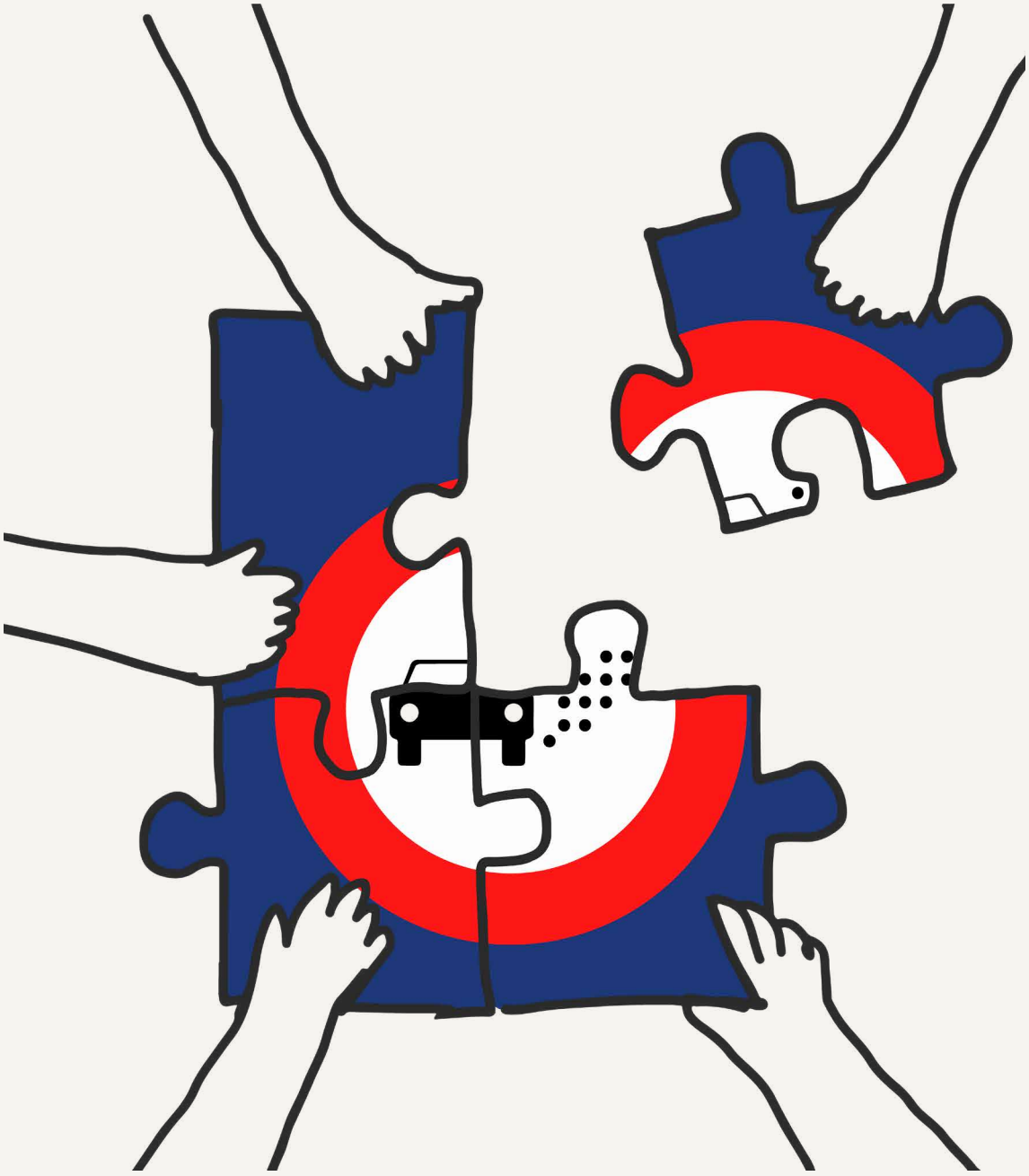


Directrices para la creación de zonas de bajas emisiones (ZBE)

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Directrices para la creación de zonas de bajas emisiones (ZBE)

PAG.

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DE ESTAS DIRECTRICES 2

1.1 Las ZBE en los instrumentos de planificación nacional 3

2. ¿QUÉ SON LAS ZONAS DE BAJAS EMISIONES (ZBE)? 4

3. OBJETIVOS DE UNA ZBE 5

4. LAS ZBE Y LA CALIDAD DEL AIRE 5

5. LAS ZBE, EL CAMBIO CLIMATICO Y MOVILIDAD SOSTENIBLE 9

6. LAS ZBE Y EL RUIDO 10

7. TIPOS DE ZONAS DE BAJAS EMISIONES 13

8. CONTENIDO MÍNIMO DEL PROYECTO DE ZBE 15

9. PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA ZBE 16

9.1 Diagnóstico 16

9.2 Definición de objetivos 16

9.3 Definición y señalización de ZBE 17

9.3.1 Señalización 17

9.3.2 Elección de la forma, extensión y número de ZBE 17

9.4 Restricciones, excepciones e incentivos, de acuerdo a los objetivos 18

9.4.1 Planteamiento general: la pirámide de movilidad 18

9.4.2 Criterios de acceso y circulación 20

9.4.2.1 Distintivo ambiental de la DGT 20

9.4.2.2 Peaje 20

9.4.2.3 Situaciones específicas. Justificación de excepciones 20

9.4.3 Criterios de aparcamiento 21

9.4.3.1 Reducción de plazas de aparcamiento 21

9.4.3.2 Servicio de Estacionamiento Regulado 21

9.5 Análisis de impacto económico y social 21

9.5.1 Análisis de impacto económico 21

9.5.2 Análisis de impacto social 22

9.6 Mecanismos de control y sanción 22

9.6.1 Sistemas 22

9.7 Mecanismos de seguimiento de los objetivos, monitorización y mejora continua 23

9.8 Calendario de implantación 23

9.9 Plan de sensibilización, comunicación y participación 24

10. COHERENCIA DE LAS ZBE CON OTROS INSTRUMENTOS EXISTENTES 25
10.1 Planes de Calidad del Aire 25
10.2 Planes de Acción contra el Ruido 25
10.3 Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) 26
10.4 Planes de Acción de la Agenda Urbana Española 27
11. CATÁLOGO DE MEDIDAS 27
12. DIGITALIZACIÓN 28
13. GOBERNANZA 28
13.1 Alianza entre municipios 28
13.1.1 Alianza entre municipios de la misma área metropolitana 29
13.2 Alianzas con agentes sociales 29
13.3 Alianzas público-privadas 29

Anexo I Catálogo de medidas

A. Desplazamientos a pie 31
B. Desplazamientos en bicicleta o en otros medios de movilidad unipersonal 32
C. Medidas para la mejora y uso de la red de transporte público 33
C.1 Mejora del transporte público 33
C.2 Integración multimodal 33
C.3 Política de precios 34
C.4 Digitalización y datos abiertos 34
C.5 Medidas para la electrificación de la red de transporte público y otros combustibles sin emisiones de gases de efecto invernadero, como el hidrógeno renovable 34
D. Medidas para fomentar el uso de modos de transporte privado eléctricos / de energías alternativas, incluyendo puntos de recarga 35
E. Medidas de impulso de la movilidad eléctrica compartida 37
F. Distribución urbana de mercancías 37
G. Planes de Movilidad al Trabajo 39
H. Medidas en zonas de especial protección. Los centros educativos 40
I. Contribución del sector de la edificación 40

Anexo II Monitorización del impacto de las ZBE

A. Indicadores de Calidad del Aire 43

A.1 Indicadores de contaminantes asociados al tráfico rodado. 43

A.2 Seguimiento de la evolución del Índice de Calidad del Aire (ICA) 44

B. Indicadores de cambio climático y movilidad sostenible 47

C. Indicadores de ruido 48

D. Indicadores de eficiencia energética 49

Anexo III Digitalización – Soluciones tecnológicas

A. Tecnología de identificación y de control de accesos de los vehículos a las ZBE. Instalaciones en campo 51

B. Red de Comunicaciones 51

C. Instalaciones del Centro de Control 51

D. Plataforma de Gestión de la ZBE 52

E. Algunos aspectos importantes en los que se debe incidir en estos proyectos 52

Tablas

Tabla 1. Objetivos legislados de calidad del aire para la protección de la salud por contaminante. 6

Tabla 2. Valores legislados a nivel europeo frente a los valores guía de la OMS. 8

Tabla 3. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes. 11

Tabla 4. Tipos de ZBE. 14

Tabla 5. Proceso de implementación de una ZB. 16

Tabla 6. Categoría del ICA en función de los valores límite establecidos en la Directiva de Calidad del Aire de la UE. 45

Tabla 7. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes. 48

Ilustraciones

Ilustración 1. Tipos de ZBE. 14

Ilustración 2. Diseño de señal aprobado por la DGT. 17

Ilustración 3. Pirámide de movilidad. 18

Ilustración 4. Espacio ocupado por el mismo número de personas desplazándose en autobús (izquierda), en bicicleta (centro) y en automóvil (derecha). 19

Ilustración 5. Reparto desequilibrado del espacio viario. 19

Ilustración 6. Diseño de señal aprobado por la DGT. 24

Ilustración 7. Ejemplo de datos acumulados en los últimos 199 días (1 de agosto de 2020-15 de febrero de 2021) para la estación de PONFERRADA 4 (24115015) en Ponferrada donde se analiza NO2, SO2, O3 y PM10. 46

Ilustración 8. Ejemplo de datos acumulados en los últimos 199 días (1 de agosto de 2020-15 de febrero de 2021) para la estación de PLAZA DE ESPAÑA (28079004) en Madrid donde se analiza NO2 y SO2. 46

Directrices para la creación de zonas de bajas emisiones

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DE ESTAS DIRECTRICES

Según los últimos datos facilitados por la Organización Mundial de la Salud[1], nueve de cada diez personas respiran aire altamente contaminado. De hecho, la Agencia Europea de Medio Ambiente[2] estima unas 33.200 muertes prematuras en España al año a causa de la mala calidad del aire, siendo el actual modelo de movilidad y transporte una de las causas[3].

El Sector transporte por carretera genera el 26,9% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero de España[4], y es responsable del 6,7%de las emisiones de partículas finas PM2,5 (el 7,3%, si se considera el total de partículas en suspensión, TSP), y del 30,6 % del total de emisiones de NOx a la atmósfera. Estos porcentajes aumentan significativamente si nos centramos en las zonas urbanas. A modo de ejemplo, en el caso de la Zona de Protección Especial de los 40 municipios de la conurbación de Barcelona el tráfico rodado puede representar el 52 % [5]de las emisiones totales de NOx y de partículas PM10. Además, el tráfico rodado origina la mayor parte de la contaminación acústica en Europa según la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA)[6], siendo el ruido un importante riesgo para la salud pública. De hecho, la Agenda Urbana Española 2019[7] estima que el 74% de la población urbana española está afectada por el ruido, mientras que el 23% se encuentra en niveles no saludables.

Adicionalmente, el actual modelo de movilidad basado en la movilidad individual en automóviles empeora el confort y percepción de seguridad de peatones y ciclistas, produciendo además una multiplicación de las posibilidades de accidentes de circulación. Esto Implica una gran ocupación del espacio público urbano, limitando sus funciones, y condiciona fuertemente el uso y disfrute de las calles, especialmente por parte de los colectivos ciudadanos más vulnerables.

Por todo ello, **se hace necesario virar hacia una movilidad sostenible donde las Zonas de Bajas Emisiones juegan un papel esencial**.

En consecuencia, en línea con lo que contemplan la Declaración de Emergencia Climática (línea prioritaria nº 17), el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (apartado 3.2 - medida 2.1) y el Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (medida T.1.2), la Ley de Cambio Climático y Transición Energética[8] (Artículo 14.3.a), establece que los municipios españoles de más de 50.000 habitantes, los territorios insulares y los municipios de más de 20.000 habitantes cuando se superen los valores límite de los contaminantes regulados en ***Real Decreto 102/2011***, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire[9], deberán adoptar, antes de 2023, planes de movilidad urbana sostenible que introduzcan medidas de mitigación, que permitan reducir las emisiones derivadas de la movilidad incluyendo, entre otras, el establecimiento de zonas de bajas emisiones.

En el ámbito de la calidad del aire, la ***Ley 34/2007***[10], de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera tiene por objeto establecer

1 https://www.who.int/es/news/item/02-05-2018-9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action#:~:text=Seg%-C3%BAn%20nuevos%20datos%20de%20la,dom%C3%A9stico%3B%20es%20una%20cifra%20alarmante

2 https://www.eea.europa.eu/es/pressroom/newsreleases/muchos-europeos-siguen-expuestos-a/muertes-prematuras-atribuibles-a-la

3 https://ajuntament.barcelona.cat/qualitataire/es/noticia/el-trafico-la-fuente-principal-de-contaminacion-en-la-ciudad_885574

4 https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/documentoresumeninventariogei-ed2021_tcm30-524841.pdf

5 "Emissions de contaminants a l'atmosfera 2011-2014 .Direcció general de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic. Generalitat de Catalunya" Emissions_ZPE_2014_2017 (gencat.cat)

6 "Environmental noise in Europe – 2020" EEA Report, no 22/2019. https://www.eea.europa.eu/publications/environmental-noise-in-europe

7 Agenda Urbana Española (2019) https://apps.fomento.gob.es/CVP/handlers/pdfhandler.ashx?idpub=BAW061

8 ***Ley 7/2021***, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética. https://www.boe.es/boe/dias/2021/05/21/pdfs/BOE-A-2021-8447.pdf

9 ***Real Decreto 102/2011*** de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. https://www.boe.es/buscar/pdf/2011/BOE-A-2011-1645-consolidado.pdf

10 ***Ley 34/2007***, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-19744

las bases en materia de prevención, vigilancia y reducción de la contaminación atmosférica con el fin de evitar y, cuando esto no sea posible, aminorar los daños que de ésta puedan derivarse para las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza. De esta forma, el artículo 16.4 de dicha ley, establece que *"(...) las entidades locales, con el objeto de conseguir los objetivos de esta Ley, podrán adoptar medidas de restricción total o parcial del tráfico, que pueden incluir restricciones a los vehículos más contaminantes, a algunas matrículas, a algunas horas o zonas, entre otros".* Asimismo, el artículo 25 del ***Real Decreto 102/2011*** establece que los planes de acción a corto plazo *"podrán, en determinados casos, establecer medidas eficaces para controlar y, si es necesario, reducir o suspender actividades que contribuyan de forma significativa a aumentar el riesgo de superación de los valores límite o los valores objetivo o umbrales de alerta respectivos. Esos planes de acción podrán incluir medidas relativas al tráfico de vehículos de motor, a aeronaves en ciclo de aterrizaje y despegue, a obras de construcción, a buques amarrados y al funcionamiento de instalaciones industriales o el uso de productos y a la calefacción doméstica. En el marco de esos planes, también podrán preverse acciones específicas destinadas a proteger a los sectores vulnerables de la población, incluidos los niños."*

En este contexto, estas directrices tienen como objeto servir de guía para aquellas entidades locales que deban diseñar e implantar una ZBE.

Por otro lado, en el ámbito de la regulación del tráfico, el artículo 7.g del ***Real Decreto Legislativo 6/2015***[11], de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, otorga a los municipios la competencia de restringir la circulación a determinados vehículos en vías urbanas por motivos medioambientales y el artículo 18, de acordar por los mismos motivos la prohibición total o parcial de acceso a partes de la vía, bien con carácter general o para determinados vehículos, así como el cierre de determinadas vías.

No debemos olvidar que en las zonas urbanas existen asimismo emisiones derivadas de los sistemas de calefacción y producción de agua caliente sanitaria que usan como fuente energías fósiles. Si bien las actuaciones en las ZBE se enmarcan dentro de las políticas de regulación de acceso de vehículos urbanos (UVAR[12]) y por tanto, se centran en la movilidad como fuente principal de emisiones, es coherente actuar igualmente en el ámbito de la climatización en las líneas que apunta el PNIEC como son la rehabilitación energética, la electrificación de los sistemas de climatización y en el autoconsumo con energías renovables.

1.1 Las ZBE en los instrumentos de planificación nacional

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) en relación con los GEI y el Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA) en relación con los contaminantes atmosféricos son los instrumentos clave de planificación nacional para dar respuesta a los compromisos de reducción de emisiones tanto de los gases de efecto invernadero como de los contaminantes atmosféricos suscritos por el Reino de España.

Las medidas contempladas en ambos instrumentos, relacionadas con el transporte, permitirán alcanzar una reducción en 2030, respecto a 1990, de las emisiones de gases de efecto invernadero (de acuerdo con las previsiones del PNIEC) que ascienden a 27 Mt CO_2-eq y, en relación con los contaminantes atmosféricos, el PNCCA prevé que la reducción de emisiones que se prevé alcanzar en 2030 en el paquete de medidas para el transporte por carretera, ferrocarril, aviación y marítimo es la siguiente:

11 ***Real Decreto Legislativo 6/2015***, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial https://www.boe.es/eli/es/rdlg/2015/10/30/6/dof/spa/pdf

12 Topic Guide UVAR and SUMPs Regulating vehicle access to cities as part of integrated mobility policies.

Ahorros y reducciones de emisiones
con medidas adicionales (CMA) respecto al escenario con medidas existentes (CM) (kt/año)

Cont./Año	SO2	NOX	COVNM	NH3	PM2,5
2020	0,2	16,3 a 16,5	0,5 a 0,8	0,1	0,3
2025	0,5	57,7 a 59,3	6,6 a 9,0	0,6	1,8
2030	0,6	106,2 a 108,2	18,5 a 22,6	1,6	3,6

El PNIEC estima que como consecuencia de la implementación de las medidas de impulso de cambio modal, el 35% de los pasajeros-kilómetro que se realizan en la actualidad en vehículos convencionales se desplazarán hacia modos no emisores para el año 2030. Es, asimismo, el resultado de la importante presencia de vehículos eléctricos que se espera para 2030: 5 millones de unidades, incluyendo coches, furgonetas, motos y autobuses, así como el uso de biocarburantes avanzados.

De forma complementaria, la **Hoja de Ruta del Hidrógeno** establece unos objetivos ambiciosos para los años 2030 y 2050 (Visión 2030 y 2050), cuya consecución contribuirá a alcanzar los objetivos del PNIEC y el PNCCA y asegurará, entre otros, la plena introducción del hidrógeno en la movilidad sostenible.

En este sentido, **el establecimiento de zonas de bajas emisiones (ZBE), en las que se prevé la limitación del acceso a los vehículos más emisores y contaminantes, contribuirá al cumplimiento de los objetivos mencionados anteriormente.**

Los principales mecanismos de actuación que harán posible la consecución de los objetivos previstos serán la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, la futura Ley de Movilidad Sostenible y Financiación del Transporte Público.

2. ¿QUÉ SON LAS ZONAS DE BAJAS EMISIONES (ZBE)?

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

Por tanto, se trata esencialmente de un cambio en la regulación, que puede o no ir acompañado de cambios físicos en el entorno urbano para potenciar un cambio en el modelo de movilidad.

3. OBJETIVOS DE UNA ZBE

→ **La mejora de la calidad del aire y la salud de los ciudadanos.**

Reduciendo las emisiones de contaminantes atmosféricos, así como el ruido generado por los vehículos.

→ **La contribución a la mitigación del cambio climático.**

Reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero.

→ **El cambio modal hacia modos de transporte más sostenibles.**

Promoción de la movilidad activa y recuperación de espacio público

→ **El impulso de la eficiencia energética en el uso de los medios de transporte.**

De manera demostrable y cuantificable, contribuyendo, entre otros, a la electrificación del mismo.

Si bien las ZBE a menudo se implementan sólo en una parte del suelo urbano, es necesario que la elección estratégica de las áreas permita extender sus beneficios a la totalidad del municipio o área metropolitana, enmarcadas en estrategias más amplias de cambio de la movilidad.

4. LAS ZBE Y LA CALIDAD DEL AIRE

El **objetivo de mejora de calidad del aire** en las zonas de bajas emisiones debe poder cuantificarse y, además, en caso de superaciones de los valores legislados, tanto en valores observados como modelizados, debe contribuir a alcanzar el cumplimento en el menor tiempo posible, estableciendo un calendario y evaluando el impacto de las medidas adoptadas en la ZBE. Además, estos objetivos de mejora de calidad del aire deberán alinearse en la medida de lo posible con los valores guía de la Organización Mundial de la Salud[13] (OMS), más exigentes que los de la normativa europea para la mayoría de contaminantes.

La **normativa europea** sobre calidad del aire en vigor, viene representada por la ***Directiva 2008/50/CE*** *del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa y la* ***Directiva 2004/107/CE*** *del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente,* donde se establecen unos objetivos de calidad del aire para la protección de la salud humana y el medio ambiente en su conjunto.

La **normativa estatal** sobre calidad del aire en vigor comprende la ***Ley 34/2007,*** *de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera* que actualiza la base legal para los desarrollos relacio-

13 https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69478/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_spa.pdf;jsessionid=568942180BC3EDA6BC120210C1B3DB9E?sequence=1

nados con la evaluación y la gestión de la calidad del aire en España y tiene como fin último alcanzar unos niveles óptimos de calidad del aire para evitar, prevenir o reducir riesgos o efectos negativos sobre la salud humana, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza. Además, mediante el ***Real Decreto 102/2011**, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire* se transpone al ordenamiento jurídico español el contenido de la Directiva 2008/50/CE, de 21 de mayo de 2008 y la Directiva 2004/107/CE, de 15 de diciembre de 2004.

Para los contaminantes legislados se establecen diferentes objetivos de calidad:

- **Valores límite** (objetivos para la protección de la salud): definidos para SO_2, NO_2, partículas PM10 y PM2,5, Pb, C_6H_6 y CO.
- **Valor objetivo y objetivo a largo plazo** (objetivos para la protección de la salud): definidos para partículas PM2,5, As, Cd, Ni, B(a)P y O_3.
- **Niveles críticos** (objetivos para la protección de la vegetación): definidos para SO_2 y NO_X.

Los objetivos legislados por contaminante para la protección de la salud se recogen en la tabla 1 con la fecha de cumplimiento que marcan las Directivas de calidad de aire ambiente.

Contaminante	Valor límite (VL)/ Valor objetivo (VO)/ Umbral de alerta	Concentración	Periodo promedio	Número de superaciones Máximas/año	Fecha cumplimiento
SO_2	Valor límite horario (VLH)	350 µg/m³	1 hora	24 horas/año	2005
	Valor límite diario (VLD)	125 µg/m³	24 horas	3 días/año	
	Umbral de alerta	500 µg/m³	3 horas consecutivas en área representativa de 100 km o zona o aglomeración entera		
NO_2	Valor límite horario (VLH)	200 µg/m³	1 hora	18 horas/año	2010
	Valor límite anual (VLA)	40 µg/m³	1 año		
	Umbral de alerta	400 µg/m³	3 horas consecutivas en área representativa de 100 km o zona o aglomeración entera		
PM_{10}	Valor límite diario (VLD) [14]	50 µg/m³	24 horas	35 días/año	2005
	Valor límite anual (VLA)	40 µg/m³	1 año		
$PM_{2,5}$	Valor límite anual (VLA)	25 µg/m³	1 año		2015
Pb	Valor límite anual (VLA)	0,5 µg/m³	1 año		2005
CO	Valor límite (VL)	10 mg/m³	Máximo en 24 horas de las medidas móviles octohorarias		2005
C_6H_6	Valor límite anual (VLA)	5 µg/m³	1 año		2010
O_3	Valor objetivo (VO)	120 µg/m³	Máximo en 24 horas de las medidas móviles octohorarias	25 días/año (en un promedio de 3 años)	2010
	Objetivo a largo plazo (OLP)	120 µg/m³			No definida
	Umbral de información	180 µg/m³	1 hora		2010
	Umbral de alerta	240 µg/m³	1 hora		2010
As	Valor objetivo (VO)	6 ng/m³	1 año		2013
Cd	Valor objetivo (VO)	5 ng/m³	1 año		2013
Ni	Valor objetivo (VO)	20 ng/m³	1 año		2013

Tabla 1. Objetivos legislados de calidad del aire para la protección de la salud por contaminante.

14 Si se efectúan mediciones aleatorias para evaluar los requisitos del valor límite diario de las partículas PM10, debería evaluarse el percentil 90,4, que deberá ser inferior o igual a 50 µg/m3, en lugar del número de superaciones, que está muy influenciado por la cobertura de los datos.

Las directivas de calidad del aire establecen que los puntos de muestreo para evaluar la calidad del aire orientados a la protección de la salud humana deberán estar situados de manera que proporcionen datos sobre las áreas situadas dentro de las zonas y aglomeraciones que registren las concentraciones más altas a las que la población puede llegar a verse expuesta, directa o indirectamente, durante un período significativo en comparación con el período de promedio utilizado para el cálculo del valor o valores límite o de los valores objetivos.

El artículo 3.3 del ***Real Decreto 102/2011***, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, establece que las Comunidades Autónomas en el ámbito de sus respectivas competencias, y las entidades locales cuando corresponda, realizarán en su ámbito territorial la delimitación y clasificación de las zonas y aglomeraciones en relación con la evaluación y la gestión de la calidad del aire ambiente, así como la toma de datos y evaluación de las concentraciones de los contaminantes regulados, y el suministro de información al público.

Asimismo, adoptarán las medidas necesarias para garantizar que las concentraciones de los contaminantes regulados no superen los objetivos de calidad del aire y para la reducción de dichas concentraciones, así como las medidas de urgencia para que las concentraciones de los contaminantes regulados vuelvan a situarse por debajo de los umbrales de alerta y comunicarán la información correspondiente al público en caso de superación de éstos. En particular, aprobarán los **planes de mejora de calidad del aire** definidos en el artículo 24.1 y 24.6 y los planes de acción a corto plazo señalados en el artículo 25 del mencionado Real Decreto.

El **proyecto de zonas de bajas emisiones**, para la consecución del objetivo principal de mejora de calidad del aire deberá promover la mejora de dicha calidad del aire en todo el municipio y no exclusivamente en la zona afectada, alineándose, a su vez, con los planes locales o regionales de mejora de la calidad del aire ambiente, recogidos en el Anexo IV del ***Real Decreto 102/2011***, y tendrá el contenido mínimo recogido en el epígrafe 8 de este documento.

En particular, en relación con las superaciones del valor objetivo del ozono, contaminante secundario involucrado en una química compleja que requiere cierto tiempo de formación en la atmosfera a partir de otros contaminantes precursores que pueden ser generados en zonas alejadas de los municipios donde se producen dichas superaciones, se actuará en línea con lo establecido en al artículo 16 de ***Real Decreto 102/2011***.

Así mismo, en el diseño de las zonas de bajas emisiones, en el caso de superación por partículas, deberá considerarse la contribución de fuentes naturales como la influencia de episodios de intrusiones de polvo africano.

Las autoridades competentes podrán tomar como referencia los valores guía de la OMS[15], más restrictivos que los valores límite y objetivos establecidos en las Directivas Europeas en la mayoría de contaminantes, como objetivo a alcanzar de calidad del aire en las ZBE para contribuir a una mejora de la calidad de vida y de la salud de la población y no limitarse necesariamente a los valores legislados.

En la tabla siguiente se recogen los valores legislados a nivel europeo frente a los valores guía de la OMS:

15 OMS (2006) "Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre" https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69478/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_spa.pdf;jsessionid=568942180BC3EDA6BC120210C1B3DB9E?sequence=1

Contaminante	Valor legislado UE	Valor guía OMS (2006)
SO_2 (horario)	350 µg/m³ (>24 veces/año)	--
SO_2 (diario)	125 µg/m³ (>3 veces/año)	20 µg/m³
NO_2 (horario)	200 µg/m³ (>18 veces/año)	200 µg/m³
NO_2 anual)	40 µg/m³	40 µg/m³
PM10 (diario)	50 µg/m³ (> 35 veces/año)	50 µg/m³ (> 3 veces/año)
PM10 (anual)	40 µg/m³	20 µg/m³
PM2,5 (diario)	--	25 µg/m³ (> 3 veces/año)
PM2,5 (anual)	25 µg/m³	10 µg/m³
O_3 (máximo diario 8h)	120 µg/m³	100 µg/m³
CO	10 mg/m³ (máximo diario octohorario anual)	10 mg/m³ (8h)
Pb (anual)	0,5 µg/m³	0,5 µg/m³
As (anual)	6 ng/m³	--
Cd (anual)	5 ng/m³	5 ng/m³
Ni (anual)	20 ng/m³	--
C_6H_6 (anual)	5 µg/m³	--
B(a)P (anual)	1 ng/m³	--

Tabla 2. Valores legislados a nivel europeo frente a los valores guía de la OMS.

5. LAS ZBE, EL CAMBIO CLIMATICO Y MOVILIDAD SOSTENIBLE

Las emisiones de gases de efecto invernadero, GEIs, del sector del transporte por carretera conforme al Inventario nacional de emisiones, supusieron en el año 2018, 83.659 kton CO_2-eq, que representan el 25% de las emisiones totales. Se estima que aproximadamente el 35% de estas emisiones se producen por desplazamientos producidos en el interior de las ciudades. No obstante, considerando todos los desplazamientos de corto recorrido que se producen en las áreas metropolitanas (no sólo los que se producen dentro de las ciudades), este porcentaje se estima en el 70% de las emisiones de GEIs en el sector transporte.

Precisamente, es sobre este tipo de desplazamientos de corto recorrido donde medidas de gestión de la movilidad, como son las Zonas de Bajas Emisiones, actúan con objeto de promover modos de desplazamiento o tipos de vehículos más sostenibles.

Dentro del Plan Integrado de Energía y Clima (2021-2030), tal y como se comentaba en los antecedentes, se establece como objetivo conseguir una reducción del 35% en pasaj-km en el uso del vehículo privado en los desplazamientos urbanos. Se estima que la consecución de este objetivo puede suponer una reducción de aproximadamente 8 millones de toneladas de CO_2/año en el año 2030.

Adicionalmente, el Plan marca un objetivo para 2030 de 5 millones de vehículos eléctricos. La consecución de este objetivo puede suponer una reducción a 2030 de, aproximadamente, 10 millones de toneladas de CO2 /año.

A nivel europeo, en la ***Estrategia europea a favor de la movilidad de bajas emisiones***[16], destaca que el cumplimento de los objetivos de reducción de emisiones de GEIs dependerán en gran medida de las ciudades y de las autoridades locales. Estas deberán poner en marcha incentivos para las energías y los vehículos alternativos de bajas emisiones, una planificación de la movilidad urbana sostenible, fomentar un cambio modal hacia los desplazamientos activos (en bicicleta o a pie), el transporte público y/o los planes de movilidad compartida, como las bicicletas o automóviles de uso compartido, o los viajes compartidos en automóvil, a fin de reducir los atascos y la contaminación en sus calles.

En el marco de esta *Estrategia europea a favor de la movilidad de bajas emisiones*, se ha adoptado varios reglamentos comunitarios, entre los que destacan el ***Reglamento (UE) 2019/631***, por el que se establecen objetivos de reducción de emisiones de CO_2 vehículos ligeros nuevos en 2025 y 2030 y el ***Reglamento (UE) 2019/1242***, por el que establecen objetivos de reducción a vehículos pesados nuevos en 2025 y 2030.

Las Zonas de Bajas Emisiones son un instrumento de gestión de la movilidad que van a ayudar a promover un trasvase modal en las ciudades hacia modos de transporte más sostenibles, así como la promoción de vehículos alternativos de bajas emisiones como los coches eléctricos. Facilitará, por ello, el cumplimiento por parte de España de sus objetivos en materia de reducción de emisiones y de la normativa europea en materia de emisiones de CO_2 que aplica al sector transporte.

Finalmente, la ley de Cambio Climático y Transición Energética, incluye la consideración del cambio climático en la planificación y gestión territorial y urbanística, así como en las intervenciones en el medio urbano, en la edificación y en las infraestructuras del transporte. Puede encontrar más información sobre la contribución del sector de la edificación en el catálogo de medidas del anexo I.

El cambio climático puede favorecer la persistencia de condiciones de estabilidad atmosférica que dificultan la dispersión de los contaminantes primarios en las zonas urbanas, agravando la contaminación atmosférica, especialmente las concentraciones de óxidos de nitrógeno y partículas. Por otra parte, las altas temperaturas y una mayor insolación provocan un aumento de los niveles de ozo-

16 https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:e44d3c21-531e-11e6-89bd-01aa75ed71a1.0004.02/DOC_1&format=PDF

no troposférico, un contaminante secundario cuya formación se ve favorecida bajo estas condiciones y que conlleva un impacto añadido sobre la salud.

Asimismo, las ZBE podrán facilitar la adaptación al cambio climático, tal como contempla el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030. Las olas de calor y sus impactos en las ciudades se ven incrementados por el "efecto isla de calor" y también aumentan su frecuencia, duración e intensidad como resultado del cambio climático. Todos estos fenómenos y tendencias pueden verse reducidos o atenuados mediante la adopción de ZBE y otras medidas de adaptación al cambio climático en el ámbito urbano.

El urbanismo de proximidad y la reorganización de la movilidad urbana, permite disminuir el efecto isla de calor y reducir los impactos sobre la salud humana. Las ZBE son espacios donde potencialmente se puede enfatizar el desarrollo de la infraestructura verde y la biodiversidad urbana, los sombreamientos naturales o artificiales, los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible y pavimentos más permeables, la recuperación del espacio público para el ciudadano, etc.

No hay que olvidar, además, otra fuente importante de emisiones contaminantes y de GEI como son los sistemas de climatización que usan combustibles fósiles. Las acciones dirigidas a la rehabilitación energética y a la electrificación de los sistemas de climatización tienen evidentes sinergias con el objetivo último de reducción de emisiones en las ZBE, aspecto que se explora con más detalle en el apartado 10.

6. LAS ZBE Y EL RUIDO

Las zonas de bajas emisiones tienen como objetivo abordar cambios que influyen de manera directa en la emisión de ruido de los vehículos, contribuyendo así a mejorar la calidad del medio ambiente sonoro.

Los beneficios en la calidad acústica de las medidas planteadas en las zonas de bajas emisiones serán más evidentes en las ZBE con criterios de restricción de vehículos más exigentes y que se complementen con actuaciones de calmado de tráfico más ambiciosas (supermanzanas, áreas ambientales, etc.) y pueden ser monitorizadas a través de la medición de los niveles sonoros y el seguimiento a través de los indicadores que se describen en el apartado correspondiente de estas directrices.

Dada la importancia del ruido en la calidad de vida y salud de las personas, puede resultar recomendable realizar un seguimiento de la calidad sonora de estas zonas midiendo los niveles de ruido con equipos de medición sonora homologados, cuya ubicación ha de decidirse de manera que sirva a la mejor descripción posible de los problemas de ruido ambiental que puedan existir.

En este sentido, las Zonas de Bajas Emisiones que se definan pueden incorporar, entre sus objetivos, el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica que sean aplicables en las áreas en las que se encuentran, y que dependen de la zonificación acústica que se haya establecido por la Autoridad Competente (en general el Ayuntamiento), de acuerdo al artículo 5 y 13 del ***Real Decreto 1367/2007**, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la **Ley 37/2003**, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.*

En caso de que tal zonificación acústica no se haya definido, según se recoge en el artículo 5.5 de la citada norma, las áreas acústicas vendrán delimitadas por el uso característico de la zona. Debe tenerse igualmente en cuenta la posible existencia de zonas tranquilas en aglomeraciones o campo abierto que pudiesen haber delimitado las autoridades competentes. Las áreas acústicas en las que se clasifica el territorio para su zonificación acústica se definen en atención al uso predominante del suelo, pudiendo clasificarse como:

a Sectores del territorio con predominio de suelo de **uso residencial**.

b Sectores del territorio con predominio de suelo de **uso industrial**.

c Sectores del territorio con predominio de suelo de **uso recreativo y de espectáculos**.

d Sectores del territorio con predominio de suelo de **uso terciario distinto del contemplado en el párrafo anterior**.

e Sectores del territorio con predominio de suelo de **uso sanitario, docente y cultural** que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.

f Sectores del territorio afectados a **sistemas generales de infraestructuras de transporte**, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

g **Espacios naturales** que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

De acuerdo a lo establecido en el artículo 14 del citado ***Real Decreto 1367/2007***, de 19 de octubre, en las áreas urbanizadas existentes se establece como objetivo de calidad acústica la no superación o reducción hasta alcanzar los niveles de ruido establecidos en la tabla A, del Anexo II, del citado Real Decreto:

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	(2)	(2)	(2)

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

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

Tabla 3. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes.

Por otra parte, en la ***Directiva 2002/49/CE*** *sobre evaluación y gestión del ruido ambiental* y en la ***Ley 37/2003, del Ruido*** se contemplan las dos figuras de protección siguientes:

- **Zonas tranquilas en las aglomeraciones:** los espacios en los que se persiguen objetivos de calidad acústica (OCA) más estrictos que los aplicables al tipo de área acústica correspondiente (5 decibelios por debajo del OCA que sea aplicable), para preservar la mejor calidad acústica.
- **Zonas tranquilas en campo abierto:** los espacios no perturbados por ruido procedente del tráfico, las actividades industriales o las actividades deportivo-recreativas, cuya calidad acústica se persigue preservar.

En el citado RD 1367/2007, se establece como objetivo de calidad acústica aplicable a las zonas tranquilas en las aglomeraciones y en campo abierto, el mantenimiento en dichas zonas de los niveles sonoros por debajo de los valores de los índices de inmisión de ruido establecidos en la tabla A, del anexo II, disminuido en 5 decibelios (artículo 14.4), tratando de preservar la mejor calidad acústica que sea compatible con el desarrollo sostenible.

De acuerdo a todo lo anterior, conviene que entre los objetivos perseguidos para las Zonas de Bajas Emisiones se incorpore la consecución de una calidad sonora adecuada para la población de estas áreas. Esta calidad sonora a conseguir puede establecerse de acuerdo con los Objetivos de Calidad Acústica, de acuerdo al tipo de uso del suelo que exista en el área, generalmente interpretada como una tipología de área acústica por el instrumento de planificación territorial vigente en el Término Municipal del que se trate.

En casos en los que se persigan objetivos acústicos más estrictos, la Autoridad responsable de la definición de la ZBE puede delimitar zonas tranquilas, en los que los objetivos de calidad acústica son más ambiciosos. Estas zonas pueden comprender la totalidad o una parte de la ZBE. Si se fijan estos objetivos acústicos entre los perseguidos para la ZBE, debe señalarse que es posible que no sea suficiente con abordar, únicamente, medidas sobre el tráfico en la zona, pudiendo ser necesario que la administración competente establezca medidas sobre otros emisores acústicos que puedan estar causando el no cumplimiento de los Objetivos de Calidad Acústica.

Por último, en caso de aglomeraciones urbanas con obligaciones en relación a la elaboración y aprobación de Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de Acción contra el Ruido (PAR), de acuerdo a la normativa aplicable en materia de ruido, **estos Planes de Acción son el principal instrumento con el que contará la Autoridad Competente para definir e implementar medidas y acciones para mejorar la calidad acústica de la población.** Por tanto, la definición y establecimiento de ZBE debe tener en cuenta la posible existencia de estos planes, de la misma manera que los PAR deben tener en consideración las posibles ZBE que se encuentren establecidos.

7. TIPOS DE ZONAS DE BAJAS EMISIONES

A continuación, se incluyen una serie de tipologías, atendiendo a criterios geográficos, que ya se han implementado en algunos municipios y que podrían adoptarse tras analizar cada caso concreto:

- **Núcleo:** Delimitación de un área/áreas concretas en el municipio. No obstante, hay que tener en cuenta que, si se opta por un modelo reducido a sólo una parte del municipio, realizar un plan de extensión de la ZBE en diferentes fases, puede ser positivo para los barrios colindantes. Se debe evitar que los residentes se vean perjudicados por un posible efecto frontera.
- **Anillo:** Delimitación de una o varias zonas de transición de las ZBE Núcleo o Especial, con aplicación de medidas graduales que permitan evitar un posible efecto frontera.

  Se trata de un modelo en el que se combinan un núcleo de mayores restricciones y una o más áreas de menores restricciones entorno al anterior, como es actualmente el caso en Milán y Londres[17].

Se podrán complementar las dos tipologías anteriores, con áreas de las siguientes características:

- **Especial:** Delimitación de áreas con características especiales, debido a la gran atracción de desplazamientos en automóvil de áreas especializadas como parques empresariales, polígonos industriales o campus universitarios, ámbitos sanitarios o educativos...
  Este tipo de ZBE idealmente deberá ir acompañada de la promoción de Planes de Transporte al Trabajo[18].
- **Puntual:** Tramos de calle en los que se desea asegurar un entorno de mayor calidad ambiental y seguridad, mediante la reducción y calmado el tráfico, así como de las emisiones por tratarse de entornos fundamentales para grupos de población vulnerables.

  Este modelo puntual debe asegurar el cumplimiento de los objetivos de calidad del aire definidos en el epígrafe 4 de este documento y en ningún caso se establecerán para permitir el cumplimiento de objetivos en las inmediaciones de los puntos de monitorización.

De manera particular, en los dos tipos anteriores se deberá valorar su diseño con criterios de **zonas de ultrabajas emisiones** donde las restricciones sean más exigentes que en su entorno.

Por otro lado, atendiendo a criterios de gobernanza, en algunos casos podría ser adecuado establecer ZBE que abarquen la totalidad o casi la totalidad del municipio (ZBE municipal) o incluso varios municipios (ZBE supramunicipal).

En todo caso, habrá que tener en cuenta que, el tamaño de una ZBE debe ser significativo y suficiente para el cumplimiento de sus objetivos. Además, se debe justificar que se trata de una zona con características adecuadas para la actuación, que incluye una parte significativa de la población, de la superficie del municipio o del tráfico de vehículos a motor.

Asimismo, para la consecución del objetivo principal de mejora de calidad del aire, el **proyecto de zonas de bajas emisiones**, deberá promover la mejora de dicha calidad del aire en todo el municipio y no exclusivamente en la zona afectada, alineándose, a su vez, con los planes locales o regionales de mejora de la calidad del aire ambiente, recogidos en el Anexo IV del ***Real Decreto 102/2011***, y tendrá el contenido mínimo recogido en el epígrafe 8 de este documento.

La siguiente tabla representa de una manera concisa los distintos tipos que se han descrito anteriormente y sobre los que un municipio deberá analizar cuál o cuáles son los que mejor se adaptan a sus circunstancias.

17 Urban Access Regulations. https://urbanaccessregulations.eu/

18 IDAE (2019) Guía PTT: Planes de Transporte al Trabajo. Instituto de Diversificación y Ahorro de la Energía. Ferri, M. (2019) La movilidad al trabajo, un reto pendiente. IDAE y DGT.

		Tipo de ZBE			
		Estructural		Complementaria	
		Núcleo	Anillo	Especial	Puntual
CRITERIOS GEOGRÁFICOS	**Extensión Mínima** (debe ser significativa y suficiente para el cumplimiento de sus objetivos)	Superficie mínima que desincentive el "efecto frontera" y, en todo caso, la zona mínima que abarque las estaciones que superan los niveles de calidad del aire.	Anchura mínima que desincentive el "efecto frontera" y, en todo caso, la zona mínima que abarque las estaciones que superan los niveles de calidad del aire.	Total del parque empresarial, polígono industrial o campus, ámbito sanitario o educativo.	Tramo de calle
CRITERIOS DE GOBERNANZA		Global			
		Alcance de todo el territorio municipal o metropolitano, o al menos, todo el ámbito de carácter residencial.			

Tabla 4. Tipos de ZBE.

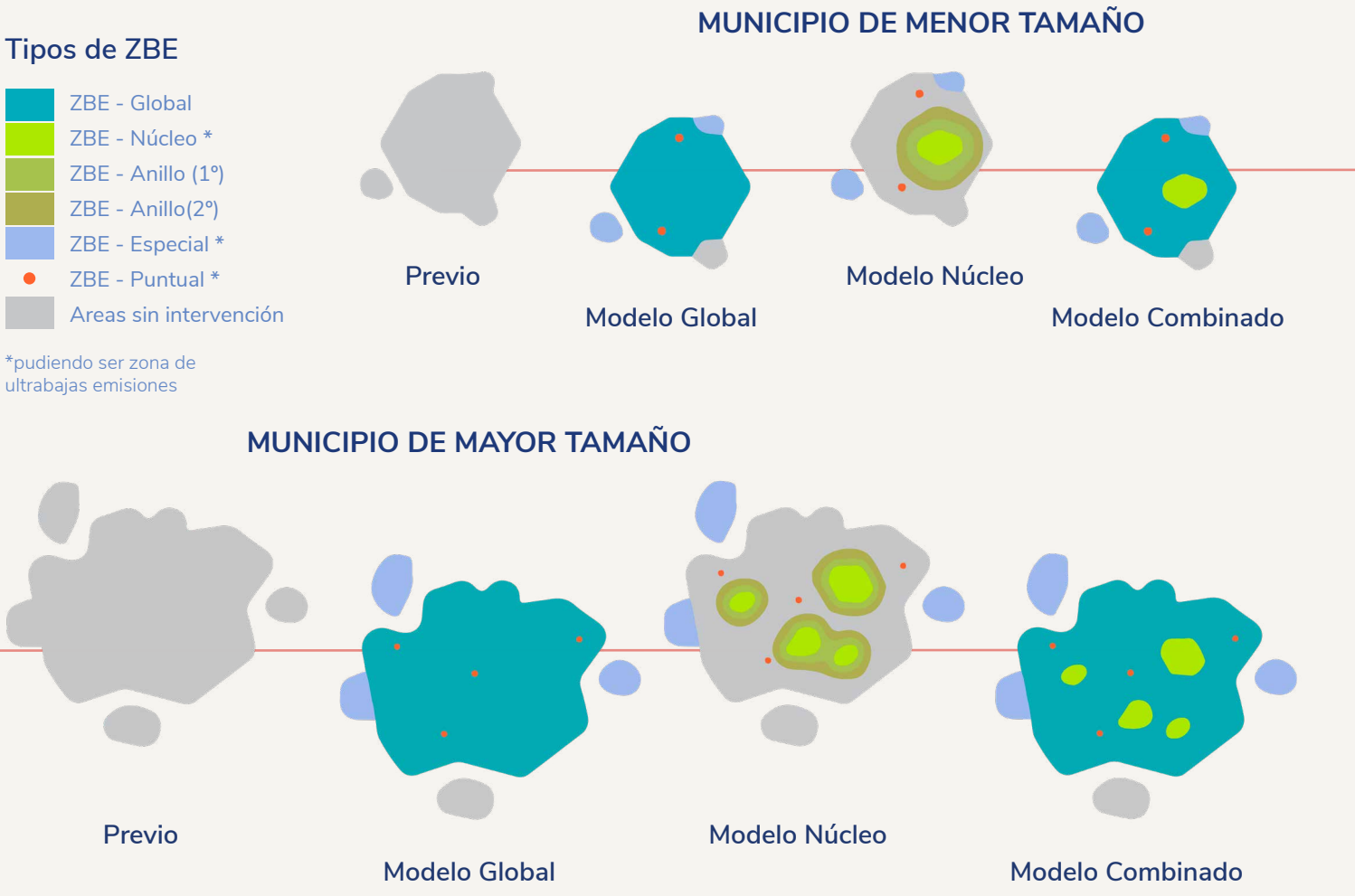


Ilustración 1. Tipos de ZBE.

8. CONTENIDO MÍNIMO DEL PROYECTO DE ZBE

El proyecto de ZBE deberá contar, al menos, con el siguiente contenido para asegurar la calidad del mismo:

1. **Localización del área objetivo de mejora de calidad del aire:** ciudad (mapa), estaciones de medición de calidad del aire (mapa, coordenadas geográficas) o puntos de muestreos definidos para las campañas de los indicadores de calidad del aire, así como áreas de superación de los valores límite, en su caso.

2. **Información general:** tipo de zona (ciudad, área industrial o rural), estimación de la superficie contaminada (km^2) y de la población expuesta a la contaminación, datos climáticos útiles, datos topográficos pertinentes, información suficiente acerca del tipo de organismos receptores de la zona afectada que deben protegerse. Autoridades responsables: nombres y direcciones de las unidades responsables de la elaboración y ejecución de las zonas de bajas emisiones. Análisis y proyección de los ahorros en consumo de energía final en el transporte.

3. **Naturaleza y evaluación de la contaminación:** concentraciones observadas durante los años anteriores (antes de la aplicación de las zonas de bajas emisiones), si el municipio dispone de dicha información, los valores podrán ser observados o modelizados, concentraciones medidas desde el comienzo del proyecto, técnicas de evaluación utilizadas.

4. **Origen de la contaminación:** lista de las principales fuentes de emisión responsables de la contaminación (mapa), caracterización del parque circulante, cantidad total de emisiones procedentes de esas fuentes (t/año), información sobre la contaminación procedente de otras regiones si procede, análisis de asignación de fuentes...

5. **Análisis de la situación:** detalles de los factores responsables de la superación (transporte, fuentes puntuales de contaminación, sistemas de climatización, formación de contaminantes secundarios en la atmósfera), detalles de las posibles medidas de mejora de la calidad del aire. Sería recomendable apoyarse en una modelización de calidad del aire para la definición de las medidas de restricción y el área mínima necesarias para la consecución de los objetivos de la mejora de la calidad del aire.

6. **Lista y descripción** de todas las medidas previstas en el proyecto de zonas de bajas emisiones, calendario de aplicación, sinergias con otros instrumentos (apartado 10 de este documento), estimación de la mejora de la calidad del aire que se espera conseguir, evidencias epidemiológicas y perspectiva de protección de salud pública, y estimación del plazo previsto para alcanzar esos objetivos.

7. **Soluciones tecnológicas para la implantación de la ZBE.**

8. **Análisis jurídico de la naturaleza**, derechos y obligaciones de la ZBE que se pretende implantar en el municipio, incluyendo la competencia, potestades administrativas (especialmente sancionadora) e instrumentos adecuados para su puesta marcha (convenios de colaboración...)

9. **Análisis de impacto social y económico e implicaciones para la economía local de la ZBE.**

10. **Lista de las publicaciones**, documentos, trabajos, etc., que completen la información del proyecto de zonas de bajas emisiones.

11. **Procedimientos para el seguimiento de su cumplimiento y revisión.** Definición de indicadores de calidad del aire, cambio climático y movilidad sostenible y ruido, establecimiento de la periodicidad del seguimiento de los mismos y acceso a la información.

12. **Plan de sensibilización, comunicación y participación,** estableciendo un diálogo con ciudadanía y agentes económicos para incorporarles al proceso.

9. PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA ZBE

A continuación, se presenta de manera esquemática el procedimiento por el cual un municipio podría enfocar el diseño e implementación de una ZBE, con el fin último de dar cumplimiento a los objetivos que se recogen en el epígrafe 3 de este documento.

1. **Diagnóstico.**
2. **Definición de objetivos.**
3. **Definición y señalización de ZBE.**
4. **Restricciones, excepciones e incentivos, de acuerdo a los objetivos.**
5. **Análisis de impacto económico y social.**
6. **Mecanismos de control y sanción.**
7. **Mecanismos de seguimiento de los objetivos, monitorización y mejora continua.**
8. **Calendario de implantación.**
9. **Plan de sensibilización, comunicación y participación.**

Tabla 5. Proceso de implementación de una ZB.

9.1 Diagnóstico

El primer paso de cara a la implantación de una o varias ZBE es la elaboración de un diagnóstico específico sobre el escenario de partida que permita establecer los objetivos mínimos con los que se constituirá la ZBE, de acuerdo con el epígrafe 3 de este documento, y determinar de qué manera se va dar respuesta a cada uno de los epígrafes del contenido mínimo del proyecto de ZBE definido en el epígrafe 8 de este documento. Asimismo, se debe definir el escenario a alcanzar con las sucesivas etapas intermedias necesarias para lograrlo.

Se establecerá un sistema de indicadores que permita valorar el cumplimiento de estos objetivos con respecto al escenario de partida, que idealmente, deberá caracterizarse en la fase de diagnóstico del proyecto. El mecanismo de seguimiento de los objetivos, monitorización y mejora continua se define en el epígrafe 9.7 de este documento.

De manera particular, será necesario conocer tanto el porcentaje de los tipos de vehículos que circulan por el municipio (según su distintivo ambiental) como el reparto modal de la movilidad cotidiana (porcentaje de los diferentes modos de transporte: transporte público, vehículo privado, movilidad activa, etc) en el municipio para poder fijar restricciones que aseguren el cumplimiento de los objetivos ambientales fijados. La intensidad de circulación y su perfil horario serán necesarios para poder asegurar el impacto en las zonas y horarios elegidos, en su caso. Asimismo, sería muy conveniente conocer la sensibilización ambiental previa de la ciudadanía, con el fin de lograr la mayor aceptación posible del proyecto.

Además, sería muy recomendable realizar un análisis de la coherencia con otros instrumentos (apartado 10 de este documento), que facilite el establecimiento sinergias entre los mismos.

9.2 Definición de objetivos

La Administración competente definirá en el proyecto de ZBE de cada municipio los objetivos concretos que pretenden alcanzarse, los cuales serán, en todo caso, coherentes con los objetivos fijados en el epígrafe 3 de este documento.

9.3 Definición y señalización de ZBE

La Administración competente definirá el tipo y número de ZBE en cada municipio, en función de los objetivos y características concretas del mismo, así como su señalización.

9.3.1 Señalización

Una vez definida la ZBE, se señalizará de forma clara y reconocible en los puntos de acceso a la misma. Para ello, la Dirección General de Tráfico aprobó el día 2 de junio de 2021 un diseño de señal de ZBE, homogéneo para todos los municipios españoles[19].

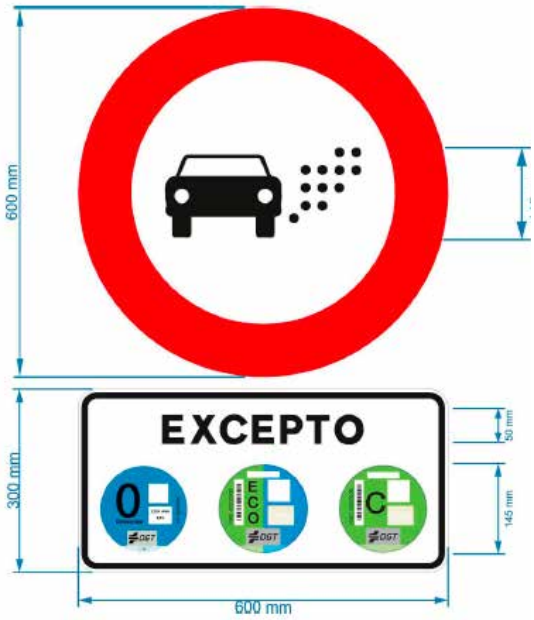


Ilustración 2. Diseño de señal aprobado por la DGT.

9.3.2 Elección de la forma, extensión y número de ZBE

A continuación, se proporcionan una serie de pautas para la elección de las ZBE:

- **Delimitación:** La delimitación del área debe definirse teniendo en consideración el origen y destino de los viajes cuya reducción o cambio modal se ha considerado necesario para conseguir los objetivos de la ZBE. Asimismo, se deben buscar fronteras claramente comunicables, perceptibles y recordables, es decir, ser un área fácilmente identificable y reconocible[20]. Para ello, siempre y cuando se cumplan los requisitos anteriores, pueden emplearse fronteras administrativas conocidas por la ciudadanía como los límites de distritos y barrios, vías importantes como las avenidas de ronda o circunvalación, elementos destacados como grandes zonas verdes, ríos o líneas de costa, líneas de ferrocarril, etc. Además, la delimitación debe permitir a los vehículos que lleguen a su perímetro continuar circulando sin acceder a la ZBE.
- **Extensión mínima:** El tamaño de la ZBE debe ser significativo y suficiente para el cumplimiento de sus objetivos (epígrafe 3). Se justifica que se trata de una zona con características adecuadas para la actuación, que incluye una parte significativa de la población, de la superficie del municipio o del tráfico de vehículos a motor. A modo de ejemplo, se considera que es una buena práctica una ZBE delimitada por un cinturón de rondas en ciudades que cuenten este tipo de estructuras viales.

  Así, la superficie mínima debe desincentivar el "efecto frontera", entendido como el desplazamiento de los vehículos y sus emisiones desde el área restringida hacia las zonas adyacentes, sin reducción del tráfico en el conjunto del municipio.
- **Perímetro:** El perímetro deberá ser designado de forma que evite formas demasiado alargadas, que puedan facilitar el acceso a cualquier punto del interior de la ZBE desde el perímetro y no incentivar por tanto el uso de medios de transporte alternativos al vehículo privado.
- **Número:** Se debe favorecer que los objetivos para los que se define una zona de bajas emisiones (recogidos en el epígrafe 3 de este documento) se alcancen en la mayor parte del territorio y tenga niveles de calidad de vida similares. Por este motivo, en las ciudades de mayor tamaño sería recomendable valorar

19 Secciones 3 y 4 y Anexo I. Ministerio del Interior – Dirección General de Tráfico. Instrucción MOV 21/3 sobre Zonas de bajas emisiones (ZBE) y otras regulaciones de acceso a los vehículos en áreas urbanas. 2 de junio de 2021.

20 "UVAR and SUMPs Regulating vehicle access to cities as part of integrated mobility policies". European Commission, 2019.

la implantación de más de una ZBE. Si existe una problemática concreta de superaciones de los valores límite de calidad del aire, será necesario no sólo definir el número suficiente de ZBE que permita el cumplimiento de los objetivos de calidad del aire, sino además, asegurarse de que el nivel de ambición de las mismas sea el adecuado para cumplir dichos objetivos, tanto en la totalidad de la extensión de la zona de calidad del aire en cuestión, como en todo el municipio.

9.4 Restricciones, excepciones e incentivos, de acuerdo a los objetivos

9.4.1 Planteamiento general: la pirámide de movilidad

Las zonas de bajas emisiones son áreas urbanas que sirven de palanca y ejemplo de un nuevo modelo de movilidad urbana, más saludable, eficiente, sostenible y justo. En los últimos años, se ha usado la "pirámide de movilidad" como un esquema para reivindicar el orden de prioridades que debería generalizarse en materia de movilidad, así como para denunciar que habitualmente los recursos se han dedicado de manera inversa a las prioridades.

La pirámide de movilidad reclama invertir los recursos dedicados, reivindicando la jerarquía de prioridades por modos, en el siguiente orden: 1) peatones; 2) ciclistas; 3) transporte público; 4) distribución de mercancías; 5) vehículos con alta ocupación y movilidad compartida; 6) automóviles particulares. Nuevos modos como los vehículos de movilidad personal o VMP (por ejemplo, patinetes eléctricos) deben priorizarse con respecto al vehículo privado motorizado convencional, siendo no obstante el objetivo final el fomento de la movilidad activa (peatones y ciclistas) y del transporte público.

Cuando hablamos de recursos, no sólo se trata de la inversión presupuestaria de las administraciones públicas, sino también del espacio público en nuestras ciudades. Actualmente, la mayor parte del espacio se dedica a los vehículos motorizados y por tanto, se debe intentar invertir este planteamiento también en el reparto de la superficie viaria y dando prioridad a los modos más eficientes y sostenibles en caso de que los diferentes modos entren en conflicto.

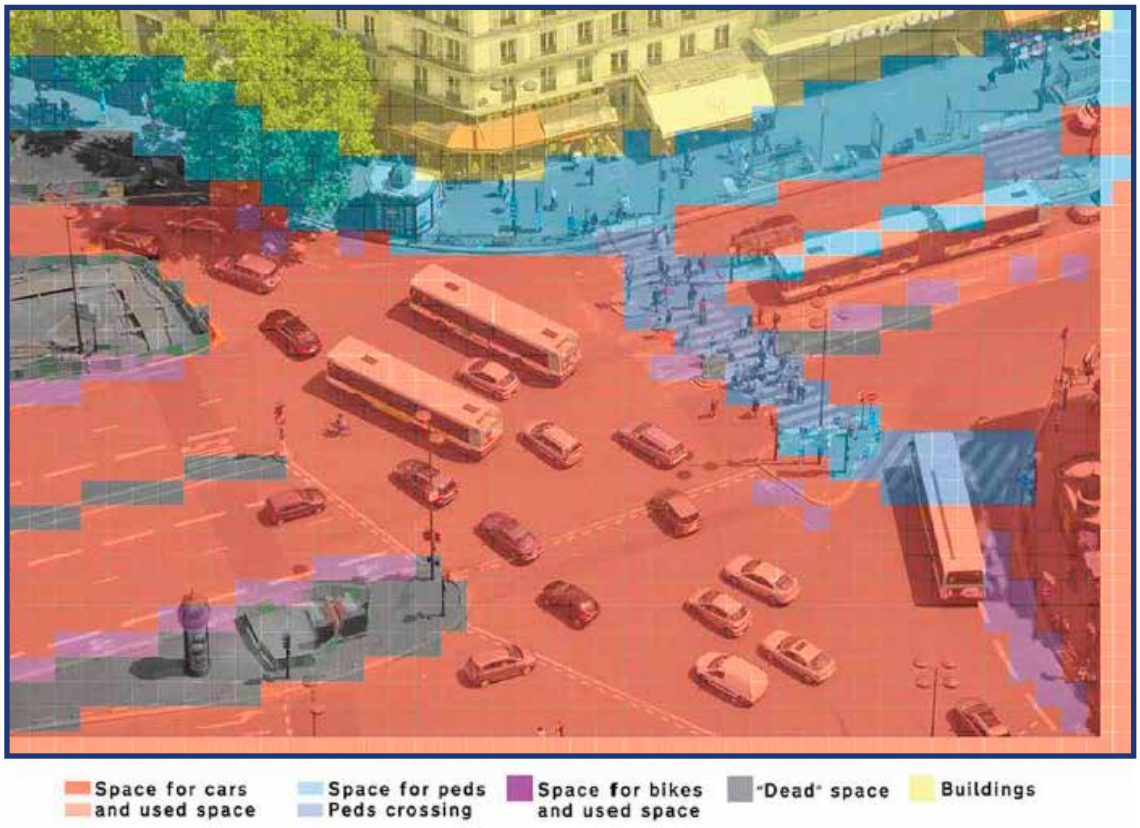
Fuente: IDAE[21]

Ilustración 3. Pirámide de movilidad.

21 IDAE : https://www.movilidad-idae.es/destacados/la-piramide-de-la-movilidad-urbana

Fuente: Transport Shaker (2018)[22]

Ilustración 4. *Espacio ocupado por el mismo número de personas desplazándose en autobús (izquierda), en bicicleta (centro) y en automóvil (derecha).*



Fuente: Colville Andersen (2018)[23]

Ilustración 5. *Reparto desequilibrado del espacio viario.*

Consecuentemente, las ZBE no deben verse únicamente como entornos que discriminan entre vehículos motorizados en los tres últimos escalones de la pirámide, favoreciendo a los de menores emisiones, aunque así queden definidas en la normativa.

Las ZBE deben entenderse como entornos que consideran el conjunto de la pirámide y promueven la movilidad peatonal, ciclista y el transporte público (modos de menores emisiones/persona) por delante también de los vehículos motorizados de bajas emisiones.

22 Transport shaker (2018) "Urban transports spatial footprint_ how much space is used by transports in the city?" https://www.transportshaker-wavestone.com/urban-transports-spatial-footprint-much-space-used-transports-city/

23 Colville-Andersen, M. (2018), "Copenhagenize", Island Press/Center for Resource Economics. http://dx.doi.org/10.5822/978-1-61091-939-5

9.4.2 Criterios de acceso y circulación

9.4.2.1 Distintivo ambiental de la DGT

El análisis de la composición del parque circulante y las categorías dominantes en el tráfico local puede ayudar a establecer los criterios de restricción y circulación.

El instrumento adecuado para establecer restricciones es el distintivo ambiental de la Dirección General de Tráfico (DGT) del Ministerio del Interior, pues éste refleja los niveles de emisión de los vehículos, es visible y controlable, así como homogéneo para todo el territorio nacional. Así pues, la ***Ley 7 de 2021***, de Cambio Climático y Transición Energética, estipula en su artículo 14 que las restricciones de acceso, circulación y estacionamiento de vehículos se aplicarán *"conforme a la clasificación de los vehículos por su nivel de emisiones de acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Vehículos vigente".*

No obstante, los criterios de acceso y circulación deben ir encaminados a desincentivar lo máximo posible el acceso de vehículo privado motorizado en general, independientemente del distintivo ambiental que ostente.

Cuando se establecen limitaciones por etiquetado de vehículos, es importante contemplar el tratamiento de colectivos como taxis, servicios de vehículos con alquiler de conductor (VTC), vehículos profesionales de reparto de mercancías o de repartidores de compras por internet.

9.4.2.2 Peaje

El acceso y circulación en la ZBE puede incorporar el pago de una tasa o peaje, cuya cuantía puede además variar en función de las condiciones del vehículo, en base al principio "quien contamina paga". El peaje aparece como una medida efectiva para estimular el cambio modal y reducir el volumen de tráfico, puesto que traduce los impactos negativos del automóvil a términos económicos claramente perceptibles por la ciudadanía.

El peaje urbano genera un flujo de ingresos económicos constante que puede sustentar actuaciones persistentes en la mejora del espacio público para la movilidad peatonal, en el desarrollo de infraestructura ciclista y para el transporte público, así como la mejora del servicio de transporte público (por ejemplo, la contratación de más personal para poder mejorar las frecuencias). En este sentido, es una medida que ayuda a la redistribución de recursos, coherente con la pirámide de la movilidad.

9.4.2.3 Situaciones específicas. Justificación de excepciones.

Se podrán contemplar casos específicos como excepciones siempre y cuando no pongan en riesgo el cumplimiento de los objetivos de la ZBE (descritos en el epígrafe 3 de este documento).

No obstante, es recomendable simplificar al máximo las excepciones, estableciendo posibles moratorias de carácter temporal tanto para maximizar el impacto, la contundencia y la comprensión, como para facilitar la gestión.

A continuación, se enumera una serie de posibles excepciones que podría incorporar una ZBE:

→ **Condiciones personales:**

- Personas con movilidad reducida (PMR) y/o discapacidades reconocidas.
- Residentes: se procurarán limitar las excepciones al mínimo imprescindible y, en su caso, se establecerán horizontes temporales a las posibles moratorias. Complementariamente, pueden plantearse alternativas como autorizaciones por un número limitado de días o periodos de gracia diferentes en función del nivel de renta del hogar, en aras de una transición ecológica socialmente justa.

→ **Actividad o motivo del acceso:**

- Asistencia a personas dependientes y taxis adaptados.
- Servicios públicos:
  - Emergencias
  - Limpieza
  - Recogida de basuras
  - Sanitarios
  - Otros

- Servicios de mudanzas o reparaciones del hogar
- Servicios de transporte colectivo a centros escolares
- Servicios de acceso colectivo a hoteles

En la gradación de estas excepciones se tendrá en cuenta que los requisitos mínimos deben ser tales que cumplan con los objetivos de las ZBE (calidad del aire, cambio climático, ruido y salud) en el menor tiempo posible y demostrar dicho calendario de cumplimiento.

9.4.3 Criterios de aparcamiento

9.4.3.1 Reducción de plazas de aparcamiento

Una ZBE debe resultar en una reducción del volumen de vehículos que puede acceder a dicha zona, por lo que sus necesidades de dotación de aparcamiento deben graduarse en consecuencia. La posible superficie liwberada de aparcamiento podría emplearse para mejorar las condiciones para la movilidad activa (red peatonal, red ciclista, espacios estanciales) o para el transporte público. Asimismo, la propia reducción de aparcamientos, puede motivar el necesario cambio modal a medios de transporte más sostenibles y la recuperación del espacio público para otros usos.

9.4.3.2 Servicio de Estacionamiento Regulado

El Sistema de Estacionamiento Regulado puede constituirse como una herramienta eficaz para reforzar la implementación de una ZBE. Para ello, la administración competente podrá determinar:

- La extensión de la zona de estacionamiento regulado, que podrá aplicarse sólo en el interior de las zonas de bajas emisiones o extenderse a otras zonas más amplias para contribuir a reducir el efecto frontera de la ZBE.
- El establecimiento de un máximo de permanencia (1-2 horas, a definir por la administración competente), dando así la posibilidad de resolver desplazamientos cortos (recoger o visitar a un familiar, realizar una gestión, compra en comercio, etc.), pero no permitiendo el uso del automóvil para la movilidad pendular diaria como ir al trabajo o universidad.
- El coste hora se recomienda que sea superior al coste del billete sencillo de la red de transporte público para el fomento de la movilidad colectiva.
- Adicionalmente, se puede plantear una tasa o impuesto anual de elevada cuantía para permitir estacionar en la calle.
- Los precios podrán modularse atendiendo al distintivo ambiental del vehículo (menor coste para los menos emisores).
- Podrán existir varias categorías de estacionamiento para residentes o no residentes con tarifas y límites horarios diferenciados. Sin embargo, se deben plantear con cuidado, ya que existen estudios que apuntan a un incremento del coche en propiedad entre los residentes al introducir este tipo de medidas [24].
- Otras restricciones que se consideren pertinentes para la consecución del objetivo ambiental de la ZBE.

9.5 Análisis de impacto económico y social

Una vez que se ha optado por un proyecto de ZBE concreto o se están valorando diferentes opciones, se debe tener en cuenta en la toma de decisiones el resultado del impacto económico y social de la(s) propuesta(s).

9.5.1 Análisis de impacto económico

El análisis económico debe cuantificar los costes y beneficios asociados a la implantación de medidas y las cifras totales deben aparecer desagregadas en los diferentes conceptos permitiendo realizar diferentes cuentas y escenarios.

Es recomendable también incluir no sólo los costes financieros directos e ingresos económicos (tasas, peajes o sanciones) sino también otros efectos como el ahorro esperado en costes sanitarios

24 Albalate, D. & Gragera, A. (2019) "The impact of curbside parking regulations on car ownership" Institut de Recerca en Economia aplicada Regional I Pública.

por la mejora de la calidad del aire y al estímulo de la movilidad activa, o la monetización de la reducción del tiempo perdido en atascos de circulación. De esta manera, este análisis coste-beneficio refleja el valor e impacto económico para la sociedad en su conjunto, no tratándose de un análisis de viabilidad financiera.

El modelo económico debe comparar la situación base (el escenario "no hacer nada") con la situación esperada tras la implantación de la ZBE. Entre los beneficios y costes a considerar se encuentran:

Beneficios:

- Mejora de la calidad del aire y el ruido: monetización de los ahorros en el sistema sanitario.
- En la reducción de gases de efecto invernadero: monetización de los recursos naturales preservados y de la mitigación de efectos del cambio climático.
- En la congestión del tráfico: monetización del tiempo recuperado, en términos productivos.

Costes:

- Costes de implementación: planificación e infraestructura.
- Costes de funcionamiento: gestión y mantenimiento.
- Costes de renovación de vehículos.
- Costes de cambios de comportamientos (por ejemplo, derivados de rutas alternativas)
- Incentivos y ayudas.

En Reino Unido, ya se han desarrollado metodologías completas para el análisis del impacto económico, teniendo en consideración los puntos anteriores. Se puede consultar el ejemplo de la ciudad de Southampton[25].

9.5.2 Análisis de impacto social

Las entidades locales deberán justificar que los impactos (positivos y negativos) de la implantación de la(s) ZBE elegidas se distribuyen sin ningún sesgo socio-económico o de género.

El análisis social debe evaluar los impactos desiguales entre grupos sociales o empresas con características diferentes, por ejemplo: personas con diferente nivel de renta, diferente edad, o PYMES frente a grandes empresas. También pueden evaluarse potenciales impactos sobre determinados equipamientos o áreas destinadas al uso de grupos sociales específicos, entre ellos colegios, institutos y universidades, zonas deportivas, hospitales y centros de salud, centros de mayores, etc.

También en Reino Unido, se han desarrollado ya diferentes métodos para analizar la distribución de los impactos de las ZBE con perspectiva social. Pueden consultarse en línea los análisis realizados para Southampton[26] y para Edimburgo[27].

9.6 Mecanismos de control y sanción

La implantación de una ZBE debe asegurar un sistema de control y sanción efectivo, de tal forma que sea muy difícil incumplir las restricciones de acceso sin ser penalizado por ello.

9.6.1 Sistemas

→ **Manual:** generalmente, estableciendo la obligación a todo vehículo de mostrar una etiqueta en un lugar visible y controlable fácilmente. Sin embargo, las posibles excepciones más allá del etiquetado se escapan al control humano inmediato, debiendo comprobarse en una base de datos. La implantación es fácil y económica, pero el control en el día a día implica mayores costes en recursos humanos. Por tanto, sólo es viable en ZBE pequeñas y con un bajo número de conexiones con el resto de la ciudad.

25 Ricardo Energy & Environment (2018) "Economic appraisal methodology report - Southampton Clean Air Zone feasibility study. Report for Southampton City Council" https://www.southampton.gov.uk/images/draft-economic-appraisal-methodology-report_tcm63-400488.pdf

26 Ricardo Energy & Environment (2018) "Distributional Analysis Methodology Report (E3) - Southampton Clean Air Zone feasibility study - Report for Southampton City Council" https://www.southampton.gov.uk/modernGov/documents/s39084/E3%20Distributional%20Analysis.pdf

27 Morton, Mattioli & Anable (2017) "Low Emission Zones and Social Equity in Scotland: A spatial vulnerability assessment". ClimateXChange. https://www.climatexchange.org.uk/media/2129/lezs_and_social_equity_in_scotland_-_vulnerability_assessment.pdf

- **Automático:** basado en tecnología, como puede ser la lectura automática de matrículas mediante cámaras conectadas a una base de datos de vehículos autorizados (por ejemplo, el caso de Amberes), o mediante dispositivos electrónicos de seguimiento ('chip'), que detectan las trayectorias de los vehículos.
  - Los sistemas automáticos pueden requerir mayores costes iniciales, pero la operación y mantenimiento posteriores son más económicas.
  - Permiten incorporar excepciones, mediante registros específicos.
  - Permiten la captura y almacenamiento automático de datos (big data), que presenta importantes ventajas de cara al monitoreo y evaluación de la medida.
  - Se ha de tener en cuenta el cumplimiento de toda la legislación vigente en cuanto a la captura, uso y confidencialidad de datos.

9.7 Mecanismos de seguimiento de los objetivos, monitorización y mejora continua

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

Se plantea un sistema de seguimiento desglosado en:

- **Seguimiento de objetivos:** grado de consecución de los objetivos ambientales relativos a la calidad del aire, cambio climático y sostenibilidad y ruido.
- **Seguimiento de la implantación de medidas complementarias:** grado de ejecución y alcance de las medidas complementarias a la ZBE que, en su caso, se definan para asegurar el impacto de la ZBE y la consecución de los objetivos.

De forma **anual**, el seguimiento incluirá la publicación de un informe en el que se valorarán los resultados, avances y nuevas acciones realizadas.

Un sistema de seguimiento permitirá evaluar:

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

El Anexo II de este documento incluye una **propuesta de indicadores** para llevar a cabo la monitorización, atendiendo a los objetivos de calidad del aire, cambio climático y movilidad sostenible, ruido y eficiencia energética. Cada entidad local podrá adaptar estos indicadores a su contexto local y problemática específica, pero en todo caso se deberán adoptar al menos un indicador de cada categoría.

9.8 Calendario de implantación

Tal y como se establece en la ***Ley 7/2021***, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, las ZBE deben estar implantadas antes de 2023. Para ello, se recomienda la fijación anticipada de un calendario de implantación por fases, que permita la familiarización y adaptación graduales de la ciudadanía y sectores económicos a las características de la ZBE (incluso observarlas in situ) antes de que les afecten. Se propone que el calendario incluya fases:

- Con objetivos de reducciones en cada fase, para alcanzar los objetivos.
- Razonables y realistas en sus restricciones, tanto para particulares como para empresas.
- Concisas y simples, sin complejidad en las restricciones.
- Graduales (incrementales) pero firmes, elevando los criterios de acceso año por año para cumplir con los objetivos y eliminando, en su caso, las excepciones previstas.
- Incluyendo un periodo de prueba: información de infracciones detectadas, pero sin sanción, que sirva también para poner a punto los sistemas de gestión y control.

En cuanto a la **vigencia** de las ZBE, la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, recoge el **principio de no regresión** en su artículo 14.3, el cual establece que, *"toda medida que suponga una regresión de las ZBE existentes deberá contar con el informe previo del órgano autonómico competente en materia de protección del medio ambiente"*.

Por otra parte, como resultado del mecanismo de seguimiento establecido y para confirmar que las medidas implantadas están siendo efectivas en la consecución de los objetivos marcados, es necesario realizar **revisiones**. De esta forma, se podrá comprobar no sólo que se avanza en la dirección correcta, sino también, que se hace al ritmo adecuado.

Se propone que las revisiones periódicas de las ZBE se hagan, al menos, cada cuatro años, con el objetivo de evaluar la pertinencia de la modificación, ampliación o integración de nuevas acciones, de cara a asegurar la consecución de los objetivos ambientales.

Para ello, se tendrán en cuenta:

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

9.9 Plan de sensibilización, comunicación y participación

Durante el proceso de sensibilización deben dejarse claros los riesgos de no actuar y los beneficios derivados de las intervenciones previstas.

Es recomendable el establecimiento de mecanismos de consenso, tales como mesas de movilidad en las que puedan tener voz todos los agentes afectados por las actuaciones previstas.

Una vez que las ZBE estén implantadas, un elemento clave para la comunicación de las ZBE será el **Punto de Acceso Nacional** de información de tráfico, al que las entidades locales deben enviar una **comunicación** con las características de las nuevas ZBE, según las indicaciones de la Dirección General de Tráfico[28]. Este Punto de Acceso Nacional servirá para que todo tipo de actores (desde ciudadanos hasta empresas de distribución de mercancías) puedan consultar las condiciones de acceso a cualquier ZBE de España en una plataforma de información única y homogénea que, por tanto, facilita la consulta. La información que recogerá incluirá la delimitación del ámbito de la ZBE, los criterios de acceso, horarios y tipología de autorizaciones. De esta manera, con una única visita al Punto de Acceso Nacional, cualquier persona podrá planear sus desplazamientos en el conjunto del Estado.

Asimismo, resulta imprescindible una **señalización clara y reconocible** en los puntos de acceso a la ZBE. Para ello, la Dirección General de Tráfico aprobó el día 2 de junio de 2021 un diseño de señal de ZBE, homogéneo para todos los municipios españoles[29]. Es conveniente incluir la imagen de esta señal en las campañas informativas que se pongan en marcha, así como fomentar su aparición en los medios de comunicación.

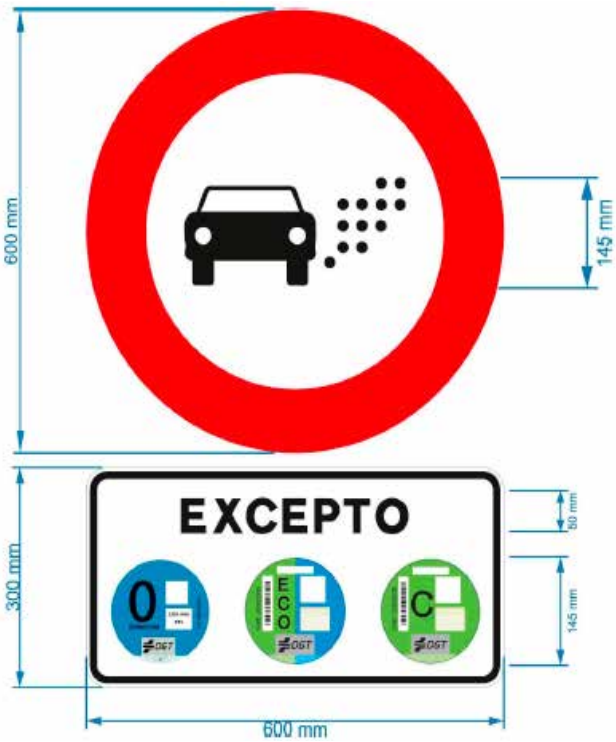


Ilustración 6. Diseño de señal aprobado por la DGT.

28 Sección 5. Ministerio del Interior – Dirección General de Tráfico. Instrucción MOV 21/3 sobre Zonas de bajas emisiones (ZBE) y otras regulaciones de acceso a los vehículos en áreas urbanas. 2 de junio de 2021.

29 Secciones 3 y 4 y Anexo I. Ministerio del Interior – Dirección General de Tráfico. Instrucción MOV 21/3 sobre Zonas de bajas emisiones (ZBE) y otras regulaciones de acceso a los vehículos en áreas urbanas. 2 de junio de 2021.

10. COHERENCIA DE LAS ZBE CON OTROS INSTRUMENTOS EXISTENTES

Las ZBE deberán establecerse garantizando su integración y coherencia con los instrumentos que se refieren a continuación:

10.1 Planes de Calidad del Aire

Cuando en determinadas zonas o aglomeraciones los niveles de contaminantes en el aire ambiente superen cualquier valor límite o valor objetivo, así como el margen de tolerancia correspondiente a cada caso, las administraciones competentes aprobarán **planes de calidad del aire**[30] para esas zonas y aglomeraciones con el fin de conseguir respetar el valor límite o el valor objetivo de calidad del aire, con arreglo a lo previsto en el ***Real Decreto 102/2011***, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

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

Esos planes de calidad del aire contendrán al menos la información indicada en la sección A del anexo XV y podrán incluir medidas adoptadas de conformidad con el artículo 25 del ***Real Decreto 102/2011***, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. Esos planes serán transmitidos al Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico para su comunicación a la Comisión Europea de acuerdo a la Decisión 2004/224/CE, o la normativa europea que la sustituya, antes de que transcurran dos años desde el final del año en que se observó la primera superación.

Los órganos correspondientes de las Administraciones Públicas cuyas competencias pudieran verse afectados por el ámbito de aplicación de los planes regulados en este artículo, deberán facilitar al órgano autonómico competente para su aprobación, durante su proceso de elaboración, la información que precise sobre una actividad o una infraestructura que desarrollen en el ejercicio de sus competencias o en una zona de su competencia exclusiva, incluyendo cuantos datos, documentos o medios probatorios se hallen a su disposición, así como un pronunciamiento al respecto de las medidas que se pretenden adoptar en el plan que se está elaborando para la reducción de la contaminación atmosférica en la zona de que se trate.

En este sentido, **las entidades locales, a instancia del órgano autonómico competente, deberán elaborar la parte del plan que, por motivos de control de tráfico u otras circunstancias, les corresponda de acuerdo con sus competencias.**

10.2 Planes de Acción contra el Ruido

La Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, establece en su artículo 8 la necesidad de "Planes de Acción" para abordar los problemas de exposición al ruido ambiental de la población, en relación a una serie de grandes emisores acústicos (grandes ejes viarios, ferroviarios, y grandes aeropuertos) y respecto a las aglomeraciones urbanas de más de 100.000 habitantes.

Estas obligaciones han sido recogidas en nuestro ordenamiento jurídico en el ***Real Decreto 1513/2005***, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la ***Ley 37/2003***, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

Estos Planes de Acción (PAR), basados en el diagnóstico de los problemas de calidad sonora que se lleva a cabo mediante trabajos de cartografiado estratégico del ruido, son los principales instrumentos de las autoridades competentes para definir e implementar medidas orientadas a mejorar el medio ambiente sonoro en el que vive la población del territorio que cubren. Muchas grandes poblaciones pueden contar con este tipo de instrumentos, que deben recoger los siguientes aspectos:

30 Art 24 del ***Real Decreto 102/2011*** de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. https://www.boe.es/buscar/pdf/2011/BOE-A-2011-1645-consolidado.pdf

- Descripción de la aglomeración, los principales ejes viarios, los principales ejes ferroviarios o principales aeropuertos y otras fuentes de ruido consideradas.
- Autoridad responsable, contexto jurídico y valores límite establecidos.
- Resumen de los resultados de la labor de cartografiado del ruido, y evaluación del número estimado de personas expuestas al ruido. Determinación de los problemas y las situaciones que deben mejorar.
- Medidas que ya se aplican para reducir el ruido y proyectos en preparación.
- Relación de las consultas públicas organizadas.
- Estrategia a largo plazo.
- Actuaciones previstas para los próximos cinco años, incluidas medidas para proteger las zonas tranquilas. Información económica sobre las medidas, y evaluaciones de las mismas.
- Disposiciones previstas para evaluar la aplicación y los resultados del plan de acción.

Muchas medidas de las planteadas en estos PAR, especialmente en el caso de los definidos para las aglomeraciones urbanas, guardan relación con la gestión y actuación sobre emisores acústicos que también son los emisores de contaminantes atmosféricos y otras formas de contaminación, que se busca reducir mediante la definición de Zonas de Bajas emisiones. Así, medidas que pueden plantearse en estos PAR, en el caso de zonas urbanas, tienen que ver con medidas de gestión del tráfico, como velocidades de circulación, calmado del mismo, restricciones de circulación, etc.

Dado que tanto las Zonas de Bajas Emisiones como estos Planes de Acción pueden actuar sobre una misma causa de diferentes formas de contaminación, y definir medidas de tipo similar, la definición y establecimiento de ZBE debe tener en cuenta la posible existencia de estos planes y las medidas que estos hayan planteado, de la misma manera que los PAR deben tener en consideración las posibles ZBE que se encuentren establecidos.

10.3 Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS)

Los Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS)[31] son un conjunto de actuaciones que tiene como objetivo la implantación de formas de desplazamiento más sostenibles (caminar, bicicleta, transporte público) en la ciudad; es decir, de modos de transporte que hagan compatibles el crecimiento económico, la cohesión social y la defensa del medio ambiente, garantizando, de esta forma, una mejor calidad de vida para los ciudadanos.

Los PMUS han demostrado tener el potencial de contribuir eficazmente a la consecución de numerosos objetivos sociales vinculados con el transporte, en particular cuando se trata de la reducción de las emisiones de contaminantes atmosféricos y CO_2, la reducción de la congestión y las muertes y lesiones por accidentes de tráfico en las zonas urbanas.

La ***Ley 2/2011***, de 4 de marzo, de economía sostenible preveía ya la posibilidad de que los municipios o agrupaciones de municipios de más de 100.000 habitantes aprobaran PMUS de forma voluntaria. Sin embargo, a pesar de su carácter voluntario, la concesión de cualquier ayuda o subvención a las Administraciones autonómicas o Entidades locales incluida en la Ley de Presupuestos Generales del Estado y destinada al transporte público urbano o metropolitano, se condiciona a que la entidad beneficiaria disponga del correspondiente Plan de Movilidad Sostenible, y a su coherencia con la Estrategia Española de Movilidad Sostenible.

En este sentido, la Ley de Cambio Climático y Transición Energética va un paso más allá, introduciendo la **obligación** de adoptar (PMUS), **antes de 2023**, tanto en los municipios de más de **50.000 habitantes, como en los territorios insulares y los municipios de más de 20.000 habitantes cuando se superen los valores límite** de los contaminantes regulados en Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. Además, establece que dichos PMUS deberán introducir medidas de mitigación y Zonas de Bajas

31 Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (2006) "Guía práctica para la elaboración e implantación de Planes de Movilidad Urbana Sostenible" https://www.idae.es/publicaciones/pmus-guia-practica-para-la-elaboracion-e-implantacion-de-planes-de-movilidad-urbana

Emisiones. Por lo tanto, **las ZBE se enmarcarán dentro de un PMUS**, como estrategia más amplia que coordina diversas actuaciones de forma coherente para fomentar los modos de desplazamiento más sostenibles (caminar, bicicleta, transporte público, vehículo compartido) en detrimento del vehículo privado, favoreciendo la protección del medio ambiente, el desarrollo económico, la cohesión social y, en definitiva, una mayor calidad de vida en las ciudades.

Aunque esta medida afecta sólo al 1,8 % de ayuntamientos, si tenemos en cuenta los de más de 50.000 habitantes (148 del total de 8.131 en España) y a los 11 cabildos/consells insulares, más de la mitad de la población española (56,5 %, unos 26,5 de 47 millones de habitantes) se beneficiará directamente de ella.

Por otra parte, **los planes de movilidad urbana sostenible habrán de ser coherentes con los planes de calidad del aire** con los que, en su caso, cuente el municipio con arreglo a lo previsto en el ***Real Decreto 102/2011***, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

10.4 Planes de Acción de la Agenda Urbana Española

La Agenda Urbana Española 2030 [32] [33] es un documento estratégico que traslada al contexto español los objetivos planteados en las Agendas Urbanas de Naciones Unidas y de la Unión Europea.

La Agenda Urbana Española propone un marco estratégico y un sistema de indicadores que abarcan múltiples factores de sostenibilidad ambiental, social y económica, y que pueden ser de utilidad a las Entidades Locales para elaborar sus Planes de Acción.

La Agenda Urbana Española establece como objetivo estratégico (nº 5) favorecer la proximidad y la movilidad sostenible.

Por otra parte, la Agenda Urbana Española plantea un Plan de Acción para la Administración General del Estado con varias iniciativas, entre las que cabe destacar aquí la elaboración de una Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030, que actualmente cuenta con un documento propuesto para el debate[34]. En línea con estos objetivos, el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana está trabajando en un Anteproyecto de Ley de Movilidad Sostenible y Financiación del Transporte[35].

11. CATÁLOGO DE MEDIDAS

En el Anexo I de este documento, se propone un catálogo de medidas a adoptar por las administraciones competentes, con el fin de evitar que se consolide el modelo del automóvil con baja ocupación (aunque sea de emisiones más bajas) frente a otros modos y usos más eficientes, incentivando el cambio modal y contemplando la pirámide de movilidad en su conjunto. Estas medidas no son de obligado cumplimiento y cada administración deberá estudiar su conveniencia atendiendo a sus circunstancias particulares.

32 https://www.aue.gob.es/que-es-la-aue#Agenda_Urbana_Espanola
33 https://apps.fomento.gob.es/CVP/handlers/pdfhandler.ashx?idpub=BAW061
34 https://esmovilidad.mitma.es/ejes-estrategicos
35 https://www.mitma.es/recursos_mfom/paginabasica/recursos/20200828_doc_consulta_borrador_oficina2.pdf

12. DIGITALIZACIÓN

La Administración competente en el diseño e implementación de la ZBE deberá promover el desarrollo de **servicios y utilidades** en el ámbito de la digitalización, tales como:

→ **Gestión de la demanda y del acceso:**

- Sistema de control de acceso restringido y detección de infracciones:
  - Por etiquetado ambiental.
  - Por grado de ocupación del vehículo.
  - Identificación de matrículas autorizadas como excepción por características de conductores o de las actividades.
  - Acceso restringido para vehículos pesados (por peso, temporalmente o carreteras restringidas).
- Tarificación de acceso (peajes).
  - Diferentes tarifas para distintas horas del día, con mayor cargo en hora punta.

→ **Gestión y control de tráfico:**

- Gestión de carriles: Sistemas de control con dispositivos de seguimiento y señalización.
- Prioridad al transporte público: Sistemas de control del tráfico programados para minimizar las paradas de autobuses o tranvías.
- Control de la señalización: Sistemas de control de la señalización que anticipen el flujo esperado de tráfico y permita a los autobuses y tranvías operar con mayor eficiencia.

→ **Información de apoyo a desplazamientos en modos sostenibles:**

- Situación de las infraestructuras peatonales y ciclistas (estado de las aceras, de las vías ciclistas, congestión, etc.).
- Disponibilidad de plazas de aparcamiento ciclista.

→ **Información a usuarios transporte público:**

- Información a bordo (próximas paradas, destino, tiempo atmosférico...).
- En las paradas o Apps (retrasos, incidentes, horarios...).
- Servicios de planificación de viajes multimodal y MaaS (Apps, webs).

Para ello, la Administración competente debe desplegar e integrar diversas soluciones tecnológicas, descritas en el Anexo III de este documento.

13. GOBERNANZA

13.1 Alianza entre municipios

La implantación y operación de las ZBE con éxito podría requerir una inversión tecnológica y el desarrollo de los sistemas informáticos necesarios: registro y autorización de vehículos, gestión de las excepciones, sistemas de control (cámaras) coordinados a bases de datos, procesos de comprobación o identificación de infracciones, sanciones, etc.

Por todo ello, sería interesante que los municipios establezcan vías de comunicación y colaboración adecuadas que les permita minimizar los costes, mediante, por ejemplo:

- Desarrollo de ordenanzas municipales coherentes y coordinadas.
- El desarrollo conjunto de las mismas herramientas informáticas.
- Campañas de concienciación y/o información conjunta.

13.1.1 Alianza entre municipios de la misma área metropolitana

Son varios los casos en los que varios municipios de más de 50.000 habitantes se encuentran en una misma área metropolitana. En estos casos, es conveniente que se refuerce la coordinación entre las diferentes ZBE, ya que los residentes en alguno de estos municipios es muy probable que se desplacen a los otros en algún momento. Fruto de dicha coordinación, podría ser recomendable delimitar ZBE supramunicipales, tal como se describen en el apartado 7 de este documento.

A pesar de que las ZBE se aprueben por medio de ordenanzas municipales, puede ser interesante coordinar los estudios previos, las campañas de información, así como la gestión posterior (registro de vehículos y procesos de control y sanción).

De esta forma, se pueden lograr importantes sinergias y simplificaciones administrativas, mejorando la visibilidad y comprensión por parte de la ciudadanía y evitando situaciones contradictorias a escala metropolitana. Igualmente, en las áreas metropolitanas se generarán dinámicas de movilidad intermunicipal que es recomendable tratar a esta misma escala. Asimismo, las soluciones y medidas propuestas pueden y deben tener una visión metropolitana, como líneas de transporte público y carriles bus-VAO intermunicipales, corredores ciclistas entre municipios, etc.

13.2 Alianzas con agentes sociales

Es importante realizar un trabajo de coordinación con los distintos colectivos de cara a analizar las consecuencias en la movilidad de las personas más vulnerables, como personas con discapacidad, menores de edad, mayores, bajo poder adquisitivo o el impacto de género.

En este sentido, puede ser especialmente relevante el trabajo con los centros educativos y AFAs y AMPAs que, en muchas poblaciones, vienen desarrollando proyectos de promoción de la movilidad infantil activa y sostenible, así como reclamando el tratamiento adecuado de los entornos escolares con objeto de garantizar la seguridad y salud de los niños[36].

13.3 Alianzas público-privadas

Es necesario también contar con el apoyo de actores clave en el sector privado, como los comercios o el sector de la hostelería. Las grandes empresas son grandes generadoras de desplazamientos diarios y, por tanto, tienen una importante responsabilidad en la movilidad urbana, la calidad del aire y el cambio climático. Por ejemplo, decisiones como situarse en una localización con escasa accesibilidad en transporte público puede empujar a sus trabajadores hacia el uso del automóvil.

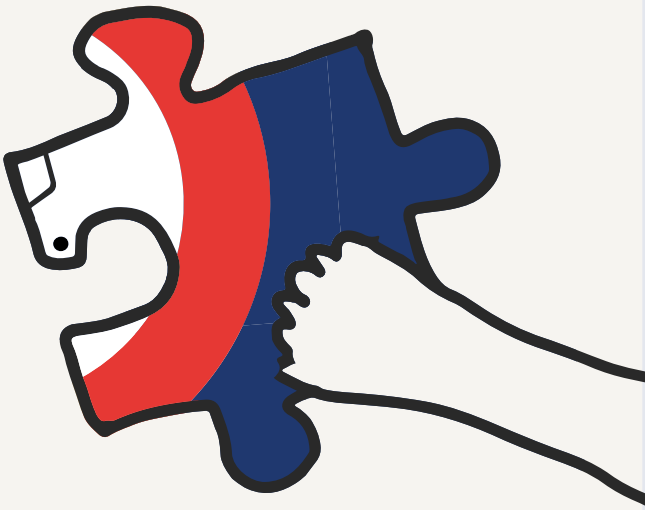
De esta manera, es importante que las mayores empresas, o grandes aglomeraciones de empresas en un mismo entorno (edificio o parque empresarial) cuenten con el ya descrito Plan de Transporte al Trabajo (PTT)[37], en el que se valoren y ofrezcan alternativas colectivas al uso del automóvil, tal y como se prevé en el apartado 11.2.5.8 de este documento.

36 https://entornosescolares.es/

37 Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDEA): Guía PTT. Planes de Transporte al Trabajo. 2019.

Anexo I

Catálogo de medidas



El siguiente catálogo de medidas desglosa las diferentes actuaciones posibles con el fin de reequilibrar el modelo de movilidad para hacerlo más sostenible, lo que pasa por dar prioridad a los modos más sostenibles, limpios y eficientes de acuerdo a la "pirámide de la movilidad" (ver apartado 9.4.1 en las Directrices).

A. DESPLAZAMIENTOS A PIE

Se debe priorizar la movilidad activa teniendo en consideración los siguientes aspectos en lo referente a los desplazamientos a pie.

- Diseño redes de itinerarios continuos de preferencia peatonal, seguros, accesibles y cómodos para la población en general y para las personas con movilidad reducida o discapacidad y otros grupos de población vulnerables, en particular. Estos itinerarios deben conectar las principales áreas residenciales, comerciales, de ocio y de servicio público. Por otra parte, las redes de itinerarios de prioridad peatonal deben conectar los principales nodos de la red de transporte público, de tal forma que los itinerarios sean útiles también para realizar las últimas millas de los desplazamientos de mayor distancia en transporte público.
- Reparto equilibrado del espacio urbano entre la movilidad motorizada y no motorizada, mediante la reducción y limitación del espacio dedicado a los vehículos, incluyendo el aparcamiento.
- Mejora de las condiciones de habitabilidad del espacio urbano: dotación de asientos, papeleras, iluminación, vegetación y arbolado, elementos de juego infantil, ejercicio físico y aseos públicos.
- Limitación de la velocidad: la velocidad del vehículo es un elemento clave de la seguridad vial. La circulación a menor velocidad reduce el número de accidentes, aumenta la capacidad de reacción y contribuye a la reducción del ruido con beneficios para la salud pública (calidad del sueño, reducción de estrés y ansiedad, capacidad de trabajo, etc.). En este sentido, la DGT y la FEMP han editado un Manual de aplicación de los nuevos límites de velocidad[38].
- Calmado del tráfico en las vías urbanas: Además de la limitación de la velocidad a través de la normativa, se puede conseguir mediante el rediseño del viario y espacio público. Se consigue que los conductores aumenten su atención y reduzcan su velocidad mediante la reducción del ancho de los carriles y su diseño siguiendo líneas menos rectas y más sinuosas, pavimentos no asfaltados o plataformas únicas, la introducción de obstáculos o badenes, etc. El antiguo Ministerio de Fomento editó un manual de gran relevancia sobre esta cuestión en 2008[39] y más recientemente, en 2019, la DGT ha publicado una serie de recomendaciones para transformar el viario insistiendo en la coexistencia segura entre modos[40].
- Desarrollo de infraestructuras de movilidad vertical, regulación semafórica, y la peatonalización permanente o temporal de zonas y vías urbanas consolidadas.

38 FEMP y DGT (2021) "Nuevos límites de velocidad en vías urbanas y travesías. Ejemplos de aplicación". https://www.dgt.es/Galerias/prensa/2021/04/Manual_reduccion_30_urbano.pdf

39 Sanz Alduán, A. (2008) "Calmar el tráfico. Pasos para una nueva cultura de la movilidad urbana". Ministerio de Fomento. http://www.fomento.gob.es/MFOM.CP.Web/detallepublicacion.aspx?idpub=TT0174

40 DGT (2019) "Recomendaciones de Movilidad Urbana Segura y Sostenible". https://www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/estrategias-y-planes/sistema-seguro/Recomendaciones-de-Movilidad-Urbana-Segura-y-Sostenible-DGT.PDF

B. DESPLAZAMIENTOS EN BICICLETA O EN OTROS MEDIOS DE MOVILIDAD UNIPERSONAL

A continuación, se presentan una serie de aspectos que podrían tenerse en cuenta para el éxito de los desplazamientos en bicicleta o en otros medios de transporte activo:

- Normativa municipal que regule la coexistencia de bicicletas y otros modos de movilidad unipersonal con el resto de vehículos y los peatones, complementando lo dispuesto en el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.
- Desarrollo y promoción de una red cohesionada de infraestructuras específicas para estos vehículos, seguras, cómodas, fácilmente accesibles, adecuadamente señalizadas y balizadas, permeables en el resto de vías, interconectadas con los nodos atractores de movilidad y con unas características técnicas mínimas homogéneas, con el fin de facilitar la incorporación de estos vehículos a la movilidad obligada. La red debe tener en cuenta la posibilidad de uso como "camino escolar" o para ir al trabajo, conectando centros escolares y localizaciones con alta densidad de empleo.
- Establecimiento y promoción de corredores ciclistas en zonas periurbanas que comuniquen polígonos, municipios vecinos, centros universitarios, etc., con las ZBE.
- Extensión y mejora de los sistemas públicos y privados de préstamo de bicicletas y patinetes, incorporando barrios periurbanos y otros nodos como los intercambiadores de transporte interurbanos, estableciendo ayudas y favoreciendo la armonización e interoperabilidad de los sistemas y sus tarjetas y títulos de uso.
- Elaboración de ordenanzas para la reserva de espacios para el estacionamiento seguro, en particular en edificios de uso residencial y de servicios públicos, terminales de transporte, y en la vía pública en el entorno de centros educativos, sanitarios, deportivos, culturales y de ocio. Estos aparcamientos deben ubicarse en las posiciones más fácilmente accesibles desde la vía pública (cerca de la entrada) y en una sola planta, evitando puertas, escalones y otros obstáculos, favoreciendo la instalación de cubiertas para proteger a las bicicletas en aparcamientos al aire libre.
- Fomento de la cultura de la bicicleta mediante cursos sobre circulación segura en la ciudad y de mantenimiento básico de la bicicleta, especialmente para escolares.
- Calmado de tráfico de vehículos a motor en espacios urbanos compartidos con la bicicleta y otros vehículos de movilidad personal (VMP).
- Promoción del uso de la bicicleta en empresas: Creación de aparcamientos para bicicletas, instalación de duchas y vestuarios, inclusión dentro de la retribución flexible el pago kilométrico para ir en bicicleta al trabajo.
- Difusión por parte del Ayuntamiento de:
  - Las empresas que facilitan la movilidad en bicicleta al trabajo.
  - Trayectos urbanos recomendados.
  - Información de tráfico rodado.
  - Información sobre las condiciones meteorológicas.
- Despliegue de microplataformas logísticas para el apoyo a las operaciones de ciclologística.

C. MEDIDAS PARA LA MEJORA Y USO DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO

Para lograr el cambio modal que permita la reducción de uso del vehículo privado, el transporte público debe ser una alternativa competitiva y atractiva para acceder a la ZBE, que reduzca los tiempos de viaje con respecto al vehículo privado, **garantizando la accesibilidad** de las personas con movilidad reducida o discapacidad y otros grupos de población vulnerables, con el objeto de contribuir a su plena autonomía e integración social.

Para ello, se puede actuar en diferentes niveles que se describen con más detalle a continuación y son la mejora del transporte público, la integración multimodal, la política de precios y la digitalización.

C.1 Mejora del transporte público

- Reordenación cuando proceda de las líneas de transporte público (metro, autobús, tranvía), pudiendo implementarse algunas nuevas si se estima oportuno.
- Mejora de las frecuencias tanto en las líneas que conecten la ZBE con otras áreas de la ciudad, como en las que circulen dentro de la ZBE.
- Promoción de carriles-bus en aquellas vías en las que los autobuses se presenten con problemas de congestión.
- Dotación de las vías con dos o más carriles de circulación por sentido y otras vías que lo permitan de carriles fijos o de gestión dinámica y de uso reservado o preferente para el transporte público, vehículos de alta ocupación o con etiqueta ambiental de emisiones nulas, en municipios de más de 300.000 habitantes o en aquellos de menos de 300.000 habitantes en los que esta medida sea necesaria para la consecución de los objetivos ambientales de la ZBE.
- Renovación de la flota de autobuses con vehículos de emisiones nulas y desarrollo de infraestructuras para su recarga o repostaje.

C.2 Integración multimodal

Medios de transporte como la bicicleta o el patinete, son una buena alternativa al vehículo privado en desplazamientos de última milla, los cuales, a su vez, bien integrados con el transporte público, contribuyen a fomentar el uso de éste en detrimento del automóvil privado.

Asimismo, la integración multimodal de distintos medios de transporte público, reduce los tiempos destinados a transbordos facilitando el uso del transporte público en su conjunto.

Por tanto, el fomento de la intermodalidad es indispensable y puede lograrse aplicando, entre otras, las siguientes medidas:

- Acceso a los medios de transporte de las bicicletas, patinetes y otros vehículos de movilidad unipersonal plegables mediante la implantación de aparcamientos seguros adyacentes a infraestructuras como estaciones, intercambiadores y paradas de transporte colectivo.
- Implantación de sistemas públicos de préstamo de bicicletas, patinetes y otros vehículos unipersonales de movilidad para la conexión de los puntos de origen y destino final de demanda de movilidad, con los nodos del sistema público de transporte.
- La construcción de intercambiadores y áreas para la intermodalidad también es fundamental, permitiendo simplificar los trasbordos. En función del contexto urbano y la demanda y oferta de transporte público, puede que no sea necesaria la construcción de intercambiadores o áreas cerradas, sino que el rediseño del espacio público puede facilitar los trasbordos fáciles, intuitivos, confortables y accesibles, acomodando también áreas de espera que pueden beneficiarse de (y contribuir a) la vitalidad y servicios del entorno urbano.
- Accesibilidad universal en todos los puntos de acceso a las áreas de intermodalidad e intercambiadores, así como en los recorridos de trasbordos.

- Coordinación de horarios y tiempos entre los distintos modos de transporte.
- Planificación e instalación de aparcamientos disuasorios, en los que se podrán reservar plazas para los usuarios del transporte público.

C.3 Política de precios

- Descuentos o promociones para los viajes en transporte público con origen o destino en una ZBE.
- Integración tarifaria, de forma que un mismo billete sirva para diferentes modos de transporte, incluyendo los sistemas públicos de préstamo de bicicletas y patinetes, permitiendo también la gratuidad del trasbordo (no pagar dos veces).

C.4 Digitalización y datos abiertos

- Promoción de la disponibilidad de información mediante datos abiertos y el desarrollo de aplicaciones informáticas que impulsen la movilidad sostenible y la intermodalidad, como son las plataformas digitales para facilitar la movilidad como servicio y, de este modo, permitan a los ciudadanos la adopción de decisiones sobre la planificación de los viajes y durante el desarrollo de los mismos.
- Dichas aplicaciones informáticas deberán incluir información sobre las rutas, paradas, horarios, tarifas, accesibilidad, intensidad del tráfico de las diferentes opciones de desplazamiento, incluyendo modos de transporte alternativos como bicicletas y patinetes compartidos.
- Proporcionar información sobre la localización de las estaciones de acceso público para el repostaje de combustibles para vehículos, incluido el hidrógeno, y los puntos de recarga eléctrica de vehículos, así como las características del servicio que prestan por parte de los proveedores de dichos servicios. Esta información se integrará en:
  - El Punto de acceso nacional de información de tráfico en tiempo real, gestionado por la Jefatura Central de Tráfico y contemplado en el ***Reglamento Delegado (UE) 2015/962***, relativo al suministro de servicios de información de tráfico en tiempo real.
  - El Punto de acceso nacional de transporte multimodal, gestionado por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana y contemplado en el ***Reglamento Delegado (UE)2017/1926***, relativo a los servicios de información sobre desplazamientos multimodales.

C.5 Medidas para la electrificación de la red de transporte público y otros combustibles sin emisiones de gases de efecto invernadero, como el hidrógeno renovable

A fin de promover la electrificación de la movilidad, es necesario llevar a cabo una serie de actuaciones entre las que destaca el **despliegue de la infraestructura de recarga o repostaje de vehículos de emisiones nulas.**

A continuación, se relacionan otras medidas para la electrificación de la red de transporte público y el uso de otros combustibles sin emisiones de gases de efecto invernadero, con objeto de reducir las emisiones derivadas de la movilidad:

- Consolidación, optimización y ampliación de la infraestructura de transporte público de metros, trenes de cercanías y tranvías/metros ligeros existentes en las áreas metropolitanas. Esta red viaria ya electrificada debe potenciarse, mejorando la calidad del material móvil, la accesibilidad a vehículos, paradas y estaciones, la interconexión con otros modos de transporte y las frecuencias de paso.
- Asesoramiento a las autoridades públicas, operadoras y empresas municipales de transporte en materia de nuevas funcionalidades de monitorización, automatización e inteligencia en la red de distribución eléctrica para mejorar el aprovechamiento de la infraestructura existente para la recarga eléctrica vehicular.

- Impulso de la colaboración público – privada con las empresas suministradoras de energía para la planificación de una red de puntos de recarga en cocheras o mediante pantógrafo en final de línea, adecuación tarifaria del suministro energético y la implantación de una flota de autobuses eléctricos/alternativos.
- Impulso de la movilidad eléctrica y la movilidad de bajas emisiones vía las licitaciones públicas a las operadoras de transporte público y empresas concesionarias de servicios públicos municipales (recogida de basuras, mantenimiento de parques y jardines, etc.), en coherencia con la Directiva UE 2019_1161, relativa a la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes.
- Impulso de las estrategias Smart City en materia de movilidad, transporte público, suministro energético y sensibilización ciudadana.
- Activación de líneas de incentivos públicos dirigidas a los operadores de transporte público colectivo, para la implantación de flotas de transporte público de vehículos eléctricos/ alternativos y la infraestructura de recarga vinculada.

D. MEDIDAS PARA FOMENTAR EL USO DE MODOS DE TRANSPORTE PRIVADO ELÉCTRICOS / DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS, INCLUYENDO PUNTOS DE RECARGA

Los municipios y territorios obligados a adoptar planes de movilidad urbana sostenible antes de 2023, deberán incluir en las mismas medidas de mitigación que permitan reducir las emisiones derivadas de la movilidad. Entre las medidas que se deben incluir en dichos planes están, entre otras, las medidas para fomentar el uso de medios de transporte eléctricos privados y la instalación de puntos de recarga eléctrica tanto en las vías urbanas como en el sector de la edificación. El artículo 13 de la citada ley establece lo siguiente en relación con la instalación de puntos de recarga:

- El Gobierno pondrá a disposición del público la información de los puntos de recarga eléctrica para vehículos a través del Punto de Acceso Nacional de información de tráfico en tiempo real gestionado por el organismo autónomo Jefatura Central de Tráfico. Para ello, con carácter previo, los prestadores del servicio de recarga eléctrica deberán remitir por medios electrónicos al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico información actualizada de la localización, características, y disponibilidad de dichas instalaciones, así como del precio de venta al público de la electricidad o del servicio de recarga.
- En relación con el despliegue de puntos de recarga de acceso público se establecen las siguientes obligaciones de instalación:
  - Los titulares de las instalaciones de suministro de combustibles y carburantes a vehículos cuyo volumen anual agregado de ventas de gasolina y gasóleo A en 2019 sea superior o igual a 10 millones de litros instalarán, por cada una de estas instalaciones, al menos una infraestructura de recarga eléctrica de potencia igual o superior a 50 kW en corriente continua, que deberá prestar servicio en un plazo de 21 meses a partir de la entrada en vigor de la Ley de Cambio Climático y transición Energética.
  - Los titulares de las instalaciones de suministro de combustibles y carburantes a vehículos cuyo volumen anual agregado de ventas de gasolina y gasóleo A en 2019 sea superior o igual a 5 millones de litros y menor a 10 millones de litros, instalarán, por cada una de estas instalaciones, al menos una infraestructura de recarga eléctrica de potencia igual o superior a 50 kW en corriente continua, que deberá prestar servicio en un plazo de 27 meses a partir de

la entrada en vigor de la Ley de Cambio Climático y transición Energética.

- En el caso de que en una provincia, Ciudad Autónoma o isla no exista ninguna instalación de suministro de combustibles y carburantes a vehículos cuyo volumen anual agregado de ventas de gasolina y gasóleo A en 2019 sea superior o igual a 5 millones de litros, los titulares de las instalaciones que, ordenadas de mayor a menor volumen de ventas anuales agregadas de gasolina y gasóleo, conjunta o individualmente alcancen al menos el 10% de las ventas anuales totales en las citadas áreas geográficas en el año 2019 instalarán, por cada una de estas instalaciones, al menos una infraestructura de recarga eléctrica de potencia igual o superior a 50 kW en corriente continua, que deberá prestar servicio en un plazo de 27 meses a partir de la entrada en vigor de esta Ley.

- A partir de 2021, los titulares de las instalaciones nuevas de suministro de combustible y carburantes a vehículos o que acometan una reforma en su instalación que requiera una revisión del título administrativo, independientemente del volumen anual agregado de ventas de gasolina y gasóleo de la instalación, instalarán al menos una infraestructura de recarga eléctrica de potencia igual o superior a 50 kW en corriente continua, que deberá prestar servicio desde la puesta en funcionamiento de la instalación.

- Respecto al despliegue de puntos de recarga en el sector de la edificación, el Código Técnico de la Edificación establecerá obligaciones relativas a la instalación de puntos de recarga de vehículo eléctrico en edificios de nueva construcción y en intervenciones en edificios existentes. Sin perjuicio de lo anterior, antes del 1 de enero de 2023, todos los edificios de uso distinto al residencial privado que cuenten con una zona de uso aparcamiento con más de veinte plazas, ya sea en el interior o en un espacio exterior adscrito, deberán cumplir la exigencia relativa a las dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos que establezca el Código Técnico de la Edificación. Reglamentariamente se regularán las obligaciones relativas a la instalación de puntos de recarga de vehículo eléctrico en aparcamientos no integrados en edificaciones.

Otras medidas que se pueden aplicar en las zonas de bajas emisiones para fomentar el uso de vehículos eléctricos/de energías alternativas son las siguientes:

- Normativa municipal que promueva la movilidad eléctrica, mediante medidas de discriminación positiva para el vehículo eléctrico/alternativo (facilidad de acceso, aparcamiento, etc.) e imponga restricciones al uso del vehículo convencional. Podrá contener indicaciones para facilitar el despliegue de la infraestructura de recarga en áreas urbanas.
  - Previendo en sus Ordenanzas el uso de suelo público para la instalación de recarga de acceso público.
  - Licitando concesiones de uso de suelo público con una tasa por la utilización de un Bien Público en condiciones favorables (canon muy reducido) y por plazos largos (10 años).
  - Agilizando las licencias de obra otorgando licencia de Obra menor o bien sustituyéndolos por una Declaración responsable.
  - Con bonificaciones fiscales en aquellos impuestos locales contemplados en la Ley de Haciendas Locales (IVTM, ICIO, IAE).

- Activación y potenciación de líneas de incentivos públicos para la compra de vehículos eléctricos/alternativos y la infraestructura de recarga vinculada, así como la renovación del parque.

- Lanzamiento de campañas de información y/o sensibilización ciudadana.

E. MEDIDAS DE IMPULSO DE LA MOVILIDAD ELÉCTRICA COMPARTIDA

Tras promover los modos prioritarios por su sostenibilidad y eficiencia, prioritarios en la cúspide de la pirámide de la movilidad, es necesario estimular los vehículos de emisiones cero (eléctricos) usados de la manera más eficiente (movilidad compartida).

Para ello, se puede actuar con diferentes aproximaciones. A continuación, se presentan varias posibilidades.

- Campañas de información y sensibilización sobre los impactos del tráfico motorizado con medios privados y los beneficios de los modos y medios de transporte más sostenibles, como la movilidad compartida con vehículos de emisiones nulas.
- Promoción de los medios y servicios de movilidad compartida en la medida que supongan una alternativa al vehículo privado.
- Implantación de facilidades desde los Ayuntamientos para el establecimiento de estos sistemas en sus ciudades (permitir estacionamiento en vía pública sin pago de S.E.R, beneficios fiscales en el IVTM, etc.).

F. DISTRIBUCIÓN URBANA DE MERCANCÍAS

El sector del reparto de mercancías y la logística requiere especial atención en las ZBE, asegurando que continúa prestando servicios. Se trata de un sector que ha adquirido mayor peso y desarrollo por el impulso del comercio electrónico tras la generalización de internet y acelerándose muy especialmente a raíz del Covid-19.

Puesto que las ZBE se deben implantar en áreas urbanas densas, diversas y con actividad comercial, las implicaciones son importantes. En primer lugar, porque requieren un espacio viario de circulación y estacionamiento en las áreas donde más se necesita. En segundo lugar, porque los modelos actuales de reparto son ineficientes desde el punto de vista de la movilidad, realizando una alta proporción de sus recorridos sin una situación óptima de carga. En tercer lugar, porque suponen vehículos de un tamaño importante circulando por entornos donde se deberían evitar. Por último, porque el comercio electrónico menoscaba la actividad comercial tradicional, los desplazamientos a pie y, por tanto, la vitalidad del espacio público y la salud pública por mayor sedentarismo.

Tanto es así, que la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, establece en su artículo 14.3.g y 14.3.i que los PMUS deben incorporar *"Medidas destinadas a fomentar el reparto de mercancías y la movilidad al trabajo sostenibles"* e *"Integrar los planes específicos de electrificación de última milla con las zonas de bajas emisiones municipales".*

Por todo ello, se están proponiendo transformaciones en la organización de este sector, con mayor o menor incidencia, pero encaminadas a hacer un mejor uso no sólo del recorrido, sino también del espacio público, o a reducir su impacto negativo.

Se presentan a continuación diferentes propuestas, ordenadas de la más simple a la más compleja y completa:

- **Regulación horaria:** permitiendo el reparto sólo en horas valle, evita causar mayor congestión viaria y acelerar los repartos. Sin embargo, el sector no tiene gran capacidad (recursos humanos y vehículos) para concentrar tanto los repartos en el tiempo.
- **Mayor y mejor dotación de áreas de carga y descarga:** de cara a evitar los estacionamientos en doble fila y reducir la congestión. Al eliminar plazas de estacionamiento para particulares, será fácil crear nuevas áreas de carga y descarga, lo que tendría un impacto positivo en la movilidad sostenible.

Se priorizará el uso de dichas áreas por empresas de reparto comercial que utilicen vehículos de cero emisiones para su acceso.

→ **Creación de puntos de recogida local:**

- El vehículo de reparto llega óptimamente cargado a un espacio de descarga y recogida.
- Deben estar convenientemente situados, en entornos densos o de paso (estaciones de transporte público).
- Los puntos de recogida pueden situarse igualmente en comercios colaboradores, por ejemplo, en taquillas.
- La persona receptora acude a recogerlo, cuando le sea posible.
- Se pueden plantear puntos de recogida "24-24", es decir disponibles 24 horas para dejar las mercancías y 24 horas para recogerlo.
- Tienen la ventaja de reducir las últimas millas en vehículo, así como evitar segundos viajes a los usuarios.

→ **Creación de micro-centrales (micro-hubs) logísticas + sistema de última milla sostenible:** se trata de la mayor transformación con un impacto óptimo. Supone un paso más respecto al anterior.

- En la **micro-central** (micro-hub), vehículos de reparto cargados óptimamente depositan/recogen mercancías. Estas microcentrales pueden crearse en (parte de) los espacios que quedan (o deberían ir quedando) obsoletos con el cambio de modelo de movilidad, como son los parkings subterráneos.
- **Última milla sostenible:** desde la micro-central, la última milla se presta optimizando el reparto en modos más sostenibles, ya sean modos activos o eléctricos.
  - **Modos activos:** las menores distancias de las últimas millas permiten el desplazamiento a pie y/o en bicicleta. Estos desplazamientos pueden apoyarse en las mejoras en la red peatonal y ciclista y contribuyen a incrementar la vitalidad urbana y el atractivo del espacio público.
  - **Electrificación de la última milla:** el uso de vehículos eléctricos cero emisiones es idóneo en las ZBE y debe priorizarse respecto de otras áreas de la ciudad. Preferiblemente, se promoverán vehículos de menor tamaño, optimizando la carga. Los municipios y territorios obligados a adoptar planes de movilidad urbana sostenible antes de 2023, deberán incluir entre las medidas de mitigación que permitan reducir las emisiones derivadas de la movilidad, la integración de los planes específicos de electrificación de última milla con las zonas de bajas emisiones municipales.

→ **Utilización de big data e "internet de las cosas"** para prever y planificar la demanda de distribución de mercancías y racionalizar las entregas.

→ **Combinación** de varias de las anteriores.

Además, es necesario incorporar a representantes de este sector en los procesos de participación, encontrando soluciones equilibradas por todas las partes y realistas desde el punto de vista de los márgenes temporales de adaptación del sector.

Igualmente, las administraciones públicas pueden reorientar las ayudas al sector con vistas a favorecer las transformaciones descritas, más allá de la electrificación de la flota. Además, las administraciones deben promover, seguir de cerca y difundir varias experiencias piloto que sirvan como ejemplo y constatación de que la transición es posible.

Finalmente, se deben explorar vías para la utilización de infraestructura existente de transporte colectivo o de movilidad activa (pie y bicicleta) como alternativa.

En resumen, es necesario insistir en que:

- Con carácter general, salvo las excepciones que fije la autoridad de movilidad competente en la ZBE, el reparto de mercancías y paquetería se realizará con vehículos alternativos de nulas o bajas emisiones. Durante un periodo transitorio no superior a x años, dicho requerimiento podrá ir vinculado a la existencia de centros de recogida y redistribución con vehículo alternativo de paquetería o mercancías con destino las ZBEs.

- Se favorecerá la colaboración público-privada para la implantación del reparto de mercancías en ZBEs mediante modos activos, vehículos eléctricos o alternativos de nulas o bajas emisiones.

Por su parte, los PMUS podrán incluir la definición, regulación, planificación e integración de infraestructuras y centros logísticos, y de zonas específicas para el estacionamiento y las actividades de transporte, carga y descarga de mercancías, en particular en los centros urbanos para la distribución con vehículos de emisiones nulas, camiones, furgones, cuatriciclos y otros de dos o tres ruedas.

a) Bicicleta y otros medios unipersonales sostenibles.

b) Mejora de las infraestructuras y servicios para peatones y ciclistas.

c) Gestión y control del aparcamiento público y propio.

d) Optimización de rutas de distribución para el reparto de mercancías.

e) Sistemas de telegestión y telemetría para reducir desplazamientos desde los centros de distribución de mercancías.

G. PLANES DE MOVILIDAD AL TRABAJO

Para facilitar e impulsar la movilidad alternativa dentro del ámbito de actuación de una ZBE se promoverá la realización de PTTs entre las empresas y entidades adscritas a dicha área restringida. Las empresas y entidades de más de 250 empleados, tendrán la obligatoriedad de presentar dicho PTT a la autoridad pública impulsora de la ZBE, en el plazo máximo de un año desde su implantación, así como la de habilitar dentro del organigrama de la empresa la figura del coordinador de movilidad que impulse y facilite la implantación del PTT así como soluciones de movilidad alternativa a trabajadores, clientes, proveedores y usuarios de servicios.

Las directrices metodológicas sobre los planes de movilidad sostenible para grandes centros de actividad y en empresas con más de 250 trabajadores podrán incorporar disposiciones específicas sobre:

a) Fomento del transporte público colectivo, soluciones de movilidad compartida, y bicicleta y otros medios unipersonales sostenibles.

b) Mejora de las infraestructuras y servicios para peatones y ciclistas.

c) Gestión y control del aparcamiento público y propio.

d) Flexibilización horaria para disminuir desplazamientos en horas punta.

e) Reducción de la movilidad obligada, con medidas como el trabajo a distancia (teletrabajo), herramientas colaborativas, oficinas compartidas, etc.

f) Encuestas de preferencias de movilidad, sistemas de información y campañas de sensibilización.

g) Mecanismos de gobernanza, incluyendo la designación de un Coordinador de movilidad.

h) Disponibilidad de vehículos eléctricos para empleados en condiciones ventajosas (flota verde, servicio de car sharing).

i) Despliegue de puntos de recarga de vehículo eléctrico en los centros de trabajo.

H. MEDIDAS EN ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN. LOS CENTROS EDUCATIVOS

En el entorno de los centros escolares, será necesario realizar un análisis del espacio urbano desde la perspectiva de los escolares y sus familias:

- Estableciendo itinerarios seguros a pie y en medios unipersonales ("caminos escolares"), así como del transporte escolar colectivo.
- Limitando el acceso y la velocidad de los vehículos, en la inmediaciones de la zona escolar.
- Asegurando un transporte público adaptado a sus necesidades.
- Reduciendo los vehículos que acceden a los centros.
- Promoviendo campañas de educación vial y autonomía de los escolares (camino escolar).
- Creando aparcamientos seguros para bicicletas y patinetes en los centros.
- Facilitando al alumnado formación ciclista para la circulación segura en condiciones de tráfico.[41]

En el entorno de los centros escolares, será necesario realizar un análisis del espacio urbano desde la perspectiva de los escolares y sus familias.

I. CONTRIBUCIÓN DEL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN

Otras medidas relativas a la transición de los sistemas de calefacción a energías sin emisiones directas o con sistemas de autoconsumo renovable, pueden ser muy apropiadas para actuar de forma sinérgica con las relativas a la movilidad, reduciendo las emisiones por la quema de combustibles fósiles en la combustión estacionaria de los sectores residencial, comercial e institucional.

La Directiva (UE) 2018/844 del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se modifica la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios y la Directiva 2012/27/UE relativa la eficiencia energética establece las condiciones para desarrollar las infraestructuras mínimas necesarias para la recarga inteligente de los vehículos eléctricos en los aparcamientos de los edificios. De este modo, tanto el sector de la edificación como la movilidad se constituyen en ámbitos estratégicos para la descarbonización de la economía.

Actualmente, con el fin de completar la regulación de las infraestructuras de recarga de vehículos eléctricos, se modifica Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y el Código Técnico de la Edificación desarrolla una nueva exigencia básica de ahorro de energía HE 6, de dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos.

El despliegue de la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos debe ser acorde con el desarrollo de la electrificación de la flota. El desarrollo de las infraestructuras para la recarga inteligente de los vehículos eléctricos contribuirá a la gestión y la flexibilidad energética, el uso de energías de origen renovable y la mejora de la calidad del aire.

El sector de la edificación puede contribuir a las ZBE reduciendo las emisiones de las ciudades a través de medidas de eficiencia energética y el despliegue de las energías renovables. Las medidas que afectan a la edificación, se propondrán de acuerdo con lo establecido en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, así como en la Estrategia a largo plazo para la Rehabilitación Energética en el sector de la edificación en España, y siempre bajo las criterios establecidos en la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la eficiencia energética, Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Con-

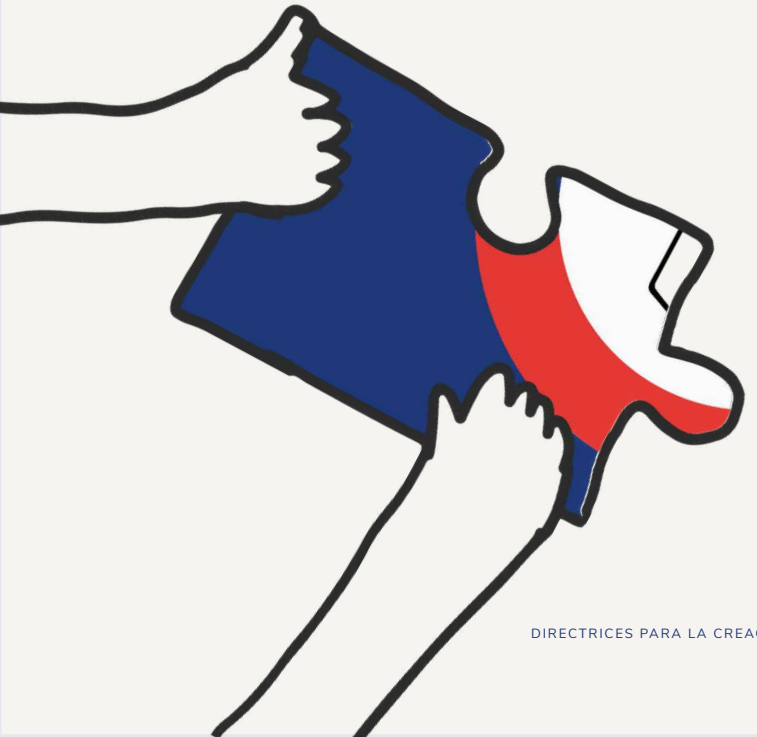
41 https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/mini-portales-tematicos/MANUAL_de_CONDUCCI%C3%93N_DE_BICICLETAS_CAST_tcm30-174899.pdf

sejo relativa a la eficiencia energética de los edificios y la Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

De manera adicional a las medidas previstas en este documento, que inciden en el sector trasporte, se podrán introducir medidas complementarias que tengan por objeto favorecer la migración hacia combustibles y tecnologías más limpias en la combustión del sector residencial. Así pues, con carácter complementario a las medidas que persiguen potenciar un cambio en el modelo de movilidad, los municipios podrán desarrollar medidas acordes con la "Estrategia a largo plazo para la Rehabilitación Energética en el sector de la edificación en España " mediante la promoción de la alta calificación energética de los edificios, reducción de la demanda energética mediante actuaciones sobre la envolvente de los edificios, fomento de sistemas de climatización eficientes como la bomba de calor, apoyo con medidas fiscales a través del Impuesto de Bienes Inmuebles, Impuesto de Construcciones y Obras, etc.

Anexo II

Monitorización del impacto de las ZBE



El seguimiento del buen funcionamiento de las ZBE para comprobar que el cumplimiento de los objetivos para los que se diseñaron sólo se podrá llevar a cabo mediante la implantación de un adecuado sistema de indicadores. Cada Ayuntamiento, en función de la ZBE que haya diseñado y las características específicas de su municipio, deberá elaborar un sistema de indicadores sencillo y eficaz de tal manera que le permita evaluar la eficacia de su ZBE atendiendo a los objetivos:

- **Calidad del aire**
- **Cambio climático y movilidad sostenible (incluyendo su impacto en el consumo energético)**
- **Ruido**
- **Eficiencia energética**

Para ello, este documento contiene los principales indicadores demostrables y cuantificables que se podrían tener en cuenta para permitir un seguimiento del objetivo de la ZBE, a expensas de que cada Ayuntamiento los contextualice.

A. INDICADORES DE CALIDAD DEL AIRE

A.1 Indicadores de contaminantes asociados al tráfico rodado

En las ciudades, las emisiones del tráfico[42], las residenciales (calefacciones, cocinas), y actividades como la construcción y demolición, además de las posibles emisiones industriales o de generación eléctrica, dictan el grado de contaminación atmosférica. Aun reconociendo la diversidad de fuentes de emisión, el tráfico es una de las principales fuentes que afectan a los niveles de exposición de la población urbana a los contaminantes atmosféricos. Ello se debe a que la emisión se produce a gran proximidad de la población y de forma muy extendida en la urbe.

En zonas urbanas, aproximadamente el 50% de emisiones de NOx se produce por combustión en los motores de los vehículos, mientras que otras fuentes de emisión son las centrales eléctricas y demás fuentes industriales (US-EPA, 1998). Los niveles elevados de NOx además de influir en los niveles de ozono (contaminante secundario que se genera en la atmósfera por reacción de NO2 y precursores gaseosos orgánicos), y la formación de lluvia ácida, pueden perjudicar la salud pública afectando especialmente el sistema respiratorio al dañar el tejido pulmonar causando muertes prematuras (Mauzerall et al., 2004). En cuanto al material particulado, estudios realizados en diferentes ciudades de España y Europa muestran al tráfico como responsable de hasta un 50% de los niveles medios anuales de PM10 y PM2.5 (concentración en aire ambiente de partículas con un diámetro inferior a 10 y 2.5 µm, respectivamente, expresada en µg/m3). PM10 puede dividirse a su vez en tres categorías de acuerdo a su tamaño, incluyendo una fracción gruesa (2.5-10µm, deposición extratorácica), fina (0.1-2.5µm; deposición bronquial) y ultrafina (<0.1 µm; deposición alveolar).

Debido a la disminución marcada de las emisiones de contaminantes atmosféricos de origen industrial y al incremento del parque de vehículos, el tráfico rodado aporta una gran parte de la exposición humana a contaminantes atmosféricos en zonas urbanas. Las necesidades de movilidad de los ciudadanos y el transporte de mercancías han contribuido notablemente a incrementar los niveles de contaminantes atmosféricos. Los principales contaminantes emitidos directamente **por el tráfico son el monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), compuestos orgánicos**

42 Bases científico-técnicas para un Plan Nacional de Mejora de la Calidad del Aire: https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/CALIDAD%20AIRE%20(alta)_tcm30-187886.pdf

volátiles (VOCs), y material particulado (PM). Además de estas emisiones directas del motor, el desgaste de frenos y neumáticos, así como la erosión del firme de rodadura y la resuspensión del material depositado en la calzada contribuyen a la emisión de material particulado a la atmósfera. Según estimaciones del SEI 2019[43], el porcentaje de emisiones de **partículas suspendidas totales (TSP)** procedentes del desgaste y abrasión de turismos en pauta urbana frente al total de emisiones TSP (combustión + desgaste y abrasión) supera el 90% tanto en vehículos diésel como gasolina (Euro 5 y 6).

Se propone por tanto utilizar i**ndicadores de calidad** del aire para la evaluación del impacto de la zona de bajas emisiones y otras medidas complementarias asociadas en materia de calidad del aire.

Se podrán tomar como referencia los valores medidos por las estaciones de calidad del aire del municipio, si éstas se encuentran bajo la influencia de la zona de bajas emisiones o bien llevar a cabo campañas de medición indicativas en los puntos de control definidos en el diseño de la zona de bajas emisiones y con una periodicidad mínima a determinar por la autoridad competente.

Para dichas estaciones de calidad del aire se monitorizará la evolución de los contaminantes que debería incluir al menos los valores límite de calidad del aire legislados de acuerdo al ***Real Decreto 102/2011*** de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire asociados a las emisiones de tráfico:

- Dióxido de nitrógeno:
  - Evolución del Valor límite horario (VLH)
  - Evolución del Valor límite anual (VLA)
- Partículas PM 10:
  - Evolución del Valor límite diario (VLD)
  - Evolución del Valor límite anual (VLA)
- Partículas PM 2,5:
  - Evolución del Valor límite anual (VLA)

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

A.2 Seguimiento de la evolución del Índice de Calidad del Aire (ICA)

El Índice Nacional de Calidad del Aire ayuda a representar la calidad del aire a nivel nacional de una manera fácilmente entendible por los ciudadanos, por lo que contribuye al acceso del público a dicha información ambiental de una manera clara. Asimismo, permite la comparación de la calidad del aire entre diferentes regiones, por cuanto los indicadores utilizados por los gestores de las redes regionales y locales de España de calidad del aire son muy heterogéneos y, a la vez, puede servir de referencia a dichos gestores para la definición de sus propios índices.

Este índice aprobado por la ***Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo****, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire* y modificado posteriormente por la Resolución de 2 de septiembre de 2020, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se modifica el Anexo de la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire, puede consultarse en la web del Ministerio: **http://www.ica.miteco.es/**

Está basado en los datos en tiempo real que las redes de evaluación de la calidad del aire envían oficialmente al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, para cinco contaminantes: partículas en suspensión (PM10 y PM2,5), ozono troposférico (O3), dióxido de nitrógeno (NO2) y dióxido de azufre (SO2). Los datos en tiempo real se pueden completar, cuando es necesario, con técnicas de modelización.

En función de los valores registrados para cada uno de los contaminantes, se establecen seis niveles de calidad del aire (buena, razonablemente buena, regular, desfavorable, muy desfavorable y extremadamente desfavorable); a cada nivel del índice se asocia un color, según la escala de colores establecida en la Orden, reflejando el peor nivel de cualquiera de los cinco contaminantes.

43 https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/es-iir_2021_tcm30-523944.pdf

Bandas de concentraciones y categorías de índice[44]:

Las bandas del índice de calidad del aire se han establecido tomando en consideración los riesgos asociados a la exposición a corto plazo a varios contaminantes de calidad del aire PM2,5, O3 y NO2, de acuerdo con lo establecido por la Organización Mundial de la Salud[45] y en el caso del SO2, los valores límite establecidos en la Directiva de Calidad del Aire de la UE.

CATEGORÍA DEL ÍNDICE	MENSAJES PARA LA SALUD	SO_2	PM2,5	PM10	O_3	NO_2
Buena	Calidad del aire satisfactoria	0-100	0-10	0-20	0-50	0-40
Razonablemente Buena	Calidad del aire aceptable, la contaminación no supone un riesgo para la salud	101-200	11-20	21-40	51-100	41-90
Regular	La calidad del aire probablemente no afecte a la población general pero puede presentar un riesgo **moderado** para los *grupos de riesgo*.	201-350	21-25	41-50	101-130	91-120
Desfavorable	*Toda la población* puede experimentar **efectos negativos sobre la salud** y puede tener efectos mucho más serios en los *grupos de riesgo*	351-500	26-50	51-100	131-240	121-230
Muy Desfavorable	Condiciones de emergencia para la salud pública, la población entera puede verse seriamente afectada.	501-750	51-75	101-150	241-380	231-340
Extremadamente Desfavorable	Condiciones de emergencia para la salud pública, la población entera puede verse gravemente afectada	751-1250	76-800	151-1200	381-800	341-1000

*Los valores de todos los contaminantes de la tabla están expresados en µg/m^3

Tabla 6. Categoría del ICA en función de los valores límite establecidos en la Directiva de Calidad del Aire de la UE.

44 Como consecuencia de la revisión de la metodología del Índice de Calidad del Aire Europeo en noviembre de 2019, el índice nacional incorpora la categoría "extremadamente desfavorable".
Para la definición de las bandas del índice, se han tenido en cuenta los siguientes criterios adoptados por la Agencia Europea de Medio Ambiente para el Índice Europeo:

- El riesgo relativo de exposición a las PM2,5 se toma como referencia para determinar el valor del índice, concretamente el aumento del riesgo de mortalidad por cada 10 µg/m3 de aumento de la concentración media diaria de PM2,5.
- Asumiendo la linealidad a través de las funciones de riesgos relativos para O3 y NO2, se calculan las concentraciones de estos contaminantes que suponen un riesgo relativo equivalente a un aumento de 10 µg/m3 en la media diaria de PM2,5.
- Para las concentraciones de PM10, se asume una relación constante entre PM10 y PM2.5 de 1:2, en línea con las directrices de calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud para Europa.

45 http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/publications/2013/health-risks-of-air-pollution-in-europe-hrapie-project.-recommendations-for-concentrationresponse-functions-for-costbenefit-analysis-of-particulate-matter,-ozone-and-nitrogen-dioxide

El índice de calidad del aire permite conocer los datos acumulados para las categorías del índice en un periodo de tiempo determinado para cada estación y puede ser utilizado para evaluar el impacto de la ZBE, estudiando la **evolución de las categorías del índice en los municipios donde se establezcan ZBE**.

Como se observa en la Ilustración 1 y 2, es posible evaluar el acumulado de días en % por categoría del índice (buena, razonablemente buena, regular, desfavorable, muy desfavorable y extremadamente desfavorable) desde el 1 de agosto de 2020 para cada estación de calidad del aire, de forma que anualmente se pueda realizar un balance del número de días en cada categoría y realizar un comparativo con los años anteriores.

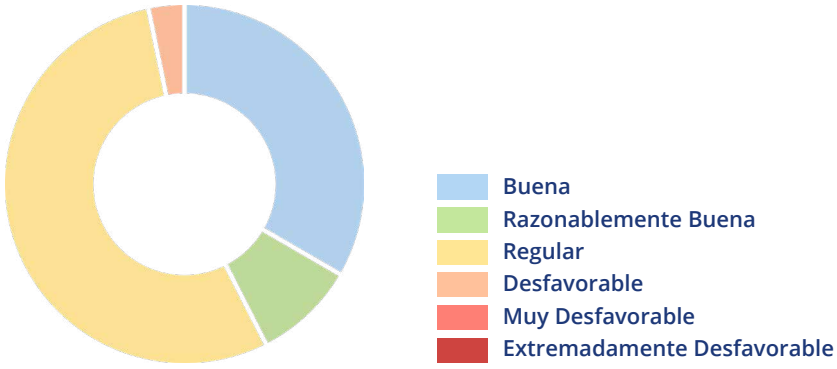


Ilustración 7. Ejemplo de datos acumulados en los últimos 199 días (1 de agosto de 2020-15 de febrero de 2021) para la estación de PONFERRADA 4 (24115015) en Ponferrada donde se analiza NO2, SO2, O3 y PM10.

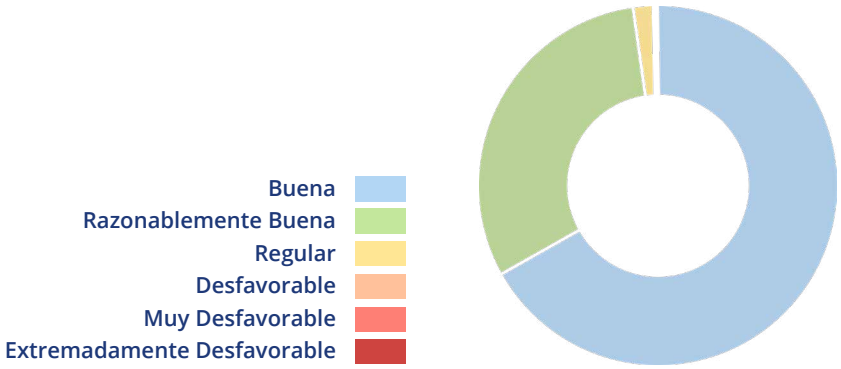


Ilustración 8. Ejemplo de datos acumulados en los últimos 199 días (1 de agosto de 2020-15 de febrero de 2021) para la estación de PLAZA DE ESPAÑA (28079004) en Madrid donde se analiza NO2 y SO2.

En cualquier caso, al tratarse de un índice global (el valor del índice lo determinan las concentraciones, en cada estación de medida, de hasta cinco contaminantes clave), para la cuantificación directa del impacto sobre la calidad del aire de la ZBE es preferible el uso de los indicadores de contaminantes asociados al tráfico rodado, ya que al tratarse de un índice global su evolución podría estar condicionada por fenómenos naturales como las intrusiones de polvo sahariano. Por otra parte, es importante señalar que el índice refleja la situación de calidad del aire a corto plazo y no la situación a largo plazo (periodo anual), que podría diferir de manera significativa con el valor del índice. Además, la normativa en materia de calidad del aire establece objetivos de calidad a largo plazo que son más estrictos que los objetivos a corto plazo. Es por este motivo por el que el índice no es una herramienta diseñada para verificar el cumplimiento de la normativa de calidad del aire en cuanto al cumplimiento de los objetivos reglamentarios.

B. INDICADORES DE CAMBIO CLIMÁTICO Y MOVILIDAD SOSTENIBLE

En este apartado se propone una serie de indicadores sobre los que deben trabajar las administraciones competentes a la hora de definir, estudiar o hacer seguimiento anual de la las ZBE. Se trata, en su mayoría, de indicadores desarrollados en el marco de la Agenda Urbana Española y del Sistema Municipal de indicadores de sostenibilidad urbana y local[46]. Es importante conocer el valor de los indicadores de seguimiento, antes de implantar la ZBEs, a efectos poder cuantificar el impacto de su puesta en marcha.

- Reparto modal del automóvil particular [desplazamientos en automóvil particular / desplazamientos totales].
- Variación del reparto modal del automóvil particular (%):
  - En la fase de diagnóstico, previa a la implantación y desde el año de aprobación de la ZBE.
  - En el último año.
- Reparto modal en modos activos [(desplazamientos a pie + en bicicleta) /desplazamientos totales].
- Variación del reparto modal en modos activos (%):
  - Desde el año de aprobación de la ZBE.
  - En el último año.
- Reparto modal (a ser posible en % de pasajero-km, sino en % de desplazamientos):
  - Autobús.
  - Modos ferroviarios: (cercanías, tranvía, metro, etc.)
  - Total en transporte público.
  - Bicicleta.
  - Otros vehículos de movilidad personal (patinetes y otros).
- Variación del reparto modal del transporte público (%):
  - Desde el año de aprobación de la ZBE.
  - En el último año.
- Flota de autobuses de bajas emisiones o con combustibles "limpios" dedicados al transporte público urbano.
- Vehículos de nulas o bajas emisiones (nº de vehículos y % sobre el total del parque circulante).
- Sostenibilidad de la distribución urbana de mercancías (última milla):
  - % de repartos con última milla en modos activos (a pie o bicicleta).
  - % de repartos con última milla en vehículos eléctricos.
  - Densidad de centros de distribución de carga (nº de centros/hectárea).
- Proximidad de la población a redes de transporte público. Siendo las distancias consideradas las siguientes:
  - Red de itinerarios peatonales prioritarios: 300 metros.
  - Red de movilidad ciclista: 300 metros.
  - Paradas de autobús urbano: 300 metros.
  - Paradas de tren/metro/tranvía: 500 metros.
- Aparcamiento para vehículo privado:
  - % de estacionamientos retirados.
- Dotación de aparcamientos para bicicleta:
  - Capacidad [nº de plazas de estacionamiento de bicicleta/población].
  - % de población con acceso a aparcamiento para bicicleta a una distancia inferior de 100m.
  - % de estaciones de tren/metro/tranvía con aparcamiento de bicicletas.
- Reparto y dotación del viario:
  - [superficie viario peatonal / superficie viario público total].
  - [superficie viario para vehículos motorizados / superficie viario público total].
  - [longitud de carriles-bicis/longitud total de viario].
  - [longitud de ejes con red de transporte público/longitud total de viario].

46 https://www.mitma.gob.es/areas-de-actividad/arquitectura-vivienda-y-suelo/urbanismo-y-politica-de-suelo/urbanismo-y-sostenibilidad-urbana/sistema-municipal-de-indicadores-de-sostenibilidad-urbana-y-local

- Porcentaje de población próxima a zonas verdes o de esparcimiento. Para la definición de los ámbitos de proximidad, se seguirá el siguiente criterio:
  - z. verde /esparcimiento> 1.000 m^2: distancia máxima 300 m.
  - z. verde /esparcimiento> 5.000 m^2: distancia máxima 500 m.
  - z. verde /esparcimiento>1 Ha: distancia máxima 900 m.
- Recuperación de zonas verdes:
  - % zonas verdes recuperadas.
- Contribución de los edificios a las ZBE:
  - Superficie construida obtenida de licencias de rehabilitación de edificios /Superficie total parque edificatorio.
  - % de edificios en la ZBE en los diferentes tramos de calificación energética (letras A hasta la G), para medir las emisiones de CO_2, eficiencia energética e integración de energías renovables en los edificios.

C. INDICADORES DE RUIDO

La calidad acústica, en las zonas de bajas emisiones, puede ser monitorizada a través de la medición de los niveles sonoros y el seguimiento a través de los indicadores descritos en la legislación de ruido, y en particular en LAeq,T para los diferentes periodos horarios (Ld, Le y Ln), de acuerdo a como se definen en el artículo 3 y en el Anexo I del ***Real Decreto 1367/2007***, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la ***Ley 37/2003***, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

De acuerdo a lo establecido en el artículo 14 del ***Real Decreto 1367/2007***, de 19 de octubre, en las áreas urbanizadas existentes deben cumplirse los objetivos de calidad acústica fijados para estos indicadores en la tabla A, del anexo II, del citado Real Decreto, dependientes de la zona acústica que se trate en cada caso:

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	(2)	(2)	(2)

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

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

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

Tabla 7. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes.

La evaluación de los efectos sobre la salud puede realizarse con las metodologías definidas por el Anexo II de la ***Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental,*** que considera los resultados de los trabajos de la OMS[47]. Su trasposición a nuestro Anexo II es inminente.

En el caso de que las Zonas de Bajas Emisiones se correspondan con zonas tranquilas (en aglomeraciones o en campo abierto) los objetivos de calidad acústica aplicables serán los establecidos en la tabla A, del anexo II, disminuido en 5 decibelios, tratando de preservar la mejor calidad acústica que sea compatible con el desarrollo sostenible (artículo 14.4 del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre).

D. INDICADORES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Con el fin de estimar la reducción del consumo energético, se propone el siguiente indicador:

- Ahorro energético estimado que supondrán las medidas que se acometen en el ámbito de la ZBES (tep/año).

47 World Health Organization 2018) "Environmental Noise Guidelines for the European Region" ISBN 978 92 890 5356 3. https://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/environmental-noise-guidelines-for-the-european-region-2018

Anexo III

Digitalización – Soluciones tecnológicas

A. TECNOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y DE CONTROL DE ACCESOS DE LOS VEHÍCULOS A LAS ZBE. INSTALACIONES EN CAMPO

El Sistema de Control se basará en un sistema tecnológico formado por un conjunto de cámaras equipadas con sistemas de reconocimiento de matrículas. Las cámaras se ubicarán en puntos del interior de la Zona de Bajas Emisiones (ZBE) y sus características técnicas para el reconocimiento de matrículas como las de contexto deberán garantizar los requisitos de fiabilidad exigidos para el sistema.

Para su ubicación y despliegue, se priorizará la utilización de infraestructuras semafóricas (soportes tipo báculos y columnas), canalizaciones y acometidas eléctricas existentes. Así se procurará minimizar los trabajos de obra civil, reducir el impacto visual y optimizar el espacio público.

Desde la primera obtención de datos, se pondrán los medios necesarios para garantizar el cumplimiento de la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD)[48] y se procederá a la validación manual, de tal manera que se desechen imágenes en las que aparezca alguna persona o elemento que desvirtúe la prueba de sanción, lo cual permite cumplir la premisa "sanciones incorrectas, cero". Se deberán garantizar la autonomía y seguridad mediante el almacenamiento local de la información para evitar pérdida de datos ante posibles caídas de las comunicaciones. Además, en cada instalación deberá existir un Sistema de Alimentación Ininterrumpida con suficiente autonomía.

B. RED DE COMUNICACIONES

Se completará la red necesaria para comunicar con todos los equipos mediante un uso razonable de los recursos disponibles en la actualidad fruto de la evolución de los Sistemas de Comunicaciones en cada Municipio: Red dedicada de Control de Tráfico y Movilidad, Red municipal cableada, Redes comerciales cableadas, Redes basadas en Comunicaciones Celulares, Otras. Además, se deberán explicitar los mecanismos que confirman la seguridad de la red resultante contra accesos no deseados y ataques al sistema.

C. INSTALACIONES DEL CENTRO DE CONTROL

Se procurará su Integración en el Centro de Control de Servicios Municipales. Así se desplegarán soluciones en orden para maximizar la Interconectividad de redes, la robustez del Sistema, la seguridad y la escalabilidad (redundancias, mecanismos de seguridad necesarios, etc.).

48 ***Ley Orgánica 3/2018***, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. https://www.boe.es/buscar/pdf/2018/BOE-A-2018-16673-consolidado.pdf

D. PLATAFORMA DE GESTIÓN DE LA ZBE

Se elegirá una solución que garantice la independencia Municipal en la toma de decisiones estratégicas futuras.

Se deberán establecer conexiones seguras y fiables con otras plataformas necesarias como es la de vehículos de la DGT.

Se explicitarán los mecanismos utilizados para el cumplimiento de la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD)[49] y en especial en la confección e integración de listas Blancas y listas Negras.

Convendría que consiga una plataforma única. Se procurará la Integración de todos los sistemas de sanción automática por visión existentes y futuros.

Sin ser obligatorio por ley, pero para una mayor cobertura legal en el Proceso Sancionador Automático, se recomienda el Cumplimiento de la norma UNE 199141 de equipamiento para la gestión del tráfico[50] y el Cumplimiento Welmec7.2[51].

E. ALGUNOS ASPECTOS IMPORTANTES EN LOS QUE SE DEBE INCIDIR EN ESTOS PROYECTOS

- La determinación y garantía de la precisión en las lecturas de los equipos.
- La problemática de garantizar la protección de datos personales en la captación de imágenes en la vía pública.
- El estudio y gestión de la extensa casuística que se produce en un sistema de restricción de accesos a la ciudad.

49 ***Ley Orgánica 3/2018***, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. https://www.boe.es/buscar/pdf/2018/BOE-A-2018-16673-consolidado.pdf

50 https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0051477 y https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0051478

51 https://www.welmec.org/welmec/documents/guides/7.2/WELMEC_Guide_7.2_Software_Guide_2019.pdf

Directrices para la creación de zonas de bajas emisiones (ZBE)

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO