




INSTITUTO DE MOVILIDAD

Estudio de Impacto Económico de la Zona de Bajas Emisiones en Fuenlabrada

04 de Diciembre de 2023

CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHVM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza		
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)		
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHVM4	Página	1/40



Contenido

1.	Análisis del contexto y del proyecto	3
1.1.	Contexto europeo y nacional	3
1.2.	Análisis del contexto y del proyecto de ZBE para Fuenlabrada	5
2.	Impactos de políticas de movilidad sostenible en otras ciudades europeas.....	10
2.1.	Buenas practicas.....	10
2.1.1.	Londres.....	10
2.1.2.	Berlín	12
2.1.3.	Milán.....	12
2.1.4.	Holanda	15
2.1.5.	Oslo.....	15
2.1.6.	Madrid	16
2.2.	Síntesis.....	18
3.	Estimación del beneficio económico social (ACB) para el caso de Fuenlabrada.	19
3.1.	Enfoque metodológico	19
3.2.	Escenarios ZBE Fuenlabrada.....	20
3.3.	Beneficios	23
3.3.1.	Mejora de la calidad del aire, ruido y accidentalidad: monetización de los ahorros en el sistema sanitario.	23
3.3.2.	Reducción de gases de efecto invernadero	24
3.3.3.	Ahorros en salud	24
3.3.4.	Congestión del tráfico: monetización del tiempo recuperado, en términos productivos.....	25
3.3.5.	Tasas, peajes y sanciones.	26
3.3.6.	Costes de implementación: planificación e infraestructura	27
3.3.7.	Costes de funcionamiento: gestión y mantenimiento.....	27
3.3.8.	Costes de renovación de vehículos.	27
3.3.9.	Costes de cambios de comportamientos	27
3.3.10.	Incentivos y ayudas.	28
3.4.	Resultados	28
4.	Estimación global basada en experiencias de impactos en los sectores económicos afectados.....	30
4.1.	Casos de éxito.....	30
4.1.1.	Impacto positivo de las políticas en Escandinavia	30
4.1.2.	Madrid: aumento de compras en la ZBE.....	31
4.1.3.	Disminución de número de tiendas vacías e incremento de compras	31
4.2.	Conclusiones y estimaciones para Fuenlabrada	34
5.	Síntesis de los resultados y conclusiones.....	36
6.	Referencias	37



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHVM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza		
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)		
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHVM4	Página	2/40




Índice de ilustraciones

Ilustración 1 – Distritos de Fuenlabrada	6
Ilustración 2 – Delimitación ZBE.....	6
Ilustración 3 – Mapa de la ZBE en Londres.	11
Ilustración 4 – Señalización de la Ultra LEZ de Londres	11
Ilustración 5 – Señalización de la Umweltzone de Berlín.....	12
Ilustración 6 – ZBEs concéntricas en Milán. En rojo el Área B, en verde el Área C.....	13
Ilustración 7 – Señalización horizontal y vertical del Área C en Milán.....	14
Ilustración 8 – Señalización de Milieuzone	15
Ilustración 10 – Señalización de Autopass	15
Ilustración 11 - Mapa de la ZBEDEP Distrito Centro -antes Madrid Central.	17
Ilustración 12 – Señalización en Madrid Central.....	18
Ilustración 13 – Incremento en el número de actividades del sector minorista después de una peatonalización	31
Ilustración 14 – Calle peatonal en Altrincham.	32
Ilustración 15- Peace Gardens en Sheffield.	34

Índice de tablas

Tabla 1 Síntesis de buenas prácticas de ZBE.....	18
Tabla 2 Valores económicos de las externalidades.....	19
Tabla 3 Parque de Vehículos en el municipio.	20
Tabla 4 Escenario 0 Vehículos estimados que entran y salen diariamente	21
Tabla 5 Escenario 1 Vehículos diarios estimados con la ZBE.	21
Tabla 6 Vehículos km diarios estimados según el escenario.	22
Tabla 7 Reparto modal de los ocupantes de los vehículos con restricciones en la ZBE.	22
Tabla 8 Externalidad del ruido (€).	23
Tabla 9 Externalidad de la accidentalidad en vehículo privado y transporte público.	24
Tabla 10 Valor del cambio climático del vehículo priado (€)	24
Tabla 11 Valor del ahorro en salud (€).....	25
Tabla 12 Valor del tiempo del vehículo privado (€)	26
Tabla 13 Costes de inversión.....	27
Tabla 14 Costes de Explotación.....	27
Tabla 15 Costes de renovación de vehículos	27
Tabla 16 Costes de cambios de comportamientos	28
Tabla 17 Análisis Coste-Beneficio.....	29
Tabla 18 Resultados de Rentabilidad económica.....	29
Tabla 19 Análisis de casos de estudio de restricción de los accesos –.....	34
Tabla 20 Casos de estudio sobre gastos en compras por los usuarios de movilidad activa –	35
Tabla 21 Estimación de impacto económicos adicionales por el desarrollo de la ZBE.....	35
Tabla 22 Resumen Económico del ACB.....	36
Tabla 23 Estimación de impacto económicos adicionales por el desarrollo de la ZBE.....	36



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31	
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza			
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)			
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Página	3/40	

1. Análisis del contexto y del proyecto

1.1. Contexto europeo y nacional

Los últimos datos facilitados por la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2018) demuestran que nueve de cada diez personas respiran aire contaminado. Este fenómeno afecta también a España, que cuenta con unas 33.200 muertes prematuras en un año a causa de la mala calidad del aire (AEMA, 2020a). El **transporte sigue siendo una de las principales causas de contaminación ambiental** (Ayuntamiento de Barcelona, 2019), en especial en las zonas urbanas, generando diferentes externalidades, además de las medioambientales. La Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA, 2020b) ha declarado que el tráfico rodado genera la mayoría de la contaminación acústica en Europa, con más del 70% de la población urbana española afectada por el ruido (Agenda Urbana Española, 2019). El transporte por carretera y, en particular, el modelo urbano basado en el automóvil, afecta la percepción de seguridad de los usuarios de modos activos (peatones y ciclistas) y empeora el riesgo de accidente. El estacionamiento en la calle implica la ocupación del espacio público limitando sus funciones y su uso y disfrute, especialmente por parte de la ciudadanía más vulnerable. Partiendo de estas premisas, es necesario virar hacia un modelo de transporte urbano que reduzca el uso del automóvil y promueva la movilidad activa. En este contexto, las Zonas de Bajas Emisiones (ZBE) pueden jugar un papel fundamental, especialmente en las ciudades.

Algunos de los documentos más importantes de la Comisión Europea mencionan las ZBE como medida para mejorar la sostenibilidad de las ciudades (por ejemplo, la Directiva de Calidad del Aire de 2008 y el Libro Blanco de 2011). En diciembre de 2013 se publicó el documento “*A call for smarter urban vehicle Access regulations*” (52013SC0526 - EN - EUR-Lex) que habla claramente de la necesidad de planificar el acceso de vehículos dentro de las zonas urbanas de forma más sostenible.

Las regulaciones de emisiones de la Unión Europea para los vehículos ligeros se especificaron en la Directiva 70/220/EEC con una serie de enmiendas adoptadas hasta 2004. En 2007, esta Directiva fue derogada y reemplazada por Reglamento 715/2007 (Euro 5/6). La Comisión ha clasificado los vehículos según su nivel de emisión y tipo de combustible. Las normas se aplican a todos los vehículos en circulación y los clasifican según su tipo (dos o tres ruedas), función (turismos, vehículos comerciales, mercancías, etc.) y combustible (gasolina o diésel).

En la Unión Europea existen más de 250 Zonas de Bajas Emisiones (*Low Emission Zones - LEZ*). Cada vez son más las ciudades que presentan nuevos proyectos para cerrar sus centros urbanos a los vehículos contaminantes. De todas formas, los requisitos de ZBE no están completamente armonizados en toda Europa. Más bien, cada país adapta los requisitos a su normativa específica. Los mecanismos de implementación varían, en algunos casos implican planes nacionales (como en Alemania y los Países Bajos), y en otros arreglos más locales (Londres, Praga).

A esta altura existen varias normativas que rigen la implantación de ZBE en España.

En el artículo 14 apartado 3 de la Ley 7/2021 de Cambio Climático y Transición Energética (Ley 7/2021) se define una ZBE como “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



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza		
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)		
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Página	4/40



clasificación de los vehículos por su nivel de emisiones de acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Vehículos vigente”. La Ley, 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) establece que los municipios 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 (Real Decreto 102/2011), 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.

Ya en desde el 2007, la Ley 34/2007(Ley 34/2007), de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera en 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”. Es más, 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.”

Asimismo, el artículo 7.g del Real Decreto (Real Decreto Legislativo 6/2015) de 30 de octubre otorga a los municipios la competencia de restringir la circulación a determinados vehículos en vías urbanas por motivos medioambientales y de acordar la prohibición total o parcial de acceso a partes de la vía, (en general o para determinadas categorías vehiculares).

El desarrollo reglamentario de la Ley 7/2021 en su disposición final sexta faculta al Gobierno para dictar, en el ámbito de sus competencias, las disposiciones necesarias para la aplicación, ejecución y desarrollo de lo establecido en la misma ley. El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico presentó, el pasado 19 de noviembre, con la colaboración de la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP), unas Directrices para la creación de Zonas de Bajas Emisiones (ZBE) (MITECO, 2021), para que se empleen como de guía por las entidades locales. Más recientemente, el 19 de abril de 2022, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico ha elaborado un proyecto de Real Decreto (MITECO, 2022) por el que se regulan las Zonas de Bajas Emisiones, cuyo objeto es establecer los requisitos mínimos que deben cumplir los proyectos de zonas de bajas emisiones. La norma prevé la cooperación y coordinación entre administraciones públicas y sus franjas para dar cumplimiento a los objetivos de las zonas de bajas emisiones y la necesidad de adoptar medidas de coordinación entre municipios, incluyendo la posibilidad de establecer zonas de bajas emisiones supramunicipales.

De la revisión del marco normativo europeo y nacional surge la necesidad de implementar este tipo de intervenciones como una de las principales soluciones para mejorar la sostenibilidad urbana. En particular:



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza		
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)		
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verfirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Página	5/40



- La Unión Europea fomenta la implementación de políticas para limitar el acceso de vehículos a las áreas urbanas y en particular en el centro de las ciudades. Estas políticas están ya firmemente vinculadas a las herramientas de planificación de la movilidad impulsadas por la Unión, como los Planes de Movilidad Sostenible (ver el documento sobre acceso urbano y PMUS - Cré, 2019)
- España ha ratificado la implantación obligatoria de las ZBE antes del 2023 en los municipios 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
- El último proyecto de Real Decreto por la regulación de las ZBE, actualmente en consulta pública, establece la necesidad de colaboración entre las distintas administraciones públicas para la realización de intervenciones de cierre del tráfico en los núcleos urbanos, es decir, la implantación de las ZBE.

De estas consideraciones surge la motivación detrás de la implementación de una ZBE para la ciudad de Fuenlabrada.

1.2. Análisis del contexto y del proyecto de ZBE para Fuenlabrada

Fuenlabrada es una ciudad ubicada en la Comunidad de Madrid. Tiene una población para 2022 de alrededor de 189.891 personas, lo que la convierte en el trigésimo segundo municipio más poblado de España. Forma parte del área metropolitana de Madrid junto con otros 51 municipios y con una población de más de 6 millones de personas, ocupando el primer puesto en España en términos de población de áreas metropolitanas. Dada la importancia de Fuenlabrada dentro de la Comunidad de Madrid y en el país, es fundamental abordar las cuestiones relacionadas con la movilidad de sus ciudadanos y reducir las externalidades negativas asociadas. Un análisis de los datos disponibles muestra que aún existe un importante margen de mejora en la sostenibilidad social y ambiental ligada a la movilidad en la ciudad de Fuenlabrada.

Según datos de la Dirección General de Tráfico (DGT) para el municipio de Fuenlabrada destaca que, durante el año 2021 se realizaron 205 atestados por accidentes de tráfico, de los cuales, 174 con víctimas (heridos leves, graves, muy graves, reservados y fallecidos). Si bien estos datos son decrecientes respecto a años anteriores, se observa que los tipos de accidentes más comunes son colisiones entre dos o más vehículos y choques contra elementos fijos y la mayoría de los vehículos implicados son turismos.

El municipio se encuentra dividido en seis distritos, distribuyéndose su población equitativamente entre ellos, aproximadamente el 20% de la población total en cada uno de ellos. Únicamente el distrito de El Vivero-Hospital-Universidad concentra tan solo un 4% del total de la población, ya que en él se localizan grandes equipamientos como la Universidad y el Hospital.



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza		
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)		
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Página	6/40



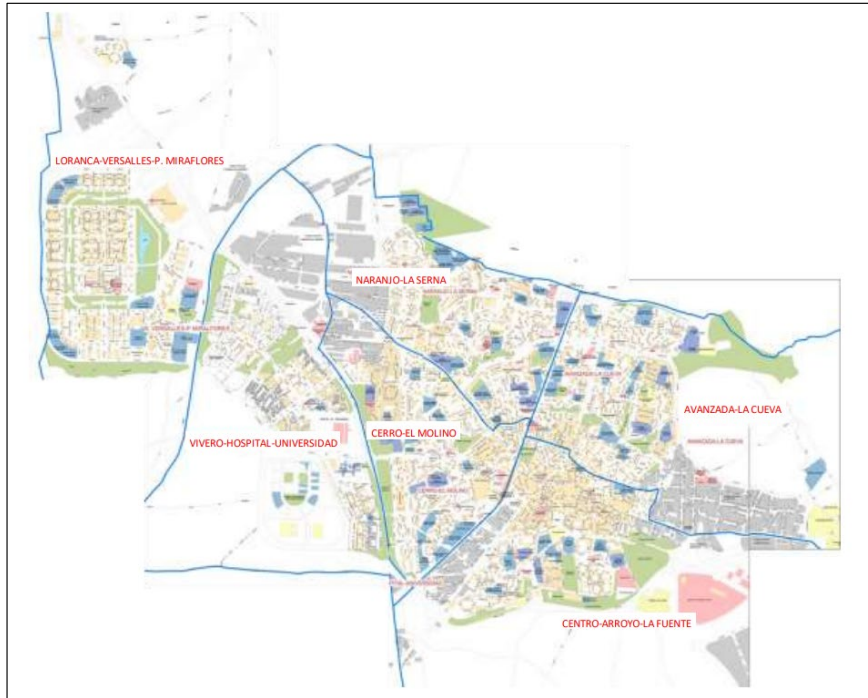


Ilustración 1 – Distritos de Fuenlabrada

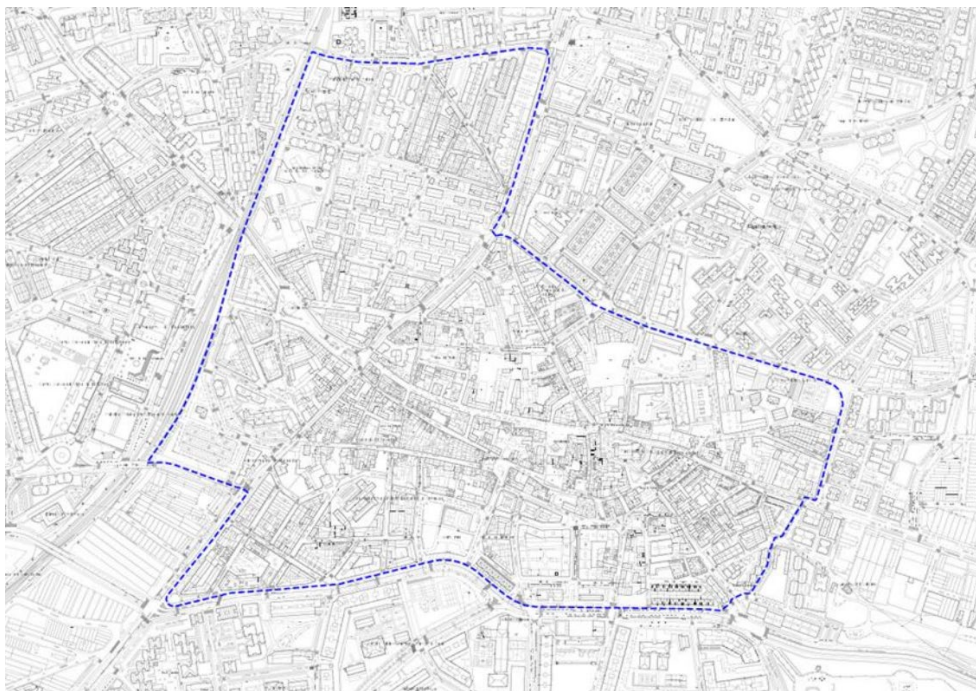



Ilustración 2 – Delimitación ZBE



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31	
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza			
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)			
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Página	7/40	

Con la finalidad de cumplir con el mandato establecido en la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, el Ayuntamiento de Fuenlabrada ha sacado a consulta pública el borrador de la Ordenanza Reguladora de la Zona de Bajas Emisiones de Fuenlabrada, mediante la cual se creará la Zona de Bajas Emisiones. Se prevé que la zona tenga una superficie de 1,1 kilómetros cuadrados.

En concreto, el ámbito territorial que abarcaría el perímetro interior estaría comprendido entre las calles Grecia, Luis Sauquillo, Extremadura, Fuente, Aldehuela, Olivar. Francisco Javier Sauquillo, Leganés (incluyéndose solo a estos efectos dentro de la ZBE los carriles de la zona delimitada correspondientes a los números impares), Málaga y la zona de afección de la vía férrea comprendida entre las calles Grecia y Málaga. En los puntos de acceso se colocarán señales verticales para indicar que se está entrando en la zona y el control de accesos se realizará con cámaras que leerán las matrículas de los vehículos.

Según el borrador de la Ordenanza, se propiciará la sustitución progresiva de los vehículos que más contaminan por otros menos contaminantes, promoviendo modos de movilidad más sostenibles. La zona central de la ciudad es totalmente plana lo que posibilita la movilidad activa.

La ciudad de Fuenlabrada dispone de una estación de medida de calidad del aire situada en la C/Grecia perteneciente a la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid que marca el registro oficial que establece la calidad del aire de la ciudad. A pesar de que los valores de contaminación atmosférica obtenidos en esta estación de medida no superan los valores límite, Fuenlabrada está obligada por Ley a implantar una ZBE como medida esencial para la mejora de la calidad del aire y, en consecuencia, para conseguir un ambiente más saludable para la ciudadanía.


Atendiendo a lo que los datos existentes indican, como se ha señalado, Fuenlabrada presenta límites de contaminación ambiental inferiores a los legalmente establecidos como máximos, por lo que las restricciones que se plantean son mínimas:

- a) La zona configurada como **ZBE es una zona muy colmatada por el tráfico** rodado, congestionada por la edificación, con un porcentaje de zonas verdes por habitante bajo y una superficie artificial por habitante elevada, todo ello conlleva una menor disipación de los contaminantes y una elevada temperatura superficial media (Zona con mayor concentración de calor).
- b) **Las restricciones de acceso y circulación se han restringido al mínimo, centrándose en los vehículos con categoría A** de la clasificación de los vehículos por su potencia contaminante (aquellos vehículos a motor que no cumplen los requisitos para disponer de alguna clasificación ambiental B, C, ECO o 0), y permite el acceso a la ZBE de vecinos y vecinas empadronadas en la zona, así como la realización de aquellas actividades de carácter económico (tales como carga o descarga, acceso de trabajadores a sus puestos, acceso a plazas de garaje sobre las que se disponga de algún título, ...), o vinculadas a servicios esenciales o precisos para el funcionamiento de la ciudad.

Dentro del perímetro interior de la ZBE el límite genérico máximo de velocidad será de treinta kilómetros por hora, salvo velocidad inferior específicamente señalizada para la vía afectada por la señalización o en atención al tipo de vehículo.

El límite máximo de velocidad será de veinte kilómetros por hora en vías de la ZBE que dispongan de plataforma única de calzada y acera siempre y cuando existan elementos separadores entre la calzada y la acera. En caso de que no existan, la velocidad será de quince kilómetros por hora



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHVM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31	
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza			
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)			
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHVM4	Página	8/40	

Podrán circular por la ZBE sin más restricciones que las previstas en la normativa sobre tráfico y seguridad vial:

- a) los ciclos y bicicletas, las bicicletas de pedales con pedaleo asistido, los vehículos para personas de movilidad reducida y los Vehículos de Movilidad Personal (VMP).
- b) Los vehículos con clasificación ambiental B, C, ECO o 0.
- c) Los vehículos históricos que cumplan con los requisitos del Real Decreto 1247/1995, de 14 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vehículos Históricos.

La implementación de la Zona de Bajas Emisiones (ZBE) en Fuenlabrada conlleva, como resultado, la **promoción de la priorización peatonal** en estas áreas, lo que tiene diversos efectos en el comercio y los servicios a pie de calle. Estos efectos pueden variar según el contexto y la forma en que se implementen las medidas de priorización peatonal, pero a continuación se describen algunos de los impactos más comunes:

1. **Aumento de la actividad comercial:** Al priorizar a los peatones y crear entornos más atractivos para caminar, es más probable que las personas pasen más tiempo en las zonas peatonales. Esto puede aumentar el flujo de visitantes y, en consecuencia, estimular la actividad comercial en tiendas, restaurantes y otros negocios locales.
-
2. **Fomento de la interacción social:** Los espacios peatonales a menudo fomentan la interacción social, lo que puede beneficiar a los negocios locales. Los peatones pueden detenerse con más facilidad, socializar y disfrutar de la experiencia de compra, lo que a su vez puede impulsar las ventas.
-
3. **Reducción de la congestión de tráfico:** Al reducir o restringir el tráfico de vehículos en áreas peatonales, se mejora la accesibilidad y la comodidad para los peatones. Esto puede atraer a más personas a visitar las tiendas y servicios a pie de calle, ya que no tienen que lidiar con la congestión y el ruido del tráfico.
-
4. **Mayor visibilidad para los negocios locales:** Las áreas peatonales suelen proporcionar una mayor visibilidad para los negocios locales, ya que los peatones pueden ver y acceder a las tiendas de manera más directa. Esto puede ayudar a atraer a nuevos clientes y aumentar la conciencia sobre los servicios disponibles.
-
5. **Mejora de la calidad del entorno:** La priorización peatonal a menudo se asocia con mejoras en la calidad del entorno, como zonas ajardinadas, mobiliario urbano atractivo y una reducción de la contaminación del aire. Estas mejoras pueden hacer que las áreas sean más atractivas para los visitantes y, en última instancia, impulsar el comercio local.

Sin embargo, también es importante tener en cuenta que la priorización peatonal puede plantear desafíos o impactos negativos:

1. **Pérdida de aparcamiento:** La eliminación de plazas de aparcamiento en áreas peatonales puede afectar a los negocios que dependen de la clientela que utiliza vehículos. Esto puede ser un desafío, especialmente en áreas donde el aparcamiento es escaso.
-
2. **Accesibilidad:** Si no se gestiona adecuadamente, la priorización peatonal podría dificultar la accesibilidad para personas con movilidad reducida. Esto podría excluir a ciertos grupos de la población y reducir la clientela.
-




CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza		
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)		
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Página	9/40



3. **Cambios en el flujo de tráfico:** La reorganización de las calles para priorizar a los peatones puede alterar el flujo de tráfico, lo que podría afectar a la logística de suministro para los negocios y a la afluencia de visitantes.



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHVM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31	
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza			
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)			
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHVM4	Página	10/40	

2. Impactos de políticas de movilidad sostenible en otras ciudades europeas.

En este apartado se presentan algunas de las buenas prácticas de ZBE en ciudades europeas. El objetivo es destacar cómo la correcta implementación de este tipo de intervenciones puede conducir a resultados exitosos para la sostenibilidad de las áreas urbanas, validar su implementación y constituir un punto de referencia para evaluar la eficiencia.

Cuando no se indica, los datos sobre las buenas prácticas se obtuvieron consultando las fuentes:

- El sitio web [urbanaccessregulations.eu](https://es.urbanaccessregulations.eu/low-emission-zones-main/impact-of-low-emission-zones) (<https://es.urbanaccessregulations.eu/low-emission-zones-main/impact-of-low-emission-zones>)
- El documento “Low-Emission Zones are a success - but they must now move to zero-emission mobility” (Transport&Environment, 2019)
- El documento “Zonas de Bajas Emisiones. Herramienta contra la contaminación y el calentamiento del planeta. Ecologistas en Acción” (Sánchez, 2019) elaborado por Ecologistas en Acción.

2.1. Buenas practicas


2.1.1. Londres

Londres es una de las ciudades que más ha explorado la eficacia de las Zonas de Bajas emisiones; están en vigor varias medias que regulan el acceso de los vehículos a la ciudad, y en particular:

- La “**Congestion charge**” (tasa de congestión), activa desde el 2003; supone el pago de un peaje de acerca de 12€ a la entrada en el área central de Londres;
- Una **ZBE que se aplica a Gran Londres** (Ilustración 3) y afecta solo a furgonetas de gran tamaño, minibuses, autobuses y camiones con homologación de emisiones inferior a Euro III (una tasa de entre 100 y 200 € para entrar)
- La **Zona de Emisiones Ultra Bajas (ULEZ)**, activa desde el 2019 en el área central de Londres. Supone que los coches diésel que no cumplan con la normativa de la norma Euro 6 y gasolina con la Euro 4 tienen pagar casi 15 € diarios, además de lo correspondiente a la tasa de congestión.

El reconocimiento de los vehículos permitidos se realiza por cámaras que registran la matrícula de los vehículos al pasar.



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHVM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31	
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza			
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)			
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHVM4	Página	11/40	

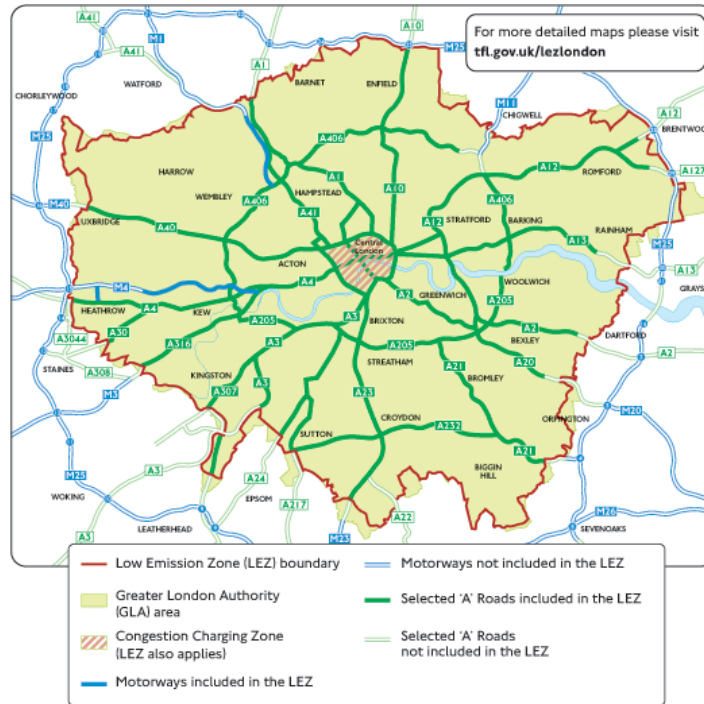


Ilustración 3 – Mapa de la ZBE en Londres.

Fuente: <https://urbanaccessregulations.eu/countries-mainmenu-147/united-kingdom-mainmenu-205/london>

Los datos del 2019 de la autoridad de transporte de Londres (*Transport for London*) muestran que hay 13.500 autos menos contaminantes en el centro de Londres todos los días y una disminución significativa en la contaminación del aire, desde la introducción de la Ultra ZBE¹.



Ilustración 4 – Señalización de la Ultra LEZ de Londres²

Desde la introducción de la ULEZ, los datos revelan que:

¹ <https://www.london.gov.uk/press-releases/mayoral/ulez-reduces-polluting-cars-by-13500-every-day>

² <https://www.london.gov.uk/what-we-do/environment/pollution-and-air-quality/mayors-ultra-low-emission-zone-london>



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31	
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza			
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)			
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verfirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Página	12/40	

- La **contaminación** por dióxido de nitrógeno (NO₂) en las carreteras **se ha reducido en un 36% en la zona** (desde febrero de 2017 hasta septiembre de 2019). Se estima que la reducción de NO₂ atribuible a la ULEZ es del 29%.
- Ninguna de las estaciones de monitoreo de la calidad del aire ubicadas en las carreteras limítrofes de ULEZ ha medido un aumento en los niveles de contaminación de NO₂.
- De marzo a septiembre de 2019 hubo una **gran reducción en el número de vehículos** más antiguos, más contaminantes detectados en la zona: unos 13.500 menos en un día promedio (- 38%). El 77% de los vehículos en la zona ahora cumplen con los estándares de ULEZ.
- **Las emisiones de NO_x** del transporte por carretera en la zona central **disminuyeron** de un 31% (200 toneladas).
- Hubo una **reducción en los flujos de tráfico en el centro de Londres** en mayo y septiembre de 2019 de entre el 3 y el 9 por ciento en comparación con 2018, lo que indica los beneficios más amplios de ULEZ para alentar a las personas a caminar, andar en bicicleta o usar el transporte público.
- Las emisiones de dióxido de carbono del transporte por carretera en la zona central son un 4% (9.800 toneladas) más bajas.

2.1.2. Berlín

En Alemania las ZBE se llaman Umweltzone y el reconocimiento de los vehículos permitidos se proporciona a través de etiquetas que depende de la norma Euro de homologación del vehículo.

La Umweltzone, de Berlín, se puso en marcha en el 2008; está delimitada por la línea circular del tranvía e incluye un área de más de 80 km² (casi el 10% de toda la ciudad). En la Umweltzone solo se permite la entrada y la circulación de vehículos con estándares Euro 4 o superiores.



Ilustración 5 – Señalización de la Umweltzone de Berlín³

Berlín ha llevado a cabo extensas evaluaciones de impacto de la LEZ, aislando el impacto de la LEZ de otras medidas e influencias. Un estudio ha analizado los efectos de su primer año de puesta en marcha (AirUse, 2016). El resultado más visible fue una **renovación de la flota** de los vehículos, con un -70% entre los Euro 1 y un -50% entre los diésels Euro 2. La LEZ ha reducido las superaciones de PM₁₀ del estándar de calidad del aire PM₁₀ de 28 a 24 por año, las concentraciones de partículas diésel en un más del 14% y las concentraciones de PM₁₀ en un 3% en las carreteras principales. Berlín ha reducido de un 58% las partículas de diésel, la parte más peligrosa del material particulado. En fin, las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x), que dan lugar a NO₂ en el aire, se han reducido de un 20%.

2.1.3. Milán

En 2008 la ciudad de Milán puso en marcha una ZBE en combinación con un peaje, llamado

Ecopass, para la entrada de vehículos en el centro histórico de Milán. Un estudio (Perrone et al., 2016), muestra un descenso en PM y otros tóxicos en el área de la ZBE.

³ <https://www.tagesspiegel.de/mobil/umweltzone-berlin-waehlt-gruen-zwangsweise/1639000.html>



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza		
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)		
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Página	13/40



Desde 2012, y tras haber realizado un referéndum apoyado por el 79% de la población, Milán puso en marcha un **sistema de dos ZBE concéntricas**, con una combinación de ZBE y peajes.

La zona externa abarca la mayor parte de la ciudad (Área B). Es una zona de restricción del tráfico en la que se **prohíbe la entrada a los vehículos más contaminantes** y la entrada es gratuita para los vehículos permitidos. Desde febrero de 2019 solo pueden entrar los vehículos diésel con homologación Euro 4 o mejor y los Euro 3 a los que se ha instalado un filtro de partículas, además de vehículos híbridos, a gas y eléctricos. La medida se va a ir endureciendo progresivamente, particularmente para los vehículos Diesel (Euro 4 desde noviembre de 2019, Euro 5 desde 2022).

La zona interna abarca el centro de la ciudad (Área C). Es una **zona de acceso limitado con peaje** que utiliza criterios ambientales. Está prohibida la entrada a vehículos mas contaminantes, como los de gasolina anteriores a la norma Euro o los diésel por debajo de la Euro 5 y que no hayan instalado un filtro de partículas. Ambas restricciones solo se aplican en días y horario laboral.

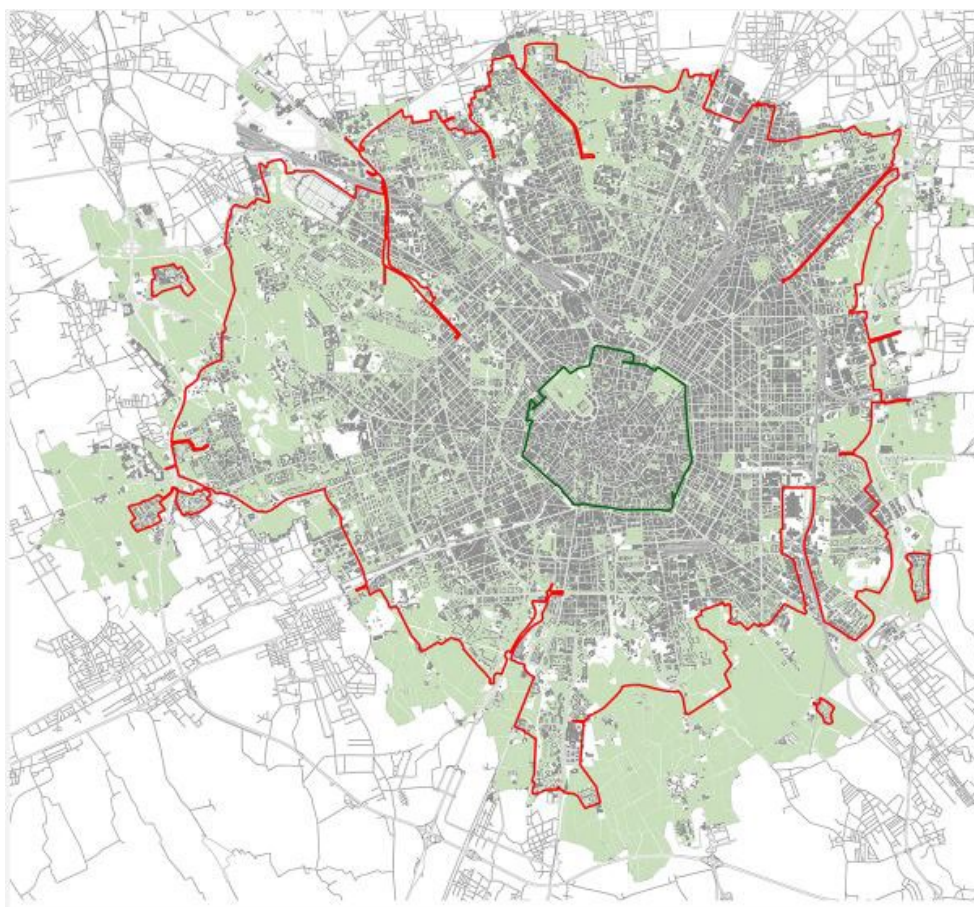



Ilustración 6 – ZBEs concéntricas en Milán. En rojo el Área B, en verde el Área C.
Fuente: <https://urbanaccessregulations.eu/countries-mainmenu-147/italy-mainmenu-81/lombardia/milano>



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31	
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza			
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)			
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Página	14/40	

El Ayuntamiento de Milán proporciona datos en su página web sobre el impacto de estas medidas en la calidad del aire y en el tráfico⁴.

En el informe de tráfico de 2017⁵ se muestra cómo ha habido una **reducción del tráfico** del 35,5% desde la introducción de la medida en 2012 y un descenso del tráfico de un 7,2% en 2017 respecto al año anterior.

El Área C ha **reducido las emisiones de tráfico** reducidas por PM10 un 18%, NOx un 10%, CO2 un 22%.

Los impactos del Área C han sido:

- Reducción del tráfico entrante de más del 30%
- Durante el horario de funcionamiento de la Zona C, el incremento de la velocidad comercial del transporte público de la zona es del 5,7% para autobuses y del 4,7% para tranvías.
- Impacto en las emisiones de la calidad del aire: PM10, -18%; NH3, Amoníaco -31%; NOx Óxidos de nitrógeno -10%; CO2 Dióxido de carbono -22%



Ilustración 7 – Señalización horizontal y vertical del Área C en Milán⁶

⁴ <http://www.comune.milano.it/wps/portal/ist/it/servizi/mobilita>

⁵ Monitoraggio Area C. Sintesi risultati al 31 Dicembre 2017. <http://mediagallery.comune.milano.it/cdm/objects/changeme:102017/datastreams/dataStream12630780397532879/content?pgpath=/SA_SiteContent/UTILIZZA_SERVIZI/MOBILITA/Area_C/motivazioni>

⁶ <https://www.lifegate.it/tutto-area-c>



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza		
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)		
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Página	15/40



2.1.4. Holanda

En Holanda hay un marco nacional para las ZBE, denominadas “Milieuzone”. En su inicio, las ZBE solo incluían camiones; un estudio de 2012 demostró la escasa eficacia de ese tipo de medidas (Boogaard et al, 2012); se midieron PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂, NO_x simultáneamente en ocho calles y seis localidades y igualmente en cuatro localidades suburbanas. La conclusión fue que solo en una calle urbana los flujos de tráfico se redujeron drásticamente.

La aplicación holandesa de la ZBE es más estricta ahora. La ZBE de Róterdam se amplió en enero de 2016 para afectar a automóviles y vehículos ligeros. Ahora prohíbe los vehículos diésel matriculados después del 1 de julio de 2001 y los vehículos de gasolina y GLP matriculados después del 1 de julio de 1992. El impacto de este esquema **ha sido reducir a la mitad el número de automóviles severamente contaminantes**. Antes de la ZBE ampliada, de los hasta 700 000 vehículos que entran en Róterdam, el 1,18 % eran modelos más antiguos con altas emisiones. Desde la LEZ ampliada, ha descendido al 0,66 %. Las autoridades de la ciudad estiman que esto reduce las emisiones entre un 20 y un 30 %.



Ilustración 8 – Señalización de Milieuzone⁷

2.1.5. Oslo

El Ayuntamiento de Oslo ha realizado una evaluación de la calidad del aire en la ciudad en 2016, a instancias del Directorado de Medio Ambiente Noruega, tras una sentencia que determinaba que la ciudad incumplía los límites legales de NO₂, PM₁₀ y SO₂. Y que la mayor parte de la contaminación era debida al tráfico rodado. A partir de esto, se propusieron una serie de medidas, entre ellas la puesta en marcha de una Zona de Bajas Emisiones. Una ZBE está en funcionamiento desde el 1 de octubre de 2017.

La ZBE funciona como peaje y es parte de un sistema de tasa de congestión de Oslo (Autopass) que permite desde octubre de 2017 premiar a los vehículos menos contaminantes. La medida no diferencia entre normas Euro, sino entre tecnologías diésel y gasolina o híbridos. Los vehículos cero emisiones pueden entrar gratuitamente, aunque dado el alto porcentaje de estos vehículos en la capital noruega, se prevé que a partir de 2019 comiencen a pagar el peaje, con una tasa más baja. Además, la ciudad ha comenzado con un ambicioso plan de mejora de infraestructuras peatonales y ciclistas, cierre de algunas calles al tráfico y mejoras en el transporte público.




Ilustración 9 – Señalización de Autopass⁸

⁷ <https://www.eltis.org/in-brief/news/dutch-municipalities-harmonise-rules-low-emission-zones>

⁸ <https://urbanaccessregulations.eu/countries-mainmenu-147/norway-mainmenu-197/oslo-charging-scheme>



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLXGS246NKZHM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31	
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza			
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)			
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLXGS246NKZHM4	Página	16/40	

Santos et al. (2020) en su estudio simularon las medidas de control de tráfico en la región de Oslo y su efecto en las políticas actuales de calidad del aire en Noruega. Los resultados de dicha evaluación muestran que la **ZBE se muestra efectiva como medida definitiva en reducir las concentraciones ambientales anuales de NO2 (en un -40%)**.

2.1.6. Madrid

La ZBE de Madrid, Madrid Central, es la primera del Estado español y comenzó a funcionar en el 2018. Es una medida incluida en el Plan de Calidad del Aire y Cambio Climático. Al contrario de otras ZBE de diseño más antiguo, su objetivo no es tan solo mejorar la calidad del aire, sino favorecer al peatón, la bicicleta y el transporte público.

La ZBE tiene 472 hectáreas y su perímetro coincide con el **primer cinturón de circulación de Madrid**, en un anillo formado por grandes rondas y bulevares. En el interior de ese perímetro se encuentran cuatro Áreas de Prioridad Residencial (APR), una medida de restricción del tráfico, con preferencia para los residentes, que existía con anterioridad en la ciudad.

Madrid Central **solo deja circular libremente y aparcar en superficie a los vehículos 0 emisiones, además de los vehículos de los residentes**. Los vehículos diésel y gasolina con etiqueta B y C solo pueden entrar para estacionar en aparcamientos públicos y privados que no correspondan a aquellos en la carretera. Los **vehículos sin etiqueta no pueden entrar en Madrid Central**, salvo que estén dentro de las excepciones. Madrid Central ha dado una cierta ventaja a los vehículos con etiqueta ECO (gas, híbridos, y eléctricos con autonomía menor a 40 km), que pueden entrar y aparcar en superficie, pero con un máximo de 2 horas.



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza		
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)		
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Página	17/40



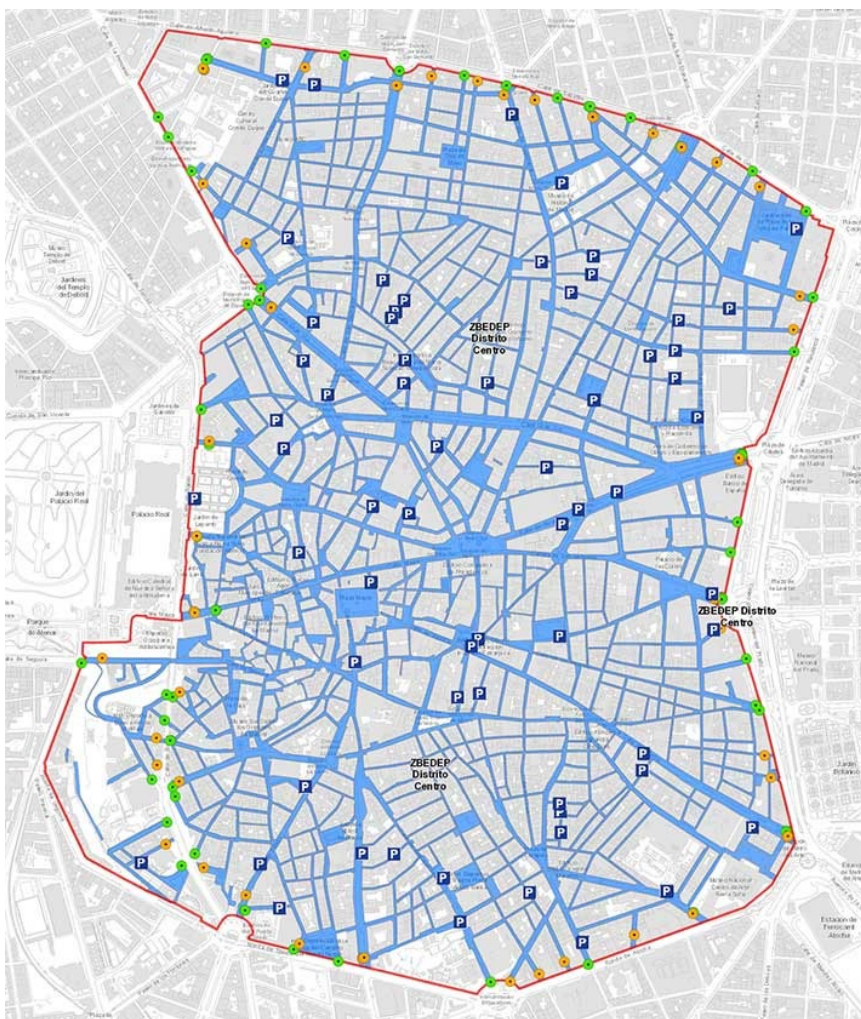


Ilustración 10 - Mapa de la ZBEDEP Distrito Centro -antes Madrid Central.

Fuente: <https://www.enterat.com/servicios/madrid-central-mapa.php>

Aunque inédito, en su estudio Cárdenas-Montes ha evaluado el impacto de la ZBE de Madrid en la reducción de NO₂, mostrando una reducción sensible de este contaminante en el año 2019.

En un estudio del 2022, Tarrío-Ortiz et al. (2022) han analizado como la ZBE “Madrid Central” desencadenó **un notable cambio modal hacia modos sostenibles**. El tasa de cambio modal más alto se observa entre los usuarios de automóviles. El cambio modal se explica principalmente por hábitos de movilidad y variables sociodemográficas.



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza		
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)		
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verfirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Página	18/40





Ilustración 11 – Señalización en Madrid Central


2.2. Síntesis

La siguiente tabla resume los casos de estudio sobre restricción de accesos en áreas urbanas (y en particular ZBE) presentados en los capítulos anteriores. Los datos muestran un impacto significativo debido a la aplicación de esas medidas.

Ciudad	Tipología de restricción	Impacto
Londres	Tasa de congestión ZBE UZBE	-38% vehículos contaminantes -30% emisiones
Berlín	ZBE	-70% Euro1 -50% Euro 2 -20% emisiones
Milán	ZBE Tasa de congestión (Área C)	-30% tráfico -20% emisiones
Rotterdam	ZBE	-20/30% de emisiones
Oslo	Tasa de congestión	-40% de NO ₂
Madrid	ZBE	Reducción de NO ₂ propensión a cambio modal

Tabla 1 Síntesis de buenas prácticas de ZBE.
Fuente: elaboración propia



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31	
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza			
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)			
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verfirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Página	19/40	

3. Estimación del beneficio económico social (ACB) para el caso de Fuenlabrada.

3.1. Enfoque metodológico

El análisis económico de la creación de la ZBE tiene el objetivo de cuantificar los costes y beneficios asociados a la implantación de medidas. El modelo económico realiza la comparación de la situación base (el escenario "no ZBE") y con el escenario de realización de la ZBE.

El estudio, además de incluir los costes de inversión y explotación específica los beneficios sociales de la implantación de la ZBE, aplicándoles una valoración económica para su análisis, entre los que se analizan entre otros el ahorro esperado en costes sanitarios por la mejora de la calidad del aire y el estímulo de la movilidad activa, o la monetización de la reducción del tiempo perdido en atascos de circulación. Este análisis coste-beneficio no se trata de un análisis de viabilidad financiera, si no de un reflejo del valor e impacto económico para la sociedad en su conjunto. 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.

Todo ello dará lugar al cálculo de una TIR y un VAN económico y social.

El análisis se basa en los siguientes supuestos generales:

- Cada impacto asociado se evalúa en relación con un escenario de "no ZBE"
- Todos los impactos se presentan en términos reales con un precio año de 2023 y se evalúan durante un período de evaluación de 10 años desde 2023-33
- Todos los impactos se descuentan aplicando un factor de descuento del 5%.


Los costes que se considerarán para la estimación económica de las externalidades, así como de la accidentalidad y el valor del tiempo son los de la Guía UE, *Handbook on estimation of external costs in the transport sector* (DG MOVE, 2014).

Concepto	Vehículo privado	Transporte público	Unidades
Valor del Tiempo	10,46	10,46	€/hora
Accidentalidad	0,0526	0,0050	€/pas*km
Cambio Climático	0,0190	0,1026	€/vehkm

Tabla 2 Valores económicos de las externalidades.

Fuente: DG MOVE, 2014



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31	
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza			
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)			
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Página	20/40	

3.2. Escenarios ZBE Fuenlabrada

El análisis está definido por dos escenarios ZBE :

1. Escenario 0 (E0). Corresponde a la situación de no implantación de la ZBE.
2. Escenario 1 (E1). Corresponde con el ámbito de ZBE establecido por el Ayuntamiento de Fuenlabrada

En el parque vehicular rodante se consideran exclusivamente los turismos puesto que serán los únicos vehículos, en un primer momento, afectados por las implantaciones de ZBE.

No existe información muy desagregada, sobre los vehículos que circulan actualmente por la ZBE, por lo que se han realizado los siguientes análisis para identificar el número de vehículos que entran y salen actualmente en el área, que sería el utilizado para el escenario base (E0)

El parque de vehículos de turismos registrados actualmente en el municipio de Fuenlabrada es el siguiente :

TURISMOS REGISTRADOS EN FUENLABRADA						
Tipo de Etiqueta	Registrados dentro de la ZBE	%	Registrados fuera de la ZBE	%	TOTAL	%
ETIQUETA 0	32	0,4%	435	0,4%	467	0,4%
ETIQUETA ECO	353	4,4%	4.230	4,1%	4.583	4,4%
ETIQUETA C	2.647	33,0%	31.644	30,5%	34.291	33,0%
ETIQUETA B	2.928	36,5%	34.956	33,7%	37.884	36,5%
SIN ETIQUETA	2.064	25,7%	24.575	23,7%	26.639	25,6%
TOTAL	8.024	100%	95.840	92%	103.864	100%

Tabla 3 Parque de Vehículos en el municipio.

Fuente: Ayuntamiento de Fuenlabrada

Para estimar cuantos de estos vehículos actualmente se mueven por la ZBE, se partió del estudio **“Plan de Movilidad de Fuenlabrada. Distrito Centro- Diagnósis provisional”** de Noviembre de 2019. El distrito centro coincide aproximadamente con la futura ZBE. En el apartado de “Análisis de la Movilidad en Vehículo Privado”, cita que 3.225 vehículos entran o salen en hora punta de mañana (8 a 9h) al distrito. En el caso de que las 24 horas se mantuviera el mismo tráfico el máximo de vehículos que se alcanzaría sería de 77.400 vehículos que entran y salen. En la realidad como el tráfico varía mucho según los horarios, se estima en base a los datos del parque de vehículos registrados comprobándose que no supera el 50% del tráfico máximo calculado.

Se ha considerado que el 95% de los vehículos registrados en la ZBE se mueven diariamente por la ZBE y un 30% de los registrado fuera de la ZBE entran o salen diariamente del área. La procedencia de los vehículos no influye en el análisis pudiendo variar esos porcentajes para alcanzar aproximadamente los 35.000 vehículos. Hay que tener en cuenta que habrá otros vehículos no registrados en el municipio que entren también en el área, pero como se ha comentado, la procedencia de los vehículos no es importancia sino el número a computar, por lo que se parte de un escenario conservador ..

Por tanto, los vehículos del Escenario 0 o sin proyecto que se van a considerar serán los siguientes:



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza		
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)		
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Página	21/40



ESCENARIO 0 SIN PROYECTO	
RESIDENTES EN LA ZBE	7.623
ETIQUETA 0	30
ETIQUETA ECO	335
ETIQUETA C	2.515
ETIQUETA B	2.782
SIN ETIQUETA	1.961
NO RESIDENTES EN LA ZBE	28.752
ETIQUETA 0	131
ETIQUETA ECO	1.269
ETIQUETA C	9.493
ETIQUETA B	10.487
SIN ETIQUETA	7.373
TOTAL VEHICULOS AL DIA	36.375

Tabla 4 Escenario 0 Vehículos estimados que entran y salen diariamente.

Fuente: elaboración propia

Según la Ordenanza Reguladora de la Zona de Bajas Emisiones de la ciudad de Fuenlabrada, las **restricciones de acceso y circulación se centrarán en los vehículos** en tránsito sin destino en la ZBE **con categoría A** (sin etiqueta) de la clasificación de los vehículos por su potencia contaminante (aquellos vehículos a motor que no cumplen los requisitos para disponer de alguna clasificación ambiental B, C, ECO o 0), y permitirá el acceso a la ZBE de vecinos y vecinas empadronadas en la zona, así como la realización de aquellas actividades de carácter económico (tales como carga o descarga, acceso de trabajadores a sus puestos, acceso a plazas de garaje sobre las que se disponga de algún título, acceso a comercios, etc.), o vinculadas a servicios esenciales o precisos para el funcionamiento de la ciudad.

Por lo tanto, en base a esa ordenanza, los vehículos que dejarán de entrar serán los registrados fuera de la ZBE y sin etiqueta. A continuación, se muestran los vehículos que se considerarán en el Escenario 1 o con proyecto:


ESCENARIO 1 CON PROYECTO	
RESIDENTES	7.623
ETIQUETA 0	30
ETIQUETA ECO	335
ETIQUETA C	2.515
ETIQUETA B	2.782
SIN ETIQUETA	1.961
NO RESIDENTES	21.380
ETIQUETA 0	131
ETIQUETA ECO	1.269
ETIQUETA C	9.493
ETIQUETA B	10.487
SIN ETIQUETA	0
TOTAL VEHICULOS AL DIA	29.002

Tabla 5 Escenario 1 Vehículos diarios estimados con la ZBE.

Fuente: elaboración propia

Con el fin de calcular los vehículos km se estima que la distancia media por desplazamiento en la ZBE, se ha considerado un 75% de la distancia de la ZBE, unos **0,825 km**, que es un 16% de la distancia media recorrida en todo el municipio según el PMUS. Los vehículos km de los dos escenarios son los siguientes:



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHVM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31	
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza			
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)			
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHVM4	Página	22/40	

ESCENARIOS	0	1
RESIDENTES	6.289	6.289
ETIQUETA 0	25	25
ETIQUETA ECO	277	277
ETIQUETA C	2.075	2.075
ETIQUETA B	2.295	2.295
SIN ETIQUETA	1.618	1.618
NO RESIDENTES	23.720	17.638
ETIQUETA 0	108	108
ETIQUETA ECO	1.047	1.047
ETIQUETA C	7.832	7.832
ETIQUETA B	8.652	8.652
SIN ETIQUETA	6.082	0
TOTAL VEHICULOS KM AL DIA	30.009	23.927

Tabla 6 Vehículos km diarios estimados según el escenario.

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar 7.373 vehículos dejarán de poder entrar en la ZBE, los ocupantes de esos vehículos para llegar a la zona podrán:

- Ir a pie
- Ir en bicicleta
- Utilizar el transporte público
- Cambiar de coche a un más sostenible
- Otros: O decidir no ir al centro, otro modo de transporte, ir de acompañante...

No existe un estudio de demanda específico para saber que pasará y cual será la elección modal, como referencia se tiene lo que ha pasado en la **ZBE de Madrid Central**, según el artículo "Impacto en la aceptabilidad y reparto modal de las medidas para mejorar la calidad del aire en Madrid Central" de José Manuel Vassallo Magro, se cita el notable poder de Madrid Central para provocar cambios en la elección modal hacia medios más sostenibles, se produjo una reducción importante del uso del coche, así como un aumento del uso del transporte público y de los modos activos. Por tanto, parece que los ciudadanos finalmente optan por modos más sostenibles. A falta de esta información, se hizo una estimación de donde se dirigirán los ocupantes de dichos vehículos. Con el fin de ser conservadores se estimó 1 ocupante por cada vehículo y un reparto equilibrado entre los modos de transporte :


REPARTO MODAL	
AUTOBUS	25%
PEATON	25%
BICICLETA	25%
CAMBIAN A OTRO COCHE	2%
OTRO	23%
TOTAL	100%

Tabla 7 Reparto modal de los ocupantes de los vehículos con restricciones en la ZBE.

Fuente: : elaboración propia

Como el estudio se realiza para 10 años, se estima un incremento de la movilidad anual del 0,5%



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHVM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31	
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza			
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)			
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHVM4	Página	23/40	

3.3. Beneficios

3.3.1. Mejora de la calidad del aire, ruido y accidentalidad: monetización de los ahorros en el sistema sanitario.

RUIDO

Para la evaluación de la externalidad del ruido se ha considerado la reducción de recorridos en vehículo privado, multiplicados por el factor del valor económico de la externalidad del ruido. No se considera externalidad del ruido asociada con el transporte público, ya que los km recorridos no varían entre los dos escenarios (solo los pasajeros), desde luego no hay incremento de ruido.

	Demanda	Ruido
	Vehículo Privado (veh*km/año)	Vehículo Privado
AÑO 1	1.824.693,75	39.778,32
AÑO 2	1.833.817,22	39.977,22
AÑO 3	1.842.986,30	40.177,10
AÑO 4	1.852.201,24	40.377,99
AÑO 5	1.861.462,24	40.579,88
AÑO 6	1.870.769,55	40.782,78
AÑO 7	1.880.123,40	40.986,69
AÑO 8	1.889.524,02	41.191,62
AÑO 9	1.898.971,64	41.397,58
AÑO 10	1.908.466,50	41.604,57
TOTAL	18.663.015,86	406.853,75

Tabla 8 Externalidad del ruido (€).

Fuente: Elaboración propia

ACCIDENTALIDAD

Para la evaluación de la externalidad de la accidentalidad se ha considerado la reducción de recorridos en vehículo privado, multiplicados por el factor del valor económico de la externalidad de la accidentalidad. Un incremento de la demanda del autobús producirá un incremento de la accidentalidad y, por lo tanto, del coste derivado de la misma

Como se ha mencionado anteriormente, de los vehículos que no entran se considera que el **25% de los ocupantes utilizarán el transporte público**, la distancia media que recorren estos vehículos en ausencia de datos concretos, se considera que recorren un 50 % de los km de la longitud media de las líneas urbanas que es 8,47km. Aunque muchos de esos recorridos se realicen fuera de la ZBE, la accidentabilidad aunque sea produzca fuera del área es una consecuencia del desarrollo de la ZBE. Multiplicando el incremento de pasajeros-kilómetros anuales transportados por el autobús por el valor de la accidentalidad, se obtendrá el coste en accidentalidad que supondrían las medidas



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHVM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza		
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)		
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHVM4	Página	24/40



	Demanda		Ahorro Accidentes	
	Vehículo Privado (veh*km/año)	Incremento Autobús (pax*km/año)	Vehículo Privado	Autobús
AÑO 1	1.824.693,75	4.683.380,63	95.978,89	-23.416,90
AÑO 2	1.833.817,22	4.706.797,53	96.458,79	-23.533,99
AÑO 3	1.842.986,30	4.730.331,52	96.941,08	-23.651,66
AÑO 4	1.852.201,24	4.753.983,17	97.425,79	-23.769,92
AÑO 5	1.861.462,24	4.777.753,09	97.912,91	-23.888,77
AÑO 6	1.870.769,55	4.801.641,85	98.402,48	-24.008,21
AÑO 7	1.880.123,40	4.825.650,06	98.894,49	-24.128,25
AÑO 8	1.889.524,02	4.849.778,31	99.388,96	-24.248,89
AÑO 9	1.898.971,64	4.874.027,21	99.885,91	-24.370,14
AÑO 10	1.908.466,50	4.898.397,34	100.385,34	-24.491,99
TOTAL	18.663.015,86	47.901.740,71	981.674,63	-239.508,70

Tabla 9 Externalidad de la accidentalidad en vehículo privado y transporte público.

Fuente: Elaboración propia

Se incluyen datos negativos en aquellos apartados en los que no se produce ahorro frente al escenario 0

3.3.2. Reducción de gases de efecto invernadero

Para el transporte público, puesto que los kilómetros de los recorridos de las líneas de autobuses se mantienen constantes, no es necesario estimar la reducción de gases de efecto invernadero, ya que la diferencia entre la situación actual y el escenario será nula.

Para el vehículo privado, multiplicando el decremento de vehículos-kilómetros anuales en vehículo privado por el valor correspondiente del cambio climático, se obtendrá el coste del cambio climático que supondrían lo escenarios de ZBE:

	Demanda	Ahorro Cambio Climático
	Vehículo Privado (veh*km/año)	Vehículo Privado
AÑO 1	1.824.693,75	34.669,18
AÑO 2	1.833.817,22	34.842,53
AÑO 3	1.842.986,30	35.016,74
AÑO 4	1.852.201,24	35.191,82
AÑO 5	1.861.462,24	35.367,78
AÑO 6	1.870.769,55	35.544,62
AÑO 7	1.880.123,40	35.722,34
AÑO 8	1.889.524,02	35.900,96
AÑO 9	1.898.971,64	36.080,46
AÑO 10	1.908.466,50	36.260,86
TOTAL	18.663.015,86	354.597,30

Tabla 10 Valor del cambio climático del vehículo privado (€)

Fuente: Elaboración propia

3.3.3. Ahorros en salud

Caminar o la utilización de la bicicleta de forma regular reduce problemas de obesidad, riesgo de padecer enfermedades coronarias y puede ayudar también en la prevención y control de



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHVM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza		
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)		
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verfirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHVM4	Página	25/40



numerosos problemas físicos. Una persona que habitualmente camina o monta en bicicleta obtiene **resultados positivos inmediatos para su salud**, tan sólo 10 minutos de pedaleo diario ya repercuten positivamente en la musculatura, el riego sanguíneo y las articulaciones. A partir de 30 minutos aparecen influencias positivas en las funciones del corazón, y a partir de 50 minutos es estimulado el metabolismo graso, por ejemplo.

Estos beneficios en salud suponen un **ahorro en los costes sanitarios**, que, según estudios llevados a cabo por organismos gubernamentales en Reino Unido, suponen que por ejemplo cada nuevo ciclista urbano ahorra hasta **423 euros en gastos sanitarios**-

En base a diversos estudios como los análisis realizados por la aplicación HEAT donde se estima el valor de la mortalidad reducida que resulta de cantidades específicas de ir a pie o en bicicleta, respondiendo a la siguiente pregunta: "Si x personas caminan o andan en bicicleta regularmente una cantidad y, ¿cuáles son los impactos en la salud sobre la mortalidad prematura y su valor económico?". Se calcula el número de muertes evitadas por año y el valor económico de los impactos para la mortalidad. Para este cálculo se ha realizado lo siguiente :

- el incremento de peatones y usuarios de bicicletas calculados por los ocupantes de los vehículos a los que se les restringe la entrada en la ZBE. Como se ha mencionado anteriormente se considera que un 25% decidirá entrar en la ZBE andando y otro 25% lo hará en bicicleta.
- En base a la herramienta HEAT se obtiene la ratio del número de muertes evitadas por año que es de :
 - 337/100.000 habitantes si se camina
 - 197/100.000 habitantes si se va en bici
- Ahorro en salud: 423 euros . Este valor según la herramienta HEAT es mucho mayor al utilizar un valor estadístico, pero se ha preferido utilizar el coste del gasto en salud

	Ahorro en Salud	
	Andar	Bicicleta
AÑO 1	788.217,94	460.768,35
AÑO 2	792.159,03	463.072,19
AÑO 3	796.119,82	465.387,55
AÑO 4	800.100,42	467.714,49
AÑO 5	804.100,92	470.053,06
AÑO 6	808.121,43	472.403,33
AÑO 7	812.162,03	474.765,34
AÑO 8	816.222,84	477.139,17
AÑO 9	820.303,96	479.524,87
AÑO 10	824.405,48	481.922,49
TOTAL	8.061.913,86	4.712.750,83


Tabla 11 Valor del ahorro en salud (€)

Fuente: Elaboración propia

3.3.4. Congestión del tráfico: monetización del tiempo recuperado, en términos productivos

.Para el transporte público, puesto que la duración de los recorridos de las líneas de autobuses se mantiene constantes, no es necesario estimar el valor del tiempo, ya que la diferencia entre el valor del tiempo en la situación actual y en el escenario 1 será nula. Sin embargo, no se considera que y con la introducción de la ZBE y la menor congestión, puede que haya un



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31	
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza			
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)			
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Página	26/40	

decremento de los tiempos de viaje en transporte público. Las estimaciones de esta reducción, no es posible valorarla en este estudio.

En el caso del vehículo privado, la variación del valor del tiempo que se produciría sería la correspondiente al valor del tiempo de la variación de vehículos – hora que se produciría al aplicar las acciones de los diferentes escenarios, por lo tanto, multiplicando las variaciones de vehículos – hora obtenidos anteriormente por el valor del tiempo estimado. Se ha aplicado un valor promedio del 10, 16 €/hora,

	Demanda	Valor del Tiempo
	Vehículo Privado (veh*h/año)	Vehículo Privado
AÑO 1	92.156,25	936.307,50
AÑO 2	92.617,03	940.989,04
AÑO 3	93.080,12	945.693,98
AÑO 4	93.545,52	950.422,45
AÑO 5	94.013,24	955.174,56
AÑO 6	94.483,31	959.950,44
AÑO 7	94.955,73	964.750,19
AÑO 8	95.430,51	969.573,94
AÑO 9	95.907,66	974.421,81
AÑO 10	96.387,20	979.293,92
TOTAL	942.576,56	9.576.577,84

Tabla 12 Valor del tiempo del vehículo privado (€)

Fuente: Elaboración propia

3.3.5. Tasas, peajes y sanciones.

No hay tasas ni peajes para el acceso a la ZBE en los diferentes escenarios. El aparcamiento en superficie en la ZBE es escaso, por lo que se activarán plazas de aparcamiento disuasorio en el perímetro de la ZBE, para fomentar el acceso peatonal a la misma.

El único ingreso posible por cuantificar en este apartado es el relativo a las sanciones. El Ayuntamiento realizó en su “Informe de impacto presupuestario relativo al anteproyecto de ordenanza reguladora de la zona de bajas emisiones (ZBE) en Fuenlabrada” la siguiente previsión de sanciones:


Estimación Sanciones	2024	2025	2026	2027
Sanciones por incumplimiento acceso	0,00 €	175.000,00€	166.250,00 €	157.937,50 €
Sanciones por inspecciones acústicas	0,00 €	3.606,00 €	3.425,70 €	3.254,41 €
Total	0,00 €	178.606,00 €	169.675,70 €	161.191,92 €

Se considerará que las multas van decreciendo un 5% anual

Hay que tener en cuenta que estas sanciones se pueden considerar como un impacto beneficioso para la Administración, pero no para la ciudadanía por lo que se realizará un análisis con y sin multas para ver el impacto de las mismas.



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHVM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza		
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)		
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verfirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHVM4	Página	27/40



3.3.6. Costes de implementación: planificación e infraestructura

El contrato para la implantación se adjudicó previamente al RD 1052/2022, actualmente se encuentra en realización. El coste del contrato para la implantación es de **795.718,61 €**, de los que 657.618,69 € corresponden a la base imponible y 138.099,92 € al 21% de IVA. No se considera el IVA en este estudio

INVERSIÓN TOTAL	
EUR/ año 2023	657.618,69

Tabla 13 Costes de inversión.

Fuente: Elaboración propia

Se considera que la inversión se realiza durante el año 2023. No se considera el IVA en el presente estudio.

3.3.7. Costes de funcionamiento: gestión y mantenimiento.

Se estima que el coste anual de explotación y mantenimiento oscilará entorno a los 250.000 €/año.

COSTES DE EXPLOTACIÓN	
EUR/ año	250.000,00 €

Tabla 14 Costes de Explotación.

Fuente: Elaboración propia

3.3.8. Costes de renovación de vehículos.

Se estima que la ZBE se dificultará el acceso a acerca del **7% del parque automotor de Fuenlabrada**; el parque está compuesto por más de 103.864 turismos.. En este estudio se ha considerado que **el 2% de los usuarios de esos vehículos decidirá adquirir un vehículo nuevo** en un plazo de 10 años para garantizar el acceso. A cada vehículo nuevo se le ha asignado un valor promedio de 15.000 €, considerando también la posibilidad de aprovechar incentivos y ayudas.

Los resultados para las hipótesis de renovación del parque vehicular están disponibles en la siguiente tabla.

COSTES DE RENOVACIÓN ANUAL	
EUR/año	1.339.447,50

Tabla 15 Costes de renovación de vehículos

Fuente: Elaboración propia

3.3.9. Costes de cambios de comportamientos

Se entiende por cambios de comportamiento, por ejemplo, los derivados de rutas alternativas.

Cuando los usuarios de vehículos cambien sus patrones de viaje, habrá un costo para el usuario asociado con el hecho de no poder elegir su primera preferencia. Este es un coste económico asociado con la "utilidad" del usuario en seleccionar una particular ruta o un modo de transporte. P.ej. en el caso de viajes 'cancelados', el usuario del vehículo no puede realizar la actividad prevista en el destino (como un viaje de compras al centro de la ciudad). El usuario del vehículo perderá el valor o la "utilidad" que habría obtenido de ese viaje, y, por lo tanto, esto representa un coste para el escenario ZBE. Los estudios más recientes consideran este coste como una porción importante del total de los costes de la ZBE y lo toman en cuenta en sus



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza		
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)		
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Página	28/40



evaluaciones (se puede consultar el ejemplo de la ciudad de Southampton⁹, como indicado en MITECO, 2021).

Para cuantificar este valor de manera sencilla, se ha considerado que los desplazamientos hacia la ZBE se reducirán en 720 por día y se le ha asociado un costo por no ingresar a la ZBE, es decir un peaje imaginario que los usuarios podrían haber pagado si hubieran ingresado a las ZBE mediante el pago de una tasa. Se ha considerado una tasa de entrada de 5€¹⁰. Este costo sólo se considera durante los primeros cinco años ya que posteriormente ya se podrá considerar como un patrón de movilidad. Los costes resumidos en la siguiente tabla:

Escenario 1	
AÑO 1	972.000 €
AÑO 2	972.000 €
AÑO 3	972.000 €
AÑO 4	972.000 €
AÑO 5	972.000 €
AÑO 6	
AÑO 7	
AÑO 8	
AÑO 9	
AÑO 10	
TOTAL	4.860.000,00€

Tabla 16 Costes de cambios de comportamientos
Fuente: Elaboración propia

3.3.10. Incentivos y ayudas.

Actualmente, el Ayuntamiento de Fuenlabrada aplica incentivos mediante la bonificación del Impuesto a Vehículos de Tracción Mecánica (IVTM) a vehículos ECO y 0 emisiones, asimismo se espera que existan ayudas a nivel estatal y/o autonómico para la renovación de vehículos por otros menos contaminantes.

Debido a que estas ayudas son de difícil cuantificación no se han considerado en el análisis coste beneficio, pero es un beneficio social adicional

3.4. Resultados

Finalmente se analiza el total de costes analizados y se estima la rentabilidad económica de los escenarios, a continuación, se muestran los beneficios

	Inversión	COSTES DE OPERACIÓN	Ahorros Costes Externos	BALANCE
1	-2.969.066,19	-250.000,00	2.332.303,28	-886.763
2	-2.311.447,50	-250.000,00	2.343.964,79	-217.483
3	-2.311.447,50	-250.000,00	2.355.684,62	-205.763
4	-2.311.447,50	-250.000,00	2.367.463,04	-193.984
5	-2.311.447,50	-250.000,00	2.379.300,36	-182.147

⁹ 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

¹⁰ <https://nws.eurocities.eu/MediaShell/media/Milan%20congestion%20charge.pdf>



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza		
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)		
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Página	29/40



	Inversión	COSTES DE OPERACIÓN	Ahorros Costes Externos	BALANCE
6	-1.339.447,50	-250.000,00	2.391.196,86	801.749
7	-1.339.447,50	-250.000,00	2.403.152,84	813.705
8	-1.339.447,50	-250.000,00	2.415.168,61	825.721
9	-1.339.447,50	-250.000,00	2.427.244,45	837.797
10	-1.339.447,50	-250.000,00	2.439.380,67	849.933
TOTAL	-18.912.093,69		21.522.556,23	

Tabla 17 Análisis Coste-Beneficio

Fuente: Elaboración propia

La TIR económico con las hipótesis mencionadas alcanza el 16,14% y el VAN con una tasa de descuento del 5%, de un 1.275.426,48 €

Rentabilidad Económica Escenario 1	
Tasa Social de Descuento del Proyecto	5 %
Valor Actual Neto Económico del Proyecto-VANE (I)	1.275.426,48 €
Tasa Interna de Rentabilidad Económico del Proyecto-TIRE (I)	16,14%


Tabla 18 Resultados de Rentabilidad económica

Fuente: Elaboración propia

En el caso que se agregarán **los ingresos por multas para la Administración**, la TIR ascendería a un 26,61% , si se considerará desde el **punto de vista del ciudadano** como un coste y no como un ingreso la TIR descendería al 7,29% de rentabilidad.

Hay que mencionar que este estudio es muy sensible al número de vehículos que se consideran que entran o salen de la ZBE, ya que el análisis económico sobre todo se basa en la reducción de vehículo privado. Es importante para análisis futuros identificar con claridad cuantos vehículos entran y salen diariamente del área. Actualmente se ha realizado con estimaciones hechas en base a los vehículos en hora punta. Debido a que la mayoría de los cálculos es en base a esta estimación la TIR muestra bastante sensibilidad.



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31	
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza			
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)			
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Página	30/40	

4. Estimación global basada en experiencias de impactos en los sectores económicos afectados.

Si bien el análisis presentado en el capítulo anterior ha mostrado la rentabilidad de la realización de la ZBE, en este apartado se quieren mostrar los beneficios adicionales que dicha medida puede traer a la economía local, que no se puedan evaluar a través del ACB. Las actuaciones en centros urbanos con peatonalizaciones siempre generan polémica sobre todo entre los comerciantes que se suelen oponer al inicio, y esto vale también para las ZBE. Una de las principales preocupaciones planteadas por los críticos es un posible impacto negativo en la economía local, es decir, el sector minorista, dentro de las zonas en cuestión.

Esto es debido al hecho que el comportamiento de viaje de los clientes se juzga mal y que el transporte público y activo a menudo juegan un papel mucho más importante de lo que piensan los propietarios de las tiendas, como se demuestra en el documento elaborado por CleanCities (2021), que se ha considerado como base de referencia para la elaboración de este capítulo.

Para ello, en este capítulo se reportarán algunos casos de éxito de implantación de ZBE y aumento de ventas en el sector minorista y, en base a los resultados presentados, se propondrá una estimación para la ciudad de Fuenlabrada.

4.1. Casos de éxito

4.1.1. Impacto positivo de las políticas en Escandinavia

Como se menciona anteriormente, las ciudades escandinavas fueron las primeras en implementar las ZBE. Si bien la calidad del aire y los beneficios de la política ZBE no fueron cuestionados, su impacto en tiendas y restaurantes fue ampliamente debatido. Estudios realizados durante el período de prueba no encontraron ningún efecto negativo en el sector minorista (Eliasson et al., 2009; Daunfeldt et al., 2013).

Otro caso bien documentado es el “**Programa de habitabilidad**” sin automóviles de Oslo. Para alcanzar el ambicioso objetivo de convertirse en libre de combustibles fósiles para 2030, el gobierno local decidió implementar un programa que incluía la **eliminación de estacionamiento, haciendo espacio para carriles bici y peatones**, así como organizando nuevos eventos y actividades al aire libre. Como resultado, el tráfico de automóviles en el centro de la ciudad se redujo en 11% en el período de 2016 a 2018, y en un 19% entre 2018 y 2019. A pesar de pronosticando que medidas tan estrictas causarían problemas en la logística urbana y una caída general en clientes y facturación, esto no fue confirmado por la investigación realizada para el ayuntamiento. Se realizaron encuestas aleatorias anuales y se encontró que el número de peatones en varias calles y **el número de personas que pasan tiempo en diferentes espacios urbanos mostró un aumento general (14% y 43% respectivamente)** durante el período de la ausencia de las automóviles. Otros estudios documentaron una ligera disminución en la facturación minorista, pero enfatizó que “esta disminución se debió a tendencias más amplias dentro de la economía, y la facturación en el centro de la ciudad estaba al mismo nivel o incluso más alto que en el área fuera de la competencia de la zona libre de automóviles”¹¹.

¹¹ Oslo – Promoting Active Transport Modes. (2021). Eltis 2021. Retrieved November 15th, 2021



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza		
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)		
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Página	31/40



4.1.2. Madrid: aumento de compras en la ZBE

Cuando se trata de los efectos de las ZBE en las tiendas locales, el caso de Madrid es particularmente interesante. Tras la implantación de la zona de bajas emisiones “Madrid Central” a finales de 2018, un grupo de comerciantes¹² defendió las medidas de las críticas y aseguró que no se trataba solo de su propia salud y la calidad del aire, que claramente había mejorado. También mencionaron que las **ventas no registraron una caída significativa**, y en unos casos incluso registraron un aumento¹³. Así lo confirmó un estudio de 2019 para el que se analizaron más de 20 millones de transacciones de pago durante el periodo navideño de 2018. La investigación encontró que en comparación con el período anterior de Navidad¹⁴, **el gasto aumentó con más fuerza en el área central cubierta por la ZBE** en comparación con la ciudad en general (+8,6% frente a +3,3% respectivamente).

4.1.3. Disminución de número de tiendas vacías e incremento de compras

Ya en el 2011, un estudio de UITP (UITP, 2011) ha proporcionado un análisis del incremento en el número de actividades del sector minorista después de una peatonalización (Ilustración 8).

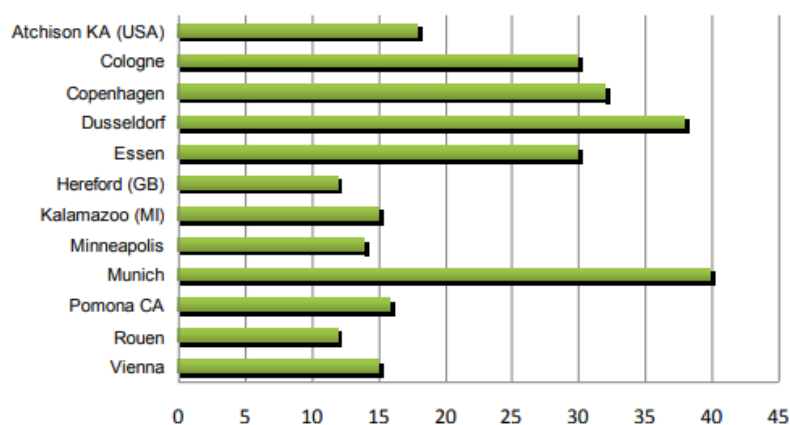


Ilustración 12 – Incremento en el número de actividades del sector minorista después de una peatonalización
Fuente: UITP, 2011

Estos datos, se confirman por estudios más recientes que se presentan a continuación:

- En **Londres**, un estudio realizado por el *University College London* (Carmona et al., 2018) ha analizado el impacto de las mejoras en los edificios de propiedad pública y áreas administradas de las calles mixtas de Londres, como las calles principales y la ciudad centros y encontró una disminución fuertemente relacionada en la vacancia minorista que conduce a una diferencia considerable del 17% anual en la tasa de tiendas vacías entre los entornos urbanos mejorados y no mejorados.

<<https://www.eltis.org/resources/case-studies/oslo-promoting-active-transport-modes>>

¹² https://elpais.com/ccaa/2019/06/27/madrid/1561642671_166887.html

¹³ <https://www.forbes.com/sites/carltonreid/2019/03/08/closing-central-madrid-to-cars-resulted-in-9-5-boost-to-retail-spending-finds-bank-analysis/?sh=6e6d3d9c55a>

¹⁴ <https://diario.madrid.es/wp-content/uploads/2019/01/MC-gastos-navidad-DEF.pdf>



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHVM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza		
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)		
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHVM4	Página	32/40



- Estas tendencias también están confirmadas por un estudio hecho por *Transport for London* (Accent, 2013). Los datos mostraron que los **que caminan a la zona son aquellos que visitan más frecuentemente las tiendas** (49% visita cinco días a la semana o más) seguido por usuarios de tren/metro (31%) y usuarios de autobús (28%). Los usuarios de automóviles visitan las tiendas con menos frecuencia (17%). El estudio también muestra que **“el total gasto promedio por mes por modo muestra que el gasto promedio es más alto para los usuarios a pie** (215 libras) o conductor/pasajero de automóvil (206 libras), seguidos de los que viajan en autobús (110 libras) y los que usan tren/metro (67 libras).
- Se ha observado un efecto similar en **Altrincham**, una ciudad comercial en la Gran Región de Manchester en el Reino Unido. En 2010, Altrincham fue tildado de “pueblo fantasma” en la prensa nacional con una tasa de vacancia comercial cercana al 30%. El Consejo adoptó varias estrategias, incluida la **mejora de la infraestructura peatonal y la construcción de un nuevo intercambiador de transporte** - para aumentar la afluencia, el tiempo de permanencia y los gastos de compras. Como resultado, la afluencia **aumentó un 11,4 % y la vacancia comercial se redujo hasta un 7 %** entre 2011 y 2018 (Trafford Council, 2018).



Ilustración 13 – Calle peatonal en Altrincham.


Fuente: <https://www.retail-week.com/stores/from-ghost-town-to-high-street-of-the-year/7031008.article?authent=1>

- Un estudio conducido para la ciudad española de **Valdemoro** (Sastre et al., 2013) ha analizado los efectos económicos de la **realización de una peatonalización**. Los resultados demuestran **incrementos en la revalorización de viviendas y superficies comerciales**, revalorización de inmuebles, rentas para la administración pública, riqueza de mercado, creación de puestos de trabajo (tanto autónomos como contratados).

Las evidencias también muestran que además de jugar un papel más importante que el percibido por los dueños de las tiendas, los **viajes activos también pueden aumentar el gasto**.

- Datos publicados por la ciudad de Copenhague muestran que los ciclistas compran con más frecuencia y gastan más que los automovilistas. Los clientes en bicicleta y a pie



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31	
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza			
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)			
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Página	33/40	

representan la mitad de los ingresos totales y dos tercios de todos los viajes de compras en Copenhague (City of Copenhagen, 2014).

- Una encuesta de **Berlín** (Alemania) llegó a conclusiones similares: mientras que el gasto promedio por visita es más alto entre los usuarios de automóviles, compradores que utilizan modos de transporte activos y transporte público visitan las tiendas con más frecuencia y representan una mayor proporción de clientes, lo que significa que estos modos aportan la gran mayoría de los ingresos totales (91%)¹⁵.
- Una investigación de **Berna** (Suiza) destacó el valor de la bicicleta para las tiendas locales: encontró que **convertir espacios de estacionamiento en estacionamientos para bicicletas puede generar un mayor gasto minorista**. Para cada metro cuadrado de plaza de parking, clientes que pedalearon generaron 7.500 € frente a los 6.625 € gastados por los conductores de automóviles en el período de Navidad (Forschung Radverkehr international, 2011).

En conclusión, una revisión de casos de estudios muestra que los **proyectos de peatones y ciclistas pueden aumentar las ventas minoristas en un 30% o más** (Lawlor, 2018). El estudio muestra diferentes casos de suceso de actuaciones de proyectos que fomenten la movilidad activa, y encuentra impactos positivos en el desempeño comercial existente, la regeneración urbana, la satisfacción del consumidor y comercial, los precios de las propiedades, y el empleo laboral. Algunos ejemplos son los siguientes:

- En **Sheffield** (Inglaterra) la realización de los llamados “Peace Gardens” han comportado un aumento del 35 % en el número de visitas de compras y un aumento neto en los gastos de 4,2 millones de libras esterlinas (Genecon, 2010)
- En **Bangkok** el 44% de los minoristas reportaron un aumento en las ventas tras una peatonalización en la ciudad (Kumar and Ross 2006)
- En **Nueva York** las mejoras peatonales en la intersección de St. Nicholas Avenue y Amsterdam Avenue obtuvieron un 48% de aumento en las ventas minoristas locales

¹⁵ <https://findingspress.org/article/24497-local-business-perception-vs-mobility-behavior-of-shoppers-a-survey-from-berlin>




CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31	
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza			
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)			
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Página	34/40	



Ilustración 14- Peace Gardens en Sheffield.

Fuente: <https://www.thestar.co.uk/whats-on/things-to-do/here-are-the-events-taking-place-in-sheffield-during-the-summer-holidays-3306072>

4.2. Conclusiones y estimaciones para Fuenlabrada

Un resumen del análisis de los estudios de caso relacionados con la implementación de ZBE y otras restricciones de acceso (por ejemplo, peatonalización) se presenta en la siguiente tabla.

Contexto	Sector de análisis	Impacto ZBE
Escandinavia	Impacto en el sector minorista	Ningún impacto negativo
Oslo	Personas en calles	+14%
	Personas en espacios urbanos	+43%
Madrid	Gastos en compras en Navidad	+8,3% frente +3,3% afuera de la ZBE
Londres	Tasa de tiendas vacías	-17%
Altrincham	Tasa de tiendas vacías	-23%
Valdemoro	Impacto económico	Impactos positivos
Sheffield	Visitas de compras	+35%
Bangkok	Gastos en compras	44% de minoristas reportan aumento
Nueva York	Gastos en compras	+48% de aumento en ventas

Tabla 19 Análisis de casos de estudio de restricción de los accesos –

Fuente: Elaboración propia

Desde el análisis de los casos de estudio se proporcionan también los siguientes resultados asociados con los gastos de compras de los usuarios de movilidad activa.



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza		
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)		
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHM4	Página	35/40



Contexto	Sector de análisis	Resultado
Copenhague	Gastos en compras	Modos activos: 50% de ingresos 2/3 de viajes de compras
Berlín	Gastos en compras	Modos activos: 91% de ingresos
Berna	Gastos en compras	Ciclistas: + 1000 € (en comparación con los usuarios en automóviles)
Estudio Lawlor (2018)	Gastos en compras	Modos activos: +10-30%

Tabla 20 Casos de estudio sobre gastos en compras por los usuarios de movilidad activa –
Fuente: Elaboración propia

Si bien no es fácil en primera instancia predecir el impacto de la ZBE en el ámbito económico para la ciudad de Fuenlabrada, es posible **realizar estimaciones iniciales**, a partir del análisis de los casos de estudio realizados.

En primer lugar, es importante resaltar que no existen estudios científicos o estudios de mercado que atestigüen una disminución de los ingresos del sector minorista. Por lo tanto, sumando esta consideración a los resultados del ACB realizada en el capítulo anterior, la **realización de una ZBE bien diseñada no genera impactos económicos negativos**.


En la siguiente tabla se muestran los resultados de una estimación del impacto económico tras la realización de la ZBE, basada en las experiencias de los casos de estudio. Dado que los valores obtenidos son a menudo el resultado de medidas aún más incisivas de la ZBE (por ejemplo, peatonalización), se decidió considerar los valores mínimos en esta estimación. En particular, se analizaron los siguientes sectores:

- **Presencia de personas en calles**, en base a los datos de la ciudad de Oslo (CleanCities, 2021) y Sheffield (Lawlor, 2018). El **incremento de personas en calles en la ciudad de Oslo se sitúa en un 14%** (43% en espacios urbanos. Queriendo considerar valores inferiores (por seguridad) para la ciudad de Fuenlabrada podemos estimar un **incremento de 10% de personas en calles**.
- **Tiendas vacías**: los estudios sobre Londres (Carmona et al., 2018) y Altrincham (Trafford Council, 2018) han demostrado que las reducciones en la tasa de tiendas vacías se sitúan sobre el 17%. Queriendo considerar valores inferiores (por seguridad) para la ciudad de Fuenlabrada podemos estimar una reducción del 15%.
- Finalmente, para el **incremento de las ventas** se toma en consideración el valor estimado con base en la revisión de Lawlor (2018), que considera valores entre 10% y 30%. También en este caso, considerando los valores mínimos, se puede estimar un **incremento del 10% para la ciudad de Fuenlabrada**.

Sectores estimados	Valor	Fuente
Personas en calles	+10%	CleanCities, 2021
Tiendas vacías	-15%	Carmona et al., 2018; Trafford Council, 2018
Gastos en compras	+10%	Lawlor, 2018.

Tabla 21 Estimación de impacto económicos adicionales por el desarrollo de la ZBE
Fuente: Elaboración propia



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHVM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31	
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza			
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)			
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHVM4	Página	36/40	

5. Síntesis de los resultados y conclusiones

Este documento fue concebido con el objetivo de presentar un estudio de impacto económico en la ciudad de Fuenlabrada de la implementación de la Zona de Bajas Emisiones. En el documento se han proporcionado:

1. Un análisis del contexto (europeo y nacional) y del proyecto de ZBE en Fuenlabrada
2. Un análisis de los impactos de políticas de ZBE en otras ciudades europeas.
3. Una estimación del beneficio económico social (ACB) para el caso de Fuenlabrada.
4. Una estimación global basada en experiencias de impactos en los sectores económicos afectados.

El análisis de contexto muestra la necesidad de implementar este tipo de intervenciones como una de las principales soluciones para mejorar la sostenibilidad urbana. Esta necesidad, así como por la normativa europea e internacional, está avalada por los resultados positivos que se han comprobado en los varios casos de éxito analizados.

La evaluación económica ha cuantificado los costes y beneficios asociados a la implantación de la medida; el modelo económico ha realizado la comparación de la situación base (el escenario “no hacer nada”), y el Escenario 1 de realizar la ZBE

Los resultados la ACB muestran los siguientes resultados económicos:

Rentabilidad Económica Escenario 2	
Tasa Social de Descuento del Proyecto	5 %
Valor Actual Neto Económico del Proyecto-VANE (I)	1.275.426,48 €
Tasa Interna de Rentabilidad Económico del Proyecto-TIRE (I)	16,14%

Tabla 22 Resumen Económico del ACB

Fuente: Elaboración propia

En el caso que se agregarán los ingresos por multas para la Administración, la TIR ascendería a un 26, 61% , si se considerará desde el punto de vista del ciudadano como un coste y no como un ingreso la TIR descendería al 7,29% de rentabilidad.

Finalmente, el análisis de los casos de éxitos y de la literatura ha permitido efectuar una estimación global del impacto económico tras la realización de la ZBE en Fuenlabrada (Tabla 23). Se destaca que, aunque Fuenlabrada consiguiera unos resultados mínimos en comparación con otras ciudades, los valores de mejora económica son significativos.


Sectores estimados	Valor	Fuente
Personas en calles	+10%	CleanCities, 2021
Tiendas vacías	-15%	Carmona et al., 2018; Trafford Council, 2018
Gastos en compras	+10%	Lawlor, 2018.

Tabla 23 Estimación de impacto económicos adicionales por el desarrollo de la ZBE

Fuente: Elaboración propia

En base a los resultados positivos obtenidos por la ACB y la evaluación de impacto económico, se recomienda definitivamente la creación de una ZBE para la ciudad de Fuenlabrada



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHVM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31	
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza			
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)			
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHVM4	Página	37/40	

6. Referencias

Accent. (2013). Town Centres 2013. Retrieved November 25th, 2021 <https://content.tfl.gov.uk/town-centres-report-13.pdf>

AEMA, 2020a. Muertes prematuras atribuibles a la contaminación atmosférica <<https://www.eea.europa.eu/es/pressroom/newsreleases/muchos-europeos-siguen-expuestos-a/muertes-prematuras-atribuibles-a-la>> (31-05-2022)

AEMA, 2020b. Environmental noise in Europe - 2020” EEA Report, no 22/2019. <https://www.eea.europa.eu/publications/environmental-noise-in-europe>(31-05-2022)

Agenda Urbana Española (2019) <https://apps.fomento.gob.es/CVP/handlers/pdfhandler.ashx?idpub=BAW061> (31-05-2022)

AirUse, 2016. Low emissions zones in northern and central Europe. http://airuse.eu/wp-content/uploads/2013/11/R16_AIRUSE-Low-Emission-Zones-CNE.pdf

Ayuntamiento de Barcelona, 2019. El tráfico, la principal fuente de contaminación en la ciudad https://ajuntament.barcelona.cat/qualitataire/es/noticia/el-trafico-la-fuente-principal-de-contaminacion-en-la-ciudad_885574 (31-05-2022)

Boogaard, H., Janssen, N. A., Fischer, P. H., Kos, G. P., Weijers, E. P., Cassee, F. R., ... & Hoek, G. (2012). Impact of low emission zones and local traffic policies on ambient air pollution concentrations. Science of the total environment, 435, 132-140.

Cárdenas-Montes, M. (2020). Evaluation of the Impact of Low-Emission Zone: Madrid Central as a Case Study. arXiv preprint arXiv:2012.13782.

Carmona, M. et al. (2018). Street appeal - The value of street improvements. Retrieved November 30th, 2021 from <https://content.tfl.gov.uk/street-appeal.pdf>

CleanCities, 2021. WHY FEWER (POLLUTING) CARS IN CITIES ARE GOOD NEWS FOR LOCAL SHOPS. https://cleancitiescampaign.org/wp-content/uploads/2021/12/Clean-Cities-briefing_-Why-fewer-polluting-cars-in-cities-are-good-news-for-local-shops_1.pdf (31-05-2022)

City of Copenhagen. (2014). Bicycle Account 2012. Retrieved November 15, 2021, from https://kk.sites.itera.dk/apps/kk_pub2/index.asp?mode=detalje&id=1034

Cré, 2019. UVAR and SUMP's Regulating vehicle access to cities as part of integrated mobility policies. https://www.eltis.org/sites/default/files/uvar_brochure_2019-09-26_digital_version_v2.pdf


Daunfeldt, S. O., Rudholm, N., & Rämme, U. (2013). Congestion charges in Stockholm: how have they affected retail revenues?. Transportmetrica A: Transport Science, 9(3), 259-268.

Eliasson, J., Hultkrantz, L., Nerhagen, L., & Rosqvist, L. S. (2009). The Stockholm congestion-charging trial 2006: Overview of effects. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 43(3), 240-250.

Forschung Radverkehr international. (2011). Mit dem Fahrrad zum Einkaufen. Retrieved November 15th, 2021,

<https://nationaler-radverkehrsplan.de/de/file/14950/download?token=98QDN4uG>



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLXGS246NKZHM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31	
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza			
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)			
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verfirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLXGS246NKZHM4	Página	38/40	

(31-05-2022)

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> (31-05-2022)

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> (31-05-2022)

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> (31-05-2022)

Lawlor, E. (2018). The Pedestrian Pound. The business case for better streets and places. Retrieved November 24th 2021 <<https://www.livingstreets.org.uk/media/3890/pedestrian-pound-2018.pdf> > (31-05-2022)

MITECO, 2021. DIRECTRICES PARA LA CREACIÓN DE ZONAS DE BAJAS EMISIONES. https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/participacion-publica/borradordirectricesparalacreaciondezonasdebajasemisiones_tcm30-530517.pdf (31-05-2022)

MITECO, 2022. Información pública sobre proyecto Real Decreto Zonas de Bajas Emisiones https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/participacion-publica/PP_SGALSI_2022_PRDZBE.aspx

Perrone, M. G., Zhou, J., Malandrino, M., Sangiorgi, G., Rizzi, C., Ferrero, L., ... & Bolzacchini, E. (2016). PM chemical composition and oxidative potential of the soluble fraction of particles at two sites in the urban area of Milan, Northern Italy. Atmospheric Environment, 128, 104-113.

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> (31-05-2022)

REDS, 2020. Los objetivos de desarrollo sostenible en 100 ciudades españolas. < <https://reds-sdsn.es/wp-content/uploads/2021/12/2020-Informe-REDS-Los-ODS-en-100-ciudades-FULLWEB.pdf> > (31-05-2022)

Sánchez, N.,B., 2019. Zonas de Bajas Emisiones. Herramienta contra la contaminación y el calentamiento del planeta. Ecologistas en Acción. < <https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/2019/04/informe-zonas-de-bajas-emisiones.pdf> > (31-05-2022)

Santos, G. S., Sundvor, I., Vogt, M., Grythe, H., Haug, T. W., Høiskar, B. A., & Tarrasón, L. (2020). Evaluation of traffic control measures in Oslo region and its effect on current air quality policies in Norway. Transport Policy, 99, 251-261.

Sastre, J., Sastre, A., Gamo, A. M., & Gaztelu, T. (2013). Economic impact of pedestrianisation in historic urban centre, the Valdemoro case–study (Spain). Procedia-Social and Behavioral Sciences, 104, 737-745

Tarriño-Ortiz, J., Gómez, J., Soria-Lara, J. A., & Vassallo, J. M. (2022). Analyzing the impact of Low Emission Zones on modal shift. Sustainable Cities and Society, 77, 103562.

Trafford Council (2018). Revitalising Altrincham Town Centre. Retrieved November 30th, 2021, from <https://www.cipfa.org/-/media/Files/Services/Property/Regeneration-2019-Presentations/Executive-Room-1-Trafford-Richard-Roe.pdf>



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLXGS246NKZHM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza		
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)		
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLXGS246NKZHM4	Página	39/40



Transport&Environment, 2019. Low-Emission Zones are a success - but they must now move to zero-emission mobility . <https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2021/07/2019_09_Briefing_LEZ-ZEZ_final-1-1.pdf> (31-05-2022)

UITP, 2011. Better Mobility en Urban Areas. En: Sastre, J., Sastre, A., Gamo, A. M., & Gaztelu, T. (2013). Economic impact of pedestrianisation in historic urban centre, the Valdemoro case-study (Spain). Procedia-Social and Behavioral Sciences, 104, 737-745.

WHO, 2018. Nueve de cada diez personas de todo el mundo respiran aire contaminado. <<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%BA%20nuevos%20datos%20de%20la,dom%C3%A9stico%3B%20es%20una%20cifra%20alarmante>> (31-05-2022)

<<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%BA%20nuevos%20datos%20de%20la,dom%C3%A9stico%3B%20es%20una%20cifra%20alarmante>> (31-05-2022)



CSV (Código de Verificación Segura)	IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHVM4	Fecha	11/12/2023 09:38:31
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza		
Firmado por	JULIAN SASTRE GONZALEZ (PUESTO DE TRABAJO PARA INCORPORACIÓN DE DOCUMENTOS FIRMADOS)		
Url de verificación	https://sede.ayto-fuenlabrada.es/verifirmav2/code/IV7WSTZCPUZZLGXS246NKZHVM4	Página	40/40

