

**Máster en Dirección Empresarial  
desde la innovación y la  
Internacionalización  
Curso 2018-19**

**TRABAJO FIN DE MASTER**

***Estudio sobre la idoneidad de las  
soluciones Smart para las problemáticas  
generadas por la distribución de última  
milla en la ciudad de Bilbao.***

Autor: Jorge Francisco Martín

Director: Dr. Pedro Manuel Gómez Rodríguez

En Bilbao a 27 septiembre de 2019

## RESUMEN.

La distribución de última milla ha venido generando en las últimas décadas diversos problemas en relación a la movilidad (generación de atascos, ocupación indebida de plazas de estacionamiento, aparcamiento en doble fila), a la sostenibilidad (incremento del consumo de combustibles fósiles, incremento de emisiones de NO<sub>2</sub>) y al incremento de los costes logísticos (incremento del tiempo medio de reparto, incremento del número de intentos de entrega).

Esta situación se ha agravado en los últimos años debido a que con el auge del e-Commerce se han sumado los procesos de entrega directa, a consumidores finales, a los ya existentes al comercio minorista.

Las soluciones que tradicionalmente se han venido aplicando se han basado en medidas restrictivas, sancionadoras o de uso mixto de espacios, pero los procesos de smartización y sensorización de las ciudades a través de programas piloto auspiciados principalmente por la Unión Europea, en el caso de España, parecen estar aportando nuevas soluciones a este importante problema.

El presente proyecto realizará, a través de una extensa revisión de la literatura existente, una recopilación tanto de las soluciones tradicionales, que aún se vienen aplicando, como de las aparecidas más recientemente basadas en la innovación en la gestión del tráfico y en la aplicación de la logística urbana de última milla inteligente.

Una vez detectadas investigaremos su grado de utilización y de eficacia en el municipio de Bilbao, a través de un estudio de análisis de caso en el que exploraremos las distintas medidas y proyectos piloto puestos en marcha por su Ayuntamiento para la mejora de la distribución de última milla, con el objetivo de:

- Conocer el grado de desarrollo de soluciones inteligentes aplicadas a la distribución urbana de mercancías dentro del Ayuntamiento de Bilbao, así como el grado de utilización y de eficacia que estas soluciones están aportando.
- Determinar qué factores han incidido, tanto positiva como negativamente, para que estos procesos de smartización de la distribución de última milla sean o no una solución válida a los problemas que la distribución de última milla genera.

## Palabras clave:

- Movilidad cooperativa
- Gestión del tráfico
- Logística
- Distribución urbana de mercancías/Distribución de última milla (DUM)
- e-Commerce
- Sistemas Inteligentes de Transporte
- Infraestructuras inteligentes
- Innovación
- Sensorización
- Sostenibilidad

# INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
1.1 Antecedentes y estado actual del tema. ....	6
2. MARCO TEORICO .....	9
2.1. Agentes implicados: los Ayuntamientos.....	9
2.2. Agentes implicados: las empresas logísticas .....	15
2.3. Agentes implicados: comercios, canal HORECA y hogares.....	22
2.3.1. Comercios y canal HORECA.....	22
2.3.2. Hogares.....	24
3. METODOLOGÍA .....	29
3.1. Metodología.....	29
3.2. Descripción de la muestra, cuestionario y guión de las entrevistas.....	30
3.3. Objetivos de la ronda de entrevistas .....	32
3.4. Contexto del estudio.....	34
3.4.1. BILDUM y FREILOT .....	34
3.4.2. CO-GISTICS .....	37
3.4.3. C-Mobile.....	40
4. PRINCIPALES HALLAZGOS Y DISCUSIÓN.....	41
4.1. Resultados de las iniciativas testadas .....	41
4.2. Objetivos específicos. ....	49
5. CONCLUSIONES.....	57
5.1. Principales conclusiones.....	57
5.2. Limitaciones y futuras investigaciones .....	59
6. BIBLIOGRAFÍA.....	60
<b>Anexo</b> .....	64
1. CUESTIONARIOS.....	64
1.1 Cuestionario general.....	64
1.2 Cuestionario a repartidores.....	67
2. DECLARACIÓN DE BILBAO.....	68

## INTRODUCCIÓN

Mi carrera profesional y personal siempre ha estado vinculada al sector de distribución comercial, hijo de comerciante, tuve mi primera “experiencia” con el sector y la distribución urbana de mercancías ayudando, en mis ratos libres, en el reparto de los pedidos que mi aita, propietario de una carnicería, entregaba a domicilio a sus clientes.

Más tarde conocí las becas de comercio interior que la Dirección de Comercio del Gobierno Vasco anualmente convocaba, beca que obtuve y a través de la que pude formarme en el área de distribución comercial, primero mediante formación específica impartida por la UPV/EHU y luego mediante un año de prácticas como asesor al comercio en la Asociación de Comerciantes del Casco Viejo, donde también fui testigo de los problemas cotidianos que el suministro al sector comercial generaba en una zona tan especial, por su carácter peatonal, como es el Casco Viejo de Bilbao.

Posteriormente he trabajado como técnico de la propia Asociación de Comerciantes del Casco Viejo, de Bilbao Dendak, de Ikusmer, Observatorio del Comercio del Gobierno Vasco y de la Cámara de Comercio de Bilbao, donde he seguido viviendo de cerca la problemática de la distribución urbana de mercancías.

Durante estos años he sido testigo del desarrollo de diferentes proyectos municipales con financiación europea, FREILOT, CO-GISTICS, C-MOBILE, en pro de la optimización de la distribución de mercancías en la ciudad de Bilbao.

Todos ellos con un factor en común, el interés por testar el uso de los Sistemas Inteligentes de Transporte como herramienta de mejora de los procesos urbanos de reparto de mercancías, enfocando principalmente los proyectos a mejorar la gestión de las zonas de carga y descarga.

Se denomina Sistemas Inteligentes de Transporte, o ITS (Intelligent Transportation Systems), al conjunto de aplicaciones informáticas y sistemas tecnológicos, creados con el objetivo de mejorar la seguridad y eficiencia en el transporte terrestre (carreteras y ferrocarriles), facilitando la labor de control, gestión y seguimiento por parte de los responsables. (Hinojosa, 2011)

Los Sistemas Inteligentes de Transporte surgen en los años 90 como alternativa sostenible al problema generado por la creciente demanda de movilidad, son los años en que los Centros Comerciales de periferia llegan a Euskadi. Fueron la alternativa a la tradicional estrategia de incremento de infraestructuras viarias para absorber el aumento de tráfico que podía repercutir en un aumento de la insostenibilidad económica, espacial y medioambiental.

Los Sistemas Inteligentes de Transporte supusieron “una apuesta por incrementar la movilidad sobre la base de mejorar la eficacia y eficiencia del transporte y proveer seguridad a los usuarios” (Seguí Pons y Martínez Reynés, 2004).

Según un estudio realizado en Estados Unidos, la utilización de Sistemas Inteligentes de Transporte Metropolitanos se traduce en un incremento de la rentabilidad para la empresa que los implanta. En el año 2003 lo cifraban en 9 dólares de beneficio por cada dólar invertido. Este beneficio se deriva de múltiples factores como la reducción de la congestión, la disminución del número de accidentes o el aumento de la movilidad entre otros (U.S. Department of Transportation, 2003).

Debemos decir que la Diputación Foral de Bizkaia, fue pionera en la utilización de Sistemas Inteligentes de Transporte impartiendo ya en el año 2002 una ponencia en el marco del III Congreso Nacional sobre Sistemas Inteligentes de Transporte, en la que expuso la evolución del Centro de Gestión de la Movilidad de Bizkaia, el cual integraba los servicios de gestión viaria, de carreteras y de transporte. Cada uno de estos servicios estaba soportado por una o varias aplicaciones de un Sistema Inteligente de Transporte como base para una gestión optimizada de los recursos. A través de este Centro se logró una coordinación más fluida entre los agentes que ofrecían los diferentes servicios, un uso común de aplicaciones o servicios (red de comunicaciones, servidores, personal, etc.) y una toma de decisiones de forma conjunta, de modo que se minimizasen los efectos de incidentes en todos los campos de la movilidad (Aguirre, Estefanía y Martínez, 2002).

### 1.1 Antecedentes y estado actual del tema.

La Distribución Urbana de Mercancías, engloba todas aquellas operaciones y procedimientos cuyo objetivo final es el aprovisionamiento de mercancías de todo tipo (consumibles o no) a los establecimientos y particulares ubicados en un ámbito físico urbano (Almoguera Carvajal, 2009).

Pero estas operaciones necesarias para abastecer a empresas y residentes en los núcleos urbanos generan una serie de impactos económicos, ambientales y sociales negativos, tales como:

- Impactos económicos: congestión, ineficiencia y consumo de recursos.
- Impactos ambientales: emisiones contaminantes, incluyendo el principal gas de efecto invernadero, el dióxido de carbono, el uso de carburantes fósiles no renovables, el uso del suelo y la generación de productos de desecho tales como neumáticos, aceite, plásticos y otros materiales.
- Impactos sociales: consecuencias en la salud pública ocasionadas por las emisiones contaminantes y los accidentes de tráfico, contaminación acústica y visual y otros asuntos relacionados con la calidad de vida como la

reducción de espacios verdes y áreas de esparcimiento o práctica del deporte en áreas urbanas, como resultado del desarrollo de infraestructuras para el transporte.

A su vez el elevado tráfico existente en las urbes y la reducida oferta de plazas de carga y descarga han generado importantes problemas para el propio sector logístico, en relación al reparto de última milla, durante los últimos años.

Si al tradicional reparto a establecimientos comerciales le añadimos otros usos como pueden ser los transportes por mudanzas, instaladores de muebles y electrodomésticos o el reparto a particulares, fruto del auge del e-Commerce en los últimos años, podemos entender que los procesos de entrega se ven afectados por la incapacidad de las ciudades de dar una solución óptima a las necesidades de las empresas logísticas, generándose por ello problemas e ineficiencias como:

- Dificultad por parte de los transportistas para encontrar zonas de carga y descarga para hacer el reparto de mercancías incurriendo a menudo en multas y sanciones por parte de la Administración Pública por exceder el tiempo de ocupación o por aparcar en zonas no habilitadas. La cuantía de las multas puede suponer un serio problema para la cuenta de resultados de las empresas logísticas, UPS recibió en la ciudad de Nueva York, solo en el año 2016, multas de estacionamiento por más de 17 millones de dólares (Allen, et al., 2018)
- Problemas congénitos de las grandes urbes como pueden ser la congestión de tráfico y contaminación lo que afecta a las empresas principalmente en términos de responsabilidad social corporativa.
- El incumplimiento de plazos de entrega de productos en tiempo y lugar acordados con el cliente.
- La carga del vehículo de transporte por debajo de niveles económicamente rentables.

La distribución de última milla es una actividad en la que se ven implicados directamente tres agentes principales:

- Los Ayuntamientos que planifican y regulan la movilidad en el espacio urbano y que desean mantener la ciudad atractiva para sus ciudadanos y visitantes reduciendo las molestias, pero consiguiendo una distribución de última milla efectiva y eficiente.
- Las empresas de logística que realizan el reparto, interesados en reducir los costes de transporte y dar un servicio de calidad para el cliente.
- Los receptores de las mercancías, empresas o particulares que desean recibir el producto a tiempo y en el menor plazo posible.

Aparte de ellos se podrían citar otros agentes afectados por la actividad de reparto como pueden ser los ciudadanos usuarios de la vía pública que se ven afectados

por vehículos de reparto aparcados indebidamente u obstaculizando el tráfico, o las Diputaciones y gobiernos autonómicos que desean minimizar los efectos externos de la distribución urbana de mercancías a fin de maximizar la situación socioeconómica de la región.

Por dar algunas cifras, el Clúster de la Movilidad y Logística de Euskadi ofrece los siguientes datos sobre lo que representan las empresas y organismos que desarrollan su actividad en el sector:

**País Vasco**  
**Cifras de actividad del sector Transporte y Logística**

País Vasco	Sector		Economía		Sector/Economía
Facturación	4.882 €		62.216 €		7,85 %
Exportación	0 €	0,00 %	21.955 €	35,29 %	0,00 %
Inversión I+D+i	91 €	1,86 %	1.273 €	2,05 %	7,13 %
Nº empleados	31.309		742.495		4,22 %
Nº empresas	10.384		155.121		6,7 %

Tabla I  
Fuente: Eustat. Año 2015. Cifras en millones de euros

**España**  
**Cifras de actividad del sector Transporte y Logística**

España	Sector		Economía		Sector/Economía
Facturación	104.293 €		1.075.639 €		9,70 %
Exportación	55.108 €	52,84 %	249.794 €	23,22 %	22,06 %
Inversión I+D+i	951 €	0,91 %	13.172 €	1,22 %	7,22 %
Nº empleados	1.152.800		17.866.000		6,45 %
Nº empresas	187.387		3.186.878		5,88 %

Tabla II  
Fuente: INE. Año 2015. Cifras en millones de euros

Estos datos son proporcionados por EUSTAT (Instituto Vasco de Estadística) e INE (Instituto Nacional de Estadística). Ambos organismos recogen únicamente la actividad de los agentes del Transporte, siendo la única referencia sectorial oficial existente. Por tanto, no reflejan la totalidad de la actividad del sector de Movilidad y Logística. Las cifras se obtienen de la clasificación CNAE (Clasificación Nacional de Actividades Económicas). De ella se extraen los datos correspondientes a las empresas registradas en los códigos asignados a Transporte, dado que no existen otros epígrafes exclusivos del sector (Cluster de Movilidad y Logística de Euskadi, 2019).

Por otra parte según UNO, la Organización Empresarial de Logística y Transporte, el sector logístico representa el 6% del PIB estatal. Mueve más de 500 millones de envíos y 5 millones de toneladas al año. Agrupa a más de 800.000 trabajadores. Y es un sector clave para la industria 4.0 y el comercio electrónico (Uno Logística, 2019).

Solo en Madrid central se producen diariamente más de 200.000 operaciones de estacionamiento, el 22% corresponde a operaciones de carga y descarga. De estas 43.000 operaciones de estacionamiento por carga/descarga el 70% se realiza en el período comprendido entre las 8:00 y las 14:30h. De los 70.000 estacionamientos ilegales que se realizan diariamente, el 39% corresponden a usuarios que hacen carga y descarga. El número de paquetes que se entregan a diario en España alcanza los 1,25 millones frente a los 125.000 de hace cinco años, durante las semanas siguientes al Black Friday esta cifra alcanza los 2,2 millones de paquetes diarios moviéndose por nuestras ciudades (Uno Logística, 2019).

Como se puede apreciar la magnitud de las cifras va “in crescendo” siendo por tanto necesario adaptar el modelo de distribución de mercancías, tanto para minimizar sus consecuencias sobre el entorno físico y sobre los residentes y usuarios de la ciudad como para que el redimensionamiento al alza de las operaciones urbanas de reparto pueda ser cubierto y gestionado correctamente.

## 2. MARCO TEORICO

En el presente punto repasaremos, mediante una amplia revisión de la literatura, las distintas soluciones que desde el mundo académico se han dado para la optimización de la distribución de última milla, tanto las más tradicionales como aquellas basadas en las tecnologías de la comunicación y la sensorización, así como el papel y aportaciones de los tres principales agentes implicados en las operaciones de distribución urbana de mercancías, los Ayuntamientos, las empresas logísticas y los receptores de las mercancías.

### 2.1. Agentes implicados: los Ayuntamientos.

Ya en el año 2000 se denotaba una preocupación por el aumento de los índices de motorización y de la demanda de movilidad en vehículo privado en la inmensa mayoría de las ciudades, aumentando con ello el consumo de energías no renovables, la contaminación atmosférica, el ruido ambiental, la intrusión visual, los accidentes, el peligro y la congestión (Pozueta, 2000).

Igualmente se señalaba al planeamiento urbanístico, en manos de los Ayuntamientos, como principal herramienta para la definición de los modelos urbanos y de la distribución espacial de los usos, principales condicionantes de la demanda de movilidad y es que el diseño que se realice de los espacios públicos y

de la red viaria, favorecerá a ciertos medios de transporte frente a otros (Pozueta, 2000).

Así mismo los Ayuntamientos regulan la cantidad y disposición de las plazas de aparcamiento, la anchura de aceras y viales, el número y ubicación de zonas de carga y descarga, etc., de ahí que, en la perspectiva de optimizar la distribución urbana de mercancías, sea necesario introducir en la planificación urbanística la reflexión sobre las consecuencias que las decisiones urbanísticas tienen en el ámbito de la movilidad.

Pero si importante es que los Ayuntamientos contemplen en su planeamiento urbanístico las necesidades de la distribución urbana de mercancías, no menos lo es que se disponga de una adecuada Planificación Comercial, y no nos referimos con esto solo al control sobre la implantación de las grandes superficies comerciales, sino también al diseño de una adecuada zonificación del comercio tradicional que se desarrolla en los cascos urbanos y de los equipamientos que necesita para su correcto funcionamiento. Sería por tanto adecuado que los Ayuntamientos diseñen su propia política comercial a través de Planes Municipales de Comercio que contemplen una adecuación de la demanda potencial de suministros por parte del comercio, con la pertinente dotación urbanística que facilite su entrega.

Bilbao está apostando por un modelo de peatonalización de ejes centrales de la ciudad, de ampliación de aceras, calles de un único carril, limitación de velocidad 30km/h en el centro urbano, en la línea de la ciudad “paseable” de Pozueta (2000) pero existen tres inconvenientes:

- Diseñar ciudades “paseables”, significa situar a distancias practicables a pie los puntos de origen y destino de la mayoría de los desplazamientos urbanos (viviendas, comercio, escuela, trabajo, áreas deportivas, ocio, etc.), algo que puede encontrarse en algunas ciudades históricas con más de 100.000 habitantes, como por ejemplo Venecia (Pozueta, 2000), pero que difícilmente se puede conseguir en una ciudad como Bilbao.
- El modelo de ciudad “paseable” de Pozueta (2000) no contemplaba en ningún momento las necesidades de abastecimiento del comercio, sin duda uno de las causas que más flujos de tráfico provoca principalmente en el horario matutino.
- El modelo de ciudad “paseable” de Pozueta (2000) tampoco contemplaba el desarrollo que el e-commerce ha tenido en la última década. Con lo cual también han surgido una necesidad adicional de abastecimiento, esta vez a los hogares.

Dicho esto, es clara la tendencia de las ciudades a dejar de ser espacios en que los vehículos privados o empresariales primen y pasar a ser ámbitos diseñados para el tránsito peatonal, ciclista y el transporte colectivo. Las operaciones de distribución

de última milla, caracterizadas por vehículos buscando donde estacionar, para desde allí hacer el máximo número de entregas a pie, entra en conflicto con un sistema de infraestructura cada vez más diseñado y legislado a favor del transporte público de pasajeros (Allen y Browne, 2016).

Es obvio que el modelo de ciudad no se va a adaptar al modelo de reparto, sino más bien al contrario, pero dentro de ese intento por compatibilizar ambos modelos parece preciso que los Ayuntamientos aporten los equipamientos (plazas de carga y descarga ajustadas a las necesidades de reparto en comercios y viviendas), el personal (de vigilancia y control) y las tecnologías (Sistemas Inteligentes de Transporte) necesarias.

La Comisión Europea estableció en 2013 el concepto de Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) y solicitó a los países miembros un mayor esfuerzo para la adopción de sus propios planes orientados a crear sistemas de movilidad que cumplan con los atributos de:

- Accesibles para todos.
- Mejorados en seguridad y garantías.
- Incentivadores del atractivo y calidad del entorno urbano.
- Eficientes y costo efectivos para el transporte de personas y mercancías.

En este contexto los Ayuntamientos más vanguardistas han desarrollado sus PMUS, con su correspondiente apartado dedicado a la Distribución Urbana de Mercancías y a la integración de soluciones inteligentes para su gestión, tendencia que en el futuro es probable se extienda a la mayoría de Ayuntamientos con problemas de movilidad urbana.

El Ayuntamiento de Bilbao dispone desde Mayo de 2018 del suyo propio, denominado “Plan de Movilidad Urbana Sostenible 2015-2030 de la Villa de Bilbao”, elaborado por Leber Planificación e Ingeniería S.A. consultora especializada en la movilidad y su planificación, dicho plan dispone de un apartado específico dedicado a la Carga y Descarga (Leber Planificación e Ingeniería, 2018).

Los dos objetivos que este Plan establece son:

- Control de la utilización de los espacios de carga y descarga. Destaca el dato facilitado por el propio Plan en cuanto a que el porcentaje del tiempo de uso indebido de las zonas de carga y descarga, respecto al tiempo de uso total de dichas zonas, es del 59%. Es decir, que más de la mitad del tiempo, en que los repartidores deben de usarlas, hay un vehículo indebidamente aparcado, con la intención de reducir este porcentaje hasta el 20% se definen las siguientes acciones:

- Incrementar las rutas de vigilancia, especialmente por la mañana, de la policía en las plazas de carga y descarga
  - Instalación de elementos de sensorización en las plazas más conflictivas y señalización de su existencia a las personas usuarias.
  - Modificación de la normativa para garantizar el uso adecuado de estas plazas.
  - Publicitar en medios públicos y en el viario cuáles son los usos permitidos en las plazas de carga y descarga en su horario de funcionamiento. Incluir esta información de forma permanente junto a la señalización de las plazas de carga y descarga.
- Revisión del Plan Especial para el Casco Viejo. Para ello define las siguientes acciones:
    - Realización de un estudio que analice las posibilidades de ubicar un punto de concentración de mercancías en las proximidades del Casco Viejo para su posterior reparto, la demanda que tendría dicha instalación y el balance económico de ingresos y gastos previsible.
    - Establecer cámaras de vigilancia con lectura de matrícula en todas las entradas a la zona peatonalizada o semipeatonalizada del Casco Viejo.

Por lo que dicho Plan establece el Ayuntamiento de Bilbao prioriza su estrategia en relación a la distribución de última milla en una mayor vigilancia, instalación de sensorización, modificación de la legislación, campañas de sensibilización y la realización de un estudio sobre la viabilidad de la creación de un Hub o punto de concentración de mercancías en el entorno del Casco Viejo. Como comentábamos anteriormente, inversión en equipamiento, personal y tecnología.

Esta apuesta por la vigilancia se ha basado, hasta el momento, en un mayor compromiso de la policía municipal para controlar el uso inadecuado de las zonas de carga y descarga, pero parece no ser suficiente dado el alto grado de infracciones que en este sentido continúan dándose. La literatura revisada propone para estos casos la aplicación de soluciones de vigilancia tecnológica para el control de las zonas de carga y descarga utilizando RDIF y metodología multiagente (Marco Montes de Oca y Conde Collado, 2012).

Algunas de las soluciones propuestas por el PMUS como la Reserva Dinámica de Plazas de Aparcamiento o la instalación de Carriles Multiuso han sido ya testadas en Bilbao con diferente éxito, pero hemos encontrado otras iniciativas, propuestas por diferentes autores, y no implementadas aun que podrían ser de interés como:

- Pago de peajes: El cobro de una tasa a los vehículos que accedan al centro urbano irá acompañada de una probable reducción del tráfico, lo que redundará en disminución de las emisiones contaminantes y en una menor ocupación indebida de las zonas de carga y descarga.

Esta medida ha empezado ya a ser valorada por el Ayuntamiento de Bilbao, en la línea de la propuesta de la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno Vasco, para que en el año 2025 las capitales vascas limiten el acceso de vehículos a sus centros urbanos (López, 2019).

En caso de aprobarse medidas en este sentido es de esperar que las empresas logísticas intentarán cargar en mayor cuantía cada uno de los vehículos de reparto, a fin de tener que desplazar menos unidades a la zona sometida al peaje. (Sanz y Pastor, 2007)

También es importante el hecho de que el Ayuntamiento al instalar estos peajes obtendrá unos ingresos extraordinarios que podría dedicar a la financiación de proyectos que ayuden a la mejora de la distribución de última milla (Button y Pearman, 1989).

- Gestión municipal del reparto urbano: En ocasiones es la autoridad municipal quien tiene que tomar la iniciativa y promover proyectos orientados a cambiar los modelos de reparto que históricamente se han venido dando en las ciudades. El grado de implicación del consistorio definirá el modelo a implantar, que podría ir desarrollándose gradualmente por fases:
  - Fase básica: Un claro ejemplo es el proyecto del Centro Urbano de Distribución Ecológica (CUDE) de Mercancías que nace a iniciativa del Ayuntamiento de Málaga y de la Federación de Transportes de Málaga (FETRAMA), con el objetivo de ordenar el reparto de mercancías en el Centro Histórico de Málaga. (Ayuntamiento de Málaga, 2014).

Mediante la puesta en marcha del CUDE, se modifica la forma en que se realiza el reparto, ya que en este se centraliza la distribución de mercancías en un único punto, ubicado en la primera planta del aparcamiento municipal de calle Camas. Allí se disponen de 3.000 m<sup>2</sup> de espacio cuyo uso se alquila a más de 40 empresas de reparto, a las que también se alquila los vehículos eléctricos para poder entregar los paquetes dentro del área del Casco Histórico, ya que a esta zona tienen prohibido el acceso los camiones para carga y descarga.

- Fase desarrollada: En varias poblaciones suecas la autoridad municipal ha decidido intervenir en los procesos de distribución urbana de mercancías de un modo innovador, gestionando ellos mismos el reparto de todos los suministros que van a ser consumidos en sus instalaciones. Se trata principalmente de comestibles, pero también suministros de oficina y otros bienes que se entregan a escuelas y centros municipales de la tercera edad.

El modelo de co-distribución municipal se basa en la creación de un gran Centro de Consolidación de Carga al que llega el género adquirido a todos los proveedores municipales, desde allí una única empresa de reparto contratada por el Ayuntamiento hace todas las entregas pudiendo ajustar y programar las rutas a las necesidades de los diversos centros. Ya no deberá llegar un transporte de cada proveedor con el suministro necesario sino que el mismo vehículo lleva a cada centro todos los suministros necesarios, logrando abastecer igualmente con un número inferior de vehículos (Moen, 2014).

- Fase avanzada: A esta hipotética fase, hacen referencia Sanz, Pastor y Benedito (2013) cuando hablan de la creación de un Servicio conjunto de logística urbana (City Logistics), en el que todas las mercancías de la ciudad llegarían a Centros de Consolidación a través de empresas externas de paquetería pero el reparto capilarizado a hogares y empresas se realizaría a través de una única empresa pública municipal de entregas que podría hacer una programación del reparto, optimizando las entregas para realizarlas del modo más eficiente y sostenible a través de vehículos eléctricos.

Para cerrar este punto quisiéramos destacar como el pasado mes de febrero se ha organizado desde el Ayuntamiento de Bilbao el Congreso de Movilidad Urbana Sostenible - SUM Bilbao 2019 “Moviendo las ciudades del siglo XXI”, primera edición de un evento internacional que nace con el objetivo de liderar la reflexión global sobre el futuro de la movilidad y su impacto en el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en las ciudades del siglo XXI (Congreso de Movilidad Urbana Sostenible - SUM Bilbao, 2019).

A pesar del gran nivel del programa y de los ponentes, nos parece señalable la ausencia de empresas del sector logístico que hubieran podido aportar su punto de vista respecto a su modelo de reparto de última milla sostenible, empresas como Correos ya están repartiendo en Bilbao con furgonetas y motocicletas eléctricas o Azkar Dachser está testando el reparto con camiones eléctricos desde sus bases en municipios colindantes a Bilbao.

La única excepción fue la presencia de Daniel Ruiz, co-fundador y CEO de TXITA, la primera empresa nacional en ofrecer un sistema de reparto de mercancías mediante bicicletas de carga (Txita, 2019).

Igualmente nos ha parecido destacable el hecho de que la DECLARACIÓN DE BILBAO, "Hacia una movilidad urbana más sostenible", no estuviese firmada por ninguna empresa logística, en el Anexo se puede consultar dicha Declaración.

## 2.2. Agentes implicados: las empresas logísticas

El segundo de los agentes implicados en la distribución de última milla son las empresas de logística que operan en el entorno urbano.

El sector de distribución de paquetería, altamente atomizado y competitivo, se encuentra compuesto por una multitud de actores independientes, en su mayoría trabajadores autónomos, que trabajan para una o varias grandes empresas logísticas. Estos repartidores se caracterizan por operar con una baja utilización de la capacidad de carga de sus vehículos, con unos reducidos márgenes de ganancia y con una cultura de entrega centrada en el cliente. Esto da como resultado una considerable duplicación de esfuerzos, ya que "todos entregan en todas partes". (Browne, Rizet, y Allen, 2014).

Respecto a su papel en la mejora de la distribución de última milla, las principales apuestas del sector se orientan a la modernización de la dotación tecnológica de los vehículos de reparto, destacan tres tipos de equipamiento:

- Equipos de comunicación en los vehículos de reparto: estos dispositivos denominados enrutadores permiten al sistema acceder a información sobre el estado del tráfico, en base a la cual y teniendo en cuenta la relación de pedidos a entregar, determinan cuál es la ruta más adecuada para optimizar el reparto. Se suelen instalar en PDAs o en smartphones con sistema Android que deben de disponer de un GPS integrado.
- Sistemas de Gestión del Transporte (TMS en su acrónimo inglés: Transportation Management System): Un TMS es una solución informática que tienen como objeto mejorar la eficiencia del transporte de una organización a través de una mayor simplificación, racionalización y control de las operaciones logísticas.

El sistema busca identificar y controlar los costos inherentes a cada operación, para ello se realizarán simulaciones, análisis de los tiempos de carga y descarga en base a las rutas ya realizadas, se integran los costes de peajes y de importe medio de las multas recibidas e incluso se pueden integrar análisis sobre la carga media con que parten los vehículos de

reparto, la media de vehículos usados al año, la conveniencia de comprar o rentar vehículos en los momentos de mayor número de entregas a repartir (Black Friday, Navidad) o el momento adecuado para renovar la flota de vehículos.

Los principales beneficios que estos sistemas aportan según Mora García (2014) son:

- Reducción de costes de transporte: Una mejor planificación reduce los costes asociados a cada operación.
  - Mejor control de la operación: El uso de esta tecnología optimiza la gestión del transporte.
  - Mejor consolidación de carga: Al utilizar un TMS se logra un nivel de consolidación superior al que se lograría a través de un análisis ordinario calculado por un operador.
  - Incremento en los niveles de servicio: Algunos clientes experimentaron un incremento en las ventas al poder ofrecer una mayor gama de productos que saben podrán entregar en unas horas al cliente gracias a un mejor y más rápido servicio de reparto.
  - Mejora en la eficiencia de los procesos: Reducción de las desviaciones causadas por procesos manuales y disminución de los costos de administración del transporte.
  - Monitoreo del desempeño de los proveedores de servicios de transporte: Gracias a esta información se pueden negociar mejores tarifas e incrementar los niveles de servicio.
- Sistemas inteligentes de transporte (ITS en su acrónimo inglés: Intelligent Transportation Systems): son un conjunto de soluciones basadas en las telecomunicaciones y la informática y enfocadas a la utilización de tecnologías de geoposicionamiento por satélite (GPS) y de sistemas de información geográfica (SIG).

Dentro de los Sistemas Inteligentes de Transporte existen diversos tipos de comunicaciones:

- V2V: Comunicación entre dos vehículos conectados que intercambian información. Por ejemplo, un coche podría advertir a otros de la presencia de un accidente, un obstáculo en la carretera.
- V2I: Comunicación entre un vehículo y las infraestructuras inteligentes que le rodean (parkings, zonas de carga y descarga, semáforos). Un ejemplo son los servicios "GLOSA" (Green Light Optimal Speed Advice) que informan al vehículo cuál es la velocidad media que debe mantener para tener luz verde en todos los semáforos, este servicio se ha testado en la ciudad de Burdeos. Además de ahorrar tiempo, los vehículos que

circulan de forma constante, sin tener que frenar ni acelerar consumen menos combustible.

- V2D: Comunicación entre el vehículo y cualquier dispositivo, desde los que llevan encima los pasajeros, permitiendo recibir una llamada al móvil y poder contestarla a través del sistema de comunicación de manos libres del automóvil, hasta los que puedan portar los peatones, permitiendo identificar su posición y evitar un atropello.
- V2X: Es el resultado de aunar los tres anteriores tipos de comunicación, dando así al vehículo la posibilidad de comunicarse con todo lo que le rodee.

Ventajas de utilizar Sistemas Inteligentes de Transporte:

- Beneficios para la cadena de suministro: El uso de sistemas de control, seguimiento de vehículos y monitoreo de las cargas será de utilidad para localizar los vehículos y monitorizar su movimiento en tiempo real, pudiendo tener informado al cliente del tiempo aproximado en que se realizará la entrega.
- Generación y análisis de datos: Uno de los beneficios clave de los Sistemas Inteligentes de Transporte es su habilidad para recolectar y procesar cantidades ingentes de datos e información, los cuales pueden ser usados en la toma de decisiones de las futuras planificaciones e inversiones con el consiguiente ahorro de costos para la empresa logística.
- Mejora de la capacidad de las infraestructuras: Se realiza un mejor uso de la capacidad vial existente, la gestión de carriles ha sido uno de los más claros ejemplos de éxito, estamos hablando de los carriles de alta ocupación, High Occupancy Vehicle, los carriles reversibles o los de carriles con límites variables de velocidad.
- Mejora de los plazos de entrega: un software avanzado de enrutamiento y toma de decisiones, que realiza la organización del enrutamiento de entregas sensibles al tiempo puede marcar la diferencia entre alcanzar una entrega "Just-in-Time" y perderla.
- Aumento de la seguridad en los conductores: Las principales aplicaciones están actualmente desarrollándose para el transporte de mercancías de larga distancia pero en el futuro se espera poder aplicarlas a todo tipo de operaciones de transporte, incluida la distribución urbana de mercancías, algunos ejemplos son:
  - Los sistemas conectados con diversas estaciones meteorológicas que informan al conductor de la situación que se encontrará según la ruta que elija (nieve, hielo, viento...).
  - "Safety Truck" desarrollado por Samsung, una cámara en la parte delantera del camión retransmite en vivo a una enorme pantalla que ocupa toda la trasera del camión a fin de mostrar a

conductores que circulan detrás, cuando no hay circulación en sentido contrario y pueden ser adelantados. Esta iniciativa pretende además evitar frenazos repentinos o accidentes en el caso de que se encuentren animales que cruzan la carretera.

- “Freightliner Inspiration Truck” desarrollado por Daimler, primer vehículo de este tipo con licencia para circular por ciertas autopistas de Estados Unidos, dispone de cámaras, radares, sensores y sistema central de control que gestiona toda la información, la idea es contar con un sistema de apoyo al chofer que reduzca su fatiga y estrés tras conducir durante horas así como proporcionar mecanismos para que su conducción sea más eficiente. El camión será responsable de ir a velocidad legal, no salirse del carril y controlar la distancia respecto de otros vehículos.
- Conducción más cómoda y eficaz: Esta tecnología permite la utilización del telepeaje para pagar en las autopistas sin tener que parar, con el consiguiente ahorro de combustible, también permite enrutar las entregas de paquetes en función del recorrido más óptimo o recibir información instantánea sobre la situación del tráfico.
- Mejora de la sostenibilidad medioambiental: Los sistemas CHAA (Cooperative Hazard Awareness and Avoidance Systems), cuyo objetivo, como su acrónimo indica, es la alerta y prevención cooperativa de riesgos, utilizan las comunicaciones V2V y V2I, para promover la armonización de la velocidad, contribuyendo con ello a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> (Outay, Kamoun, Kaisser, Alterri y Yasar, 2019).

Pero también existen otro tipo de soluciones, “no tecnológicas”, si no basadas en nuevas formas de gestión del reparto que las empresas de logística están testando en diversas ciudades:

- Reparto nocturno: Las entregas nocturnas podrían ser una respuesta a algunos de los problemas en las ciudades, como la congestión, el aumento de la contaminación o las operaciones de entrega en que el destinatario está ausente. Pero también se generan inconvenientes como molestias por ruido, obstaculización a los servicios nocturnos de limpieza, escasa disponibilidad del receptor. La mayoría de Ayuntamientos suelen ser reticentes a este tipo de iniciativas por lo que para su evaluación sería necesario realizar un análisis de múltiples criterios y múltiples actores (MAMCA) que permita incorporar los intereses a menudo encontrados de las diferentes partes implicadas (Verlinde et al., 2010).
- Reparto en horas valle: Una segunda opción quizás más viable se centra en descongestionar los repartos de las horas punta en que hay más tráfico y derivarlos a los tramos de mediodía, 14:00 a 16:00h. y tarde-noche, 20:00 a

24:00h. (Sánchez-Díaz, Peter y Brolinson, 2017). Es ya práctica habitual en muchos supermercados británicos el poder optar por recibir los pedidos online en estos tramos en los que el coste de envío es menor al que se cobra en las horas punta.

- Utilización conjunta de vehículos de reparto: Esta opción requiere de una cooperación voluntaria entre empresas de reparto competidoras para que los vehículos comiencen el reparto diario con un elevado porcentaje de su capacidad de carga utilizado. Con este aumento de las cargas medias de los vehículos de reparto se lograría reducir el número de vehículos en circulación. Los mayores inconvenientes para las empresas logísticas serían posibles retrasos en las entregas, una logística inversa más complicada y un incremento en la gestión de los pedidos (Sanz y Pastor, 2007). Esta solución sería más utilizada por las empresas logísticas si el Ayuntamiento correspondiente a su zona de reparto estableciese una normativa que penalizase la entrada en la ciudad con, por ejemplo, un ratio inferior al 25% de su capacidad máxima de carga y de su capacidad volumétrica de carga.
- Colaboración entre diferentes actores de la cadena de suministro: las asociaciones estratégicas entre distribuidores es una importante innovación que empresas como Calidad Pascual han puesto en marcha para optimizar la distribución de sus productos y hacer frente a la amenaza de las marcas blancas.

En su caso han firmado un acuerdo con los distribuidores Nutrexpa, Heinz, Kellogg's, Unilever, Farggi y Agua de Pedras gracias al cual se consigue una mayor eficacia en la actividad logística al aumentar tanto el número de puntos de venta, como el volumen suministrado en cada uno de ellos. Otro beneficio es la reducción de costes, debido a las sinergias de las actividades logísticas de las diferentes empresas. Igualmente se logra una reducción de la emisión de gases contaminantes al realizar un reparto más eficiente debido a la consolidación de la carga obtenida por estos acuerdos (Ponce-Cueto y González, 2016).

Sus acuerdos de colaboración con clientes también les ha permitido un diseño más sostenible de su sistema logístico, ya que como Ponce-Cueto y González (2016) afirman: "Pueden definir conjuntamente plazos de entrega adecuados para la ubicación del cliente, y establecer modos de entrega de mercancías que faciliten aspectos logísticos más sostenibles" (p107). En este sentido han firmado un convenio para el reparto a 23 centros comerciales en España con vehículos propulsados con energías alternativas.

Sus convenios de colaboración con los 78 repartidores con que operan les ha permitido, entre otros aspectos, un mayor equilibrio en las cargas de trabajo de los repartidores así como la planificación de rutas equilibradas para los repartidores.

Su colaboración con proveedores de energías alternativas les ha llevado a ser la primera empresa en España en usar vehículos eléctricos y de gas comprimido para la entrega urbana de mercancías.

Por último y para facilitar su colaboración con los municipios han creado la figura del coordinador de movilidad, persona encargada de proponer planes de movilidad sostenible.

- Utilización de micro-hubs urbanos: El surgimiento de nuevos modelos de negocio y de consumo, y la necesidad de mantener la sostenibilidad ambiental y la salud de la ciudadanía han promovido el surgimiento de nuevas iniciativas en la distribución urbana de mercancías.

La utilización de hubs tiene una importante serie de ventajas que recogen Di Commo, García, Cámara, y Acosta (2019):

- Los centros de consolidación de mercancías permiten realizar un reparto más sostenible y eficiente.
- La distribución se puede realizar con vehículos eléctricos, bicicletas de carga o a pie tal y como se ha realizado en el proyecto CUDE, Centro Urbano de Distribución Ecológica, en Málaga donde se realiza el reparto a su Casco Histórico únicamente a través de vehículos eléctricos con puntos de recarga en varios aparcamientos del centro de la ciudad. (Malaga Smart, 2019)
- Solución para reparto a áreas con restricción de horarios de entrada o ante descuadre entre horarios de entrega que optimicen la carga de vehículos y disponibilidad del destinatario:
  - Posibilidad de dejar las mercancías durante la noche con un mejor uso de la capacidad de los vehículos y repartir a conveniencia de la casuística del destinatario final.
  - Posibilitar las entregas rápidas en menos de 2 horas, acercando la mercancía al cliente de manera previa.

Pero según Di Como et al. (2019) también presentan los siguientes inconvenientes:

- Falta de definición de las mercancías que puedan transitar en un micro-hub, modelo de uso y servicios ofrecidos.

- Falta de disponibilidad en el centro de las ciudades de espacios adecuados y precio elevado del suelo.
- Escasa cooperación entre las empresas logísticas y escasa colaboración público-privada.
- Baja disponibilidad del cliente a pagar un precio más elevado por una entrega verde y sostenible.
- Necesidad de equipación específica para los espacios de micro-consolidación.
- Rentabilidad marginal en la última milla.

Para dar una solución adecuada Di Como et al. (2019) plantean un modelo de micro-hub cuatripartito entre:

- Cargadores (retailers, productores, fabricantes, etc.)
- Agentes operadores del micro-hub,
- Operadores logísticos (transportistas y repartidores) de entrada al micro-hub,
- Operadores logísticos (transportistas y repartidores) de salida del micro-hub.

La principal innovación del modelo propuesto es la incorporación de los agentes operadores del micro-hub (intermediarios independientes), quienes deben ser capaces de gestionar el tráfico de entrada (fabricantes, operadores,...), organizar y/o realizar la clasificación de mercancías y optimizar y asignar en un tiempo y espacio preciso las rutas más eficientes y sostenibles a realizar por los operadores logísticos que realicen las entregas finales al mismo tiempo que sean capaces de gestionar la logística inversa Di Como et al. (2019).

El modelo de micro-hub debería tener dos variantes en función de los servicios que cada uno de ellos oferta y el tipo de mercancía a entregar:

- B2B (HORECA y comercios) o B2C (e-commerce y reparto a domicilio).
- Hibridación de B2B y B2C, dado que una vez acaban los repartos a domicilio se podría repartir a tiendas de conveniencia de amplio horario o a restaurantes para entregas nocturnas *last minute*.

Son varias las iniciativas, principalmente en Madrid y Barcelona, que soportadas por fondos de inversión, están creando redes de pequeños hubs en almacenes en desuso o gasolineras desde los que capilarizar el reparto de mercancías a hogares (Arroyo, 2019).

- Nuevas formas de reparto, entrega a través de drones: A pesar de no ser una realidad actualmente, el rápido avance tecnológico de los vehículos

aéreos no tripulados (VANT o drones) y una legislación en desarrollo, probablemente permitan su utilización para la entrega de ciertas tipologías de productos de última milla en un futuro cercano.

Las ventajas son claras, reducción de los costes por no tener que utilizar conductor ni camión, eliminación de los costes de congestión, entregas más rápidas, reducción de emisiones contaminantes al usar drones eléctricos... Además la entrega de drones combinada con aplicaciones de telefonía móvil, para garantizar la trazabilidad y la programación, podría satisfacer la entrega de una gran parte de paquetería de tamaño y peso reducido.

Respecto a la viabilidad económica ya se ha realizado un estudio que sugiere que las operaciones de entrega con drones serían consistentes en el Reino Unido, Alemania, Francia e Italia. La presencia de almacenes de distribución de empresas de e-Commerce en estos cuatro países respalda aún más la idea de que las colmenas de drones podrían operar allí de manera viable (Aurambout, Gkoumas y Ciuffo, 2019).

Programas como Amazon Prime Air llevan ya varios años testando la utilización de estos drones para entrega de paquetes de forma autónoma, en este tiempo han evolucionado consiguiendo mejorar cada prototipo con nuevas funcionalidades como autodestrucción por desensamblaje en caso de avería, reconocimiento de gestos del receptor del envío o la incorporación de inteligencia artificial a los dispositivos (Yúbal, 2017), (Yúbal, 2018), (Álvarez, 2019).

### **2.3. Agentes implicados: comercios, canal HORECA y hogares.**

El tercer agente implicado es el destinatario del producto a entregar. Veremos a continuación algunos de las iniciativas que desde el ámbito académico se han analizado en lo que a la distribución de última milla se refiere.

Hemos de señalar que en un principio son el agente más pasivo de los que interviene dentro de la distribución de última milla y que solo cuando actúan de forma colectiva es cuando sus acciones pueden llegar a ser significativas.

#### **2.3.1. Comercios y canal HORECA.**

Los pequeños establecimientos comerciales u hosteleros tienen escasa capacidad de inversión de forma individual pero si pueden lograr medidas en su favor a través del movimiento asociativo.

El asociacionismo comercial permite la consecución de posiciones de ventaja competitiva mediante la generación de economías de escala y de alcance por la

unión con otros miembros del canal (Gomez y Puelles, 1993). Las asociaciones de comerciantes y hosteleros locales son quienes velan en este sentido por defender los intereses de sus asociados. Solo en Bizkaia en el año 2016, último dato publicado por EUSTAT, existían 21.734 establecimientos del sector de comercio (EUSTAT, Encuesta de Comercio y Reparación, 2018) y 13.973 del sector de Hostelería (EUSTAT, Encuesta de Servicios - Hostelería, 2018), en total más de 35.000 establecimientos que necesitan ser abastecidos diariamente, especialmente el canal HORECA que suele recibir una media de 4-5 entregas diarias de producto fresco.

Parece lógico por tanto que representantes de estos dos sectores económicos participen en las mesas que se constituyan en los Ayuntamientos para trabajar en el desarrollo de medidas que contribuyan a una más eficaz distribución urbana de mercancías.

Por otro lado tenemos a las grandes empresas comerciales, principalmente del sector de alimentación, que por su capacidad de negociación con los proveedores y la Administración y con otras empresas de su sector pueden acometer por si mismas iniciativas orientadas a la mejora de la distribución de última milla.

Un buen ejemplo son las iniciativas de rediseño de los procedimientos del reparto testadas en supermercados de las enseñas Caprabo, Eroski y Mercadona, consistentes en la creación de cuadrantes horarios en zonas de carga y descarga y en la compartición pactada de zonas de carga y descarga entre las empresas que las utilizan (Sanz, Pastor y Benedito, 2013)

La primera de ellas, los cuadrantes horarios en zonas de carga y descarga, es muy similar a la iniciativa que se testó en Bilbao durante el programa FREILOT que más adelante comentaremos. Consiste en una reserva dinámica de plazas, se busca que un establecimiento que disponga de una zona de carga y descarga para su uso exclusivo, no tenga el problema de que varios vehículos de reparto coincidan en el mismo lapso de tiempo, lo que conllevaría que alguno de ellos tendría que descargar en doble fila o indebidamente estacionado, mientras que en otros tramos del día la zona de carga y descarga permanece vacía. Tras las pruebas piloto realizadas los resultados obtenidos fueron muy positivos, el nivel de disponibilidad de las zonas de carga y descarga fue casi del 100%, y el tiempo medio por operación de suministro se redujo un 20% debido a lo cual, el tiempo de viaje disminuyó un 7% y los costes de explotación bajaron un 3%, al necesitar menos vehículos para repartir los mismos productos. (Sanz et al., 2013)

El principal problema de este tipo de soluciones es que la empresa debe tener un alto poder de negociación con sus proveedores para poder obligarles a que ajusten sus rutas a la ventana que se les otorgue para realizar el suministro, algo que si

puede organizar Mercadona con sus interproveedores, pero que difícilmente podrá ser aplicado por la gran mayoría de comercios.

La segunda iniciativa es similar a la anterior, pero incurriendo en la dificultad de tener que ponerse de acuerdo entre varios establecimientos. Esta iniciativa fue testada en una zona de carga y descarga que compartían dos supermercados de enseñas rivales pero que acordaron utilizar uno por la mañana y otro por la tarde, hecho que comunicaron a sus proveedores. El resultado fue satisfactorio pues las operaciones de reparto eran más rápidas al haber menos saturación de vehículos de reparto. Al reducirse los casos de operaciones de descarga con el vehículo mal estacionado, que implicaba trasladar a mano los productos desde una mayor distancia, también se aumentó la seguridad y la efectividad de la descarga.

La distancia del punto de estacionamiento hasta el de entrega es un hecho relevante que requiere de atención. Un estudio de caso que ha investigado las operaciones de entrega de paquetes en el centro de Londres, ha destacado la importancia que tiene el desplazamiento a pie desde el vehículo hasta el punto de entrega, la cual llegaba, en el caso estudiado, a representar hasta el 62% del tiempo total de reparto del vehículo y el 40% de la distancia total de reparto de las operaciones registradas (Allen et al., 2018)

### 2.3.2. Hogares.

El auge del e-commerce ha provocado que un nuevo flujo de reparto se sume al ya existente de suministro a los comercios minoristas, Los datos que aporta el último Estudio sobre Comercio Electrónico B2C 2017 (edición 2018) realizado por el Observatorio Nacional de las telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (ONTSI) son claros, el comercio electrónico B2C (Business to Consumer) en España siguió creciendo en 2017.

#### Gasto en e-Commerce de los hogares españoles

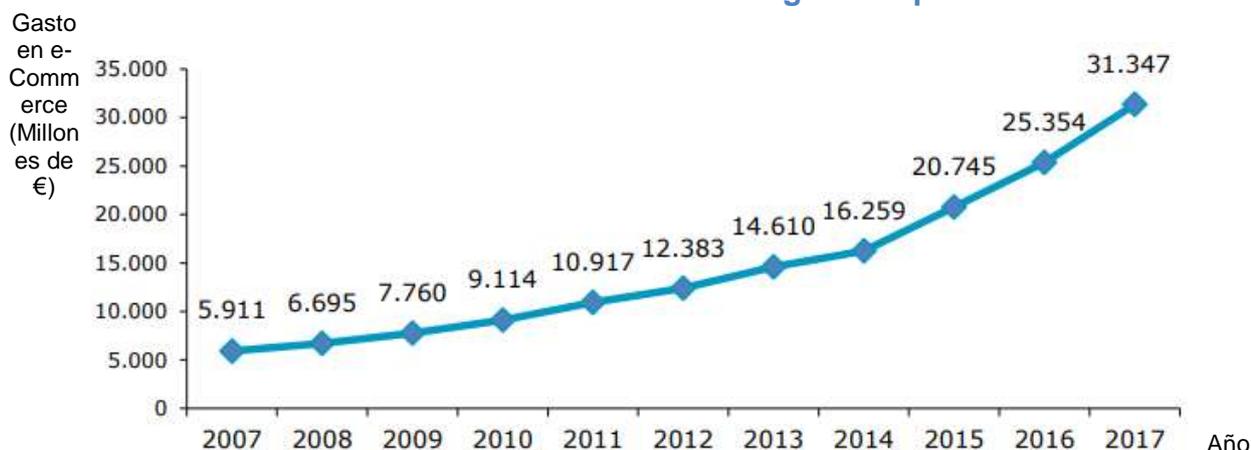


Gráfico I  
Fuente: ONTSI. Año 2018

La cifra estimada del volumen total del sector en el Estado es de 31.347 millones de euros, continuando con el crecimiento sostenido en gasto de años anteriores.

Si analizamos la evolución del comercio online en el País Vasco vemos que el gasto medio de los consumidores que han comprado por internet ha sido de 2.396 euros durante el año 2018, un 45% más que el anterior año y un 26% más que la media española. (Cetelem, 2018)

Todo apunta además a que esta tendencia seguirá en boga y de hecho, el pasado mes de septiembre, Amazon inauguró su primer centro logístico en Bizkaia, estrenando su propia red de reparto en exclusiva.

Estos datos sobre el gasto realizado en comercio electrónico, ya de si indicadores de la importancia que tiene el reparto de última milla a los hogares, tienen además la particularidad de que no se reparten de forma homogénea a lo largo del año.

Los propios retailers electrónicos en busca de un aumento de ventas, de cuota de mercado y de posición competitiva han importado conceptos de los EE.UU. como el "Black Friday" o el "Cyber Monday" o de China como el "Día del soltero" con la intención de provocar un "frenesí de compras" que acaba creando picos artificiales en la demanda de los consumidores, similar a la Navidad, pero centrados en un solo día (Herson, 2015).

Pese a que la mayor parte del gasto online corresponde a servicios de descarga digital (billetes de transporte, reservas de alojamiento, entradas a espectáculos...), también existe una cuota importante de compra de productos físicos que requieren de logística y transporte.

### Tipo de gasto online

TIPOS DE CLIENTES	Nº absoluto compradores	% compradores	TIPOS DE PRODUCTOS	Nº medio veces/año	Gasto total (MM€)	% gasto total (sin serv. financieros)
Han comprado algún producto físico que requiere envío	18.197.979	79,3%	Físicos (con envío)	8,4	11.656,3	37,2%
Solo han comprado productos digitales que no requieren envío	4.279.070	18,6%	Digitales (sin envío)	9,3	18.972,8	60,5%
No determinados	472.439	2,1%	No determinados	3,8	717,7	2,3%

Tabla III  
Fuente: Panel hogares, ONTSI. Año 2018

Teniendo en cuenta los datos aportados por ONTSI si multiplicamos el número absoluto de compradores de productos que requieren envío por el número medio anual de actos de compra, obtenemos que en España se realizan una media de 152.863.024 operaciones anuales de entrega solo provenientes del e-Commerce, lo que supone, teniendo en cuenta que habitualmente no se hacen repartos los festivos, alrededor de medio millón de entregas diarias a hogares españoles.

A esta cantidad de operaciones de entrega debemos sumarles la recogida de devoluciones de productos, a diferencia de otras cadenas de suministro, los productos devueltos de compras online representan una proporción considerable de todos los productos entregados. En 2017 se volvió a incrementar el porcentaje de compradores online que devolvió algún producto, pasando de un 18,9% en 2016 a un 24,5% en dicho año (ONTSI, 2018).

Esta tendencia se ve confirmada por los datos del “Panel de Hogares sobre Comercio electrónico, paquetería y correo postal” que elabora la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMV) en el que se afirma que el comercio online está sosteniendo al sector de paquetería. Y es que según sus datos, nueve de cada diez compradores online recibieron, al menos, un paquete en los últimos seis meses. Este mismo estudio fija el domicilio particular como el principal lugar en que reciben los individuos los paquetes de sus compras online, en un 86% de los casos, seguido por la recepción en el lugar de trabajo con un 18%. En mucho menor porcentaje aparecen otras opciones como, en tiendas del vendedor, en la oficina de mensajería o en buzones instalados por el mismo operador postal (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, 2019).

En relación a la recepción de la paquetería asociada a las compras online, el operador logístico con más peso a nivel estatal es Correos, incluida su marca Correos Express, seguido de Seur, MRW y DHL más un restante de otras pequeñas empresas de reparto, en el Gráfico II se puede observar la cuota de mercado que cada una alcanza.

### Operador que repartió el último envío de comercio electrónico recibido

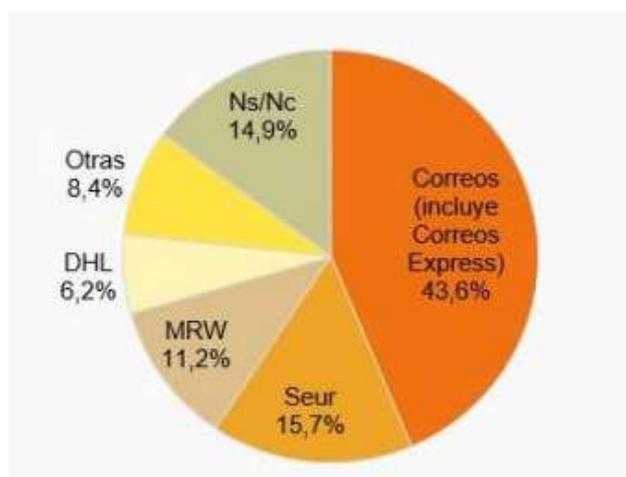


Gráfico II  
Fuente: CNMV. Universo: Individuos que han hecho alguna compra online en los últimos 6 meses que comportaba la recepción de un paquete. (IV Trimestre 2018).

### 2.3.2.1. Los problemas del reparto a los hogares.

El auge del comercio electrónico y el consiguiente incremento de las operaciones de reparto a hogares ha generado una serie de problemas añadidos a los flujos de tráfico urbano, entre otros podemos destacar:

- Los horarios: Las preferencias en cuanto a los horarios de entrega se encuentran diversificadas, aunque la tendencia mayoritaria es a que se concentren en la franja mañana/mediodía.

El momento de la entrega aunque importante, parece no ser decisivo para los compradores, puesto que le resulta indiferente a un 18,9% de los entrevistados.

Destaca el dato de que un 31,2% prefiere recepcionar el envío en el horario de tarde, momento en el que la mayoría de zonas de carga y descarga suelen no estar ya disponibles para los vehículos de reparto, puesto que su horario más habitual es de 8:00 a 14:00h. Este hecho implica un incremento de la circulación en horario vespertino, horario en el que tradicionalmente las operaciones de reparto eran escasas. (ONTSI, 2018).

#### Horario de entrega preferido



Gráfico III. Base: Total de internautas compradores  
Fuente: Panel Hogares, ONTSI. Año 2018

- El incremento del parque de furgonetas: En el gráfico IV podemos apreciar la evolución del parque de furgonetas de Bizkaia desde el año 2003.

En la década 2003-2013 el parque de furgonetas existente parece haber sido capaz de absorber el incremento de repartos generado por el aumento de las operaciones de compra online, pero a partir de 2014 el parque de furgonetas empieza a incrementarse anualmente a ritmos de entre el 3% y el 4%, aproximadamente mil furgonetas más al año, lo que de seguir a este ritmo incrementará muy probablemente los problemas de saturación de tráfico.

## Parque de furgonetas de Bizkaia 2003-2018

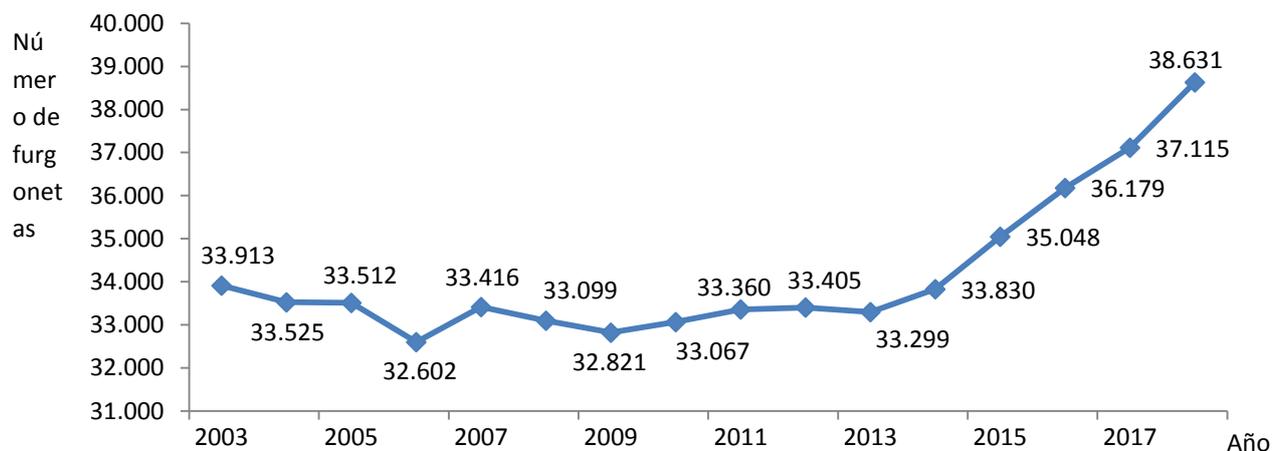


Gráfico IV

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Tráfico (DGT). Parque de vehículos. Año 2019

- La ausencia del destinatario: En el año 2017 el 30% de las entregas resultaron fallidas, la causa en el 90% de los casos era la ausencia del destinatario en el punto de entrega, según datos de Celeritas (Europa Press, 2017).

Esa ausencia es un dato que preocupa al sector logístico ya que una segunda visita elevará los costes de la entrega, pero además supondrá más tráfico añadido a la ciudad.

Una vez visto el peso que el comercio electrónico tiene dentro de la distribución de última milla a los hogares y los problemas que genera, pasamos a repasar qué tipo de soluciones se están desarrollando para reducir el número de operaciones de reparto a los hogares:

- Pick up Points: Existen dos tipos, los ubicados en centros con personal que los entrega, suelen estar ubicados en supermercados y comercios, y los ubicados en taquillas en centros sin personal a los que se accede con un código, son frecuentes en Francia y Alemania, suelen ser una opción habitual cuando el destinatario no se encuentra en su hogar en la primer intento de entrega (Visser, Tosshinori y Browne, 2014).

En España Correos está apostando por este tipo de formato que gestiona a través de la APP Citypaq, disponiendo ya en Bilbao de nueve centros de recogida.

Una variación es la instalación de buzones inteligentes en portales de viviendas y urbanizaciones. Con este sistema en el momento que el repartidor deposita el paquete se envía un código al cliente para que lo pueda recoger al llegar a su hogar. (Europa Press, 2017)

- Click & collect: Muchos de los comercios tradicionales disponen también de página web, una apuesta por la multicanalidad, y ofrecen a los clientes realizar la compra online, pero recoger el producto en el establecimiento físico, es habitual principalmente en supermercados. De esta forma el cliente se ahorra tanto el tiempo de recorrido por lo lineales, seleccionando los productos, como el coste del envío.

Tesco fue uno de los retailers pioneros disponiendo actualmente de 261 puntos de click & collect en el Reino Unido (Mirror, 2019), su iniciativa fue adaptada posteriormente por otras enseñas como Carrefour y Eroski con el formato Click & Drive en España, en el que se busca que el consumidor recoja el producto en su viaje de vuelta desde el trabajo hasta casa (Eroski, 2019).

- Amazon Key, Volvo On-call, Volkswagen We Deliver, Opel OnStar: Estos son los nombres de algunas de las iniciativas que ya están funcionando para convertir los automóviles conectados en buzones temporales o taquillas seguras. Tan sencillo como geolocalizar el automóvil, marcar un código en la APP que gestiona el servicio y el maletero se abre para hacer la entrega del paquete.

Este servicio está disponible desde 2015 en EE.UU. para más de 7 millones de vehículos de las marcas General Motors y Volvo, esta última marca también ofrece el servicio en Europa aunque de momento solo en Suecia, Noruega y Suiza (Bolduc y Wayland, 2018).

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. Metodología.

Para la realización de nuestro análisis empírico-analítico vamos a adoptar un enfoque exploratorio a través de un estudio de caso. La metodología del estudio de casos nos permite investigar un fenómeno contemporáneo en su contexto real, utilizando múltiples fuentes de evidencia (Yin, 2002). Además es un método adecuado cuando se quiere trabajar con independencia de anteriores investigaciones o cuando estas no existen, muy adecuado por tanto para investigaciones sobre contextos concretos que nadie ha analizado antes (Eisenhardt, 1989).

En nuestro caso se trata de un tema no analizado hasta ahora consistente en estudiar el grado de éxito del uso de soluciones smart, en comparación con las soluciones tradicionales, para la gestión de la distribución de última milla en la ciudad de Bilbao, viendo cuales han resultado ser de mayor utilidad y el porqué del triunfo o fracaso de cada una.

### 3.2. Descripción de la muestra, cuestionario y guion de las entrevistas

La información ha sido recopilada principalmente a través de entrevistas personales, con guion específico adaptado al perfil de la persona entrevistada. Dada la variedad y distinta tipología de los agentes que intervienen en la gestión de la distribución urbana de mercancías, ha requerido realizar un amplio número de entrevistas, concretamente once.

Los perfiles de las personas entrevistadas son los siguientes:

- Ayuntamiento y empresas soporte:
  - Ayuntamiento: Se entrevistó a un técnico del Área de Movilidad y Sostenibilidad del Ayuntamiento de Bilbao, con más de 30 años de experiencia en el puesto, implicado en la implantación en Bilbao de los programas europeos FREILOT y CO-GISTICS, proyectos orientados al testeo de soluciones inteligentes para un reparto de mercancías más cómodo, eficaz y sostenible.
  - Clúster de la Movilidad y Logística de Euskadi: Se entrevistó a la persona responsable de la tramitación y justificación de los dos anteriormente mencionados programas ante la Comisión Europea. El Clúster colabora de manera activa con el Ayuntamiento de Bilbao para traer la innovación en el ámbito de la movilidad y la logística.
  - Gertek: Esta empresa de servicios orientada a la gestión del tráfico para la mejora de la movilidad de personas y mercancías fue el socio tecnológico del Ayuntamiento de Bilbao en el programa FREILOT. Ha sido y es actualmente concesionaria del servicio de OTA en Bilbao, siendo habitualmente asesor tecnológico en movilidad para el Ayuntamiento de Bilbao. Actualmente colaboran con el Ayuntamiento de Bilbao en el proyecto C-Mobile. Se entrevistó a una de las personas responsables de la solución tecnología utilizada durante el programa FREILOT.
- Empresas logísticas:
  - MRW: Se entrevistó al gerente de uno de los micro-hubs que la empresa dispone en Bilbao. La empresa reparte paquetería a comercios y particulares y documentación a empresas, la actividad principal es la de entrega o recogida de productos adquiridos online, el pasado mes de julio supuso el 46,63%, según datos facilitados por el gerente, de las operaciones realizadas desde este hub.
  - MRW: Se entrevistó a un repartidor perteneciente a la plantilla de MRW desde hace más de diez años y que fue la persona que testó en la empresa el sistema de reserva dinámica de plazas en zona de carga y descarga integrado en el programa FREILOT.
  - Azkar Dachser: Se entrevistó al gerente de uno de los hub que la empresa dispone en las cercanías de Bilbao, desde el que se realiza el reparto a la

capital. Sus clientes principales son comercios y canal HORECA. Los repartidores de esta empresa participaron en los pilotos de los programas FREILOT y CO-GISTICS.

- Correos: Se entrevistó a un repartidor con más de diez años de experiencia en la logística de última milla en Bilbao perteneciente a la Unidad de Servicios Especiales de Correos, área encargada de repartir la paquetería de Correos en Bilbao. A pesar de no participar en la mesa de la DUM creada por el Ayuntamiento de Bilbao, ni haber testado ninguno de los programas objeto de análisis, Correos sigue siendo la principal empresa de reparto de paquetería del Estado, con una cuota del 43,6% en el IV Trimestre de 2018 (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, 2019) por lo que su valoración de la situación de la distribución de última milla en Bilbao creemos es de interés.
- Comercio y canal HORECA
  - Bilbao Dendak: Se entrevistó a una persona perteneciente a esta organización que integra a las 13 asociaciones de comerciantes de Bilbao, El Corte Inglés y el C.C. Zubiarte. Habitual interlocutor entre el comercio de la villa y el Ayuntamiento de Bilbao, ha trabajado en los últimos años en pro de la reordenación de las zonas de carga y descarga sitas en el municipio.
  - Bilbao Centro: Se entrevistó a una persona perteneciente a esta Asociación de Comerciantes, la más grande del municipio, que cuenta con más de 550 comercios y empresas de hostelería asociadas de los barrios de Abando e Indautxu. Muchos de sus asociados sufren problemáticas ligadas a la distribución de última milla.
  - Comercio urbano: Se entrevistó al propietario de un comercio bilbaíno con más de medio siglo de experiencia en la venta, entrega y colocación de muebles y cortinas, siendo participe directo del problema, tanto cuando debe recibir género en su establecimiento, como cuando su furgoneta de reparto debe realizar entregas.
  - Mercabilbao: Se entrevistó a una persona perteneciente a esta empresa que es el mayor centro de distribución alimentaria perecedera del Norte de la Península Ibérica. Este gran complejo comercial reúne, en más de 13 hectáreas de superficie, 71 empresas mayoristas que ofrecen al comprador una amplia gama de productos alimentarios. Mercabilbao comercializó en 2018 más de 225.000 toneladas de verduras y hortalizas así como 25.400 toneladas de pescado (Mercabilbao, 2019). Gran parte del canal HORECA y de los comercios de frutas y hortalizas y de pescado de Bilbao se abastecen en Mercabilbao desde donde cada día decenas de camiones reparten estos alimentos a los establecimientos bilbaínos.

La información ha sido recopilada principalmente a través de entrevistas personales con agentes relevantes en el sector de distribución de última milla en la ciudad de Bilbao. Todas las entrevistas fueron realizadas en persona,

salvo una en que la entrevista se hizo telefónicamente ya que la persona entrevistada reside fuera de Bizkaia.

El guion de las entrevistas se ha estructurado en función de los objetivos de información que queríamos conseguir y las preguntas se fueron adaptando en función de la naturaleza de la entrevista y de los entrevistados, con la intención de obtener información complementaria relevante.

Se utilizó un mismo cuestionario general (formado por 24 preguntas, 22 de ellas preguntas abiertas y 2 basadas en una escala de Licker de 5 elementos) para todas las entrevistas, salvo para las dos realizadas a los repartidores de MRW y Correos, donde el enfoque de la entrevista se centró en conocer de primera mano la operativa de la logística en Bilbao, que problemas se encuentran, cómo funcionan las distintas soluciones que el Ayuntamiento de Bilbao ha dado para la distribución urbana de mercancías, que tecnología usan, si les es de utilidad, etc.

Cada una de las entrevistas duró entre 40 y 50 minutos y fueron grabadas y transcritas para su análisis. A parte de la información recopilada mediante las entrevistas, se han recopilado diferentes datos de fuentes secundarias como datos estadísticos oficiales, datos recogidos por Instituciones relevantes en el sector logístico, páginas web, artículos de prensa y demás información que pudiese aludir a los proyectos de mejora de la distribución de última milla desarrollados en Bilbao, con la intención de poder contrastar los datos facilitados por las fuente primarias, las entrevistas, con esas otras fuentes.

Para finalizar se remitió copia de la transcripción de las entrevistas a las personas entrevistadas, con el objetivo de confirmar que estas reproducían fielmente la información transmitida durante la entrevista. Las matizaciones realizadas por parte de los entrevistados se estudiaron e incluyeron en la transcripción final. Los cuestionarios y la transcripción de las entrevistas se pueden consultar en el anexo.

### **3.3. Objetivos de la ronda de entrevistas**

Como comentamos al inicio del estudio, nos planteamos dos objetivos principales consistentes en:

- Conocer el grado de desarrollo de soluciones inteligentes aplicadas a la distribución urbana de mercancías dentro del Ayuntamiento de Bilbao, así como el grado de utilización y de eficacia que éstas soluciones están aportando.

- Determinar qué factores han incidido tanto positiva como negativamente para que estos procesos de smartización de la distribución de última milla sean o no una solución válida a los problemas que la distribución de última milla generan.

Además nos planteamos alcanzar, a través de la ronda de entrevistas mantenidas, una serie de 11 objetivos específicos consistentes en conocer la valoración de los diferentes agentes implicados sobre:

- Las herramientas de gestión inteligente como solución a los problemas de movilidad que la distribución urbana de mercancías genera en Bilbao.
- Las herramientas de gestión inteligente como solución a los problemas de sostenibilidad que la distribución urbana de mercancías genera en Bilbao.
- El grado de utilidad que tienen las herramientas de gestión inteligente.
- El grado de dificultad de uso que tienen las herramientas de gestión inteligente para los repartidores de Bilbao.
- El grado de predisposición de los repartidores que realizan las entregas en Bilbao a utilizar herramientas de gestión inteligente.
- Si los proyectos FREILOT y CO-GISTICS mejoraron la distribución urbana de mercancías en Bilbao.
- Qué aspectos de los proyectos FREILOT y CO-GISTICS deberían corregirse para la mejora de resultados obtenidos.
- Qué mejoras supusieron estos proyectos para la distribución urbana de mercancías en Bilbao.
- Qué mejora supusieron estos proyectos para la sostenibilidad medioambiental en Bilbao.
- Las razones por las que los pilotos FREILOT y CO-GISTICS no han sido implantados como solución permanente.
- Qué otras soluciones sería necesario implementar para la mejora del reparto de última milla en Bilbao.

### 3.4. Contexto del estudio.

#### 3.4.1. BILDUM y FREILOT

Para situar el contexto del estudio debemos retrotraernos al año 2009, momento en el que el Ayuntamiento de Bilbao pone en marcha el proyecto BILDUM, consistente en el diseño de un Plan de Distribución Urbana de Mercancías y en la creación de una mesa de trabajo, contando con la colaboración y asesoramiento del Clúster de la Movilidad y Logística de Euskadi. Se invitó a participar a los distintos agentes que trabajaban en la distribución urbana de mercancías en Bilbao, básicamente a transportistas, supermercados, asociaciones de comerciantes, el Instituto Vasco de Logística, la universidad de Deusto y un consultor privado experto en logística urbana (JP Isla Asesores y Consultoría Logística).

Tras las primeras reuniones las asociaciones de comerciantes abandonan esta denominada Mesa de la DUM (Distribución Urbana de Mercancías) alegando que el reparto de mercancías es un tema de los transportistas. La mesa sigue adelante y se dedica durante 2009 a realizar un análisis de la situación, del que se concluye que la casuística es tan elevada que es casi imposible encontrar una solución única válida para todo el sector, por lo que se decide trabajar en cinco líneas distintas a fin de cubrir la mayor parte posible de situaciones. A partir del año 2010 empiezan a testarse las siguientes cinco líneas de actuación:

- **1.- Distribución nocturna de mercancías:** traspaso del reparto en horas punta a horas valle (nocturnas) con la ventaja de poder admitir camiones más grandes y la desventaja de poder producir molestias por ruido. Se realizó el primer test en el supermercado Eroski sito en la calle Ercilla, la operación requería cortar la calle y activar un protocolo de trabajo que gestionaba todas las fases de la descarga. Previamente a empezar el piloto se exigió al supermercado una inversión, reembolsable en diez años, destinada a reducir el impacto sonoro de los elementos mecánicos a través de:
  - El empleo de transpaletas y medios de manipulación silenciosos.
  - El encapsulamiento de los equipos de elevación del camión.
  - La eliminación del ruido mediante la utilización de alfombras de goma.
  - Una estricta formación en un protocolo de trabajo silencioso para la plantilla que realizaba la descarga.

Durante el piloto se realizaron sonometrías tanto en la propia calle como en el interior de las viviendas, con resultados por debajo del límite sonoro legal. Los vecinos nunca presentaron quejas.

- **2.- Carril multiusos para distribución de mercancías:** En 2010 se realizó el piloto en Alameda de Urquijo, entre General Concha y Elcano, calle de tres carriles de los cuales uno se dedicó a zona de carga y descarga en el tramo horario de mañana. Como criterio general, los horarios previstos para los diversos usos son los que siguen:
  - Carga-descarga: de 8:00 a 13:00 h.
  - Circulación: de 13:00 a 20:00 h.
  - Aparcamiento para residentes: de 20:00 a 8:00 h.

Estos horarios siguen a día de hoy vigentes, de lunes a viernes. Los carriles se distinguieron con señalización vertical y marcas viales horizontales.

Las condiciones establecidas por el Ayuntamiento de Bilbao para su implantación son:

- Solo se puede efectuar en vías provistas de al menos dos carriles de único sentido de circulación, en las que sea posible prescindir de uno de ellos, en alguna franja horaria del día, sin que esto altere a su capacidad circulatoria.
  - La implantación comercial de la zona (hasta un radio de 250 m) debe tener entidad suficiente para generar una demanda que justifique la adopción de esta medida.
- **3.- Plazas de descarga para distribuidores:** Consistió en la creación de plazas reservadas en exclusiva para uno, o a lo sumo dos establecimientos comerciales, con la exigencia de que se le diera una alta densidad de uso. La prueba piloto se realizó con dos supermercados Eroski y BM ubicados en la misma fachada de un edificio en la calle Blas de Otero utilizando la zona de carga y descarga ubicada entre ambos supermercados, la cual se les concedió utilizar en exclusiva, para los vehículos que les suministraban, de 8:00 a 9:30h. Se acordó que pactarían con sus proveedores que se les repartiría en ese tramo horario logrando concentrar el reparto de las horas punta de toda la mañana en esa hora y media. Esta iniciativa ya la pudimos ver dentro del marco teórico en la investigación que realizan Sanz et al. (2013), sobre soluciones novedosas.
- **4.- Micro plataforma urbana para distribución en el Casco Viejo:** Este proyecto sigue pendiente aún de encontrar un local adecuado y de llegar a un acuerdo sobre la financiación del mismo, como ya hemos comentado anteriormente el PMUS del Ayuntamiento de Bilbao contempla la realización de un estudio que analice las posibilidades de ubicar un punto de concentración de mercancías en las proximidades del Casco Viejo realizando el reparto en vehículo eléctrico desde él.

- **5.- Reserva dinámica de plazas de aparcamiento:** Esta iniciativa se realizó dentro del proyecto europeo FREILOT entre octubre de 2010 y junio de 2012. La iniciativa basada en el uso de Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS), se diseñó para testar la posibilidad de poder reservar con antelación una plaza para la carga y descarga de mercancías vía internet.

La iniciativa surge en respuesta a la demanda de ciertos subsectores, principalmente los botelleros (reparto de refrescos y vinos a supermercados y canal HORECA) y paqueteros (reparto de pequeña paquetería), quienes transmitieron, en la mesa de la DUM, la idea de que tenían un 80% de clientes que visitaban a diario a una hora preestablecida, con lo cual podían establecer unas rutas fijas, por lo que si sabían dónde y a qué hora iban a estar, podían reservar una plaza con antelación.

Las zonas de carga y descarga en que se testó el proyecto, en horario de 8:00 a 13:30h., de lunes a viernes, fueron cuatro, estando ubicadas en las calles Licenciado Poza, Santutxu, General Concha y Estradas de Abaro. Para distinguir las plazas reservables del resto se señalaron adecuadamente y se las dotó de unos parquímetros con una interfaz propia que permitía a los repartidores participantes en el piloto hacer reservas de plaza in situ, además de las pre-reservadas online. Estas plazas se sensorizaron a través de una serie de balizas de colores, instaladas en cada plaza que indicaban su situación en cuanto al estado de reserva siendo:

- Rojo fijo: La baliza desde el momento en que empezaba una reserva se ponía en rojo fijo, para que se supiera que esa plaza estaba reservada y por tanto no se podía ocupar.
- Verde fijo: Si una plaza estaba libre y no reservada se iluminaba en verde, entonces un repartidor que participara en el programa podía llegar y reservarla en la maquina in situ por slots de 30 minutos, máximo dos seguidos, es decir 60 minutos.
- Rojo intermitente: Una vez alcanzado el tiempo reservado, por la web o in situ, si el vehículo seguía estacionado, la baliza se ponían en rojo intermitente para comunicar que el vehículo estaba fuera de su horario y que podía ser sancionado por parte de la policía municipal, a la que se implicó en el programa para realizar esa labor de vigilancia.
- Verde intermitente: Cuando un vehículo de reparto llegaba y ocupaba un sitio que estaba en verde, el sensor de la baliza lo detectaba y pasaba a ponerse en verde intermitente durante un tiempo de cortesía que daba para que el repartidor hiciese la reserva en el parquímetro habilitado in situ para ello. Tras hacer la reserva la baliza pasaba a ponerse en rojo. Si no se identificaba como vehículo autorizado la baliza pasaba a ponerse

en rojo intermitente, señalándolo como vehículo infractor. Además en el momento en que una baliza se ponía en rojo intermitente se enviaba un e-mail desde el centro de control al centro de la policía municipal, informando de que en determinada plaza se estaba cometiendo una infracción.

Estas cinco líneas de actuación se complementaron con una serie de cambios legislativos que el Ayuntamiento de Bilbao incorporó a la nueva ordenanza de OTA publicada en el año 2014, en ella se estableció:

- Asignar la vigilancia de las zonas de carga y descarga a los trabajadores de la OTA, pudiendo además sancionar a los vehículos infractores.

La realidad de esta iniciativa es que los trabajadores de la OTA no desean asumir la función, ya que les vino impuesta una vez contratados y sin ninguna compensación económica por realizarla, por lo que en la práctica son reacios a sancionar, ya que no desean enfrentamientos con el infractor.

- La obligatoriedad de los transportista de colocar en el vehículo al estacionar un reloj de cartón, que se puede adquirir a los propios vigilantes de la OTA, indicando la hora de llegada.

Estos relojes al ser manipulables manualmente son de escasa utilidad ya que los propios repartidores reconocen que los retrasan si necesitan ocupar la plaza más tiempo.

- Cambiar la señalización de las zonas de carga y descarga indicando:
  - El tiempo máximo a estacionar, en Bilbao es 30 minutos en todas las zonas de carga y descarga.
  - Que vehículos pueden estacionar, la placa colocada especifica desde entonces “vehículos mixtos de 2 asientos, furgonetas y camiones”.

### 3.4.2. CO-GISTICS

Tras testar las cinco iniciativas comentadas se decidió mantener y expandir las tres primeras por sus buenos resultados, seguir trabajando en la búsqueda de un local para realizar esa distribución sostenible al Casco Viejo y continuar testando la smartización de la logística de última milla en Bilbao a través de un nuevo proyecto europeo continuación de FREILOT denominado CO-GISTICS.

Durante el programa FREILOT se detectaron algunos problemas importantes que venían sufriendo las zonas de carga y descarga, como pueden ser el estacionamiento de turismos particulares y vehículos no homologados para el reparto (coches de empresa, furgonetas no registradas como vehículo industrial,

etc) o la prolongación de estacionamientos de vehículos de reparto más allá del límite horario legal. También se detectó que algunas prácticas de reparto requerían más tiempo que el máximo legal permitido. Para corregirlos se plantearon los siguientes objetivos a alcanzar con CO-GISTICS:

- Optimizar el uso de las zonas de carga al reducir el aparcamiento de automóviles privados y de largo estacionamiento.
- Proporcionar el marco operativo para aquellas prácticas que requieren más tiempo (operaciones que requieren más de los 30 minutos permitidos por la regulación municipal),
- Proporcionar información en tiempo real sobre la disponibilidad de las zonas de carga y descarga los repartidores para facilitar la búsqueda de espacio de aparcamiento disponible
- Mejorar los flujos de tráfico.

Para lograr estos objetivos, se implementó un sistema para monitorear las zonas de carga y descarga, aplicando diferentes tecnologías para verificar la ocupación.

En la práctica las zonas de cargas y descargas inteligentes facilitaban información en tiempo real sobre su situación de ocupación a través de una APP que los repartidores que se inscribían en el piloto se tenían que bajar. De este modo podían conocer a distancia que disponibilidad de plazas libres existía. Al llegar a la plaza que les interesaba debían escanear el código colocado en la señal de estacionamiento, validando así su aparcamiento y disponiendo además en todo momento, desde su dispositivo móvil, de la información sobre el tiempo de estacionamiento restante.

El proyecto se desarrolló entre enero de 2014 y diciembre de 2017, comenzando el 15 de diciembre de 2016 las pruebas en calle en el área comprendida entre Alameda de Urquijo y la calle Licenciado Poza, desde General Concha hasta Gregorio de la Revilla. Se incluyeron, por tanto, en dichas pruebas un total de 11 zonas de carga y descarga que daban servicio a 250 comercios aproximadamente, con un uso medio de unos 265 vehículos de reparto diarios.

En cada una de las 11 zonas de carga y descarga se testó una de siguientes tecnologías:

- Cámaras CCTV (circuito cerrado de televisión): Esta solución se probó para combatir los aparcamientos de larga duración, el sistema debía avisar cuando un vehículo llevara estacionado más tiempo del legalmente permitido.
- Cámaras ALPR (reconocimiento automático de matrículas): Este tipo de cámara podía detectar la ocupación de la zona de carga e identificar el

vehículo leyendo la placa de matrícula, si esta no estaba registrada en la lista blanca de matrículas de los operadores logísticos participantes en el piloto se comunicaba la infracción.

- Sensores inalámbricos de suelo: En este caso el sistema únicamente reconocía si la plaza estaba ocupada y el tamaño del vehículo, conociendo así el número de plazas libres en cada zona de carga y descarga antes de dirigirse a ella.
- Tags con radiofrecuencia: Ubicados en la señal de aparcamiento existente en las once zonas de carga y descarga piloto, cada repartidor tenía que acercar su móvil con la APP instalada al tag para que el sistema reconociera el vehículo y registrase el estacionamiento, apareciendo ya así esa plaza como ocupada en la aplicación. Se estableció un incentivo para que los participantes se logueasen, consistía en ampliar de los 30 minutos que como máximo permite la ordenanza municipal aparcar en una zona de carga y descarga, hasta los 45 minutos. Con este aumento se pretendía tanto premiar a los que se logueasen como dar respuesta a ciertos usuarios, principalmente montadores e instaladores, que se quejaban que con 30 minutos no tenían tiempo suficiente para realizar su trabajo.

El proyecto tuvo como objetivo incorporar a los sistemas de distribución de mercancías tradicionales, la tecnología derivada del desarrollo de los Sistemas Inteligentes de transporte (ITS) y en concreto, incorporar los denominados Sistemas Cooperativos e Inteligentes de Transporte (C-ITS), los cuales gestionan información procedente de vehículos, infraestructuras y otros elementos. En el caso del proyecto CO-GISTICS se trata de comunicación V2I entre las zonas de carga y descarga y los vehículos de reparto.

Además de esta iniciativa CO-GISTICS tuvo otras dos líneas de actuación relacionadas con la logística urbana y la sostenibilidad, fueron las siguientes:

- Monitoreo y estimación de la huella de CO<sub>2</sub>: Se realizó un análisis de los datos GPS para medir el consumo de combustible, a fin de hacer una estimación de las emisiones de CO<sub>2</sub> realizadas en las rutas de los camiones antes y después del servicio “Eco-drive Support”
- Eco-drive Support: su propósito era formar a los conductores para que adopten un estilo de conducción energéticamente eficiente, las pruebas se hicieron con conductores de la empresa logística Azkar Dachser y se les formó en tres aspectos:
  - Adopción de un estilo de conducción eficiente energéticamente.
  - Previsión de los cambios de luz roja / verde en los semáforos.
  - Reducción de la cantidad de aceleraciones y frenazos.

### 3.4.3. C-Mobile

En la actualidad el Ayuntamiento de Bilbao está desarrollando otro proyecto europeo, denominado C-Mobile, continuación tanto de CO-GISTICS como del proyecto Co-Cities que el Ayuntamiento de Bilbao desarrolló entre 2011 y 2014.

El proyecto Co-Cities se centró en la movilidad urbana y en la creación de una APP, que facilitaba información sobre el tráfico en Bilbao así como posibles incidencias en él, teniendo como público objetivo a la ciudadanía en general y a las empresas que quisieran usar esa información para la creación de aplicaciones de utilidad. Por su parte el proyecto C-Mobile ha añadido información de interés para la logística urbana como es la disponibilidad en tiempo real de información sobre disponibilidad de plazas de carga y descarga. Este proyecto que comenzó en el año 2017 y durará hasta el 2020, también se encuentra enmarcado dentro de los denominados Sistemas Inteligentes de Transporte Cooperativos.

La iniciativa incluye la actualización de la plataforma Open Data que se creó en el proyecto Co-Cities, para poder nutrirla con la nueva información de movilidad de que dispone actualmente el Ayuntamiento de Bilbao y que puede ser de utilidad para usuarios o terceros que quieran usarla para el desarrollo de servicios.

Entre la información que se ofrece están por ejemplo todas las frecuencias de los autobuses de Bilbobus. Además se ha digitalizado e identificado en un GIS (Geographical Information System), todas las plazas de aparcamiento existentes en cada calle para dar información de las plazas de OTA, plazas de carga y descarga y plazas para personas con movilidad reducida, disponibles en cada momento. Esta información se está recogiendo a través de los vehículos con cámaras de la OTA actualizándose cada 15 minutos.

Actualmente la empresa Gertek está desarrollando una APP, también dentro del proyecto C-Mobile, para que esta información que el Ayuntamiento de Bilbao publica en su Plataforma Open Data este accesible para todas las personas que se la quieran bajar. Si la APP supera el piloto la intención es integrarla en la APP de la OTA de Bilbao.

Este último proyecto no se ha incluido en el presente estudio de caso al encontrarse aún a la mitad de su ejecución y no poder hacerse una valoración de su éxito, aunque nos ha parecido de interés presentarlo como muestra de la coherente línea de continuidad que está siguiendo el Ayuntamiento de Bilbao.

## 4. PRINCIPALES HALLAZGOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Resultados de las iniciativas testadas

La percepción obtenida a través de la opinión de los agentes entrevistados es que consideran, en general, las soluciones smart o herramientas de gestión inteligente como una buena solución a los problemas de movilidad y sostenibilidad, pero creen que los resultados obtenidos para Bilbao no son tan buenos como a priori cabría esperar.

Durante los últimos 10 años el Ayuntamiento de Bilbao ha testado diferentes soluciones algunas con un componente smart, como la reserva dinámica de plazas (FREILOT) o la gestión inteligente de zonas de carga y descarga (CO-GISTICS) y otras basadas en mejora de infraestructuras para la distribución (carriles multiusos), el rediseño de procedimientos de reparto (reparto nocturno), la compartición pactada de zonas de carga y descarga (plazas de descarga asignadas) o la habilitación de espacios físicos (Micro-hubs urbanos), por lo que podemos comparar el éxito que han tenido en Bilbao las soluciones smart con el de las que no integran el componente de tecnología o inteligente.

Empecemos por repasar los resultados obtenidos por cada una de estas iniciativas:

- **Distribución nocturna de mercancías:** La iniciativa se puede calificar de positiva ya que en 2011, justo al cumplirse un año del comienzo del piloto, otros dos supermercados en esta ocasión de BM y Eroski solicitaron incorporarse al reparto nocturno. Con la peculiaridad de que ambos supermercados estaban en la misma manzana y se les exigió coordinarse para que los camiones de ambas enseñas llegaran a la misma hora a fin de reducir las molestias al vecindario.

En el año 2014 eran ya seis los supermercados que operaban con carga y descarga nocturna, los Eroski de Blas de Otero, Ercilla y Santutxu, Los BM de Pozas y Luciano Bonaparte y el Simply de Autonomía. En julio de ese mismo año trece supermercados más solicitaron incorporarse a la carga y descarga nocturna.

- **Carril multiusos para distribución de mercancías:** La iniciativa también fue exitosa de modo que tras el piloto desarrollado a partir de 2010, nuevos carriles de este tipo se han ido implantando en otras calles como Alameda Mazarredo, entre Gran Vía y Ledesma en agosto de 2013, Simón Bolívar, entre Sabino Arana y José María Escuzza, en 2014 o un segundo tramo en Alameda Urquijo, entre Cardenal Gardoqui y Bertendona, en 2015. Esta ha

sido la iniciativa con más consenso entre los entrevistados en cuanto a su éxito y conveniencia.

- **Plazas de descarga para distribuidores:** El grado de éxito en este caso no ha sido tan elevado, en lo que se refiere a cooperación ya que el caso comentado finalizó al cerrar el supermercado BM que compartía plaza con Eroski. Sí que ha continuado la experiencia en otros supermercados que han solicitado esta misma iniciativa de disponer de una plaza de descarga en exclusividad a primeras horas de la mañana.
- **Micro plataforma urbana para distribución en el Casco Viejo:** Con escasos resultados debido a la dificultad de encontrar un local con los requisitos necesarios en la actualidad. Actualmente se está valorando realizar pilotos de reparto desde dos espacios ubicados en Zorrozaurre y Miribilla gracias a que al Ayuntamiento de Bilbao le ha surgido la oportunidad de poder disponer de dos naves en dichas zonas.
- **Reserva dinámica de plazas de aparcamiento (FREILOT):** La prueba se empezó con 15 empresas apuntadas que inscribieron 37 vehículos y se acabó con 60 empresas y 127 vehículos, una buena participación aunque los datos de reserva de plaza que se obtuvieron no lo fueron tanto.



Gráfico V

Fuente: Cluster de la Movilidad y Logística de Euskadi. Año 2019

Los resultados se agruparon en dos fases, recogiendo los siguientes datos:

### FASE I

Participantes: 37 vehículos de reparto, 15 empresas.

Reservas web realizadas: 616

Reservas ejecutadas: 157

Reservas in-situ: 99

Infracciones: 256

41 % de reservas realizadas sobre el total de reservadas online.

### FASE II

Participantes: 127 vehículos de reparto, 60 empresas.

Reservas web realizadas: 719

Reservas ejecutadas: 187

Reservas in-situ: 252

Infracciones: 1546

61 % de reservas realizadas sobre el total de reservadas online.

Hemos podido acceder a los datos de uso del servicio a través del registro de los mismos que realizó el Clúster de la Movilidad y Logística de Euskadi, extrayendo los siguientes resultados:

- El máximo número semanal de reservas online se alcanzó la semana del 24 al 28 de enero reservándose un 25% de los slots. La media de reservas online fue de 79 semanales ocupando tan solo el 16% de los slots.
- El máximo número semanal de reservas ejecutadas se alcanzó la semana del 14 al 18 de marzo ejecutándose un 34% de las reservas online y un 8% de los slots ofertados. La media de reservas ejecutadas fue de 23 semanales, un 29% de las reservas online y un 4,6% de los slots ofertados.
- El máximo número semanal de reservas in situ se alcanzó la semana del 30 de mayo al 30 de junio reservándose 52 plazas. La media de reservas in situ fue de 33 semanales, un 6,6% de los slots.

Para las reservas se ofrecían un total de 99 slots al día y 495 a la semana. Cada slot era de 30 minutos pudiendo reservarse dos seguidos como máximo, es decir una hora de aparcamiento reservado.

El principal problema según hemos podido recoger a través de las entrevistas fue que realmente los transportistas no tienen unas rutas tan fijas como ellos transmitieron. Cualquier retraso hacía que llegaran fuera del tiempo reservado y que tuvieran que hacer una nueva reserva in situ o buscar otro sitio donde aparcar.

El objetivo de realizar instalaciones de este tipo se ha descartado cara a futuro ya que se comprobó la imposibilidad de predecir la hora de llegada. La mayoría de repartidores han corroborado este hecho durante las entrevistas, ya que confirman que la gran mayoría de veces no conocen su ruta hasta el mismo día a primera hora y a menudo se la cambian durante la jornada, por avisos del cliente indicando que no podrá recepcionar la mercancía. Solo fue útil en un pequeño porcentaje de casos de clientes que recibían mercancía de forma periódica y que la necesitaban recibir a una hora determinada.

A pesar de que se detectaron entre las dos fases un total de 1.802 incidencias de vehículos no autorizados estacionados en las plazas sensorizadas, durante las entrevistas se nos ha transmitido que los casos fueron muchos menos que los que se suelen dar en las plazas de carga y descarga ordinarias, por lo que la instalación de balizas luminosas que cambian a rojo intermitente cuando se comete una infracción de estacionamiento parece ser un buen sistema para reducir este tipo de ocupaciones, que dificultan el reparto de mercancías y generan incremento de tráfico y ocupación en doble fila o esquinas. No obstante son varias las personas entrevistadas que han remarcado que este tipo de acciones requieren de una vigilancia más estricta para su correcto funcionamiento.

También se nos ha transmitido por diversos agentes que la mayoría de paradas en los procesos de reparto son cortas por lo que no tiene sentido reservar un slot de media hora cuando la entrega se va a hacer en cinco minutos. Es más importante asegurarse de que solo van a ser ocupadas por vehículos autorizados, con lo que habrá más disponibilidad para esa parada rápida, que tener la certeza de la reserva.

Por último destacar que los transportistas no ven adecuado el uso de páginas web para hacer una reserva, ni siquiera de APPs, optan más por que se les meta la matrícula en una lista blanca de vehículos autorizados, o se les dé una tarjeta con tecnología RFID personalizada con sus datos y que un sistema automático los detecte como usuarios autorizados al parar en una zona de carga y descarga.

- **Gestión inteligente de zonas de carga y descarga (CO-GISTIS):** Según se nos transmitió a través de la entrevista con el técnico del Ayuntamiento de Bilbao, este programa no recibió el seguimiento y dedicación que requería por coincidir con la huelga de trabajadores de OTA que sufrió la villa durante su desarrollo. No obstante sí sirvió para testar una serie de soluciones para convertir las zonas de carga y descarga tradicionales en infraestructuras inteligentes. El resultado de las pruebas facilitado por el Clúster de la Movilidad y Logística de Euskadi fue el siguiente:

- **Sensores inalámbricos de suelo:** El corto tiempo entre la salida de un vehículo y el estacionamiento de otro en la misma zona de carga puede hacer que el cambio no se detecte. Esto puede generar infracciones incorrectas cuando el tiempo sumado de las dos acciones de estacionamiento es mayor que el tiempo permitido (30 minutos), aunque este no se haya excedido de forma individual. También se dieron casos en los que el segundo vehículo era más grande que el que acababa de abandonar la plaza y por ello podía ocupar más de un sensor, con lo que se detectaba un nuevo estacionamiento, pero el anterior no se desactivaba, lo que significa que después de algunos minutos, se generaba una infracción no real asociada al primer vehículo.

A partir de los datos recopilados del sistema y comparados con una vigilancia real in situ, los resultados extraídos son que de media en un 55% de los casos, el estacionamiento y el tiempo se detectaron correctamente. Sin embargo, los resultados también arrojaron que el sistema generó infracciones no reales en un 30% de ocasiones.

- **Cámaras CCTV (circuito cerrado de televisión):** Se concluyó que las cámaras según su ubicación pueden no detectar algunas ocupaciones cuando un vehículo de gran tamaño oculta a otro menor. Por otra parte los movimientos del vehículo a lo largo de la zona de carga y descarga podían hacer que el sistema detectase dos acciones de estacionamiento para el mismo vehículo. Además el nivel de brillo de la luz del día: a primeras y últimas horas del día reducía la fiabilidad de la detección.

El sistema detecto un elevado número de estacionamiento de muy poco tiempo, los datos extraídos no permitieron obtener resultados concluyentes sobre el adecuado funcionamiento del sistema.

- **Cámaras ALPR (reconocimiento automático o automatizado de matrículas):** En relación con el reconocimiento de matrículas, se encontraron los siguientes problemas:
  - Matrícula ubicada en lugares poco accesibles para la lectura.
  - Lectura incorrecta de letras o números.
  - Interrupción en la lectura debido a obstáculos, apertura de la puerta trasera: En este caso se podían acumular varias acciones de estacionamiento consecutivas para el mismo vehículo.

Los resultados proporcionados por el sistema ALPR se compararon con los videos grabados durante 9 días monitoreando el estado real de las zonas de carga y descarga a lo largo del día. Este análisis proporcionó las siguientes conclusiones en relación con la precisión y las limitaciones del sistema:

- La media de detecciones correctas fue del 54% (vehículo y tiempo de estacionamiento), el 21% se detectaron con errores, la mayor parte de las veces el error era detectar varias acciones de estacionamiento para el mismo vehículo, el restante 25% de los vehículos no fueron detectados. De ellos, alrededor del 40% estaban estacionados en el medio de la zona de carga, detrás de otro vehículo o fuera del alcance de visión de la cámara ALPR. Otro 52% corresponde a vehículos estacionados en la parte delantera de la zona de carga, al lado del área de estacionamiento de OTA, demasiado cerca de otros vehículos o fuera del alcance de visión de la cámara ALPR
- Solo en menos del 5% del total de vehículos estacionados, la placa no se leyó correctamente.
- Alrededor del 92% de los vehículos estacionados en la parte posterior de las zonas de carga fueron detectados. Algunos de ellos fueron considerados como varias acciones de estacionamiento debido a obstáculos, apertura de puertas, etc.
- La mayoría de los no detectados eran camiones con la placa de matrícula ubicada en una parte poco visible del vehículo.
- Más del 68% de los vehículos que exceden los 30 minutos fueron procesados por el sistema, mientras que si consideramos solo los vehículos estacionados en la parte trasera de la zona de carga, el porcentaje aumenta hasta el 92,5% de las detecciones.

En base a los resultados, el rendimiento del sistema de cámaras ALPR se consideró el más adecuado, y aunque a veces omitía infracciones, esto no se consideró que obstaculizase su propósito.

Antes de la implementación del sistema, se realizó un monitoreo manual de las 11 zonas de carga incluidas en el área CO-GISTICS por un período de una semana. Este análisis proporcionó una visión general de la situación inicial con un promedio de alrededor del 26% del estacionamiento correspondiente a vehículos privados y cerca del 10% de los vehículos de distribución de carga que excedían el tiempo permitido. El sistema de vigilancia registró durante tres semanas en tres momentos diferentes del piloto los datos de ocupación, de una de las plazas, para ver si el servicio funcionaba adecuadamente y era usado regularmente, los resultados cuantitativos obtenidos fueron los siguientes:

KPI	Semana 1	Semana 2	Semana 3
Número medio de aparcamientos irregulares	11,64 vehiculos/día/zona de descarga	8,86 vehiculos/día/zona de descarga	9,27 vehiculos/día/zona de descarga
Duración media del aparcamiento irregular	67,65 minutos (37,65 minutos de exceso)	61,94 minutos (31,94 minutos de exceso)	55,96 minutos (25,96 minutos de exceso)
Ocupación media diaria	46 vehiculos/día	50 vehiculos/día	46 vehiculos/día
Indice de ocupacion de la zona de carga y descarga	87,98%	73,33%	63,57%

Tabla IV

Fuente: CO-GISTICS. Documento: D4.2 Report on Evaluation Results. Año 2017

El hecho de que se registrasen las infracciones pero no se multase por ellas parece que incidió en que los usuarios no autorizados de las zonas de carga y descarga no tuvieran ningún incentivo para modificar su comportamiento infractor, en este sentido varios de los entrevistados han hecho hincapié en que no vale solo con vigilar, sino que es necesario también sancionar durante el piloto para que los resultados de la validez del sistema sean ajustados a lo que sucedería si se implanta realmente dicho sistema.

Con este piloto se quería además testar que a través de la gestión inteligente de zonas de carga y descarga se facilitaría la búsqueda de espacio disponible para el estacionamiento en ellas, se aseguraría la rotación y se evitaría su mal uso, con lo que se reduciría la distancia conducida para la operación de entrega, ahorrando tiempo y consumo de combustible (y, en consecuencia, reduciendo las emisiones de CO<sub>2</sub>). También se esperaba disuadir el estacionamiento en doble fila y los efectos negativos de esta práctica en el flujo de tráfico y, de esa manera, impactar en los patrones de conducción, reduciendo los frenazos y acelerones. Sin embargo, los resultados cuantitativos no son concluyentes para afirmar estas dos hipótesis.

El sector logístico también realizó algunos comentarios sobre el piloto en relación a algunos matices de mejora, cara a su posible continuidad:

- Aunque el servicio se implementó en una amplia área limitada en la que se encontraban 11 zonas de carga cercanas entre sí, en lugar de zonas de carga y descarga aisladas, la cobertura del servicio aún no es suficiente para que los conductores usen regularmente la aplicación móvil. Aspectos como no tener rutas que entreguen a diario en el área CO-GISTICS seleccionada para el piloto, podría incidir en los ratios de uso del servicio obtenidos.
- Los teléfonos móviles que la empresa facilita para trabajar no permiten la descarga de APPs externas. Por lo tanto, los repartidores tuvieron que usar sus dispositivos personales, lo que pudo generar alguna reserva a la hora de usar el servicio.
- Los camiones utilizados para el reparto suelen variar con cierta frecuencia, lo que significa que las bases de datos de lista blanca de matrículas deben actualizarse periódicamente. Debe explorarse una solución para simplificar y hacer que el proceso sea más dinámico, en caso de una extensión del servicio al resto de zonas de carga y descarga de Bilbao.

Las principales debilidades apreciadas en el proyecto se pueden resumir en dos:

- Necesidad de fortalecer la vigilancia y la imposición de sanciones para disuadir del mal uso de las zonas de carga y descarga

- Falta de motivación de los usuarios finales (conductores) para usar el servicio, sería necesario desarrollar campañas de sensibilización, ofrecer incentivos o una detección automática del vehículo para lograr el uso de la aplicación.

Si realizáramos un ranking de éxito de las distintas soluciones para la mejora de la distribución urbana propuestas o testadas a lo largo de los últimos diez años en el Ayuntamiento de Bilbao en base a los resultados cuantitativos disponibles, a las opiniones transmitidas en las entrevistas y a la continuidad de los pilotos, quedaría así:

- 1º - Carril multiusos para distribución de mercancías.
- 2º.- Distribución nocturna de mercancías
- 3º.- Plazas de descarga para distribuidores
- 4º.- Gestión inteligente de zonas de carga y descarga (CO-GISTICS)
- 5º.- Reserva dinámica de plazas de aparcamiento (FREILOT)
- 6º.- Micro plataforma urbana para distribución de mercancías

A través del siguiente cuadro podemos tener una visión más clara del momento temporal en que se desarrolló cada piloto y si ha tenido continuidad, quedando consolidado o no.



Gráfico VI  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos recogidos en entrevistas.

En base a este ranking podemos afirmar que si bien las medidas smart, a priori parecían ser una buena solución para mejorar la movilidad y la distribución urbana de mercancías, en el caso de Bilbao las soluciones menos “inteligentes” están siendo de mayor utilidad. Esta situación la representa bien la frase que el técnico del Ayuntamiento de Bilbao dijo durante su entrevista, “Las herramientas de gestión inteligente como solución a los problemas que genera la distribución de última milla son imprescindibles, lo que pasa es que aún no hemos encontrado como encajarlas en este mundo del DUM”.

#### 4.2. Objetivos específicos.

En respuesta a los 11 objetivos específicos planteados para la investigación podemos afirmar lo siguiente:

- Las herramientas de gestión inteligente como solución a los problemas de movilidad que la distribución urbana de mercancías genera en Bilbao se aprecian por gran parte de los entrevistados como herramientas adecuadas para calmar el elevado tráfico de mercancías, de modo que los repartidores no estén dando vueltas porque no pueden aparcar y estén así creando más tráfico y aparcando en doble fila. Pero existe consenso en indicar que es condición necesaria que estas herramientas inteligentes cubran las expectativas de operación del usuario final, el repartidor, para que acepte utilizarlas. Es muy importante que el usuario vea el beneficio de usarlas, porque pueden estar muy bien diseñadas pero si no ven que obtienen un beneficio real, que les son útiles y que las controlan con soltura, no las usarán. Deben ser sencillas, tener una buena conectividad y no requerir de mucha interacción por parte del usuario.

También se destaca en este punto por parte del Clúster la necesidad de poder cuantificar el tráfico originado por las operaciones de reparto. Se desconoce ese dato y sería una gran ventaja disponer de él para ver la situación real existente y el nivel de efectividad de las soluciones que se testan.

Por su parte Bilbao Dendak hace hincapié en que el problema de base está en que no se ha hecho una Planificación Comercial de la ciudad hasta el día de hoy y que el primer paso debería ser realizar un estudio sobre donde están ubicadas en la actualidad las zonas de carga y descarga y una propuesta de redistribución de las mismas, ajustada a la realidad, en función de las necesidades actuales.

- Existe una opinión mayoritaria entre los entrevistados de que las herramientas de gestión inteligente son una buena solución a los problemas de sostenibilidad que la distribución urbana de mercancías genera en Bilbao, pero este hecho parece que se basa más en una intuición que en datos

contrastados. Todos ellos opinan que este tipo de herramientas facilitan que los vehículos de reparto encuentren donde estacionar de forma correcta más rápidamente lo que reduce su consumo de combustible, además al aparcar rápidamente y no estar dando vueltas para aparcar descongestionan el tráfico y el que no aparquen en doble fila o en esquinas, agiliza el tráfico, hechos que también reducen el consumo de combustible y por ello las emisiones de gases contaminantes.

Dentro del programa CO-GISTICS se desarrollaron en Bilbao otros dos servicios, “eco-Drive Support” y “CO<sub>2</sub> Footprint Monitoring and Estimation” ambos gestionados y testados por el Clúster con vehículos de la empresa de reparto Azkar Dachser, el objetivo era medir la huella de CO<sub>2</sub> que generaban las rutas de los vehículos antes y después de que los conductores recibiesen formación para adoptar un estilo de conducción energéticamente eficiente.

Lamentablemente surgió un problema con el tamaño tan reducido de la base empírica de datos recogidos, es decir, las distancias recorridas bajo análisis fue tan reducida, menos de 200 km, que evitó que la prueba estadística fuera significativa. Independientemente de este hecho se realizaron extrapolaciones de los datos que establecían que había un potencial ahorro de combustible y de tiempo de reparto.

- En relación al grado de utilidad que tienen las herramientas de gestión inteligente existe también un amplio consenso en que son muy útiles, aunque como bien matizó la técnica del Clúster “atendiendo a los sistemas que se probaron en Bilbao, en Freilot y Co-Gistics, que fueron pilotos testados en un área de influencia pequeña, no se podría cuantificar en qué porcentaje te ayudarán a mejorar, es decir su grado de utilidad a gran escala. Evidentemente son útiles, yo diría entre algo útiles y muy útiles, pero simplemente porque realmente no se puede cuantificar la mejora que obtendrás implementándolas, mejorarás pero no se puede asegurar en qué cuantía. También dependerá del objetivo que te fijes al implantarlas”. También el gerente de Azkar Dachser apuntó hacia esta línea calificándolas de simplemente útiles, según comentó “De momento han sido pilotos pero creo que una vez demos con la tecla adecuada van a ser útiles no, obligatorias”.
- Sobre el grado de dificultad de uso que tienen las herramientas de gestión inteligente para los repartidores de Bilbao hubo un acuerdo mayoritario en calificarlas como sencillas de utilizar, habiendo sido además una de las prioridades que se marcaron al diseñar los pilotos, solo desde el Clúster se matizó que aunque se intenta implementar soluciones que sean fáciles de utilizar y cada vez más intuitivas, a veces es complejo asegurar que se consigue porque el grado de facilidad depende de la persona que la utiliza.

- En el tema del grado de predisposición de los repartidores que realizan las entregas en Bilbao a utilizar herramientas de gestión inteligente es en el que más controversia ha habido. Tanto desde el Ayuntamiento de Bilbao con valoraciones como “Creo que es escasa, quieren que el Ayuntamiento lo haga todo, vigilancia, lectura de matrículas, gestión de la base de datos de vehículos de transporte pero para ellos emplear un minuto en logearse es un esfuerzo, dicen a mi déjame trabajar y ya está...”, como desde Gertek que opinaba que “Siempre hay una resistencia al cambio, los usuarios siempre muestran interés pero en cuanto tienen que hacer un pequeño esfuerzo, siempre hay una resistencia, se deberá ver y valorar la necesidad de reforzar, facilitar o lo que sea necesario para que el usuario de el paso,..” se ponía de relieve la poca predisposición del repartidor a usar estas herramientas.

El propio gerente de MRW lo corroboraba afirmando “Si, pueden ser reticentes a usarlas porque el repartidor puede tener miedo a lo que a priori no conoce... nosotros tenemos unas terminales que les enrutan las entregas, en función del tráfico y distancia existente en cada momento a cada punto de entrega, pues los repartidores no las quieren, porque están acostumbrados a ir en cada momento a donde creen que es más útil, o más ágil o más fácil. El aparato les enruta todo y les dice enlaza esta con esta y con esta, pero ellos siguen con la costumbre de hacer la ruta habitual diga lo que diga el enrutador... el pensar cómo funciona, les cuesta. Incluso les cuesta que las maquinas se actualicen, les llegan las actualizaciones y no las bajan porque dicen, uff, a ver qué cambios me ponen si ya estoy acostumbrado a cómo funciona... Yo creo que es sobre todo por miedo a lo desconocido y por miedo a perder tiempo en aprender.”

Por lo transmitido en las entrevistas parece haber un problema de aceptación de la tecnología por parte de los usuarios, siguiendo el Modelo de Aceptación Tecnológica (Davis, 1989) podríamos afirmar que uno de los dos constructos, la utilidad percibida o la facilidad de uso percibida son las responsables de la no aceptación de este tipo de herramientas por parte de los repartidores.

La información recibida en las entrevistas nos llevan a pensar que el problema no está tanto en la percepción de la facilidad de uso, como en la percepción de la utilidad ya que son varios los entrevistados que justificaban el no utilizar los enrutadores porque ellos sabían mejor como diseñar la ruta que el aparato, dudando por tanto de su utilidad.

También deberíamos hacer referencia a la Teoría del Comportamiento Planificado (Ajzen, 1991) ya que el control percibido por el usuario parece tener relevancia en el uso o no de estas tecnologías para la mejora de la

logística. Según nos transmitieron en las entrevistas incluso los repartidores que ya manejan estas tecnologías a través de APPs y enrutadores, son reacios a instalar actualizaciones por el miedo a cambios que les hagan perder parte del control de manejo de las mismas, no queriendo tener que incurrir en volver a aprender su funcionamiento.

Todo esto nos lleva a concluir que aunque las herramientas inteligentes estén bien diseñadas y optimizadas para el uso incluso de una forma intuitiva, el factor humano y su reticencia a la aceptación de los cambios y de la tecnología parecen haber sido los causantes del bajo nivel de éxito de las soluciones de carácter inteligente testadas.

- En relación a si los proyectos FREILOT y CO-GISTICS mejoraron la distribución urbana de mercancías en Bilbao la opinión general de los entrevistados es que así fue, únicamente el Clúster matizó que “En el caso de FREILOT al ser un proyecto piloto en el que se probó tecnología y se probó operación, a pequeña escala, es muy difícil concluir que mejoró la distribución de última milla, pero si nos permitió aprender un poco más sobre cómo puede utilizarse la tecnología al servicio de la distribución urbana de mercancías y también conocer un poco mejor al usuario... En el caso de CO-GISTICS como el objetivo de esto era principalmente probar las tecnologías, no se llevó a cabo correctamente esta labor de vigilancia y sanción que hubiera mejorado el sistema”.
- Sobre qué aspectos de los proyectos FREILOT y CO-GISTICS deberían corregirse para la mejora de resultados obtenidos, los más mencionados fueron :
  - Dar más voz al usuario final, el repartidor.
  - Mejora de la vigilancia.
  - Crear campaña de concienciación a la sociedad para un mayor respeto de los usos de las zonas de carga y descarga.
  - Concienciar al usuario/repartidor para que se implique en el piloto.
  - Sancionar al infractor.
  - Testear nuevos espacios de aparcamiento, no solo en zonas de carga y descarga, sino también en zonas OTA con una APP que lo registre.
  - Que las herramientas tecnológicas sean más fiables, se conecten mejor.
  - Participación de los representantes del comercio en el diseño de los pilotos.
  - Definir, censar, homologar los agentes que pueden repartir en la ciudad.
  - Mayor difusión de las iniciativas municipales en este ámbito.
- Según los entrevistados, las principales aportaciones de FREILOT y CO-GISTICS a la distribución urbana de mercancías en Bilbao fueron:
  - Reducción de aparcamientos en doble fila y en esquinas.

- Mejor conocimiento de la tecnología existente al servicio de la DUM y sobre todo del usuario.
  - Reducción del número multas e infracciones a vehículos de transporte de mercancías.
  - Reducción del tiempo de reparto
  - Reducción del gasto de combustible
  - La reserva dinámica de plazas con sus balizas de colores fue muy útil para reducir el número de vehículos privados que aparcan habitualmente en las zonas de carga y descarga.
  - Poner las cosas encima de la mesa y ver los problemas y soluciones.
- Las principales mejoras para la sostenibilidad medioambiental en Bilbao aportadas por FREILOT y CO-GISTICS, según los entrevistados fueron:
    - Reducción del recorrido buscando donde aparcar.
    - Reducción de tiempo de reparto y de consumo de combustible.
    - Formación para una conducción más sostenible.
    - Generación de menor contaminación.
    - Reducción del número de vehículos/hora circulando, lo que implica menos emisiones
    - Concienciación del uso de reparto con vehículo eléctrico.
- Las razones por las que los entrevistados argumentan que los pilotos FREILOT y CO-GISTICS no han sido implantados como solución permanente son:
    - Freilot por escaso grado de utilización, realmente no se hacen rutas fijas que permitan reservar previamente.
    - Co-gistics porque se desarrolló cuando estaba dándose la huelga de la OTA y no se pudo hacer el seguimiento adecuado al tener otras prioridades.
    - Por la inversión, es mucho más caro instalar y mantener dotaciones tecnológicas que habilitar un carril multiusos.
    - Porque realmente el objetivo era testar diversas herramientas cara a futuro, no que continuara el proyecto.
    - Porque requieren de una vigilancia, de una colaboración policial y no siempre se daba.
    - Por falta de espacio, el ensanchamiento de aceras ha hecho que haya calles donde no se puede poner una zona de descarga y generalizar el piloto.
    - Co-gistics porque no había suficiente vigilancia y cuando llegabas a una plaza que habías detectado por la APP a menudo estaba ocupada indebidamente.
    - Falta de políticas transversales de otras áreas municipales que complementen.
    - Porque se parte de la tecnología, no de la experiencia de los usuarios.

- Por poca información al sector, muchos repartidores no sabían que existían para haberlos usado.
- Que otras soluciones sería necesario implementar para la mejora del reparto de última milla en Bilbao:
  - Creación de Hubs urbanos.
  - Uso mixto particulares/transportistas de la zona OTA.
  - Vigilancia con vehículos con cámaras que sancionen automáticamente.
  - Sustitución del reloj de cartón manipulable por una comunicación sms o detección por bluetooth.
  - Fomento del reparto con vehículos ecológicos (bicicletas, vehículos eléctricos).
  - Soluciones encaminadas a reducir el número de vehículos que aparcen indebidamente en zonas de carga y descarga.
  - Ampliación del número de zonas de carga y descarga en los barrios.
  - Planificación Comercial de la ciudad.
  - Estudio sobre reajuste de la ubicación de zonas de carga y descarga en función de las necesidades reales.
  - Reparto aglutinado, los paquetes de varias empresas de reparto en un mismo vehículo.
  - Conocer que volumen de vehículos y de repartos hay actualmente y hacia dónde vamos.
  - Unificación y ampliación de los horarios de carga y descarga.

En el siguiente cuadro se puede ver un resumen de la información recogida en las entrevistas en función del entrevistado:

	Las herramientas de gestión inteligente son una buena solución para la movilidad en Bilbao.	Las herramientas de gestión inteligente son una buena solución para la sostenibilidad en Bilbao.	Las herramientas de gestión inteligente son fáciles de utilizar para los repartidores	Las herramientas de gestión inteligente son fáciles de utilizar para los repartidores	Existe predisposición de los repartidores a utilizar herramientas de gestión inteligente.	Los proyectos FREILOT y CO-GISTICS mejoraron la DUM en Bilbao	Aspectos de los proyectos FREILOT y CO-GISTICS a corregir para futuros nuevos proyectos	Mejoras aportadas por FREILOT y CO-GISTICS a la DUM en Bilbao.	Mejoras aportadas por FREILOT y CO-GISTICS a la sostenibilidad en Bilbao.	Razones por las que los pilotos FREILOT Y CO-GISTICS no han tenido continuación	Otras soluciones para la mejora de la DUM en Bilbao.
Ayuntamiento de Bilbao							• Dar más voz al usuario final, el repartidor	• Reducción nº aparcamientos en doble fila y en esquinas.	• Reducción del recorrido buscando donde aparcar.	• Freilot porque realmente no se hacen rutas físicas que permitan reservar previamente. • Co-gistics nos pilló con la huelga de la OTA y no pudimos hacer el seguimiento adecuado.	• Creación de Hubs urbanos. • Uso mixto de zona OTA.
Clúster ITS							• Mejorar la vigilancia • Campaña de concienciación la sociedad de respetar los usos de las zonas de descarga. • Concienciar al usuario que se implique en el piloto.	• Nos ayudaron a conocer mejor la tecnología existente al servicio de la DUM y sobre todo al usuario. • Las lecciones aprendidas siguen estudiándose para dar la mejor respuesta a la complejidad de la última milla.	• Reducción de tiempo de reparto y de consumo de combustible. • Formación para una conducción más sostenible.	• Por el coste de la inversión en tecnología. • En Co-gistics una mayor vigilancia probablemente hubiera mejorado los resultados obtenidos y facilitado la continuidad del proyecto.	• Vigilancia con vehículos con cámaras que sancionen automáticamente. • Sustitución del reloj de cartón manipulable por una comunicación sms o detección por bluetooth. • Implantación de hubs urbanos.
Gertek							• Mejora de la vigilancia • Registro automatizado del estacionamiento, sin intervención del repartidor	• Reducción del tiempo de reparto • Reducción del gasto de combustible	• Menor contaminación	• Por la inversión, es mucho más caro instalar y mantener dotaciones tecnológicas que habilitar un carril multiusos. • Que requieren de una vigilancia, de una colaboración policial y no siempre se daba.	• No conoce
MRW Gerente							• Testeo no solo en zonas de carga y descarga también aparcamiento en zonas OTA con una APP que lo registre.	• La reducción del consumo de combustible. • Reducción de nº de multas e infracciones.	• Reducción del número de vehículos/hora circulando, lo que implica menos emisiones	• Por falta de espacio, el ensanchamiento de aceras ha hecho que haya calles donde no se puede poner una zona de descarga y generalizar el piloto.	• Reparto desde minihubs urbanos • Reparto con vehículos ecológicos (bicicletas, vehículos eléctricos)
MRW Repartidor								• La reserva dinámica de plazas con sus balizas de colores redujo el número de vehículos privados que aparcan habitualmente en las zonas de carga y descarga.		• Freilot porque realmente no tenemos rutas fijas que nos permitan prereservar una plaza a una hora. • Co-gistics porque no había suficiente vigilancia y cuando llegabas a una plaza que habías detectado por la APP estaba ocupada indebidamente	• Soluciones encaminadas a reducir el número de vehículos que aparcan indebidamente en zonas de carga y descarga

Azkar Dachser Gerente							<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que las herramientas tecnológicas sean más fiables, se conecten mejor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poner las cosas encima de la mesa y ver los problemas y soluciones.</li> <li>• Para mí fueron más útiles las soluciones menos tecnológicas como el carril multiusos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción del consumo de combustibles fósiles.</li> <li>• Concienciación del uso de reparto con vehículo eléctrico.</li> <li>• Nuevo estilo de conducción sostenible</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparto desde minihubs urbanos</li> </ul>
Correos Repartidor											<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliación del número de zonas de carga y descarga en los barrios.</li> <li>• Uso mixto de zona OTA.</li> </ul>
Bilbao Dendak							<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación de los representantes del comercio en el diseño de los pilotos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No conoce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No conoce</li> </ul>	No es algo aplicable a todas las calles, no son soluciones generales por la política de peatonalizaciones y ensanchamiento de aceras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación comercial de la ciudad</li> <li>• Estudio sobre reajuste de la ubicación de zonas de descarga en función de las necesidades reales.</li> </ul>
Bilbao Centro							<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir, censar, homologar los agentes que pueden repartir en la ciudad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de multas</li> <li>• Reducción tiempo de reparto</li> <li>• Conocer los problemas y sacar conclusiones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de consumo de combustibles fósiles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de políticas transversales de otras áreas municipales que complementen</li> <li>• Se parte de la tecnología, no de la experiencia de los usuarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparto aglutinado.</li> <li>• Conocer que volumen de vehículos y de repartos hay actualmente y hacia dónde vamos.</li> </ul>
Comercio tapicería							<ul style="list-style-type: none"> <li>• Más información sobre las iniciativas municipales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No conoce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No conoce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poca información al sector, muchos repartidores no sabían que existían</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso mixto de zona OTA.</li> </ul>
Mercabilbao							<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inclusión de Mercabilbao en el diseño de nuevos proyectos como agente implicado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No conoce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción del consumo de combustible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No conoce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unificación y ampliación de los horarios de carga y descarga</li> </ul>

Tabla V

Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas

	Muy de acuerdo
	Algo de acuerdo
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
	Algo en desacuerdo
	Muy en desacuerdo
	Cuestión no preguntada
	No sabe/No contesta

## 5. CONCLUSIONES

### 5.1. Principales conclusiones.

Respecto al primero de los objetivos que nos habíamos planteado con este trabajo, hemos de decir que aunque el apoyo por parte del Ayuntamiento de Bilbao al desarrollo de soluciones inteligentes aplicadas a la distribución urbana de mercancías ha sido notable, el grado de utilización y de eficacia de estas ha sido escaso, siendo las soluciones menos “smart” las que parecen estar consolidándose.

En cuanto al segundo objetivo, los principales factores que hemos identificado para que los procesos de smartización de la distribución de última milla no sean la solución esperada son:

- El factor humano: Existe un problema de aceptación de la tecnología por parte de los usuarios finales.
- El factor coercitivo: Existe un problema de insuficiente vigilancia y escasa capacidad sancionadora hacia quienes ocupaban ilegalmente las zonas de estacionamiento inteligente.
- El factor económico: La mayor inversión necesaria para instalar y mantener soluciones inteligentes, frente a las que no lo son, decantan la balanza hacia el desarrollo de las segundas que requieren de menores costes.

Asimismo, tenemos que destacar los siguientes hallazgos que pensamos son de interés:

1º.- Los servicios de reparto de mercancías no tienen rutas prefijadas que les permitan realizar reservas de plazas de carga y descarga con antelación por lo que el servicio de “Reserva dinámica de plazas” es inviable.

2º.- Los datos empíricos del servicio “Gestión inteligente de zonas de carga y descarga” establecen que las cámaras de reconocimiento automático de matrículas son la mejor solución para la vigilancia de las zonas de carga y descarga.

3ª.- Los datos empíricos del servicio “CO<sub>2</sub> Footprint Monitoring and Estimation” establecen que la aplicación de la formación recibida a través del servicio “Eco-drive Support” genera un potencial ahorro de combustible y de tiempo de reparto con el consiguiente efecto positivo sobre la sostenibilidad.

4º.- Existe un alto grado de intrusismo en el reparto urbano de mercancías que utiliza los espacios de carga y descarga de forma aparentemente legal (coches de empresa, furgonetas con más de dos asientos, etc.) desplazando a los legítimos usuarios.

5º.- Las iniciativas para la mejora de la distribución de última milla puestas en marcha en Bilbao eran desconocidas por la mayoría de la ciudadanía, no habiendo podido participar diversos agentes interesados. Sería pertinente una más amplia campaña de información y sensibilización para futuras iniciativas.

6º.- El abandono de los representantes del comercio de la mesa de la DUM, al poco de su creación, ha incidido en el desconocimiento del sector de las iniciativas que se estaban diseñando desde el consistorio bilbaíno. Sería de interés que este agente solicitase reintegrarse en dicha mesa a fin de tener información de primera mano de las medidas que se instauren además de poder aportar su punto de vista en el diseño de estas.

7º.- Se ha excluido del diseño de los proyectos al principal usuario de los mismos, el repartidor. Probablemente en pro de agilizar los procesos, se ha obviado su opinión durante los procesos de diseño de los pilotos, habiéndose requerido su opinión a través de encuestas, solo una vez desarrollados estos. Cara a futuro parece necesario que se integre a los repartidores, y no solo a los responsables de las empresas logísticas, en el diseño de los nuevos pilotos de los que vayan a ser usuarios, creando una mesa de usuarios que participe en las mesas de la DUM cuando sea requerida.

8º.- Existe un desconocimiento sobre el volumen real de tráfico de vehículos de transporte de mercancías que soporta la ciudad de Bilbao. La creación de una base de datos de vehículos de reparto autorizados en la que los repartidores se debieran inscribir obligatoriamente y a los que se entregaría un chip, a colocar en el vehículo, permitiría detectar tanto los flujos de tráfico de mercancías que recorren la ciudad, como los vehículos que están estacionados incorrectamente en las zonas de carga y descarga.

9º.- No existe una evolución de las ubicaciones de las zonas de carga y descarga acorde a la evolución del comercio de la ciudad, sería recomendable realizar al menos un análisis por legislatura sobre su adecuada ubicación. En este sentido destacar que no todos los comercios son iguales, sería recomendable distinguir los establecimientos con usos especiales debido al volumen de los productos que deben trasladar, tiendas de muebles, electrodomésticos, etc., a fin de que dispongan de una zona de carga y descarga a menos de diez metros de su establecimiento.

10º.- El mapa de zonas de carga y descarga parece estar diseñado para el abastecimiento al comercio ubicado en el centro de la ciudad, donde existe como mínimo una en cada manzana, pero no se ha adaptado esta oferta al reparto a los hogares compradores online residentes en los barrios bilbaínos donde el número de zonas de carga y descarga parece ser insuficiente.

## Ubicación de Zonas de Carga-Descarga en Bilbao

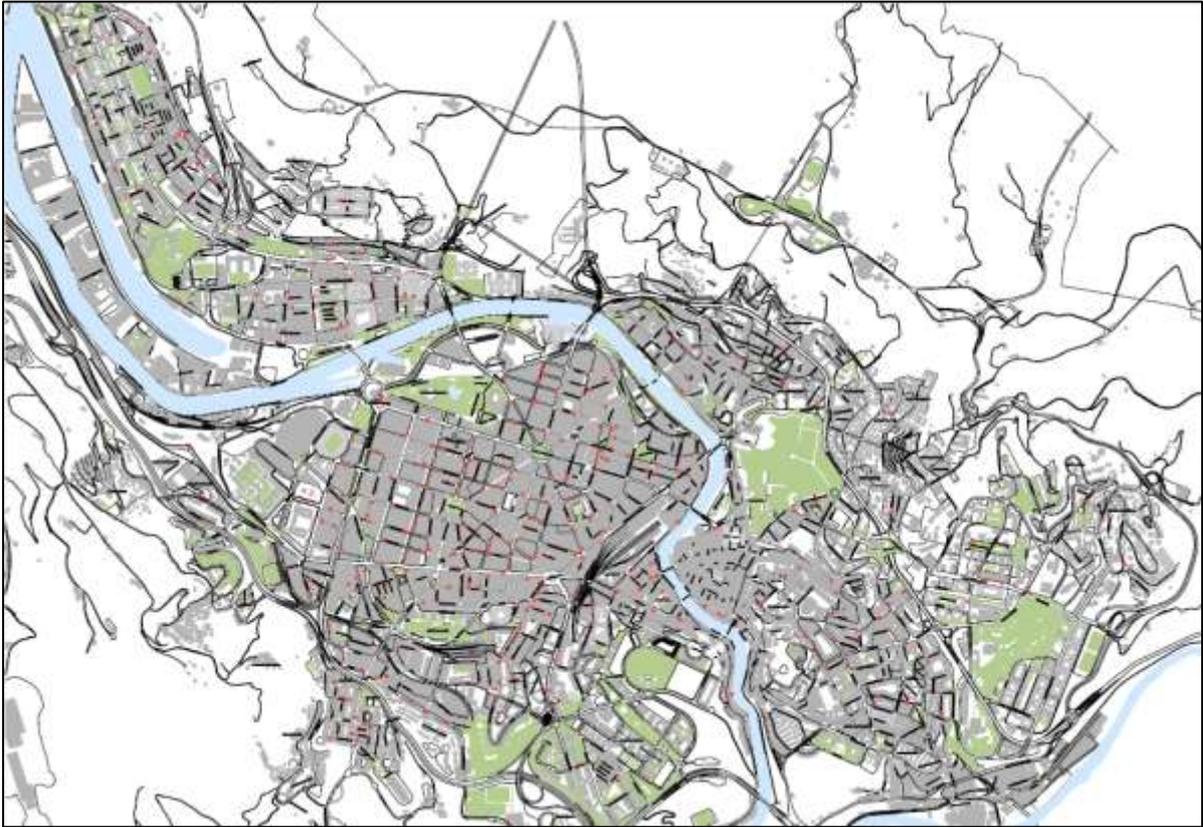


Imagen 1

Fuente: Web del Área de Movilidad y Sostenibilidad del Ayuntamiento de Bilbao. Año 2019.

### 5.2. Limitaciones y futuras investigaciones

Respecto a los estudios sobre actuaciones municipales, puede surgir la duda de que si los hechos que el investigador observa y estudia en un momento dado son el resultado de un momento coyuntural, son una evolución coherente de un diseño estratégico a largo plazo o son resultado de la alternancia política (Arzaluz, 2005).

Para resolver esta duda, sería aconsejable volver a repetir este estudio en Bilbao dentro de un tiempo, viendo si las experiencias pasadas han sido útiles para futuros pilotos y si este tipo de iniciativas piloto continúan o fueron simplemente coyunturales.

Nos gustaría acabar el presente estudio con una frase que creemos resume la relación entre la smart city y sus usuarios:

“La inteligencia de las ciudades está en las personas y la tecnología nos ayuda a ponerla a su disposición”

Pilar Conesa, fundadora de la consultora Anteverti.

## 6. BIBLIOGRAFÍA (Estilo APA 6ª Edición)

- Aguirre, J. M., Estefanía, C., & Martínez, J. (2002). Centro de gestión de la movilidad de Bizkaia: un centro integrado multiservicio. *Seguridad, Información y tecnología - III Congreso Nacional sobre Sistemas Inteligentes de Transporte*. (págs. 729-738). Asociación Española de la Carretera.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.
- Allen, J., & Browne, M. (2016). *Success factors of past initiatives and the role of public-private cooperation, Deliverable 2.3, CITYLAB project*. Recuperado el 2 de agosto de 2019, de CIVITAS CITYLAB: [http://www.citylab-project.eu/deliverables/D2\\_3.pdf](http://www.citylab-project.eu/deliverables/D2_3.pdf)
- Allen, J., Pieczyk, M., Piotrowska, M., McLeod, F., Cherrett, T., Ghali, K., . . . Austwick, M. (2018). Understanding the impact of e-commerce on last-mile light goods vehicle activity in urban areas: The case of London. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*.
- Almoguera Carvajal, J. M. (2009). La distribución urbana de mercancías. *Ingeniería y Territorio*.(86), 84-91.
- Álvarez, R. (2019). *Aquí está la nueva versión del dron mensajero de Amazon: ahora con inteligencia artificial para entregar paquetes de forma autónoma*. Recuperado el 8 de agosto de 2019, de Xataka: <https://www.xataka.com/drones/aqui-esta-nueva-version-drone-mensajero-amazon-ahora-inteligencia-artificial-para-entregar-paquetes-forma-autonoma>
- Arroyo, R. (2019). *Azora busca socios para crear 'hubs' logísticos en el centro de las ciudades*. Recuperado el 4 de agosto de 2019, de Expansión: <https://www.expansion.com/empresas/inmobiliario/2019/01/09/5c35ba7922601dfb0d8b45b2.html>
- Arzaluz Solano, S. (2005). La utilización del estudio de caso en el análisis local. *Región y sociedad*, 17(32).
- Aurambout, J. P., Gkoumas, K., & Ciuffo, B. (2019). Last mile delivery by drones: an estimation of viable market potential and access to citizens across European cities. *European Transport Research Review*.
- Ayuntamiento de Málaga. (2014). *Plan Especial de Movilidad Urbana Sostenible de Málaga*. Recuperado el 8 de agosto de 2019, de Ayuntamiento de Málaga: [http://www.malaga.eu/recursos/movilidad/trafico/PMMS%20MAYO%202015/12\\_Titulo%20II\\_Cap%20IX\\_Pesado%20y%20DUM.pdf](http://www.malaga.eu/recursos/movilidad/trafico/PMMS%20MAYO%202015/12_Titulo%20II_Cap%20IX_Pesado%20y%20DUM.pdf)
- Bolduc, D. A., & Wayland, M. (2018). *GM, Volvo team with Amazon to deliver packages to customers' cars*. Recuperado el 2 de agosto de 2019, de Automotive News: <https://www.autonews.com/article/20180424/COPY01/304249998/gm-volvo-team-with-amazon-to-deliver-packages-to-customers-cars>

- Browne, M., Rizet, C., & Allen, J. (2014). A comparative assessment of the light goods vehicle fleet and the scope to reduce its CO2 Emissions in the UK and France. *Procedia - Social and Behavioral*(125), 334-344.
- Button, K. J., & Pearman, A. D. (1989). Applied transport economics: A practical case studies approach. *23*, 282-284.
- Cetelem. (2018). *el Observatorio Cetelem e-commerce 2018*.
- Cluster de Movilidad y Logística de Euskadi. (2019). *Cifras del Sector*. Recuperado el 12 de Julio de 2019, de Cluster de Movilidad y Logística de Euskadi: <http://www.mlcluster.com/observatorio/cifras-del-sector/>
- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia. (2019). Recuperado el 5 de julio de 2019, de <https://www.cnmc.es/2019-06-21-el-comercio-online-sostiene-la-paqueteria-9-de-cada-10-compradores>
- Congreso de Movilidad Urbana Sostenible - SUM Bilbao. (2019). Recuperado el 21 de Julio de 2019, de <https://sumbilbao19.com/>
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, *13*(3), 319-340.
- Di Commo, F., García, R., Cámara, J., & Acosta, E. (2019). *Estudio cualitativo sobre micro-hubs de distribución urbana de mercancías: principales ventajas, barreras y recomendaciones para su implementación*. Centro de Innovación para la Logística y Transporte de Mercancías por Carretera (CITET).
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building Theories from Case Study Research. *Academy of Management Review*, *14*(4).
- Eroski. (2019). *Eroski apuesta por el Click & Drive*. Recuperado el 29 de julio de 2019, de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=iRnBJrAc8KU>
- Europa Press. (2017). *CITIBOX optimiza las entregas de las tiendas 'online' a través de una 'app' y buzones inteligentes en los edificios*. Recuperado el 9 de junio de 2019, de <https://www.europapress.es/portaltic/sector/noticia-citibox-optimiza-entregas-tiendas-online-traves-app-buzones-inteligentes-edificios-20171121112834.html>
- EUSTAT. (2018). *Encuesta de Comercio y Reparación*. Obtenido de [http://www.eustat.eus/bankupx/pxweb/es/spanish/-/PX\\_2283\\_comrep01b.px#axzz5xG3ru7Mj](http://www.eustat.eus/bankupx/pxweb/es/spanish/-/PX_2283_comrep01b.px#axzz5xG3ru7Mj)
- EUSTAT. (2018). *Encuesta de Servicios - Hostelería*. Obtenido de EUSTAT: [http://www.eustat.eus/bankupx/pxweb/es/spanish/-/PX\\_4071\\_hos04b.px#axzz5xG3ru7Mj](http://www.eustat.eus/bankupx/pxweb/es/spanish/-/PX_4071_hos04b.px#axzz5xG3ru7Mj)
- Gomez, E., & Puelles, J. A. (1993). Integración corporativa en la distribución detallista. *Distribución y Consumo*(13).

- Herson, M. (2015). Recuperado el 26 de julio de 2019, de Post & Parcel: <https://postandparcel.info/65831/news/metamorphosis-of-uk-parcels-market/>
- Hinojosa, C. (2011). *Qué son los Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS)*. Recuperado el 25 de mayo de 2019, de Tecnocarreteras: <https://www.tecnocarreteras.es/2011/04/11/que-son-los-sistemas-inteligentes-de-transporte-its/>
- Leber Planificación e Ingeniería. (2018). Plan de Movilidad Urbana Sostenible 2015-2030 de la Villa de Bilbao., (págs. 139-141).
- López, L. (2019). *Bilbao retoma la idea de los peajes para controlar el acceso a la ciudad*. Recuperado el 14 de marzo de 2019, de El Correo: <https://www.elcorreo.com/bizkaia/bilbao-retoma-idea-20190314003341-nt.html>
- Malaga Smart. (2019). *Centro Urbano de Distribución Ecológica*. Obtenido de Malaga Smart: <http://malagasmart.malaga.eu/es/movilidad-inteligente/movilidad-electrica/centro-urbano-de-distribucion-ecologica/#.XWA7GegzYdV>
- Marco Montes de Oca, J. A., & Conde Collado, F. J. (2012). Control de carga y descarga en núcleos urbanos usando tecnología RFID y Metodología Multiagente. *6th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management*, (págs. 727-733).
- Mercabilbao. (2019). *Memoria de Sostenibilidad 2018*. Recuperado el 15 de agosto de 2019, de Mercabilbao: [http://www.mercabilbao.eus/wp-content/uploads/2019/04/memoria\\_MercaBilbao2018.pdf](http://www.mercabilbao.eus/wp-content/uploads/2019/04/memoria_MercaBilbao2018.pdf)
- Mirror. (2019). *Tesco click and collect delivery just got even better*. Recuperado el 29 de julio de 2019, de <https://www.mirror.co.uk/money/tesco-click-collect-delivery-just-13823057>
- Moen, O. (2014). Co-distribution of Municipal Goods in Sweden – Procurement from a New Standpoint. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 125, 484-495.
- Mora García, L. A. (2014). Sistemas de gestión del transporte (TMS). En *Logística del transporte y distribución de carga* (págs. 205-207). ECOE Ediciones.
- ONTSI. (2018). *Estudio sobre Comercio Electrónico B2C 2017*.
- Outay, F., Kamoun, F., Kaisser, F., Alterri, D., & Yasar, A. (2019). V2V and V2I Communications for Traffic Safety and CO2 Emission Reduction: A Performance Evaluation. *Procedia Computer Science*, 151, 353-360.
- Ponce-Cueto, E., & González, J. (2016). Cómo crear valor en la distribución urbana de mercancías a través de la colaboración. El caso de calidad Pascual. *Economía industrial*,(400), 101-110.
- Pozueta Echavarri, J. (2000). Movilidad y planeamiento sostenible: hacia una consideración inteligente del transporte y la movilidad en el planeamiento y en el diseño urbano.
- Sánchez-Díaz, I., Peter, G., & Brolinson, M. (2017). Shifting urban freight deliveries to the off-peak hours: a review of theory and practice. *Transport Reviews*, 37(4), 521-543.

- Sanz, G., & Pastor, R. (2007). Soluciones para la Distribución Urbana de Mercancías. *International Conference on Industrial Engineering & Industrial Management - CIO 2007*, (págs. 1889-1897).
- Sanz, G., Pastor, R., & Benedito, E. (2013). Distribución urbana de mercancías descripción y clasificación de soluciones existentes e implementación de dos soluciones novedosas. *80(179)*, 6-13.
- Seguí Pons, J. M., & Martínez Reynés, M. R. (2004). Los Sistemas Inteligentes de Transporte y sus efectos. *Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales(170)*, 1-18.
- Txita. (2019). Recuperado el 21 de Julio de 2019, de <http://www.txita.com>
- U.S. Department of Transportation. (2003). *Intelligent Transportation Systems Benefits and Costs: 2003 Update*. Recuperado el 27 de Mayo de 2019, de National Transportation Library: <https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/3198>
- Uno Logística. (2019). *Sector logístico*. Recuperado el 12 de Julio de 2019, de Uno Logística: <http://www.unologistica.org>
- Verlinde, S., Macharis, C., Debauche, W., Heemeryck, A., Van Hoeck, E., & Witlox, F. (2010). Night-time delivery as a potential option in Belgian urban distribution: a stakeholder approach. *In Proceedings of the WCTR Conference, Lisbon, Portugal*.
- Visser, J., Tosshinori, N., & Browne, M. (2014). Home Delivery and the Impacts on Urban Freight Transport: A Review. *Procedia - Social and Behavioral Sciences(125)*, 15-17.
- Yin, R. K. (2002). Case Study Research: design and Methods. Third Edición. *Applied Social Research Methods Series, 5*.
- Yúbal, F. M. (2017). *Amazon patenta un sistema de autodestrucción para que sus drones no te caigan encima cuando se averíen*. Recuperado el 8 de agosto de 2019, de Xataka: <https://www.xataka.com/vehiculos/amazon-patenta-un-sistema-de-autodestruccion-para-que-sus-drones-no-te-caigan-encima-cuando-se-averien>
- Yúbal, F. M. (2018). *Amazon patenta un sistema para que sus drones nos entiendan cuando les gritamos o gesticulamos*. Recuperado el 8 de agosto de 2019, de Xataka: <https://www.xataka.com/vehiculos/amazon-patenta-un-sistema-para-que-sus-drones-detecten-cuando-les-gritamos-o-gesticulamos>

# Anexo

## 1. CUESTIONARIOS.

### 1.1 Cuestionario general.

#### **Estudio sobre la idoneidad de las soluciones Smart para las problemáticas generadas por la distribución de última milla en la ciudad de Bilbao**

Las preguntas se realizaran a cuatro tipos de interlocutores:

- Área de movilidad del Ayuntamiento de Bilbao, Clúster de Movilidad y Logística, Empresas de apoyo tecnológico (Tipo A)
- Empresas mayoristas (Tipo B)
- Empresas logísticas de reparto urbano (Tipo C)
- Empresas minoristas (Gerentes de Asociaciones de Comerciantes de Bilbao) (Tipo D)

Cada pregunta lleva indicado el tipo de interlocutor al que se realizará.

**1.- ¿Que opina Ud. sobre las herramientas de gestión inteligente como solución a los problemas que genera la distribución de última milla? (A, B, C, D)**

PREGUNTA ABIERTA

**2.- ¿Cree que son una solución adecuada para el municipio de Bilbao? ¿Por qué? (A, B, C, D)**

PREGUNTA ABIERTA

**3.- ¿Cree que las herramientas de gestión inteligente pueden contribuir a la sostenibilidad municipal al reducir el consumo de combustible? ¿En qué aspectos? (A, B, C, D)**

PREGUNTA ABIERTA

**4.- ¿Cree que son una solución adecuada para reducir el consumo de combustible en las operaciones de reparto de última milla en el municipio de Bilbao? ¿Por qué? (A, B, C, D)**

PREGUNTA ABIERTA

**5.- ¿Cree que las herramientas de gestión inteligente pueden contribuir a la mejora de movilidad? ¿En qué aspectos? (A, B, C, D)**

PREGUNTA ABIERTA

**6.- ¿Cree que son una solución adecuada para reducir el tráfico originado por las operaciones de reparto en el municipio de Bilbao? ¿Por qué? (A, B, C, D)**

PREGUNTA ABIERTA

7.- ¿En qué grado está de acuerdo en calificar las herramientas de gestión inteligente como útiles? (A, B, C, D)

Muy en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Algo de acuerdo	Muy de acuerdo

8.- ¿En qué grado está de acuerdo en calificar las herramientas de gestión inteligente como fáciles de utilizar a la hora de ser empleadas por sus usuarios (repartidores)? (A, B, C, D)

Muy en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Algo de acuerdo	Muy de acuerdo

9.- ¿Conoce los diversos proyectos de mejora de la Distribución de Última Milla en los que ha participado el Ayuntamiento de Bilbao? (A, B, C, D)

PREGUNTA ABIERTA

10.- ¿Podría nombrarme el nombre de alguno de ellos? (A, B, C, D)

FREILOT  CO-GISTICS  OTROS (Indicar cuales)

PREGUNTA ABIERTA, SI NO MENCIONA NINGUNO SUGERIR LOS ANTERIORES.

11.- ¿Podría describirme el objetivo de los proyectos que conoce? (A, B, C, D)

PREGUNTA ABIERTA

12.- ¿Podría decirme si Ud. o su empresa participó en alguno de dichos proyectos? (A, B, C, D)

PREGUNTA ABIERTA, INDICAR EN CUALES.

13.- ¿En qué modo participó o fue usuario? (A, B, C, D)

LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SE REPETIRAN PARA CADA UNO DE LOS PROYECTOS EN QUE PARTICIPO.

14.- ¿Opina que fue un proyecto de utilidad para la mejora de la Distribución de Última Milla? (A, B, C, D)

PREGUNTA ABIERTA

15.- ¿Qué aspectos mejoró? (A, B, C, D)

PREGUNTA ABIERTA, SI NO LO TIENE CLARO SUGERIR AHORRO COMBUSTIBLE, REDUCCION TIEMPOS DE REPARTO, REDUCCIÓN MULTAS.

**16.- ¿Qué aspectos mejoraría o propondría cambiar del programa? (A, B, C, D)**

PREGUNTA ABIERTA

**17.- ¿Opina que la tecnología empleada fue sencilla de utilizar, era intuitiva y de rápida integración en los procesos de trabajo de los usuarios? (A, B, C, D)**

PREGUNTA ABIERTA

**18A.- ¿Disponen de datos en relación a la mejora que la iniciativa supuso para la movilidad o para la mejora de la DUM en el municipio de Bilbao? (A, B, C)**

PREGUNTA ABIERTA

**18B.- ¿Disponen de datos en relación a la mejora que la iniciativa supuso para su empresa en cuanto a reducción de tiempo o de consumo de combustible en las rutas de reparto? (B, C)**

PREGUNTA ABIERTA

**19.- ¿Podrían compartirlos con nosotros? (A, B, C, D)**

PREGUNTA ABIERTA

**20.- ¿Conoce alguna herramienta de gestión inteligente de la Distribución de Última Milla u otra solución no basada en la tecnología, aun no utilizada en el municipio de Bilbao, que sería interesante testar o desarrollar? (A, B, C, D)**

PREGUNTA ABIERTA

**21.- ¿Qué opina sobre la predisposición de los usuarios a utilizar las herramientas de gestión inteligente para la mejora de la Distribución de Última Milla? (A, B, C, D)**

PREGUNTA ABIERTA

**22.- ¿Cree que los usuarios pueden ser reticentes al uso de estas herramientas de gestión inteligente? (A, B, C, D)**

PREGUNTA ABIERTA

**23.- ¿Su empresa utiliza herramienta de gestión inteligente para la mejora del reparto? ( B, C)**

PREGUNTA ABIERTA

**24.- Los dos programas piloto no han tenido continuidad posteriormente, ¿cuáles cree que son las razones para que no se hayan implantado como una solución permanente? (A, B, C, D)**

PREGUNTA ABIERTA

## 1.2 Cuestionario a repartidores.

### **Estudio sobre la idoneidad de las soluciones Smart para las problemáticas generadas por la distribución de última milla en la ciudad de Bilbao**

Las preguntas se realizaran a dos tipos de interlocutores, cada pregunta lleva indicado el tipo de interlocutor al que se realizará:

- Repartidor participante en algún piloto desarrollado por el Ayuntamiento de Bilbao (Tipo A)
- Repartidor no participante en pilotos desarrollado por el Ayuntamiento de Bilbao (Tipo B)

**1.- ¿Qué destacaría de su experiencia personal en el piloto para testar la reserva dinámica de plazas de descarga? (A)**

PREGUNTA ABIERTA

**2.- ¿Esta tecnología era sencilla de usar? (A)**

PREGUNTA ABIERTA

**3.- ¿Qué problemas te surgieron mientras realizas el piloto? (A) ¿Qué problemas te han surgido en el reparto de mercancías por Bilbao? (A, B)**

PREGUNTA ABIERTA, SI NO MENCIONA NINGUNO SUGERIR OCUPACIONES INDEBIDAS, POR TURISMOS O RESERVAS ANTERIORES QUE AUN ESTABAN.

**4.- ¿Crees que hay suficiente vigilancia? (A, B)**

PREGUNTA ABIERTA

**5.- Hubo otros programas que se testaron cómo los carriles multiuso, ¿crees que son una buena solución para Bilbao? (A, B)**

PREGUNTA ABIERTA

**6.- ¿Qué opinión tienes sobre las herramientas de gestión inteligente de distribución de mercancías? (A, B)**

PREGUNTA ABIERTA

**7.- ¿Utilizáis alguna en tu empresa, como enrutadores o, GPS´s con datos sobre tráfico? (A, B)**

PREGUNTA ABIERTA

**8.- ¿En los últimos años la distribución de última milla ha crecido mucho como consecuencia del incremento del e-Commerce, ¿qué percepción tienes al respecto? (A, B)**

PREGUNTA ABIERTA

**9.- ¿Del total de repartos que haces qué porcentaje sería a empresas y qué a particulares? (A, B)**

PREGUNTA ABIERTA

**10.- ¿Conoces alguna herramienta de reparto innovadora o de gestión inteligente de la Distribución de Última Milla, aun no utilizada en el municipio de Bilbao, que sería interesante testar o desarrollar? (A, B)**

PREGUNTA ABIERTA

## 2. DECLARACIÓN DE BILBAO.

### *“Hacia una movilidad urbana más sostenible”*

La Declaración de Bilbao emerge como **un documento internacional** que reúne los **compromisos compartidos** por gobiernos locales, instituciones internacionales, empresas privadas de diferentes sectores (automoción, transporte, energía, tecnología, *start-ups*) y centros académicos y de conocimiento, con el objetivo de implementar modelos de movilidad urbana sostenible en nuestras ciudades.

#### **Objetivos:**

El objetivo principal de la presente Declaración de Bilbao es recopilar los compromisos compartidos por diferentes actores con capacidad de impacto y transformación en favor de la construcción de modelos de movilidad urbana más sostenibles. De este modo, se suma a los esfuerzos realizados en la esfera internacional para promover el desarrollo global sostenible, **en línea con la Nueva Agenda Urbana, los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS) y la Agenda 2030.**

#### **Compromisos:**

Las entidades públicas y privadas firmantes de la presente Declaración de Bilbao nos comprometemos a realizar las siguientes acciones:

1. Los gobiernos locales y territoriales se comprometen a crear espacios de diálogo y participación ciudadana con el fin de nutrir la toma de decisiones en materia de movilidad urbana. El sector privado, académico y organizaciones de la sociedad civil se comprometen, por su parte, a ser partícipes de este sistema de gobernanza.  
normativos que permitan el desarrollo de nuevos modelos de movilidad, que aseguren la sostenibilidad medioambiental y el bienestar social y, a su vez, a incentivar el desarrollo socioeconómico basado en la movilidad sostenible. El sector empresarial se compromete a cumplir con estos marcos y a desarrollar nuevos negocios en torno a la movilidad sostenible.
2. Los órganos de gobierno se comprometen a favorecer marcos
3. Los gobiernos locales se comprometen a poner la planificación urbana al servicio

- de la movilidad sostenible y a garantizar el funcionamiento de sistemas de transporte público eficientes, sostenibles e inclusivos.
4. Las empresas de transporte, automoción y de energía se comprometen a orientar de forma progresiva sus procesos de diseño y producción hacia medios de transporte sostenibles, de mínimo impacto ambiental, seguros y eficientes. Tanto desde el punto de vista de los combustibles alternativos como en la renovación de sus flotas, favoreciendo así las menores emisiones y una mejor calidad del aire en las ciudades.
  5. Las empresas y órganos de gobierno se comprometen a establecer una hoja de ruta que impulse el proceso de transición energética de una forma colaborativa, teniendo en cuenta las problemáticas medioambientales y la realidad socioeconómica. Así mismo, los agentes involucrados en la movilidad eléctrica se comprometen a establecer un plan común de implementación de la movilidad eléctrica en las ciudades, facilitando la construcción de infraestructuras de carga.
  6. Las empresas de transporte, automoción y tecnología se comprometen a poner sus procesos de I+D+i y las nuevas tecnologías al servicio de la movilidad urbana sostenible. Aquellas que trabajen en el manejo de datos personales o sensibles de la ciudadanía se comprometen a proteger la privacidad de los ciudadanos, mientras que las autoridades públicas velarán por el cumplimiento de este compromiso, al tiempo que se comprometen a integrar estos avances en sus programas de Smart City, reforzando así la movilidad inteligente.
  7. Las políticas públicas de planificación del transporte y la movilidad en las ciudades implementarán la igualdad y perspectiva de género, promoviendo la participación de las mujeres en la toma de decisiones para diseñar sistemas de transporte más seguros y accesibles.
  8. Los agentes involucrados en la movilidad urbana sostenible trabajarán para favorecer la inclusión social atendiendo a las demandas de los colectivos de población más vulnerable. Por su parte, las empresas privadas colaborarán en la formulación e implementación de estas actuaciones inclusivas.
  9. Los gobiernos locales se comprometen a fomentar el uso del transporte colectivo garantizando que sean asequibles y que cuenten con una adecuada cobertura horaria y territorial. Las ciudades y sociedad en general deberán buscar y encontrar la fórmula más eficiente y menos costosa.
  10. Los gobiernos locales se comprometen a llevar a cabo todas aquellas actuaciones en materia de movilidad urbana que buscan reducir la contaminación del aire y acústica, mientras que las empresas privadas se comprometen a buscar alternativas que se alineen con estos objetivos.

Las organizaciones y entidades firmantes de la presente Declaración de Bilbao, además de los compromisos anteriores, se comprometen a hacer un seguimiento de los mismos

periódicamente y a socializar en las próximas ediciones del Sustainable Urban Mobility Congress los avances logrados gracias a sus acciones.

Firmantes / Adherentes:



JUAN MARI ABURTO,  
Alcalde de Bilbao



IMANOL LANDA,  
Presidente de la Asociación de Municipios  
Vascos (EUDEL) y Alcalde de Getxo



ROLAND RIES,  
Alcalde de Estrasburgo



ALFONSO GIL,  
Representante del Ayuntamiento de Bilbao en  
la Federación Española de Municipios y  
Provincias (FEMP) y Teniente Alcalde de  
Movilidad de Bilbao



EMILIANO LOPEZ,  
Presidente Ejecutivo, Petronor



EMILIO TITOS,  
Director General, Fábrica de Mercedes-Benz  
España en Vitoria-Gasteiz

NORA SARASOLA IRIZAR,  
Directora de Obra Social de BBK

ARGOTE ARZUAGA,  
Director General, IBIL

VICTOR LOPEZ MENENDEZ,  
Director de Transportes, ALSA

JUAN MARIN,  
Director de Ciudades España y Portugal de  
Kapsch

HECTOR OLABEGOGEOASKOETXEA,  
Director General, Irizar e-mobility

ELADIO ORIVE,  
Director Delegación Bizkaia M.A.  
Area de Medio Ambiente, FCC

DANIEL NAVALON GARCIA,  
Responsable Zona norte de España,  
Sacyr Infraestructuras

ANDER MUÑOZ,  
Gestor de proyectos, Beaz Bizkaia

ANTONIO GONZALEZ URQUIJO,  
Delegado Regional Norte de  
Red Eléctrica de España

PEDRO MIER,  
Presidente, AMETIC

IÑIGO ANSOLA,  
Director General, Ente Vasco de la Energía (EVE)