



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad de León

Grado en Administración y Dirección de Empresas

Curso 2019 / 2020

**APLICACIÓN DE PRÁCTICAS DE
LOGÍSTICA VERDE EN LAS FASES DE
EMBALAJE Y DISTRIBUCIÓN DE LA
CADENA DE SUMINISTRO: ANÁLISIS DE
VARIOS CASOS DE ESTUDIO**

**APPLICATION OF GREEN LOGISTICS
PRACTICES IN PACKAGING AND
DISTRIBUTION PHASES OF THE SUPPLY
CHAIN: ANALYSIS OF SEVERAL CASE
STUDIES**

Realizado por la Alumna Dña. Henar Vega García

Tutelado por la Profesora Dra. Dña. Beatriz Jiménez Parra

León a 14 de julio de 2020

APLICACIÓN DE PRÁCTICAS DE LOGÍSTICA VERDE EN LAS FASES
DE EMBALAJE Y DISTRIBUCIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO:
ANÁLISIS DE VARIOS CASOS DE ESTUDIO



Henar Vega García

ÍNDICE

RESUMEN	3
ABSTRACT	3
1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. Contextualización y justificación de la elección del tema objeto de estudio ..	4
1.2. Objetivos.....	7
2. METODOLOGÍA.....	8
3. LA CADENA DE SUMINISTRO	9
3.1. Principales etapas de la cadena de suministro.....	10
3.2. La etapa de embalaje.....	12
3.3. La etapa de distribución.....	14
4. LA LOGÍSTICA VERDE CONTEXTUALIZACIÓN	17
4.1. Concepto y evolución de la logística verde	17
4.2. Principales ventajas y beneficios derivados de la implantación de la logística verde.....	20
4.3. Principales desafíos de la implantación de la logística verde	21
5. INCLUSIÓN DE LA LOGÍSTICA VERDE EN ALGUNAS DE LAS FASES DE LA CADENA SUMINISTRO.....	22
5.1. Prácticas de logística verde en la fase de embalaje.....	22
5.2. Prácticas de logística verde en la fase de distribución	25
6. CASOS DE ESTUDIO	29
6.1. Aplicaciones de la logística verde en la fase de embalaje: Hemper y Rajapack.....	30
6.1.1. Hemper.....	30
6.1.2. Rajapack.....	34
6.2. Aplicaciones de la logística verde en la fase de distribución: DHL y FedEx.....	39
6.2.1. DHL.....	39
6.2.2. FedEx.....	46
7. CONCLUSIONES	53
8. BIBLIOGRAFÍA	56

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 5.1. Embalajes comestibles.....	25
Imagen 5.2. Esferificaciones.....	25
Imagen 5.3. Planet Solar's Turanor	27
Imagen 5.4. Octuri	28
Imagen 5.5. Autopista Eléctrica.....	29
Imagen 6.1. Mochilas de Hemper.....	31
Imagen 6.2. Ricebag	33
Imagen 6.3. Espuma RAJAMousse	34
Imagen 6.4. Sobre acolchado RAJA.....	35
Imagen 6.5. Caja RAJAPost	35
Imagen 6.6. Máquina Pad-Pack.....	35
Imagen 6.7. Film de plástico reciclado.....	37
Imagen 6.8a. Embalajes eco responsables.....	38
Imagen 6.8b. Embalajes eco responsables	38
Imagen 6.9. Street Scooter.....	43
Imagen 6.10. Service Point.....	43
Imagen 6.11. DHL Dron.....	45
Imagen 6.12. DHL Cabina tecnológica para drones.....	45
Imagen 6.13. Edificio Ecológico	49
Imagen 6.14. Vehículos híbridos y eléctricos FedEx	50
Imagen 6.15. Hub Solar FedEx.....	51
Imagen 6.16. SameDay Bot.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1. Modelo descentralizado	15
Figura 3.2. Modelo centralizado.....	15
Figura 3.3. Distribución cross-docking	16
Figura 3.4. Plataforma de consolidación	16

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 4.1. Evolución de la logística verde.....	19
Cuadro 6.2. Divisiones de DHL	40
Cuadro 6.3. Divisiones de FedEx.....	46
Cuadro 6.3. Divisiones FedEx (Continuación)	47

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 5.1. Tasa de reciclado de los envases plásticos	24
Gráfico 6.1. Evolución de las ventas de Hemper.....	31
Gráfico 6.2. Evolución de las ventas Rajapack	36
Gráfico 6.3. Evolucion de las ventas de DHL	41
Gráfico 6.4. Evolución de las ventas FedEx.....	48

RESUMEN

El presente Trabajo Fin de Grado se centra en el análisis de la logística verde, ya que ésta se perfila como una de las distintas alternativas que pueden ayudar a las empresas a reducir el impacto negativo provocado al medio ambiente. Para ello, se ponen en contexto cuestiones referidas a la contaminación medioambiental, así como la definición de la logística y la cadena de suministro. Todo ello, con la finalidad de identificar las principales ventajas y desafíos que supone su implementación. En concreto, el presente trabajo se centra en diversas prácticas de logística verde aplicadas a las fases de embalaje y distribución, por ser dos de las fases de la cadena de suministro que más contaminan y en las que mayores avances se pueden hacer en la transición hacia una logística más “verde”. Se ha realizado un análisis de las principales medidas implantadas en la actualidad, en el ámbito de la logística verde en diversas empresas: Hemper y Rajapack (fase de embalaje) y DHL y FedEx (fase de distribución). En estos dos últimos casos de empresas, se analizan también algunos ejemplos de métodos novedosos de transporte de última milla sobre los que estas organizaciones ya están trabajando.

Palabras clave: logística verde, cadena de suministro, medioambiente, embalaje, distribución, estudio de casos.

ABSTRACT

This Final Degree Project focuses on green logistics because it can be seen as one of the alternatives which can help to reduce the negative impact on the environment. Some ideas about environmental pollution, logistics and the supply chain (SC) are highlighted on this Project. Furthermore, the main advantages and disadvantages of green logistics implementation are identified. This Project aims to analyze different green logistics practices, specifically in packaging and distribution phases; on the one hand, because they are two of the most pollutant phases of the SC, and, on the other hand, because both of them seem to be the phases in which the greatest progress can be made regarding an implementation of a "greener" logistics. An analysis of the main actions currently implemented in the field of green logistics by several companies are carry out: Hemper and Rajapack (packaging phase), and DHL and FedEx (distribution phase). Moreover, some examples of last mile delivery methods developed by DHL and FedEx are analyzed.

Key words: green logistics, supply chain, environment, packaging, distribution, case studies.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Contextualización y justificación de la elección del tema objeto de estudio

El presente Trabajo Fin de Grado (TFG) se centra en la logística y la importancia que tiene ésta dentro de las empresas, siendo considerada un factor clave para el desempeño de sus actividades y el nexo necesario entre la demanda y las actividades de producción (Pau Cos y Navascués, 2013). Tal y como argumenta Piera (2013), la logística ayuda a las empresas a perfeccionar el servicio a los clientes, la relación con los proveedores y a mejorar la calidad en todos los procesos de aprovisionamiento, producción, distribución y servicio posventa. Asimismo, les proporciona unas reglas de procedimiento que ayudan a la toma de decisiones; priorizando y controlando los diferentes elementos de distribución que inciden en la satisfacción del cliente y en los costes y beneficios (Gamboa, Armijo, Pluas y Tovar, 2019).

En los últimos años, las actividades logísticas han ido cobrando una mayor importancia debido, entre otros factores, a la internacionalización de los mercados y al crecimiento del comercio electrónico. Precisamente, también por estos motivos y por el aumento de las devoluciones de productos y del transporte de última milla, han aumentado los desplazamientos para la entrega de mercancías; provocando, todo ello, un incremento de las emisiones de gases a la atmósfera. Actualmente, éstas representan más de una cuarta parte de las emisiones totales de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de la Unión Europea (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2019a). Es por esto que, en la actualidad, hay una gran preocupación por parte de las empresas, gobiernos y sociedad en general respecto a las emisiones de los GEI. Los consumidores son cada vez más exigentes y conscientes de que hay que tomar medidas para reducir las emisiones de GEI. Por su parte, los gobiernos están desarrollando leyes que impulsan a las empresas a implementar una serie de métodos en los procesos productivos y de distribución, encaminados a la reducción de dichas emisiones a la atmósfera (Canaza, 2019).

Desde 1992, de forma anual se han venido celebrando distintas Cumbres del Clima, también conocidas como Conferencias de las Partes (COP). En ellas se dan cita los representantes de los 200 países que forman parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. En concreto, podemos destacar la convención de 1992, donde se acordó que los países participantes debían reducir las

emisiones de los GEI; la cumbre celebrada en 1997, donde se aprobó el protocolo Kioto, y la cumbre celebrada en 2015, donde se adoptó el Acuerdo de París (ONU, 2018). En todas ellas, los acuerdos firmados iban encaminados a reducir los GEI, para que la temperatura media del planeta (una de las principales consecuencias de las emisiones de gases a la atmósfera) no supere los dos grados centígrados; que es el “límite que establece la ciencia para evitar los efectos más catastróficos de un calentamiento global, fenómeno que ya no se puede revertir” (ONU, 2019).

El aumento del comercio electrónico ha incrementado la cantidad de materiales de embalaje. Estos suelen estar hechos de elementos contaminantes (plásticos, espumas de polietileno, vidrios, metales, etc.), aumentando los problemas medioambientales. Por ello, los gobiernos y resto de administraciones públicas están desarrollando leyes que, de alguna manera, incentivan a las empresas a buscar alternativas más responsables con el medio ambiente, lo que se traduce, por ejemplo, en la fabricación de embalajes hechos a partir de materiales biodegradables (Tomás, 2019).

Sin embargo, a pesar de los cambios que se están implantando para solventar los problemas medioambientales derivados de las emisiones de GEI y de los residuos de embalajes contaminantes, todavía queda mucho por avanzar en este sentido. Es necesario que las medidas contra el cambio climático que se tomen se hagan de manera conjunta colaborando empresas, gobiernos y ciudadanos (Mediavilla et al., 2019).

De los informes derivados de las conferencias y acuerdos mencionados anteriormente se desprende que, tanto las empresas como los gobiernos, son actores clave para la lucha contra el cambio climático. Por ejemplo, los gobiernos pueden contribuir a la reducción de GEI aumentando la inversión en energías renovables, comprometiéndose a controlar la calidad del aire, evaluando las fuentes de contaminación para combatirlas, y desarrollando y aplicando la legislación correspondiente en materia de medio ambiente (ONU, 2020). Por su parte, las empresas también pueden contribuir a la causa, por ejemplo, sustituyendo el uso de energías convencionales por energías renovables y optimizando los productos y procesos mediante el uso del ecodiseño (Centro Informativo de la Construcción, 2015).

En concreto, si nos centramos en el ámbito empresarial, entre los diferentes mecanismos que tienen a su disposición las empresas para tratar de solucionar este problema, cabe destacar la **logística verde**. Esta puede definirse como, “el conjunto de prácticas y estrategias de gestión de la cadena de suministro que reducen el impacto medioambiental de la distribución de bienes, centrándose en la gestión de residuos, los embalajes y el transporte” (Seroka y Ociepa, 2018, pp.472). Asimismo, Ocampo y Prada (2017, pp. 44) señalan que “la logística verde representa uno de los retos más llamativos e importantes para contribuir a la preservación del medio ambiente, al tiempo que se perfila como una estrategia que ayuda a las organizaciones a ser más competitivas”. Además, estos autores establecen que este tipo de logística reduce el impacto medioambiental de las actividades de la logística tradicional.

La logística verde propone soluciones ante el problema de las emisiones de CO₂ y se está convirtiendo no solo en una responsabilidad social, sino en un requisito comercial fundamental. Los expertos argumentan que actuar de manera eco responsable y favorecer la relación entre la actividad empresarial y el medioambiente, puede proporcionar muchos beneficios económicos y ambientales; además de otorgar una buena reputación a la empresa (Jiménez et al., 2014).

El presente TFG se centra en el estudio de la logística verde, tanto desde un punto de vista teórico como desde un punto de vista práctico y, en concreto, en su aplicación en dos etapas de la cadena de suministro: la de embalaje y la de distribución. El hecho de que el TFG se centre en el análisis de estas dos etapas en particular obedece, sobre todo, a que son dos de las fases que más contaminan y en las que mayores avances se pueden hacer en la transición a una logística más verde (Mínguez, 2018). Los embalajes suponen un gran impacto ambiental, por lo que es necesario la implementación de estrategias enfocadas a la búsqueda de materiales más respetuosos con el medio ambiente, vislumbrándose como claves para avanzar en una sociedad más sostenible (Rodríguez et al., 2019). En particular, en los últimos años, se está poniendo especial énfasis en la reducción de embalajes hechos a partir de plásticos, por su elevado nivel contaminante; pues según la ONU, se producen 300 millones de toneladas de residuos plásticos anualmente (ONU, 2019). Ante este problema, la cuarta Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, ha logrado un acuerdo global para reducir el consumo de plásticos, en la que más de 200 países se comprometen a reducir el uso de plásticos de

aquí a 2030, “trabajando con el sector privado para encontrar alternativas asequibles y respetuosas con el medio ambiente” (ONU, 2019). Por su parte, el proceso de distribución es el responsable del 27% de las emisiones de CO₂, siendo el CO₂ el 81% de las emisiones totales de GEI (Ministerio para la Transición Ecológica, 2019) y dónde más hincapié se puede hacer para reducir la emisión de dichos gases (González, 2019). Es necesario que el proceso de distribución sea eficiente, ya que supone un papel esencial en la sociedad. Por ello, se están tratando de implementar modalidades de distribución menos contaminantes, que tienen en cuenta el uso de combustibles y tecnologías más sostenibles y eficientes (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2019b).

Para ilustrar desde un punto de vista más práctico cómo la logística verde puede contribuir a mejorar las fases de embalaje y distribución, en el presente TFG se analizarán diferentes ejemplos de empresas; en concreto, Hemper y Rajapack (para el caso del embalaje) y DHL y FedEx (para el caso de la distribución). La elección de estas empresas obedece a que, todas ellas, son líderes en sus sectores y, además, pioneras en implantar medidas más ecológicas y sostenibles muy ligadas a una filosofía de logística verde, pudiendo ser, por ello, consideradas un ejemplo para el resto de empresas. Asimismo, también se analizarán los métodos novedosos en el transporte de última milla.

1.2. Objetivos

Desde el punto de vista teórico, el principal objetivo del presente TFG es definir y contextualizar el concepto de logística verde, así como identificar las principales prácticas de logística verde susceptibles de ser aplicadas en la cadena de suministro. Para conseguir dicho objetivo, se definen los siguientes objetivos secundarios o específicos:

- Analizar en qué etapas de la cadena de suministro se pueden implantar métodos de logística verde y, en concreto, analizar aquellas prácticas susceptibles de aplicar en las fases de embalaje y distribución.
- Analizar los principales beneficios que aporta el hecho de implantar actividades de logística verde en los procesos de embalaje y distribución, así como los desafíos que pueden surgir.

Desde el punto de vista práctico, se persiguen los siguientes objetivos:

- Analizar las prácticas de logística verde llevadas a cabo por las empresas Hemper y Rajapack en lo que se refiere al proceso de embalaje.
- Analizar las principales prácticas de logística verde implantadas por las empresas DHL y FedEx en su proceso de distribución.
- Analizar los métodos novedosos que DHL y FedEx están llevando a cabo en la actualidad en el transporte de última milla, tales como la entrega y recogida de mercancías mediante drones, vehículos ecológicos y vehículos autónomos.

2. METODOLOGÍA

La metodología empleada para la realización del presente TFG, está basada en fuentes de información secundaria, tanto para la parte teórica como para la parte práctica. Respecto a la parte teórica, se han consultado diferentes libros, manuales y artículos de diversos autores, publicados en revistas científicas y que han sido citados a lo largo del presente trabajo. La mayor parte de la información para la elaboración del marco teórico se ha obtenido de artículos publicados en revistas científicas especializadas en medioambiente, sostenibilidad y logística, tanto a nivel nacional como a nivel internacional. También se ha utilizado información obtenida de páginas web oficiales de diversos organismos e instituciones; entre ellas, cabe destacar las páginas webs de la Organización Mundial de la Salud (OMS), del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y de la Agencia Europea de Medio Ambiente.

En lo relativo al desarrollo de la parte práctica, debido a la imposibilidad de poder obtener información primaria, a pesar de que se contactó con varias de las empresas analizadas, se ha recurrido también a fuentes de información secundaria. Las principales fuentes de obtención de datos utilizadas han sido las páginas web oficiales de las distintas empresas analizadas, información que ha sido complementada con la obtenida de los informes anuales publicados por dichas empresas. Asimismo, también se han consultado numerosos artículos publicados en prensa (por ejemplo, Europa Press, El País o Expansión, entre otros), y varias páginas web con información relativa a las empresas objeto de estudio.

3. LA CADENA DE SUMINISTRO

La cadena de suministro (CS) es una red entre la empresa y sus proveedores que se encarga de producir y distribuir productos al consumidor final y que incluye diferentes actividades, personas, entidades, información y recursos. La CS representa todas las actividades asociadas con los flujos y transformación de productos e información generados en una empresa, desde el proveedor inicial hasta el producto (bien o servicio) que se entregue al consumidor final (Kenton, 2020). En el proceso que transcurre desde el proveedor inicial hasta el consumidor final, se incluyen a los fabricantes, proveedores, transportistas, empresas de almacenaje, minoristas, e incluso a los propios clientes. La CS es un concepto dinámico que implica un flujo constante de información y productos entre las diferentes etapas que la forman (Chopra y Meindl, 2013). Dichas etapas incluyen: la transformación de materias primas en productos terminados, el transportarte de esos productos y la distribución de los mismos al consumidor final (Kenton, 2020). El principal objetivo de cualquier CS es que todas las fases estén coordinadas entre sí y que el traspaso de información entre los agentes sea efectivo (García, J., 2018). Si la CS funciona de manera óptima puede suponer una ventaja competitiva y un motor que ayude a generar beneficio económico para las empresas que son parte de ella (Slone, Dittmann y Mentzer, 2019).

Toda CS consta de los siguientes elementos: proveedores, fabricantes, distribuidores, empresas de almacenaje y clientes (Arias y Minguela, 2018; Garay et al., 2019). Los *proveedores* pueden ser, tanto de primer nivel, los que suministran a la empresa fabricante, como de segundo nivel, que suministran a los proveedores de primer nivel. Por su parte, los *fabricantes*, son aquellos agentes que transforman los materiales y componentes en productos terminados. Finalmente, cabe mencionar a los *distribuidores*, pudiendo distinguir entre dos tipos: los mayoristas, que son empresas de distribución que venden el producto (bien o servicio) a otra empresa, realizando únicamente tareas de intermediación entre empresas, y los minoristas, que son aquellos que venden el producto directamente al cliente final. Además de esos tres elementos básicos, también intervienen las *empresas de almacenaje*, instalaciones donde se albergan los productos y donde se realizan actividades de control, disponibilidad y requerimiento de los productos, así como el traslado de los mismos a los puntos de consumo o producción; y los *clientes*, una parte

fundamental de la cadena de suministro, ya que son a quiénes, con los productos ofertados se les van a satisfacer una serie de necesidades.

3.1. Principales etapas de la cadena de suministro

De acuerdo con el Supply Chain Council (2016), en general, cualquier CS incluye las siguientes etapas: *suministro*, *planificación de la demanda*, *fabricación de productos*, *almacenaje*, tanto de las materias primas como de los productos terminados, *embalaje de productos*, *distribución* al consumidor final y, finalmente, *retorno de productos* del consumidor al fabricante, en caso de que hubiese algún tipo de error en el producto (devoluciones comerciales) o el producto hubiera llegado a su final de vida útil o uso (recuperación de productos a final de vida o productos fuera de uso).

- **Suministro.** Esta etapa se refiere a las materias primas con las que la empresa trabaja. En concreto, tiene que ver con cuestiones relativas a de dónde provienen las materias primas, cómo se consiguen y cuáles serán los plazos de entrega a los sitios donde lo requieran. Esta etapa es muy importante, ya que el resto del proceso depende de ella. Si se produce un retraso, todo el proceso de producción se vería también retrasado, por lo que es indispensable que funcione a la perfección.
- **Planificación.** Las actividades relacionadas con la planificación de la demanda y de suministros, se incluyen en esta etapa. Se suelen emplear sistemas de recogida de datos para reducir el nivel de incertidumbre y poder determinar los niveles de producción y prever la demanda de los clientes objetivo y, de esta manera, poder establecer un equilibrio entre la demanda del cliente y el suministro. En la actualidad, las tecnologías permiten gestionar las necesidades de aprovisionamiento, teniendo en cuenta la optimización de la gestión del inventario.
- **Fabricación.** Esta etapa es la encargada de la elaboración de bienes a partir de las correspondientes materias primas, o de la creación de los servicios. Se han de tener en cuenta los diferentes tipos de fabricación acorde a los requerimientos de los clientes, pudiendo ser de tipo *make-to-order* (fabricación por pedido), *make-to-stock* (fabricación por stock), *engineering-to-order* (diseño bajo pedido) o *assemble-to-order* (ensamblaje por pedido); o fabricando contra stock. Hoy en día, a la hora de

fabricar los productos, se suelen tener muy en cuenta las necesidades de los clientes. De este modo, los procesos de fabricación se flexibilizan lo máximo posible, para poder responder a los posibles cambios en la comercialización (Gavilán, 2018).

- **Almacenaje.** Esta etapa incluye el conjunto de actividades que se encargan de almacenar los productos, que no están ni en proceso de fabricación, ni están siendo transportados desde los proveedores o hacia clientes. El almacenamiento es un proceso necesario para la gestión eficiente del flujo de los productos, siendo un eslabón clave en la cadena de suministro. Entre las principales funciones de almacenaje destacan: la recepción de mercancías, almacenamiento, conservación y mantenimiento, gestión y control de existencias y la expedición de mercancías.
- **Embalaje.** Esta es una de las etapas más importantes de la CS, aunque no siempre se le da la importancia que merece. El embalaje no consiste simplemente en guardar los productos en cajas, sino que, es el proceso que permite que la mercancía se transporte de forma segura, económica y eficiente, desde el centro final de distribución hasta el consumidor final.
- **Distribución.** Esta etapa es la encargada de hacer llegar los productos terminados al consumidor final. La etapa de distribución implica la gestión del inventario del producto terminado, la selección del tipo de estrategia de distribución que se seguirá, la elección del tipo de transporte más adecuado y la gestión de los trámites de importación y exportación (en caso de que sea necesario).
- **Devolución o retorno de productos.** Esta es una etapa para la que toda empresa debe estar preparada, puesto que los consumidores devolverán aquellos productos que han resultado defectuosos o que han llegado al final de su vida (es decir, que ya no les sirven para satisfacer sus necesidades), y la empresa deberá gestionarlos de forma adecuada (Rubio et al., 2019). Por tanto, esta etapa implica llevar a cabo una gestión del inventario de devoluciones y una nueva ruta de transporte de recogida del producto y retorno a la empresa. Tener una buena gestión de las devoluciones puede generar ventajas competitivas a la empresa, ya que se pueden identificar oportunidades de mejora de la producción y eliminar ineficiencias.

A continuación, en sendos sub-apartados, se analizarán con más profundidad las etapas de embalaje y distribución, por ser aquellas etapas de la CS en las que se va a centrar en el presente TFG.

3.2. La etapa de embalaje

En general, la función del envase o embalaje (en el presente TFG los términos envase y embalaje se usarán como sinónimos) se define como la ciencia, el arte y la tecnología empleada para la protección, manipulación, almacenaje, distribución y venta de los bienes de consumo (Fernández, 2015). Desde el punto de vista logístico, la función principal del embalaje es proteger los productos durante el proceso de envío, siendo necesario, para ello, tener en cuenta una serie de aspectos. Por ejemplo, elegir el tipo de materiales y formato de los embalajes para garantizar el correcto estado del producto durante su envío, y asegurarse de que el embalaje es de fácil manipulación, tanto por parte de los empleados (a la hora de transportar los productos a lo largo de la cadena de suministro), como por parte de los transportistas y clientes (García y Prado, 2008). Por su parte, desde el punto de vista del marketing, la principal función del embalaje es captar la atención de los clientes y ser “la carta de presentación” de la empresa (Ilich y Hardey, 2018).

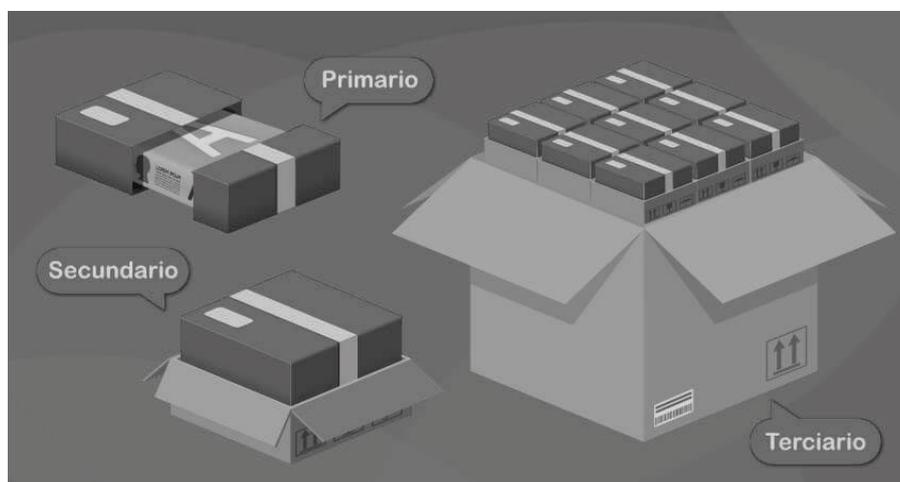
Debido a que los mercados son cada vez más competitivos, el embalaje es un elemento que ha ido cobrando una mayor importancia en los últimos años, pudiendo ser este un elemento con capacidad de otorgar diferenciación a las empresas. Es por ello, que el sector de los embalajes está experimentando un notable desarrollo, que ha hecho necesario establecer una clasificación estándar de los distintos tipos de embalajes para poder diferenciarlos. En este sentido, cabe destacar la clasificación proporcionada por la OMS (2019) que, en base a la función realizada por dichos embalajes, distingue entre tres tipos principales, tal y como se explica a continuación y se observa también en la Imagen 3.1.

- **Embalaje primario.** El embalaje primario es todo envase que está en contacto directo con el producto de venta. Es decir, hace referencia a la envoltura que se encuentra en contacto directo con el bien de consumo, para su protección y conservación. Este tipo de embalaje, además de cumplir con la función de proteger la mercancía, se emplea

también como una estrategia de marketing, encaminada a resaltar las cualidades del producto e indicar la información básica, que permita al usuario comprender su uso.

- **Embalaje secundario.** Este es el embalaje que se compone de una agrupación de varios envases primarios, para facilitar su almacenamiento, traslado y reaprovisionamiento de los puntos de venta, y pueden separarse del bien de consumo sin afectar a sus características. Este tipo de embalajes sirven, primordialmente, para facilitar el transporte de los productos y minimizar las posibles roturas o pérdidas. Dentro de los embalajes secundarios podemos encontrar varios subtipos, dependiendo de cuál sea el material empleado (madera, plástico, cartón, ...) y cuál sea su función principal (traslado, almacenaje, exposición, ...). Este tipo de embalajes, al igual que los primarios, también sirven como presentación del producto para el consumidor final.
- **Embalaje terciario.** Este tipo de embalaje agrupa a los dos anteriores y, al igual que el secundario, sirve para facilitar el manejo, almacenamiento y transporte del producto, al tiempo que trata de evitar los daños. El embalaje terciario se encarga de proteger los embalajes secundarios, por lo tanto, debe estar elaborado por materiales bastante resistentes. En el caso de que se produzca una mala elección del tipo de embalaje empleado, habría graves consecuencias de pérdidas de tiempo y aumento de costes innecesarios. Cabe destacar que un error en este tipo de embalaje, al tratarse de un embalaje que engloba a los dos anteriores, afectaría a todos los niveles de la cadena de suministro.

Imagen 3.1. Tipos de embalajes



Fuente: Rajapack (2020)

Antes se daba más importancia a la búsqueda de innovación en los embalajes de tipo primario y secundario, para así diferenciar el producto con respecto a otras empresas. Pero en los últimos años, se ha puesto el foco de atención en el desarrollo de innovaciones en el ámbito de los embalajes terciarios, para conseguir mejoras que reduzcan costes; buscar soluciones que sean sostenibles y respetuosas con el medioambiente, algunas de las cuales se analizarán en los siguientes apartados del presente TFG; y mejorar la seguridad y fiabilidad de dichos embalajes (OMS, 2019).

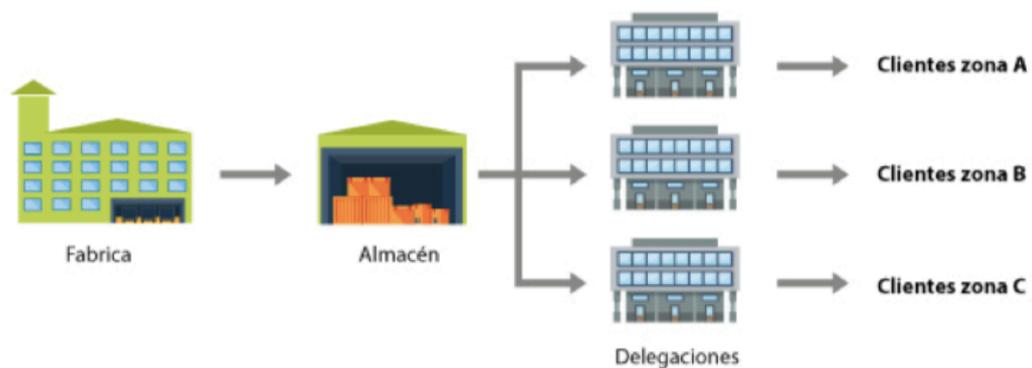
3.3. La etapa de distribución

La etapa de distribución es una parte fundamental de la CS, siendo el objetivo principal de la misma poner a disposición del cliente la entrega de productos según las condiciones acordadas (tiempo, cantidad, calidad, localización y precio). La distribución debe ajustarse al tipo de producto que se está transportando y a los requerimientos exigidos por el mercado (Serdaris et al., 2014). Esta es una etapa muy importante donde el transporte representa una de las partidas que más coste supone; por eso, debe estar bien planificado para evitar ocasionar grandes pérdidas a la empresa. En este sentido, dependiendo de los costes que pueda asumir la empresa y en función de la eficiencia que se necesite para el proceso, ésta puede optar entre tener una flota propia de transporte o subcontratarla (Kenton, 2019). Si este proceso está bien estructurado, puede suponer una ventaja de diferenciación para la empresa.

En los últimos años, el entorno se ha vuelto más tecnológico, en el que las ventas online han cobrado un gran protagonismo. Los clientes ya no solo exigen que el producto sea de buena calidad y/o que cubra sus necesidades, sino poder comprarlo de forma cómoda, por ejemplo, a través de internet, y tenerlo a su disposición en un corto periodo de tiempo (Supply Chain Management, 2019). Aquí, es donde ha de intervenir un buen diseño del sistema de distribución que sea capaz de satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes. De acuerdo con la EAE Business School (2017), para conseguir un buen diseño del sistema de distribución, las empresas deberían elegir, de entre los que se muestran a continuación, el modelo que mejor se adapte a sus circunstancias.

- **Modelo descentralizado.** Este modelo (Figura 3.1) lo suelen utilizar empresas pertenecientes a sectores industriales. Consiste en distribuir los productos, una vez finalizado el proceso de fabricación, a través del almacén regulador (almacén más grande o principal) a las distintas delegaciones (situadas en diferentes zonas), desde dónde se suministrarán los productos a los clientes. Este tipo de modelo tiene como ventaja, la cercanía de los productos al punto de destino y como desventaja, los elevados costes causados por las numerosas infraestructuras.

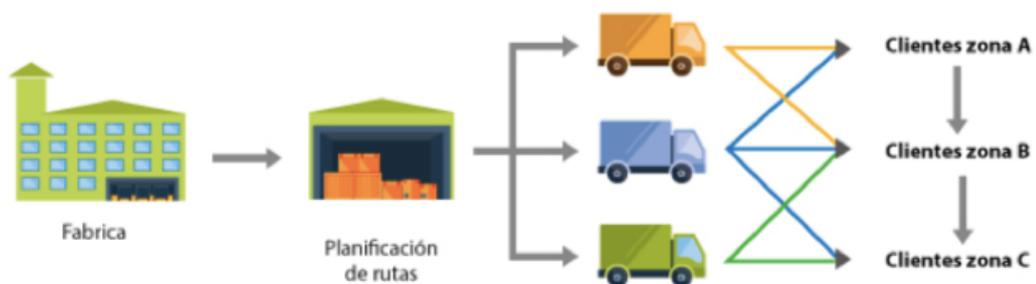
Figura 3.1. Modelo descentralizado



Fuente: Universidad Militar Nueva Granada (2020)

- **Modelo centralizado.** Este modelo (Figura 3.2) elimina la desventaja del anterior, disminuyendo los costes de infraestructuras. En este caso, se tiene un solo almacén (el central) y desde ahí se planifican rutas de distribución, con el medio de transporte más adecuado, desde el almacén central hasta los clientes finales.

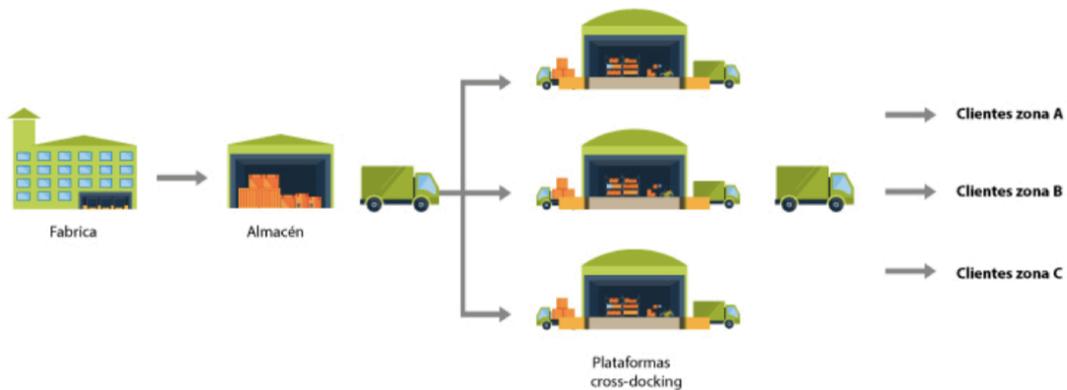
Figura 3.2. Modelo centralizado



Fuente: Universidad Militar Nueva Granada (2020)

- **Distribución *cross-docking*.** Con este modelo (Figura 3.3.), en lugar de utilizar delegaciones, se emplean plataformas *cross-docking* (carga/descarga); es decir, instalaciones para la recepción y el reenvío de los productos. La mercancía se descarga del vehículo de llegada para, inmediatamente, situarlo en el vehículo de salida. De esta manera, no es necesario el almacenaje de los productos, haciendo que el proceso sea más rápido y menos costoso.

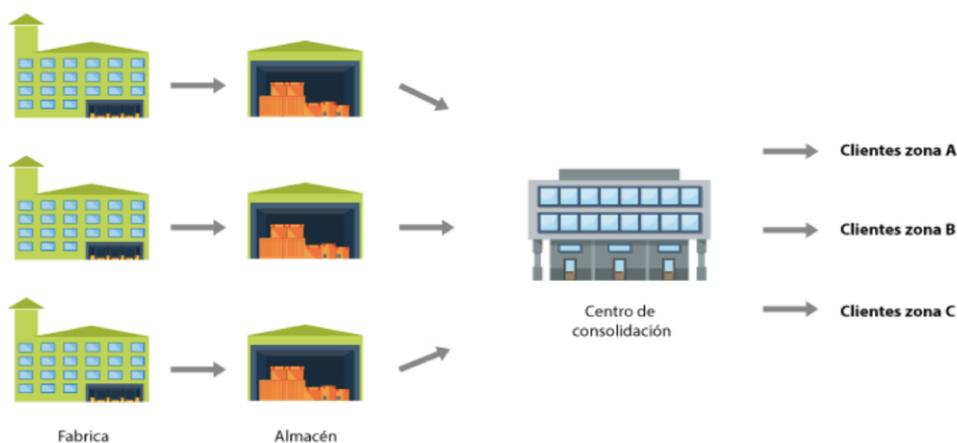
Figura 3.3. Distribución *cross-docking*



Fuente: Universidad Militar Nueva Granada (2020)

- **Plataforma de consolidación.** Este modelo (Figura 3.4) se emplea cuando una sola empresa no genera la carga suficiente como para sufragar los gastos de transporte, por lo que establece alianzas con otras empresas, que también generan pequeñas cargas, para entre todas poder llenar el vehículo que se encargue de transportar dicha carga.

Figura 3.4. Plataforma de consolidación



Fuente: Universidad Militar Nueva Granada (2020)

Para saber qué modelo es el adecuado, es recomendable hacer un estudio previo que tenga en cuenta, entre otras cuestiones, tanto la ubicación geográfica, como el tamaño de mercado que se quiera abastecer, la rapidez con la que se quiera hacer la entrega y los medios de transporte requeridos. Sin embargo, el factor que suele prevalecer es el coste, ya sean costes de almacenamiento, transporte o cargas y descargas (Kenton, 2019). Además de tener en cuenta estos factores, también es importante considerar el tipo de bien de consumo que va a transportar la empresa y, por ello, es necesario hacer una distinción entre los diferentes tipos de canales de distribución existentes (Serdaris et al. 2014): *canales de distribución de bienes de consumo*, es decir, canales que se encargan de la distribución de productos perecederos que interesa vender rápidamente; *canales de distribución de bienes industriales*, que se encargan de suministrar productos que serán empleados en el proceso de fabricación de otras empresas; y *canales de distribución de servicios*, que ayudan a suministrar/ofrecer el servicio de manera directa o indirecta. A efectos del presente TFG serán objeto de estudio la distribución de bienes de consumo e industriales.

4. LA LOGÍSTICA VERDE CONTEXTUALIZACIÓN

4.1. Concepto y evolución de la logística verde

En la actualidad, las empresas muestran un mayor interés por la sostenibilidad ambiental, y se preocupan por encontrar formas de diferenciarse de sus competidores, basadas en atributos medioambientales (Arango et al., 2013). Además, en los últimos años, la huella ecológica que dejan las CS ha cobrado mucha más importancia, lo que está obligando a los diferentes agentes que forman parte de las mismas, a buscar métodos que minimicen el impacto medioambiental (Torres, 2014). A raíz de estos problemas y de que los consumidores tienen preferencias hacia productos más sostenibles, los países han empezado a tomar medidas y establecer acuerdos que ayuden a la preservación y protección del medioambiente. De este modo, las empresas, tratando de adaptarse también a este nuevo contexto, comienzan a adoptar prácticas de *logística verde*, entendida ésta como aquella parte de la actividad logística que contribuye a que diferentes etapas de la cadena de suministro como, por ejemplo, la etapa de producción, sean más ecológicas (Manjarres y Chirino, 2020). De manera más formal, podemos definir la logística verde como “el conjunto de prácticas y estrategias de gestión de la CS que

reducen el impacto medioambiental de la distribución de bienes, centrándose en la gestión de residuos, los embalajes y el transporte” (Seroka y Ociepa, 2018, pp.472). Además, este tipo de logística, según afirma Chirino (2018, pp.5) “está referida al consumo de los recursos naturales no renovables, emisión de contaminantes, utilización de vías de acceso o comunicación, contaminación sonora y deposición de residuos, entre otros”. Por tanto, parece que la logística verde ayuda a la conservación del planeta, haciendo conscientes a las empresas de la importancia de desarrollar e implementar estrategias y prácticas en el proceso productivo, que sean de bajo impacto medioambiental y que reduzcan la emisión de GEI (Chirino, 2018; Manjarres y Chirino, 2020).

Una vez definido el concepto de logística verde resulta interesante describir brevemente cuál ha sido su evolución a lo largo de los años. Tal y como se observa en el Cuadro 4.1., se pueden considerar cuatro etapas fundamentales. En general, se puede considerar su origen en la década de los 70 (siglo XX), cuando comienza a surgir una mayor preocupación por el medioambiente. Sin embargo, no es hasta mediados de los 80, donde empiezan a surgir mejoras en los procesos productivos enfocados, sobre todo, a la prevención de la contaminación. Gracias a dichas mejoras, a comienzos del siglo XXI, las empresas consiguen encontrar un equilibrio entre la maximización de sus beneficios y el respeto por el medioambiente. La última etapa se considera que comienza desde 2010, aproximadamente, hasta la actualidad, donde la principal preocupación está en conjugar las nuevas formas de producción y consumo sin comprometer el bienestar de las generaciones futuras.

Las empresas que desean implementar prácticas de logística verde deben tener en cuenta, entre otros aspectos, la inversión necesaria en fuentes de energía renovables y el cambio que ha de afrontar la CS, desde los proveedores hasta la entrega del producto final, garantizando así un proceso apegado a la normativa verde (Chirino, 2018). Para que las iniciativas de logística verde funcionen debidamente, se debería incorporar tanto el apoyo del sector público como del sector privado (gobiernos y empresas), para lograr resultados que de manera individual no se podrían llegar a alcanzar.

También se debe establecer un equilibrio entre la eficiencia económica y ecológica, otorgando la misma importancia a ambas cuestiones, de manera que se alcancen resultados ecológicos eficientes, que hagan mínimos los costes asociados a su implementación. Dicho equilibrio se conseguirá cuando la empresa realice sus actividades sin perjudicar al medio ambiente y, a su vez, siga siendo rentable atender las necesidades de los clientes (Chávez et al., 2019).

Cuadro 4.1. Evolución de la logística verde

Etapa de política medioambiental	Características principales	Periodo de tiempo
Manejo de riesgos	Manejo de desperdicios y control de la contaminación	Durante la década de los 70 hasta mediados de los años 80 (siglo XX)
Prevención de la contaminación	Mejora de procesos para reducir el uso de materiales, minimizar el desperdicio y mejorar la eficiencia	Desde mediados de los años 80 hasta principios de los años 90 (siglo XX)
Manejo del ciclo de vida y la ecología industrial	Manejo sistemático de productos y procesos para maximizar los beneficios y asegurar la calidad ambiental. Se enfoca en el ciclo de vida de procesos y productos y sus efectos ambientales	Desde mediados de los años 90 del siglo XX hasta inicios del siglo XXI
Reconsideración de los procesos industriales, continuando con la evolución y desarrollo del mundo moderno, sin afectar a futuras generaciones	Desarrollo de una ética que contribuya a la concienciación ecológica	Desde el 2010 hasta la actualidad

Fuente: elaboración propia a partir de Ganoza, Acosta y Muñoz (2014; 2017)

Otro aspecto importante a tener en cuenta antes de modificar los procesos de logística tradicional para incluir prácticas de logística verde, es analizar cuáles son aquellos procesos a los que hay que prestar mayor atención, de cara a la disminución del impacto negativo provocado al medioambiente. Para ello, es recomendable llevar a cabo mediciones del consumo de energía y del nivel de emisiones de GEI de cada uno de los procesos identificados. Normalmente, para hacer este cálculo se suelen aplicar los criterios establecidos en la norma internacional UNE-EN 16258:2013¹. En general, teniendo en cuenta dicho criterio, los procesos en los que hay que hacer mayor hincapié son, el proceso de embalaje y el de distribución que, tal y como se ha indicado anteriormente, serán analizados en mayor profundidad en epígrafes posteriores. De esta manera se cumple con el objetivo de la logística verde: conseguir el desarrollo sostenible y aunar los intereses económicos, sociales y ambientales (Zeng et al., 2019).

4.2. Principales ventajas y beneficios derivados de la implantación de la logística verde

La logística verde proporciona gran cantidad de beneficios, empezando por el más obvio, el *cuidado del medioambiente*. Cuidando del medioambiente se consigue mejorar la imagen de la empresa de cara a la sociedad y, lo que es más importante, contribuir a la mejora de la calidad de vida de las personas (Euroforum, 2019). De esta manera, mediante la implantación de prácticas de logística verde se consigue devolver a la sociedad parte de los resultados obtenidos con la actividad económica, al tiempo que se reducen los residuos generados y se minimiza el consumo energético. Por tanto, se puede considerar que la implantación de políticas de logística verde puede suponer para las empresas la *obtención de una ventaja competitiva*, ya que aumenta su valor de marca y supone un elemento de diferenciación, puesto que los clientes valoran cada vez más, de forma positiva, que las empresas muestren preocupación por el medioambiente y apliquen este tipo de medidas. La ventaja competitiva también surge gracias a la *innovación generada por la búsqueda de nuevos métodos sostenibles* (Mercadé, 2019), permitiendo el ahorro de costes, ya que los consumos (energéticos y de materiales) serán menores y al usar de manera más eficiente los recursos, se evitan gastos innecesarios. Asimismo, dicha

¹ UNE-EN 16258:2013, metodología para el cálculo y la declaración del consumo de energía y de las emisiones de gases de efecto invernadero en los servicios de transporte (transporte de mercancías y de pasajeros), (UNE, 2013).

innovación permite también una *mejora de los productos* y la obtención de *mayores ingresos* (Euroforum, 2019).

Finalmente, otra de las ventajas de implantar procesos de logística verde en las empresas, es que, de esta manera, éstas se aseguran de que van a *estar preparadas para cumplir con las normativas ambientales*. Mediante la implantación de este tipo de prácticas, las empresas que las ponen en marcha denotan tener una actitud proactiva en cuanto a medioambiente se refiere. De esta forma, no solo cumplen con la legislación medioambiental vigente, sino que también están preparadas para poder cumplir con las posibles nuevas leyes o normas que puedan ir surgiendo en este sentido; puesto que, para cualquier empresa, el no cumplir las normas puede suponer un gran gasto y pérdida de reputación muy importantes (Zeng et al., 2019).

4.3. Principales desafíos de la implantación de la logística verde

Hoy en día las empresas se enfrentan a notables desafíos en el área logística, a la hora de ser respetuosos con el medioambiente y esto se debe a varios factores. En primer lugar, cabe destacar la *dependencia de los combustibles fósiles*. En este sentido, todavía queda mucho camino por recorrer hasta que se encuentren soluciones que sustituyan a estos carburantes y que sean eficaces y viables económicamente. Por tanto, uno de los principales desafíos para las empresas es utilizar, durante el proceso de transporte de mercancías, vehículos que tengan el menor impacto posible sobre el medio ambiente. Además, la adopción de prácticas de logística verde implica que las empresas se vean obligadas a *realizar grandes inversiones para rediseñar sus procesos*, de forma que éstos sean más eficientes y eco responsables; sin embargo, no todas pueden afrontar ese gran desembolso de dinero (Manjarres y Chirino, 2020). Al mismo tiempo, la incorporación de aspectos medioambientales supone una *mayor complejidad en la gestión de las actividades empresariales*, al involucrar a todas las etapas y eslabones de la cadena de suministro (proveedores, fabricantes y consumidores).

Otro de los retos a los que han de enfrentarse las empresas que aplican prácticas de logística verde, es la necesidad de que haya un *compromiso con el medioambiente por parte de todos sus grupos de interés*. Es decir, el compromiso no solo debe partir de todos y cada uno de los miembros de la organización, sino también de gobiernos y administraciones públicas, entre otros (Aceves, 2016). De acuerdo con Manjarres y

Chirino (2020), grupos de interés como el Estado, el sector empresarial y/o la sociedad, no le dan la importancia que merece al tema medioambiental. Por ejemplo, dichos autores, argumentan que todavía muchas empresas siguen dando más importancia a los aspectos económicos y a obtener rentabilidad en sus operaciones, aunque éstas tengan que sacrificar aspectos medioambientales. Por ello, es necesario hacer un esfuerzo en educar a los empresarios, consumidores, proveedores y, principalmente, a los gobiernos en materia del cuidado de la naturaleza, para que asuman una filosofía de mentalidad “verde” (Chirino, 2018).

La actitud de los clientes a favor de que los productos sean ecológicos y el hecho de que cada vez más empresas se preocupen por el medioambiente supone una ventaja, como ya se ha indicado a lo largo de este TFG. Sin embargo, a su vez, puede suponer también un inconveniente, si se trata de buscar un *equilibrio* (a veces complicado de encontrar) *entre las distintas necesidades que espera tener cubiertas el cliente*. Por ejemplo, si un cliente quiere que se apliquen políticas de logística ambiental, pero, al mismo tiempo, también quiere que la entrega del producto se haga en un rango de 24 horas, esto va a dificultar la ejecución del proceso, porque no se podría recurrir a la consolidación de cargas o aprovechar los flujos de transporte (LTD Management, 2020), eliminando de esta manera la ventaja y convirtiéndolo en todo un desafío para la empresa.

5. INCLUSIÓN DE LA LOGÍSTICA VERDE EN ALGUNAS DE LAS FASES DE LA CADENA SUMINISTRO

Una vez analizado el concepto de logística verde, así como sus principales ventajas y desafíos, en el presente epígrafe, se analizarán las distintas prácticas de logística verde llevadas a cabo tanto en la fase de embalaje, como en la de distribución de la CS; siendo ambas fases puntos clave para poder reducir la contaminación, tal y como se explica a continuación.

5.1. Prácticas de logística verde en la fase de embalaje

A raíz de la preocupación mundial por las grandes cantidades de residuos que se generan por culpa de los envases y embalajes, las empresas están buscando formas para disminuir el consumo de materias primas; es decir, utilizar solo las necesarias para fabricar los embalajes, y minimizar los daños ambientales (Aggarwal, 2019). Una de las formas de reducir los residuos sería disminuir, en la medida de lo posible, la cantidad de envases o

embalajes empleados, ya que hay cierta cantidad de embalajes que es totalmente innecesaria para el envío del producto, como pueden ser algunos de los embalajes secundarios y terciarios, pero por razones estéticas se hace uso de ellos, cuando se podría evitar el uso de los mismos (Méndez et al., 2020). El tipo de embalajes que se emplean en esta fase, acorde a la logística verde, son los envases ecológicos o eco-envases, considerando que estos son envases respetuosos con el medioambiente, hechos a partir de materiales reciclados, que hacen posible que los productos lleguen desde el lugar de su producción hasta los consumidores finales sin deteriorarse (Salguero y Gutiérrez, 2019). Este tipo de embalajes, además de aliviar presión sobre el medioambiente, también ayudan a conservar o reemplazar algunos de los recursos más caros o escasos (Zhang y Zhao, 2012). Para que los embalajes sean ecológicos deben cumplir las siguientes características (Safe Load, 2019): o bien que sean biodegradables, es decir, que el último desperdicio de los embalajes no se pueda reutilizar y que se degrade fácilmente (ejemplos de esto, son el papel o las fibras vegetales); o bien que sean compostables y, por lo tanto, sirvan como compost (fertilizante compuesto de residuos orgánicos). Lo ideal es que en su fabricación se aplique la regla de las 3R, *reducir* (disminuir la cantidad de materiales utilizados), *reutilizar* (que los envases se puedan volver a utilizar, alargando su vida) y *reciclar* (emplear materiales que ya hayan sido reciclados o que el propio envase se pueda procesar de manera sencilla).

De acuerdo con Aggarwal (2019), los eco-envases deben cumplir con varios requisitos. En primer lugar, deben cumplir con las funciones de almacenaje y transporte para las que han sido diseñados, pero empleando el mínimo material posible, para ayudar a que dichas fases sean menos costosas, ya que las tarifas, sobre todo de transporte, van en función del peso y volumen. En segundo lugar, tienen que ser resistentes para poder proteger la mercancía durante su manipulación. En tercer y último lugar, deben ser lo más eco responsables posibles, permitiendo la reducción del uso de materiales que pueden perjudicar al medioambiente.

Algunos de los materiales que se emplean en la fabricación de los eco-envases son, por ejemplo, los bioplásticos, en sustitución al plástico convencional, ya que la industria del plástico es uno de los sectores más comprometidos, por el alto grado contaminante que supone. Pero, también por ese motivo, es una de las industrias que más ha contribuido a la hora de buscar métodos sostenibles. El material plástico en sí no es lo que más

contamina, sino la gestión inadecuada que se haga de los residuos generados a partir de dichos materiales. Por eso, es importante poder dar una segunda vida a estos productos, evitando así que se generen más residuos dañinos para el medioambiente (Ajuria, 2019). En la Unión Europea (UE) ya se está consiguiendo reciclar casi más de la mitad de los residuos de envases plásticos, tal y como se puede apreciar en la Gráfico 5.1.

Gráfico 5.1. Tasa de reciclado de los envases plásticos



Fuente: Eurostat (2017)

Otras de las tendencias para la fabricación de eco-envases, a parte de los bioplásticos, son, por ejemplo, los envoltorios comestibles, que están hechos a partir de proteínas, almidones o algas (Imagen 5.1.); los envases hechos a partir de técnicas de encapsulamiento o “esferificación”, que consisten en crear pequeñas cápsulas impermeables hechas a partir de algas (Imagen 5.2.); o los envases hechos a partir de biopolímeros procedentes de recursos renovables, entre otros (Patel, 2020). Asimismo, en este tipo de embalajes hay que tener en cuenta que se deben utilizar tintas vegetales y pegamentos naturales, para que sigan cumpliendo con la función de ser ecológicos. Todos estos tipos de materiales ayudan a reducir la cantidad de desechos no degradables, ya que su descomposición es muy sencilla; lo que permite que puedan descomponerse en poco tiempo en ambientes naturales, debido a la acción de plantas, animales, microorganismos y hongos (Salguero y Gutiérrez, 2019). Con este tipo de embalajes ecológicos, además de beneficiar al medioambiente, también se benefician las empresas, al mejorar la eficiencia

en los procesos de logística. Del mismo modo, los consumidores finales también salen beneficiados al evitar residuos y aprovechar al máximo aquellos productos que adquieren (Molina, 2016).

Imagen 5.1. Embalajes comestibles



Fuente: Evoware (2019).

Imagen 5.2. Esferificaciones



Fuente: Evoware (2019)

5.2. Prácticas de logística verde en la fase de distribución

Los vehículos a motor son una de las principales fuentes de contaminación y, por ello, son un punto clave a la hora de reducir las emisiones de GEI y, más concretamente, las emisiones de CO₂. Según la Agencia Internacional de la Energía (2019), el transporte de mercancías supone un 10% de las emisiones globales de CO₂ y un 25% de las emisiones

en España, según la Agencia Europea del Medio Ambiente (2019b). Ante esta situación, la UE se ha marcado como objetivo reducir los niveles de CO₂ en un 60% para el 2050, aun siendo consciente de que se trata de una meta ambiciosa que solo puede alcanzar con la colaboración del sector privado y público. Para ello, se está haciendo especial hincapié en el análisis de las flotas de vehículos que emplean las compañías logísticas, debido a los cientos de furgonetas y motos de reparto que circulan a lo largo de todo el día tanto en áreas urbanas como interurbanas, produciendo importantes emisiones contaminantes a la atmósfera (Seur, 2018).

Las empresas de transporte comienzan a ser más conscientes de la necesidad de crear modelos de transporte de mercancías, que sean completamente limpios y no contaminantes. A raíz de esto, surgen alternativas que contribuyen a un transporte más limpio y eficiente (Martín, 2019). Una de las alternativas que ya está en marcha es la de Lean&Green, cuyo objetivo es que las empresas colaboren, a nivel nacional y europeo, para reducir las emisiones de CO₂ generadas por el proceso de distribución (AECOC, 2020). Por ello, muchas empresas, en lugar de utilizar vehículos que funcionan con carburantes tradicionales, utilizan vehículos eléctricos o híbridos, vehículos que funcionan con gas licuado de petróleo (mezcla de gases licuados presentes en el gas natural o disueltos en el petróleo) o gas natural comprimido (gas natural almacenado a altas presiones), u optan por vehículos que usan energías renovables como la eólica o la solar.

También se están implantando en las empresas softwares que ayudan a saber el daño que provoca la actividad desarrollada, calculando la huella de carbono que se produce a lo largo de todas las etapas de la fase de transporte. De esta forma, pueden tomar medidas al respecto y reprogramar las rutas para que éstas sean más eficientes (Transeop, 2019). Para dicho cálculo de la huella de carbono, existe la Guía de Cálculo de la Huella de Carbono desarrollada por la Asociación de Fabricantes y Distribuidores - AEOC (Martín, 2019).

En los últimos años, se han incrementado mucho las ventas por Internet y al igual que lo han ido haciendo también las exigencias de los consumidores respecto a que los productos lleguen lo más rápido posible. Esto ha provocado que la fase de distribución se tenga que enfrentar a nuevos retos, entre los que destaca la búsqueda de encontrar un equilibrio

entre ser responsable con el medioambiente y que las mercancías lleguen rápidamente a su destino. Para solventar este problema, se está empleando, cada vez más, el uso de almacenes o taquillas para recibir las entregas, lo que hace posible que los transportistas solo tengan que depositar el producto en dicho punto de entrega y en un solo desplazamiento, mientras que los clientes pueden recoger el producto cuando mejor les convenga (Martin, 2019).

Algunas de las prácticas de logística verde en la fase de distribución que ya están en marcha son las que se mencionan a continuación. En Italia, por ejemplo, se ha creado un *centro de consolidación* donde se almacenan las mercancías que serán repartidas después con una flota completamente formada por vehículos eléctricos (Solistica, 2019). Otro ejemplo, es el PlanetSolar's Turanor, *el barco solar* más grande del mundo (Imagen 5.3), utilizado como medio de transporte marítimo de mercancías. El uso de este tipo de barcos permite realizar un transporte más limpio y ecológico. Otra propuesta ecológica para el transporte marítimo es el Octuri, un tipo de *yate "volador"* (Imagen 5.4) que se mueve por energía eólica (Solistica, 2019), estas alternativas dentro del transporte marítimo se han desarrollado debido al incremento de las ventas online, que incrementa a su vez el transporte vía mar (Varela, 2020).

Imagen 5.3. Planet Solar's Turanor



Fuente: Planetsolar (2018)

Imagen 5.4. Octuri

Fuente: Octuri (2019)

Respecto a los vehículos usados para el transporte de mercancías por carretera, cabe destacar que existe una amplia gama de *vehículos eléctricos* (García, G., 2018). En Suecia, se ha llevado a cabo un cambio aún más radical, siendo el primer país en tener una *autopista completamente eléctrica* (Imagen 5.5) para el transporte de mercancías, en la que se utiliza el sistema de troles (sistema de tracción eléctrica, por el cual el vehículo toma la corriente de un cable aéreo); reduciendo así el CO₂ emitido por los camiones y furgonetas tradicionales (CGM, 2018). En España, se han comenzado a implementar y fomentar *los transportes nocturnos*, para reducir la cantidad de emisiones de CO₂, al evitar que los vehículos se queden parados durante periodos largos de tiempo, a causa de los atascos o aglomeraciones, ya que por la noche hay una menor circulación (CGM, 2018). Otro de los métodos que más se está utilizando, en la actualidad, para combatir las elevadas emisiones de CO₂, es la intermodalidad, que consiste en combinar varios métodos de transporte; basándose en la premisa de que, por ejemplo, se contamina menos transportando mercancías mediante barco y camión, que solo utilizando el camión (Jiang et al., 2019).

Imagen 5.5. Autopista Eléctrica



Fuente: El País (2018)

Además de modificar los vehículos para que éstos sean más ecológicos, y en línea con lo que se comentaba en el epígrafe anterior, es importante tener en cuenta la reducción del tamaño de los envases y embalajes, puesto que cuanto menos espacio ocupen éstos en el medio de transporte utilizado, mayor cantidad de mercancías se podrán transportar en un solo viaje, lo que repercute en un ahorro de costes y supone un menor impacto para el medio ambiente (OBS, 2020).

6. CASOS DE ESTUDIO

Para el estudio de casos se han elegido las empresas Hemper y Rajapack, en cuanto a la fase de embalaje se refiere, y DHL y FedEx, en lo que respecta a la fase de distribución. La razón por la que se han elegido estas empresas es porque todas ellas son líderes en sus sectores. En concreto, *Hemper* es la segunda marca española de moda que ha conseguido el sello internacional B Corp², convirtiéndola en una de las empresas más inclusivas y éticas a nivel internacional, y su cofundadora fue elegida mujer emprendedora del año 2019 en España. *Rajapack*, es la empresa líder de embalaje a nivel europeo y con la gama más extensa de embalajes en Europa; además, esta empresa ha sido galardonada en este año 2020, como la empresa que presta el mejor servicio de atención al cliente. Por su

² **Sello B Corp**, certificación que indica que la empresa trabaja para construir una economía más inclusiva y sostenible, además de cumplir con los más altos estándares de verificación general en el desempeño ambiental, transparencia y rendición de cuentas. Siendo su objetivo el de maximizar su impacto positivo en empleados, comunidades con las que trabajan y el medioambiente (B Corporation, 2020).

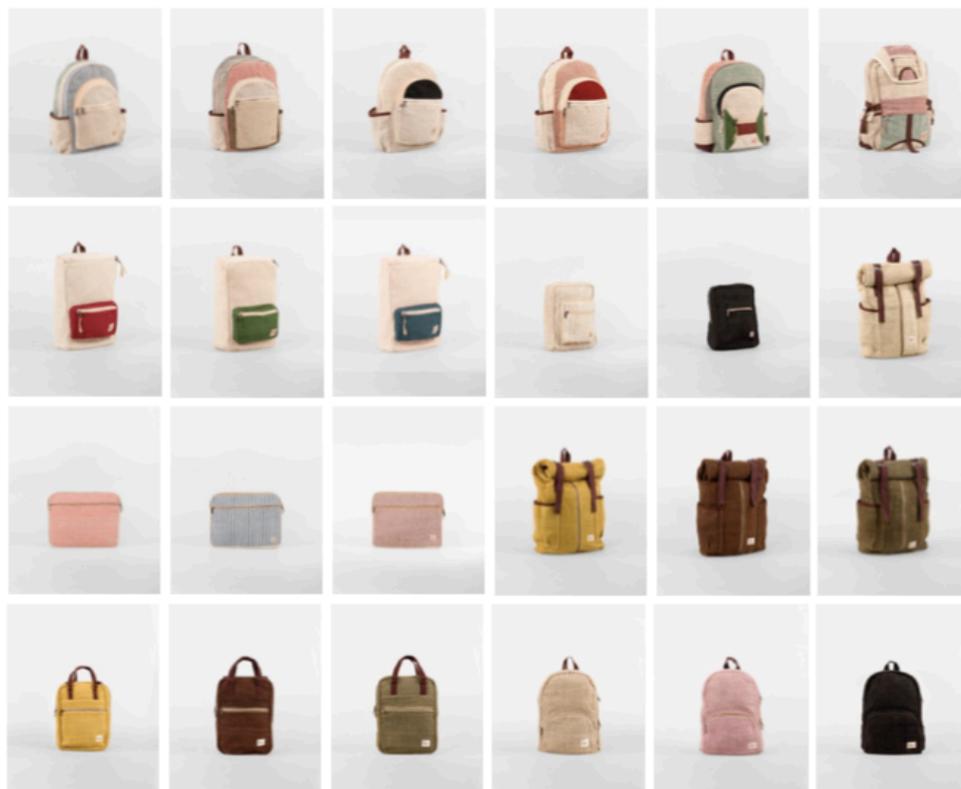
parte, *DHL* es la empresa de logística líder en el mundo, siendo de las más innovadoras del sector y pionera en logística verde. Finalmente, *FedEx* es una empresa muy reconocida dentro del sector de la distribución, que cuenta con el certificado ISO:14001³, que trabaja en la implantación de energías renovables en todas sus instalaciones e invierte constantemente para descubrir nuevas tecnologías que sean eficientes y responsables con el medioambiente. En siguientes epígrafes se procederá a la contextualización de dichas empresas para, posteriormente, analizar las principales aplicaciones de logística verde que están empleando a la hora de llevar a cabo sus actividades.

6.1. Aplicaciones de la logística verde en la fase de embalaje: Hemper y Rajapack

6.1.1. Hemper

De acuerdo con los datos proporcionados por la propia empresa (Hemper, 2020a), se trata de una empresa española de moda sostenible que vende mochilas de cáñamo, elaboradas a mano en Nepal, vía online. Su modelo de negocio contribuye a la creación de empleo en Katmandú, favoreciendo que personas que se encuentran en riesgo de exclusión social puedan acceder a una fuente de ingresos. Los cofundadores de Hemper son, Gloria Gubianas, Alex Pastrana, Gonzalo Martín y Manu Sierra. La actividad de esta empresa comenzó a finales de 2016, y la idea se puede decir que surgió cuando los cofundadores estaban haciendo voluntariado en Nepal y uno de ellos decidió comprarse una mochila de cáñamo, que son muy típicas en la zona. Más tarde, ellos mismos comenzaron a vender ese tipo de mochilas (Imagen 6.1.), dándoles un estilo diferente. Según indica uno de los fundadores (Gubianas, 2018, párr. 4), “Hemper no es solamente un producto, ni solamente una marca, es más, es una historia. Lo que hacemos es vender nuestros productos mediante nuestra marca, asociando estos valores de sostenibilidad a una estética y a un estilo de vida más joven y fresco”. En definitiva, se puede decir que uno de los objetivos de esta empresa es generar un cambio, utilizando las actividades llevadas a cabo, como herramienta de transformación social (Sarmiento, 2019).

³ ISO:14001, norma internacional que demuestra el compromiso asumido por la empresa con la protección del medioambiente (ISO Tools, 2015).

Imagen 6.1. Mochilas de Hemper

Fuente: Hemper (2020a)

A pesar de los pocos años que lleva funcionando la empresa, ésta ha experimentado un gran incremento de las ventas año tras año, tal y como se puede observar en el siguiente gráfico (Gráfico 6.1.). Desde que la empresa comenzó a vender sus primeros productos no ha dejado de crecer, con una variación del 1171,15%, el primer año completo de actividad, respecto a su comienzo, para seguir creciendo en un 95,50% en las ventas, durante su segundo año de actividad (eInforma, 2019a).

Gráfico 6.1. Evolución de las ventas de Hemper

Fuente: eInforma (2019a)

Durante los dos primeros años, Hemper consiguió vender más de 11.000 mochilas y una facturación de 400.000€ en el año 2018 (Capitán, 2019); llegando a alcanzar los 850.000€ si se tienen cuenta sus primeros tres años de vida (Capital Riesgo, 2019). En diciembre de 2019, tras obtener tan buenos resultados a nivel online, Hemper decidió abrir su primer espacio físico en formato de *pop up store*; es decir, un espacio de venta de corta duración. Esto lo llevó a cabo en Malasaña, Madrid, para hacer una prueba experimental antes de abrir una tienda física y buscar sinergias con otras marcas y *start-ups* (empresas emergentes). Se prevé la apertura de la primera tienda física de esta empresa para este año 2020 (Capitán, 2019).

Como ya se ha mencionado, Hemper se dedica a la venta de mochilas, bolsos y riñoneras hechas de cáñamo, que es una materia prima sostenible, porque es una de las fibras naturales menos contaminantes y porque necesita muy poca agua para su fabricación (solo se utilizan entre 200 y 500 litros de agua para producir 1kg de cáñamo, frente a los 10.000 litros necesarios para obtener 1kg de tejido de algodón). Esto ha permitido que la compañía haya ahorrado, aproximadamente, unos 60 millones de litros de agua en la producción realizada, durante el periodo 2016-2019 (Hemper, 2020b). Como se puede observar, esta empresa impulsa la moda sostenible, pero también han querido ir un paso más allá y se ha propuesto el objetivo de ser sostenibles no solo en los productos que fabrica y comercializa, sino en todas las fases y aspectos posibles que esto implica; incluyendo, en este caso, los envases o embalajes que utiliza.

En sus orígenes, esta empresa utilizaba como embalaje las típicas cajas de cartón y envoltorios de plástico. No obstante, quisieron plantearse un cambio y empezar a utilizar embalajes que fueran más responsables con el medioambiente, ya que la industria de la moda, a la que esta empresa pertenece, es una de las más contaminantes. Una de las razones por las que esta industria es tan contaminante es el incremento de las ventas online, que afectan en un 7% más a la huella de carbono, tanto por sus embalajes, ya que en la mayoría de los casos el producto va sobreprotegido, como por el transporte de los pedidos (Gubianas, 2019). Por estos motivos, los cofundadores de Hemper se pusieron a buscar posibles soluciones para encontrar un embalaje que fuera respetuoso con el medioambiente y pensaron que sería buena idea utilizar las *bolsas de arroz* que usan en Nepal. Éstas pueden usarse a modo de embalaje al transformarlas en algo parecido a las típicas bolsas de algodón. De esta forma, la empresa transformó dichas “bolsas de arroz”,

a las que llaman *ricebag* (Imagen 6.2.), en una bolsa de envío, que sirve para enviar y contener el producto y, posteriormente, también como bolsa de la compra, siendo éste un tipo de embalaje reutilizado y reutilizable (Valera, 2019). Gracias a la flexibilidad de la bolsa, su tamaño puede adaptarse acorde al número de accesorios (mochilas, riñoneras o bolsos) que lleva en su interior (con un máximo de tres), a diferencia de las cajas, que ocupaban el mismo espacio, siendo indiferente el número de accesorios que estas incluyeran en su interior (Gherardi, 2018). Todo ello, ha permitido a la empresa optimizar el espacio ocupado por sus productos en los vehículos de transporte, puesto que donde antes cabían solo dos cajas ahora pueden ubicarse hasta un total de siete *ricebags*.

Imagen 6.2. Ricebag



Fuente: Hemper (2020a)

El uso de las *ricebags* como embalaje de sus productos ha permitido a la empresa no solo solucionar el problema de la utilización masiva de embalajes, sino también disminuir la contaminación causada por estas bolsas de arroz en Nepal, al dar a éstas un segundo uso y ayudando así a la reducción de residuos. Por ejemplo, por proporcionar algún dato, tal y como establece Gubianas (2019), un nepalí come de media 79,7kg de arroz al año, suponiendo 3,2 bolsas de 25kg; y si eso se multiplica por los 29 millones de habitantes, esto supone un total de 92 millones de bolsas utilizadas al año que, normalmente, acaban en ríos, vertederos o quemadas. Además, como resultado de esta iniciativa, se estime que en Hemper están ahorrado, aproximadamente, unos 18.000 kg de cartón y plástico anuales, que antes utilizaban como embalajes. Igualmente, desde el punto de vista de los consumidores, al poder utilizarse estas *ricebags* como bolsas de la compra, los clientes pueden contribuir a ahorrar unos 12 millones de bolsas de plástico. De este modo, se

completa así la regla de las 3R: se **recicla** un tipo de residuo (las bolsas de arroz de Nepal), se **reduce** el consumo de cartón y plástico y se **reutiliza** ese “residuo” para otro uso (en este caso, como bolsa de la compra) (Hemper, 2020b). A parte de todo lo anterior, también cabe destacar que las etiquetas que utiliza la empresa para ponerlas en los accesorios que fabrica y comercializa, están hechas de “sheedo”, un papel artesanal fabricado en España, que es susceptible de ser plantado en la tierra, puesto que está hecho a partir de fibras de algodón reutilizadas de la industria textil, y que contienen semillas en su interior que pueden dar lugar a plantas (Hemper, 2020a).

6.1.2. Rajapack

El origen de esta empresa surge en 1954 en París, bajo el nombre de ‘Cartones RAJA’, llamada así por el acrónimo de los nombres de sus fundadoras Rachel Marcovici y Janine Rocher (RAJA); siendo su actividad principal la venta de cajas de cartones reciclados a diferentes empresas. En 1970, la empresa comienza a marcar la diferencia al fabricar y comercializar productos bastante innovadores, teniendo en cuenta la época de la que estamos hablando. Por ejemplo, cabe destacar el uso de plásticos, la creación de la espuma *RAJAMousse* (espuma de polietileno o poliuretano, que sirve para proteger los productos), el *sobre acolchado RAJA* y o la caja *RAJAPost* (una elegante caja para envíos postales). A día de hoy, todos ellos se siguen utilizando, pero con sus correspondientes modificaciones (Imágenes 6.3., 6.4., 6.5.). Además, empleaban formas originales de venta para la época, a través del envío de muestras de los productos y tarifas por correo.

Imagen 6.3. Espuma RAJAMousse



Fuente: Rajapack (2020)

Imagen 6.4. Sobre acolchado RAJA



Fuente: Rajapack (2020)

Imagen 6.5. Caja RAJAPost



Fuente: Rajapack (2020)

En la década de los años 90 a los 2000, la empresa pasa a llamarse Rajapack y comienza a expandirse a nuevos mercados europeos (estableciéndose en España en 2003), adaptando sus productos a las circunstancias y necesidades requeridas por los clientes. Fue durante este periodo también cuando obtuvieron el premio del *Oscar del embalaje* (premio a la mejor innovación del mercado, en función de la funcionalidad, practicidad y huella ambiental) por su máquina Pad-Pack (Imagen 6.6.); que es una máquina compacta que produce relleno de papel para proteger y fijar pequeños productos (ABC Pack, 2020). Posteriormente, entre los años 2000 y 2010, Rajapack lanza su página web y comienza a ampliar su gama de embalajes (Rajapack, 2019).

Imagen 6.6. Máquina Pad-Pack



Fuente: Rajapack (2012)

En la actualidad, Rajapack, es líder europeo en la distribución de embalajes, suministros y equipamientos para empresas, estando presente en dieciocho países europeos, a través de veintiuna filiales y perteneciendo sus clientes a todo tipo de sectores, desde el industrial hasta el sector servicios. De acuerdo con los datos de la propia empresa (Rajapack, 2019), desde sus inicios, ésta ha invertido constantemente en innovación, para poder responder a la evolución de las necesidades de sus clientes. En este sentido, cabe destacar que cuenta con una gama de 10.000 productos, ofrecida a más de 700.000 clientes. En 2018, la empresa tuvo un crecimiento del 16,22% respecto al año 2017 (Gráfico 6.2), siendo su mejor año, ya que alcanzaron una cifra de ventas de 15,6 millones de euros (Marcovici, 2019).

Gráfico 6.2. Evolución de las ventas Rajapack



Fuente: eInforma (2019b)

En el año 2019, la empresa reforzó su compromiso con el medio ambiente, al llevar a cabo una serie de medidas para tratar de reducir su impacto medioambiental. Entre dichas medidas cabe destacar la aplicación de políticas de logística verde en cuanto a sus embalajes y envases se refiere, tales como las que se analizan seguidamente (Rajapack, 2019):

- Se han priorizado las compras de proximidad para reducir los trayectos de aprovisionamiento y las emisiones de CO₂. El 95% de sus proveedores son europeos y se les exige que firmen el acuerdo de “Compromiso de compras responsables y de desarrollo sostenible” desarrollado por Rajapack, en el cual se indica que se ha de dar preferencia a las adquisiciones éticas y ecológicas coherentes con la estrategia global de la empresa.

- Gracias a la inversión en la renovación y adaptación de los vehículos de sus socios logísticos y a planificar los trayectos para disminuir los kilómetros recorridos, la empresa ha logrado reducir las emisiones de CO₂ causadas por las entregas.
- Se ha reducido en un 40% el número de catálogos enviados a sus clientes para disminuir así la cantidad de papel utilizado y, en caso de tener que utilizarlo, el papel usado proviene de bosques que están gestionados de manera sostenible. Asimismo, las tintas con la que se imprime son minerales con certificación “Blue Angel”⁴.
- La empresa cumple con los criterios de etiquetas ecológicas europeas (EEE)⁵, hace uso de materias primas renovables, persigue la reducción de energía, materia prima y residuos, y lleva a cabo la venta de embalajes que son reciclables.
- Se hace uso de plásticos fabricados a partir de materias primas renovables y/o recicladas que, a su vez, pueden ser reciclados o reutilizados. Esta iniciativa fue recompensada con el *Oscar del embalaje*, gracias a la venta del film (Imagen 6.7) hecho con un 80% de plástico reciclado.
- Ya en sus inicios la empresa vendía cajas reutilizables. En la actualidad, oferta una gama completa de productos eco responsables, que son los que podemos ver en las Imágenes 6.8a y 6.8b.

Imagen 6.7. Film de plástico reciclado



Fuente: Rajapack (2019)

⁴ **Blue Angel**, es un sistema de etiquetado ecológico alemán, concebido para distinguir los productos con baja incidencia ambiental durante su ciclo de vida. Se otorga a los productos que cumplen con los criterios propios de reducción del impacto ambiental en las etapas de fabricación y reciclaje, embalaje, uso, emisión, recogida y desecho (AEC, 2019).

⁵ **La Etiqueta Ecológica Europea (EEE)**, constituye una parte importante de la política comunitaria de instrumentos voluntarios de ayuda a las empresas y a los consumidores para mejorar su actuación ambiental. La EEE es uno de los instrumentos incluidos en el Plan de Acción Comunitario de Producción y Consumo Sostenible y Política Industrial Sostenible de la UE y cuenta con el respaldo de las autoridades ambientales de la UE y de los Estados Miembros (MITECO, 2019).

Imagen 6.8a. Embalajes eco responsables



Fuente: Rajapack (2019)

Imagen 6.8b. Embalajes eco responsables



Fuente: Rajapack (2019)

De acuerdo con la información proporcionada por la propia empresa, (Rajapack, 2020), para reforzar sus políticas de logística verde, Rajapack sigue cinco ejes de acción con el objetivo de embalar los productos tratando de reducir el impacto provocado sobre el planeta. El primero de ellos, hace referencia a **reducir** el peso y el volumen de los embalajes, para no sobre-embalar los productos y reducir el espacio vacío de los paquetes. El segundo tiene que ver con la **reutilización**; en este sentido, la empresa ha creado

ciertos embalajes para que se puedan reutilizar o para que puedan soportar varias manipulaciones sin sufrir daños. El tercero está relacionado con **reemplazar** los embalajes de fuerte impacto medioambiental por alternativas más eco responsables. Esto lo hace en colaboración con sus proveedores, cuidando que se mantenga la misma calidad de protección. El cuarto eje tiene que ver con **renovar**, dando prioridad a los embalajes o envases con base biológica (fabricados a partir de materias primas renovables). Finalmente, el quinto eje, implica **reciclar** los embalajes al máximo.

6.2. Aplicaciones de la logística verde en la fase de distribución: DHL y FedEx

6.2.1. DHL

La empresa DHL fue fundada en 1969 en San Francisco, por Adrian Dalsey, Larry Hillblom y Robert Lynn (las siglas de la compañía son una unión de las iniciales de los apellidos de sus fundadores). En sus inicios, la compañía solo se dedicaba al envío de documentos aduaneros, los cuáles eran necesarios para autorizar los envíos de contenedores marítimos. Dichos documentos se transportaban por vía aérea, para que llegasen a las aduanas antes que la carga, para que así los trámites aduaneros pudiesen comenzar antes de que el barco (con la correspondiente carga) llegase al puerto; gracias a este método se ahorraban días, incluso semanas, en el tiempo de descarga y, a su vez, permitía el ahorro de costes. Con esta idea, DHL acababa de crear el sector de transporte aéreo internacional *express* (EcuRed, 2011). Posteriormente, en los años 80, se reorganizó el negocio para dedicarse al envío de paquetería urgente, pero solo mediante transporte marítimo. En 2003 DHL fue adquirida por Deutsche Post (operador del servicio de correos en Alemania) y en 2005, y la empresa resultante, a su vez, adquirió a la empresa Exel (empresa líder en el sector de logística de contratación), como resultado de estas operaciones, DHL se convirtió en la gran corporación que conocemos hoy en día, alcanzando una posición de liderazgo a nivel mundial (DHL, 2020a).

Actualmente, DHL está presente en 220 países y cuenta con una serie de divisiones independientes (Cuadro 6.1), pero gestionadas de la misma forma, con los mismos valores y principios. Cada división ofrece diferentes alternativas de logística y transporte de mercancías, ofreciendo desde servicios de entrega de paquetes a nivel nacional e internacional, hasta servicios de transporte *express*, ya sea por carretera, vía aérea o

marítima. Concretamente, en España, están presentes todas las divisiones con las que cuenta la compañía, pero en algunos de los países en los que opera DHL, solo están implantadas algunas de ellas (DHL, 2020b).

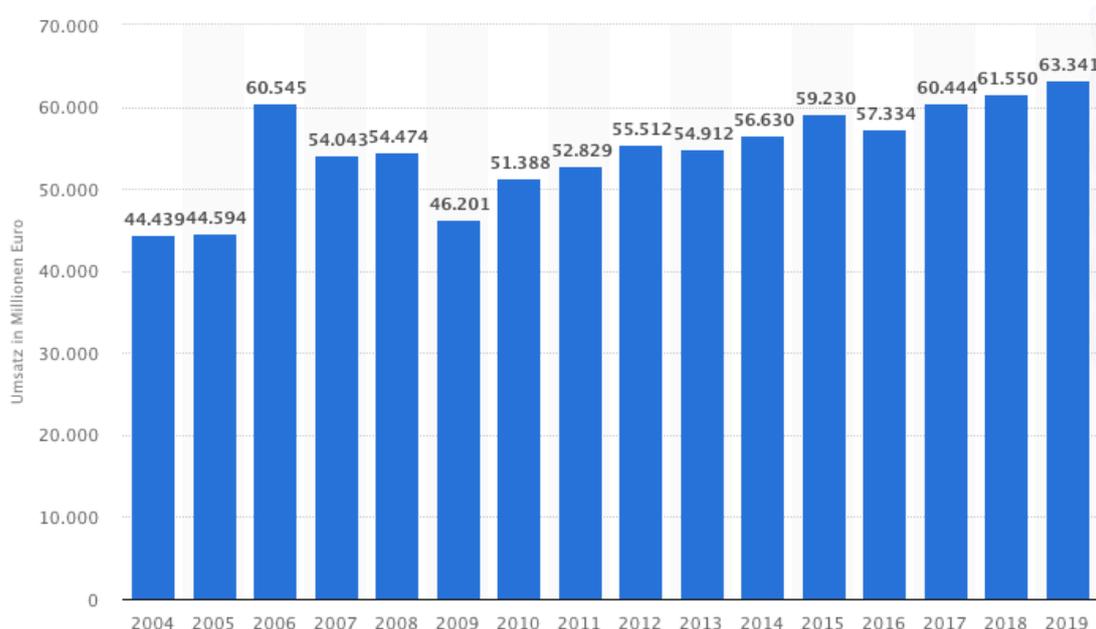
Cuadro 6.2. Divisiones de DHL

ÁREA DE NEGOCIO	SERVICIO OFERTADO
DHL Express	Proporciona servicios nacionales e internacionales de entrega urgente de paquetes y documentos para los clientes empresariales.
DHL Parcel	Se dedica a prestar servicios estándar de paquetería nacional e internacional para clientes particulares y empresariales.
DHL Global Forwarding	Está formada por expertos en el transporte aéreo, marítimo y terrestre a escala global.
DHL Freight	Se dedica al transporte terrestre por Europa de envíos agrupados y cargas parciales y completas de camiones.
DHL Supply Chain	Se encarga de proporcionar soluciones de cadenas de suministro personalizadas, basadas en componentes normalizados en todo el mundo y en la experiencia que tiene la empresa en el sector.
Deutsche Post International	Se centra en la distribución postal de correo empresarial internacional, campañas de marketing directo y mercancías ligeras.
DHL Customs Consulting	Presta el servicio de aduanas y está diseñada para eliminar la dificultad de los trámites aduaneros, ofreciendo servicios de intermediación que garanticen que los envíos crucen las fronteras sin impedimentos, cargas administrativas, retrasos ni penalizaciones.
DHL eCommerce	Dedicada a la prestación de servicios estándar de paquetería nacional e internacional para clientes particulares y empresariales y servicios de asesoramiento y logística para el comercio electrónico.

Fuente: Elaboración propia a partir de DHL (2020a)

DHL es una empresa que ha ido creciendo desde sus inicios (Gráfico 6.3), pero a pesar de estar en continuo crecimiento, también ha tenido sus etapas de pérdidas como, por ejemplo, durante el año 2018, cuando el beneficio obtenido disminuyó en un 23,5% (2.075 millones de euros) respecto a 2017; debido, sobre todo, a la reestructuración que tuvo que acometer la empresa para mejorar la rentabilidad del envío de cartas y paquetes. Sin embargo, aunque la reestructuración provocase que DHL obtuviera un menor beneficio, era necesaria para poder crear las condiciones óptimas y, de esta forma, lograr los objetivos propuestos para 2020 y seguir creciendo de una manera más rentable (Europa Press, 2019). Durante el año 2019, la empresa consiguió recuperarse, consiguiendo alcanzar un crecimiento del 7,9% (1.204 millones de euros) con respecto al año anterior. Asimismo, cabe destacar que, durante dicho año, todas las divisiones de DHL incrementaron su facturación y que el beneficio operativo de todo el grupo mejoró. Este incremento en sus beneficios fue, en gran parte, debido a la reestructuración llevada a cabo, pero también gracias al incremento del comercio electrónico e internacional (Agencia EFE, 2019).

Gráfico 6.3. Evolución de las ventas de DHL



Fuente: Statista (2020)

Como se ha comentado previamente, la empresa está en continuo crecimiento, gracias a sus constantes innovaciones. En este sentido, la empresa es consciente de los elevados niveles de GEI que producen el servicio y reparto de mensajería, es por ello, que están

haciendo un esfuerzo mayor en cuanto a innovación se refiere en el área de medioambiente. En 2012 desarrollaron un programa llamado 'Go Green', que sigue vigente en la actualidad, enfocado a la reducción del impacto generado por sus envíos en el medio ambiente (EOI, 2014). Este servicio permite a los clientes de DHL, no solo hacer un seguimiento del paquete, sino también conocer y medir la huella de carbono que genera su envío, pudiendo de esta manera el cliente seleccionar el medio de transporte y las rutas más ecológicas. DHL cuenta con una flota de vehículos ecológicos (híbridos la mayoría) y algunos de los pedidos que normalmente se harían en automóvil lo hacen con ciclistas. Además, también reorganiza las cargas de tal manera que puedan ser enviadas por vía marítima en lugar de por vía aérea, ya que esta última es mucho más contaminante. Otro aspecto a destacar, es que la empresa está diseñando continuamente nuevas rutas que sean más ecológicas y desarrollando mejoras en los sistemas de seguimiento del tráfico, que permitan aumentar la eficiencia en las entregas (DHL, 2020c).

Otro de los proyectos más recientes llevados a cabo por la empresa en cuanto a logística verde se refiere es el proyecto 'Cero emisiones en 2050', implantado en el año 2017 y cuyo principal objetivo es la reducción de todas las emisiones de CO₂ para el año 2050. Para lograr este objetivo, la empresa ha establecido una serie de objetivos intermedios (DHL, 2020d):

- En 2014, DHL adquirió la empresa fabricante de vehículos eléctricos, Street Scooter S.A. localizada en Aachen, Alemania. Actualmente, como resultado de esta colaboración, DHL cuenta con una flota de 10.000 Street Scooters; es decir, vehículos eléctricos de reparto en Alemania (Imagen 6.9), los cuales han cubierto más de cien millones de kilómetros desde su implementación, ahorrando aproximadamente 36.000 toneladas de CO₂ al año. Esta flota de vehículos eléctricos está complementada con 12.000 bicicletas y triciclos eléctricos. En España, en el año 2018, gracias al reparto con vehículos eléctricos propios de varias ciudades españolas (Alicante, Málaga y Logroño), se evitó la generación de 258 toneladas de CO₂ (Perlacia, 2019).
- DHL cuenta con una serie de *Service Points* (Imagen 6.10), que son establecimientos en los que se pueden recoger y gestionar los pedidos que los clientes hacen. Así, el cliente decide cuándo y dónde recoger su envío o hacer una

devolución; por lo que el servicio se realiza en un único reparto, reduciendo así las emisiones de CO₂. En España, ya hay 3.700 puntos de recogida de este tipo y hay otros 65.000 repartidos por toda Europa (DHL, 2020d).

- En DHL también se han comenzado a utilizar biocombustibles en la aviación. Éstos son combustibles líquidos hechos a partir de productos agrícolas, y su uso permite que los repartos vía aérea sean más responsables con el medio ambiente (DHL, 2020e).

Imagen 6.9. Street Scooter



Fuente: DHL (2020a)

Imagen 6.10. Service Point



Fuente: DHL (2020a)

Además, la empresa invierte y participa en actividades de protección climática y medioambiental. Cabe destacar su colaboración en la plantación de árboles y en la protección de los bosques y apoyando proyectos relacionados con la eficiencia energética y las energías renovables.

DHL también está innovando en lo que a **última milla** se refiere, siendo la última milla el último proceso de entrega; es decir, implicar llevar el producto al consumidor final dentro de la ciudad (en un rango de muy pocos kilómetros). Este último tramo es el que más dificultades conlleva, ya que casi siempre se lleva a cabo en zonas urbanas con los obstáculos pertinentes (tráfico, atascos, calles peatonales, escasez de sitios de descarga, cascos antiguos de difícil acceso, etc.) y, por ello, suele ser la parte que resulta más contaminante, por los problemas que acarrea circular por zonas urbanas. Además, el aumento de las compras vía online está agravando este problema, ya que cada vez se hacen más pedidos y los clientes lo exigen en la mayor brevedad posible, haciendo que las empresas se tengan que replantear el cómo hacer estas entregas de última milla, de la manera más eficiente posible (Giordano, 2016).

En este sentido, DHL está empezando a hacer este tipo de entregas de última milla con drones y, para ello, se ha asociado con la empresa EHang (compañía especializada en la fabricación de vehículos aéreos autónomos inteligentes). El dron que han diseñado estas dos empresas (Imagen 6.11) cuenta con ocho hélices situadas en cuatro brazos, pudiendo despegar y aterrizar tanto de manera horizontal como vertical y, además, dispone de identificación visual y GPS de alta precisión para realizar el recorrido de manera completamente automatizada. Este dron es capaz de transportar hasta 5kg de carga por vuelo, despegar y aterriza sobre cabinas inteligentes (Imagen 6.12.), que están preparadas para la carga y descarga autónoma del envío. Estas cabinas actúan como “mini almacenes” y cuando el paquete llega a las mismas, el cliente simplemente tiene que desplazarse hasta su ubicación (estarán situadas cerca del domicilio), escanear un código y verificar su identidad mediante reconocimiento facial, para así poder coger su paquete (DHL, 2019).

DHL ya ha implantado esta forma de reparto en la ciudad de Liaobu (China), consiguiendo reducir los tiempos de entrega de 40 minutos a tan solo 8 minutos. Gracias a este sistema de reparto, la empresa evita los obstáculos de las carreteras y la congestión

del tráfico, reduciendo los tiempos de entrega, los costes y las emisiones generadas. De esta manera, este sistema de reparto se perfila como una forma más eficiente y responsable con el medio ambiente, que las tradicionalmente utilizadas. Por ello, DHL está trabajando para mejorar este sistema y poder implantarlo en un futuro en más ciudades (Murison, 2019).

Imagen 6.11. DHL Dron



Fuente: DHL (2019)

Imagen 6.12. DHL Cabina tecnológica para drones



Fuente: DHL (2019)

6.2.2. FedEx

La empresa Federal Express Corp. surgió en 1971, en Little Rock, Arkansas, gracias al diseño que hizo Frederick W. Smith, su fundador, de un nuevo sistema que permitía la entrega segura de los envíos más urgentes. Dos años después, compró la empresa de mantenimiento de aviones “Arkansas Aviation Sales” y catorce aviones para comenzar a prestar los servicios de envío urgente. A partir de ese momento, y en menos de una década de actividad, Federal Express ya era la primera compañía del mundo con entrega al día siguiente. En 1981, la empresa comenzó a expandirse por diferentes países, comenzando por Canadá, para posteriormente, en 1984, empezar a operar en Europa (no se implantó en España hasta 1989), gracias a la adquisición de la empresa “Gelco Express International”, una empresa de mensajería internacional con servicio en 84 países, y en 1988 ya operaba en Japón, para continuar expandiéndose por otros países de Asia. En 1994 es cuando Federal Express adopta el nombre de FedEx y obtiene la certificación ISO:9001⁶. En el año 2000, FedEx divide sus servicios en diferentes compañías (Cuadro 6.2.) que operan de manera independiente, pero con una gestión común.

Cuadro 6.3. Divisiones de FedEx

ÁREA DE NEGOCIO	SERVICIO OFERTADO
FedEx Express	Esta especializado en prestar servicios de paquetería cuando el tiempo es un factor clave a tener en cuenta, ofreciendo la entrega desde 1 hasta 3 días hábiles y en más de 210 países de todo el mundo.
FedEx Ground	Ofrece servicios de entrega puntual de paquetes pequeños desde 1 hasta 5 días a cada compañía de Estados Unidos y a casi el 100% de las direcciones residenciales en Estados Unidos vía FedEx Home Delivery. Se trata del único servicio “Ground”, es decir, servicio de envíos terrestres, dedicado a "envíos comerciales a residenciales" en la industria del transporte.

Fuente: elaboración propia a partir de FedEx (2020a)

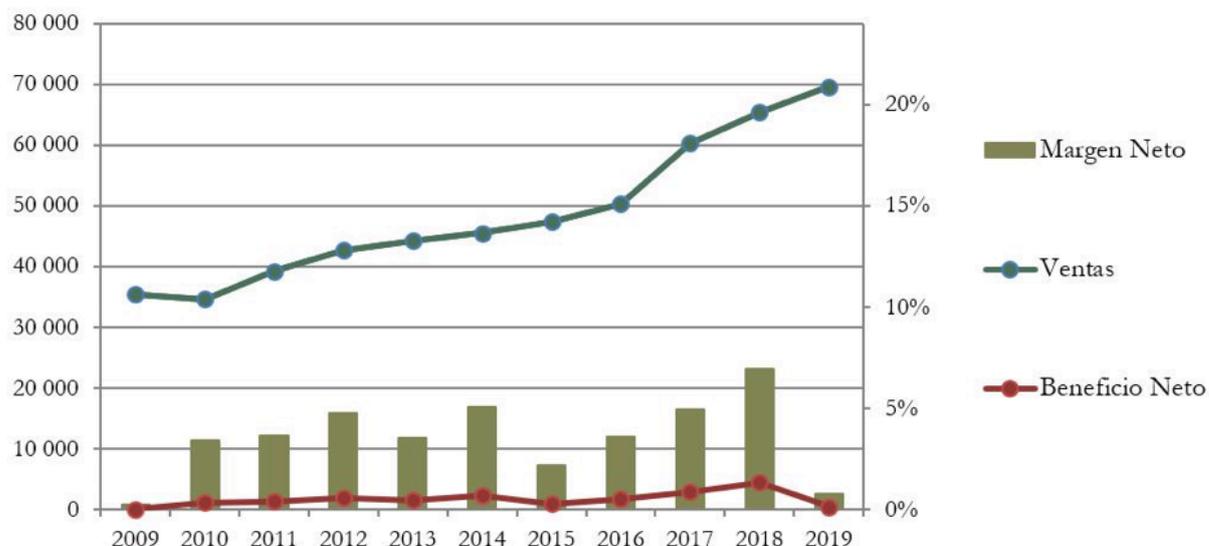
⁶ La **ISO 9001** es una norma internacional que toma en cuenta las actividades de una organización, sin distinción de sector de actividad. Esta norma se concentra en la satisfacción del cliente y en la capacidad de proveer productos y servicios que cumplan con las exigencias internas y externas de la organización (ISO Tools, 2015).

Cuadro 6.3. Divisiones FedEx (Continuación)

ÁREA DE NEGOCIO	SERVICIO OFERTADO
FedEx Freight	Presta servicios regionales de carga LTL (inferior a un camión de carga) y se especializa en entregas al día siguiente y al segundo día en todo Estados Unidos, con opciones de día y hora determinados disponibles.
FedEx Custom Critical	Ofrece servicios para cargas pesadas, de mucho valor o sensibles a la temperatura. Con vehículos de uso exclusivo en 5 tamaños, brinda entregas puerta a puerta, a una hora determinada, las 24 horas del día. Ofrece una gran cantidad de opciones rápidas por tierra o por aire, que se especializan en entregas en el mismo día o muy temprano al día siguiente.
FedEx Trade Networks	Se encarga de la asistencia de “punta a punta” (asistencia que abarca todo el proceso, desde que se contrata el servicio hasta que se ejecuta) para comercio internacional, incluido el agente de aduanas (representante indirecto, que realiza los trámites aduaneros necesarios), envíos internacionales de carga y servicios de facilitación de comercio.

Fuente: elaboración propia a partir de FedEx (2020a)

En la actualidad, FedEx está presente en 220 países, estableciéndose como una de las empresas más importantes de logística, transporte y distribución de mercancías, estando especializada en el transporte urgente. Uno de los puntos más positivos de esta empresa es el continuo aumento de las ventas (Gráfico 6.4). Durante los últimos diez años, FedEx estuvo creciendo, aproximadamente, un 7% anual. Sin embargo, a partir de 2010, se observa un incremento superior de las mismas, en dicho año, éste llegó a duplicarse. Asimismo, destaca también el 2017, por ser un año donde se produce un crecimiento muy significativo de las ventas (más del 20%), gracias a la adquisición que hicieron de la empresa “TNT” (empresa de transporte). En 2018 y 2019 se observa un crecimiento del 6,5% (Dividend ST, 2020).

Gráfico 6.4. Evolución de las ventas FedEx

Fuente: Dividend ST (2020)

Algunas de las medidas en cuanto a logística verde se refieren, que está llevando a cabo FedEx en estos últimos años, tienen que ver con el aumento de las instalaciones de entrega y recogida de envíos, implantadas en aquellos países en los que opera la empresa, para reducir, en lo posible, el tiempo de espera de los envíos internacionales. Otras de las medidas tienen que ver con la innovación en envoltorios especiales para las mercancías más delicadas, que informen al cliente, en tiempo real, respecto a la ubicación de su paquete, la temperatura a la que se encuentra, la humedad o los golpes recibidos, entre otros. Pero los principales objetivos que pretende alcanzar FedEx están relacionados con el ahorro de costes y con ser cada vez más responsables con el medioambiente. Para lograr dichos objetivos, entre otras medidas, la empresa está llevando a cabo una remodelación de sus aviones, para que consuman menor cantidad de carburante y sean menos dependientes del petróleo. Asimismo, están haciendo especial hincapié en la reducción del consumo de gasolina de los vehículos terrestres (Dividend ST, 2020).

A parte de las medidas que acaban de ser mencionadas, desde 2011, la empresa ha ido implementando una serie de medidas estrechamente relacionadas con la reducción del impacto causado al medio ambiente. Entre ellas, se pueden destacar las siguientes (FedEx, 2020a):

En primer lugar, es importante señalar que la sede regional del Centro Internacional de FedEx, situada en Hoofddop (Países Bajos), es uno de los edificios más ecológicos de Europa (Imagen, 6.13). Se trata de un edificio de “energía positiva”, porque suministra calor a los edificios circundantes, que cuenta con un muro de vidrios con lamas (piezas planas y alargadas que sirven para controlar la luz), que filtran la luz solar y evitan que se sobrecaliente el interior del edificio. El edificio también tiene un “techo verde”; es decir, un techo lleno de plantas y cuenta con una “máquina verde”, es decir, una central combinada de calor y electricidad que funciona con residuos biológicos reciclados. El edificio recibió la certificación de platino del programa Liderazgo en Diseño Energético y Ambiental (LEED, por sus siglas en inglés), pero no solo este edificio cuenta con dicha certificación, también lo recibieron otros veinte edificios de la compañía (FedEx, 2020b).

Imagen 6.13. Edificio Ecológico



Fuente: TNT (2020)

En segundo lugar, cabe destacar la implementación del programa ‘*Earth Smart*’, en el año 2011, gracias al cual la compañía empezó a utilizar vehículos de entrega híbridos y completamente ecológicos (Imagen 6.14), para crear comunidades más limpias, ecológicas y eficientes, consiguiendo una reducción no solo de las emisiones de CO₂ sino también de combustible (FedEx, 2020c). En el año 2019, FedEx añadió 400 vehículos eléctricos a su flota global, para tratar de conseguir que la mayoría de sus vehículos sean eléctricos. Además, en el año 2018 FedEx y Volvo Trucks comenzaron a trabajar juntos en el desarrollo del ‘*Platooning*’; es decir, caravanas de vehículos pesados que circulan

interconectados y a corta distancia. Este proyecto desarrollado por ambas compañías consiste en que tres camiones circulen interconectados, a través de un sistema de comunicación inalámbrico, a una velocidad constante de 100 kilómetros por hora a una distancia de 1,5 segundos entre los camiones; consiguiendo, de esta manera, reducir el uso de combustible en, aproximadamente, un 25% (FedEx, 2020d). Esto se debe al hecho de que al avanzar los camiones muy cerca los unos de los otros, se consigue reducir el rozamiento con el viento, que es principal causante del aumento de consumo de combustible. Por tanto, las principales ventajas asociadas al ‘*Platooning*’ son: la reducción del consumo de combustible, debido a la conducción más eficiente y ligera, y la reducción de las emisiones de CO₂; así como el ahorro de costes en mantenimiento de los camiones, ya que al ser una conducción más eficiente se desgastan en menor medida los componentes del vehículo (motor, amortiguadores, frenos, etc.) y puede ayudar a liberar congestiones viales por la mejor utilización de la vía, aprovechando el espacio (Volvo, 2018).

Imagen 6.14. Vehículos híbridos y eléctricos FedEx



Fuente: FedEx (2020a)

En tercer lugar, es importante hacer hincapié en el hecho de que FedEx ha hecho una fuerte inversión en energía solar (Imagen 6.15). En este sentido, cuenta con dieciocho instalaciones solares que generan energía limpia y renovable cada año. Estas instalaciones solares de última generación, están situadas en *hubs* (centros aeroportuarios de conexión, con la presencia de una o más aerolíneas que atienden multiplicidad de destinos) en los que FedEx opera. Gracias a estos paneles solares la empresa ahorra 4.600 toneladas, aproximadamente, de emisiones de CO₂ al año (Zigterman, 2020).

Imagen 6.15. Hub Solar FedEx

Fuente: ENGIE (2015)

Al igual que en la empresa DHL, en FedEx también se está innovando en las entregas de **última milla**. En este sentido, FedEx ha desarrollado un robot de entrega autónoma (*'SameDay Bot'*), con la colaboración de la empresa DEKA Development & Research (empresa dedicada a la innovación tecnológica en aplicaciones de energía, movilidad y agua), diseñado para hacer entregas a domicilio en el mismo día (Imagen 6.16.). El robot es completamente eléctrico, tiene una batería recargable con autonomía de un día entero de trabajo y se mueve a una velocidad de 16km/h, pudiendo desplazarse por aceras y calles con baches, peatones, lluvia y a temperaturas superiores a los 35 grados, además de poder subir y bajar escalones (Harrison, 2019). Gracias a la tecnología con la que funciona (tecnología LiDAR⁷) y a las cámaras que lleva incorporadas (que son utilizadas por los empleados de la empresa para comprobar que la entrega se lleva a cabo sin ningún tipo de inconveniente), el robot es consciente de los obstáculos que hay en el entorno, permitiendo que se mueva de manera segura y eficiente. Además, este robot cuenta con una pantalla en la que es capaz de indicar a los peatones, ciclistas y conductores, cuando va a cruzar una calle o a detenerse. La carga va situada en un compartimento del robot, pudiendo ser de hasta 45kg, y puede incluir artículos tanto fríos como calientes (Berthiaume, 2019). En FedEx se ha comprobado que más del 60% de los clientes viven en un radio de 5km de la tienda donde adquieren los productos, siendo ésta una distancia

⁷ **Tecnología LiDAR**, LiDAR es el acrónimo de Light Detection and Ranging, es decir, detección por luz y distancia. Se trata de un sistema láser que permite medir la distancia entre el punto de emisión de ese láser hasta un objeto o superficie (Martínez, 2017).

ideal para que el robot se pueda encargar del pedido, ya que la idea principal es que el 'SameDay Bot' se encargue de las entregas urgentes en zonas pequeñas y en un rango de 10km (Harrison, 2019). Ya se han hecho pruebas con el robot en la ciudad de Memphis (Estados Unidos), donde FedEx tiene sus oficinas centrales. Además, la empresa ha asegurado que seguirá realizando pruebas en varias ciudades para comprobar que el uso del 'SameDay Bot' sea viable e ir mejorando el funcionamiento de éste. De esta manera, tal y como indica la vicepresidenta ejecutiva y directora de marketing y comunicaciones de FedEx, Brie Carere (2019, párr.4) “El robot representa un hito en nuestra misión en curso para resolver las complejidades y los gastos de la entrega en la última milla el mismo día para el creciente mercado de comercio electrónico de una manera segura y ecológica”, ya que el transporte será de cero emisiones.

Imagen 6.16. SameDay Bot



Fuente: FedEx (2019)

De todo lo anterior, se desprende que en FedEx se han hecho grandes avances, en cuanto a la protección del medioambiente se refiere. Estos esfuerzos han permitido que las emisiones de CO₂ de la compañía se hayan reducido en un 37%, desde el año 2009 hasta el año 2018. La empresa fue galardonada, en 2019, con una calificación A por el CDP (Climate Change Disclosure Ranking), por su sostenibilidad corporativa y por su gestión de las emisiones de CO₂, así como también con el estatus de Liderazgo por su divulgación del cambio climático (Butragueno, 2020).

7. CONCLUSIONES

En este apartado, se presentarán las principales conclusiones a las que se ha llegado derivadas de la realización tras el desarrollo del Trabajo Fin de Grado. A nivel teórico, se han expuesto una serie de cuestiones necesarias para poder entender mejor el porqué de la implantación de la logística verde en las empresas. Se ha llegado a la conclusión de que las fases de embalaje y distribución de la cadena de suministro son etapas clave y de las más contaminantes y, por ello, donde más hace falta implantar medidas ecológicas. Además, cabe destacar que ambas fases están muy relacionadas, ya que el embalaje afecta a la distribución, por ejemplo, cuando los productos van “sobrepoteados”, pues ocupan un mayor espacio y pesan más, provocando que el vehículo utilizado tenga que hacer más viajes y gaste más combustible (a causa del peso). Por ello, parece necesario tener en cuenta esta “interrelación”, cuando se planifiquen ambas fases, puesto que la introducción de mejoras en una de ellas (por ejemplo, en la fase de embalaje), contribuye también a la mejora en la otra (distribución). Pero no solo es importante tenerlo en cuenta desde el punto de vista teórico, sino que es importante también encontrar la manera de llevarlo a la práctica, de cara a conseguir una cadena de suministro donde cada una de sus fases y, en concreto, de acuerdo con el tema objeto de estudio de este TFG, las fases de embalaje y distribución, ayuden a reducir el impacto causado el medio ambiente.

Respecto a la parte práctica, como ya se ha mencionado anteriormente, las empresas que han sido objeto de estudio, además de ser líderes en sus sectores también son pioneras en lo que a implementar prácticas de logística verde se refiere. Por lo tanto, pueden ser consideradas como ejemplo a seguir para el resto de empresas y servir de motivación para modificar o adaptar las fases de la CS introduciendo prácticas más eco responsables. En primer lugar, se observa que Hemper y Rajapack son empresas muy diferentes. La primera se trata de una empresa muy joven (con apenas 6 años de existencia) que pertenece a la industria de la moda y que utiliza como embalajes para sus productos materiales respetuosos con el medioambiente. Por el contrario, Rajapack es una empresa que lleva funcionando durante varias décadas, cuya actividad principal es la fabricación de embalajes propiamente dichos y que, de forma progresiva, intenta ofertar un mayor porcentaje de dichos productos, fabricados con materiales más eco-responsables. Sin embargo, podemos decir, que a pesar de ser empresas bastante diferentes (por su sector de procedencia, años de vida, etc.), comparten un mismo objetivo, enfocado a la

sustitución paulatina de embalajes más contaminantes por otros que sean más ecológicos. En Rajapack se ve un claro crecimiento a lo largo de los años y en Hemper, a pesar de su corta vida, parece ser que también va por buen camino (al observar el crecimiento exponencial que han ido experimentando sus ventas desde el inicio de su actividad). De esta manera, parece que la implantación de prácticas de logística verde puede contribuir a la obtención de buenos resultados por parte de estas empresas, ya sea por la buena imagen que proyectan, el ahorro de costes y su contribución al cuidado del medioambiente. Cabe destacar que, en el caso de la empresa Hemper, prácticamente todos los procesos de producción son responsables con el medio ambiente. En el caso de la empresa Rajapack, a pesar de que todavía cuenta en su cartera de productos con embalajes que son dañinos para el planeta, sigue aumentando su catálogo de productos (embalajes “verdes” y animan a sus clientes a que escojan este tipo de embalajes.

En segundo lugar, se observa que, a diferencia de las empresas anteriores, en este caso, DHL y FedEx son muy parecidas, ya que ambas son empresas que se encuadran dentro del mismo sector (la distribución de mercancías) y han llevado a cabo innovaciones similares, en cuanto a métodos de logística verde se refiere. Estas empresas, con vistas a reducir las emisiones de CO₂, han invertido en vehículos híbridos y eléctricos, así como en el establecimiento de una mayor cantidad de puntos de recogida, para optimizar las entregas de productos, consiguiendo un ahorro de tiempo, una disminución de costes y una reducción de las emisiones a la atmósfera. Asimismo, ambas empresas son pioneras en la introducción de alternativas ecológicas en sus procesos, mediante el desarrollo e implantación de prácticas de logística verde, y al igual que ocurre en el caso de las anteriores empresas analizadas. En este sentido parece que implementar este tipo de prácticas más ecológicas ha ayudado al desarrollo de estas empresas. En lo que sí que difieren DHL y FedEx es en la búsqueda de métodos responsables con el medio ambiente en la última milla. DHL está trabajando en hacer esta parte de la entrega con drones, vía aérea, mientras que FedEx trabaja para hacerlo con robots, vía terrestre. Aun así, aunque se trata de alternativas muy diferentes, ambas se perfilan como alternativas viables en un futuro no muy lejano para una entrega eficiente de mercancías, al tiempo que se minimiza la contaminación y la congestión de tráfico en las ciudades.

Por último, hay que destacar que, tras el análisis de las cuatro empresas utilizadas en el presente TFG como ejemplos de desarrollo e implantación de prácticas de logística verde

en la cadena de suministro, se puede observar que ninguna de ellas se ha quedado estancada. Se trata de empresas que siguen innovando en sus procesos y buscando soluciones para ser más responsables con el medioambiente.

Como reflexión final y personal, decir que parece que es cierto que existe una mayor preocupación por el medioambiente y, por tanto, también lo es la búsqueda de métodos de embalaje y distribución más ecológicos, alternativos a los convencionales. Gracias a que los consumidores son cada vez más conscientes respecto a la importancia de tomar medidas para proteger al medio ambiente, las actuaciones de las empresas analizadas a lo largo del trabajo, están siendo más valoradas, pero es necesario que haya también una colaboración por parte de los sectores privado y público, para que se tomen las mejores medidas posibles, siendo el sector público un eslabón clave para que las empresas comiencen a cambiar su conducta a una más ecológica.

La logística verde es algo que toda empresa debería tener en consideración, para incluirla en su proceso productivo, así como lo han hecho las empresas analizadas en el TFG. Es verdad que, en un principio, puede suponer una gran inversión en innovación y cambios de estructura de los procesos, pero, a medio/largo plazo, probablemente, otorgue más beneficios que inconvenientes. Tras análisis de las empresas llevado a cabo, me gustaría destacar que, en mi opinión, Hemper es un claro ejemplo de cómo, en la actualidad, de una manera relativamente sencilla, se puede crear una empresa que sea completamente ecológica. Por su parte, Rajapack, es un claro ejemplo de cómo, a pesar de ser una empresa “antigua”, se pueden tomar medidas y re-convertir los procesos ya establecidos en unos que sean más responsables con el planeta. En el caso de DHL y FedEx, considero que son un claro ejemplo de cómo, a pesar del incremento en el volumen de pedidos (causados, en su mayor parte por las compras por internet), han sabido cómo innovar en sus flotas de vehículos para paliar dicho problema. Asimismo, cabe destacar que DHL sigue innovando para encontrar el mejor método de transporte eficiente y ecológico, como puede ser el uso de drones, al igual que FedEx también lo hace, pero con sus robots de reparto.

8. BIBLIOGRAFÍA

Aceves, C.G. (2016). *Desafíos en logística verde: área estratégica de la cadena*. E Logística. <http://www.logisticamx.enfasis.com/articulos/75497-desafios-logistica-verde-area-estrategica-la-cadena>

Acosta, L. M. y Muñoz, A. D. (2017). “Logística verde: universo de oportunidades empresariales y desafíos educativos, que busca brindarle un respiro al planeta”. Universidad de San Buenaventura Medellín, Facultad de Ciencias Empresariales

AEC (2019). *Certificación Ángel Azul*. <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/certificacion-angel-azul>

AECOC (2020). *Lean & Green España*. <https://www.aecoc.es/servicios/leangreen-espana/>

Aggarwal, V. (2019). An empirical study on the barriers and application of best green supply logistic practices in manufacturing sector. *SJCC Management Research Review* 9(1), pp.57-73. <http://doi.org/10.35737/sjccmrr/V9/i1/2019/145546>

Agencia EFE (2019). *Deutsche Post gana hasta junio 1.204 millones de euros, un 7,9% más*. Expansión. <https://www.expansion.com/empresas/2019/08/06/5d49264c468aeb8b798b46a5.html>

Agencia Europea de Medio Ambiente (2019a). *Transporte*. <https://www.eea.europa.eu/es/themes/transport/intro#tab-publicaciones-relacionadas>

Agencia Europea de Medio Ambiente (2019b). *Data and maps*. <https://www.eea.europa.eu>

Agencia Internacional de Energía (2019). *Data and statistics*. <https://www.iea.org>

Ajuria, C. (2019). *Embalaje de plástico reutilizable solución para la sostenibilidad logística*. Manutención y almacenaje. <https://www.manutencionyalmacenaje.com/articulos/260744-Embalaje-de-plastico-reutilizable-solucion-para-la-sostenibilidad-logistica.html>

Arango, M. D., Adarme, W. y Zapata, J.A. (2013). Inventarios colaborativos en la optimización de la cadena de suministros. *Revista Dyna*, 80(181), pp.71-80. <http://doi.org/10.15446/dyna>

Arias, D. y Minguela, B. (2018). Dirección de la producción y operaciones. Ediciones Pirámide

B Corporation (2020). *El movimiento BCorp*. <https://bcorporation.eu/about-b-lab/country-partner/spain>

Berthiaume, D. (2019). *Innovación: FedEx lleva robot de entrega automatizada a las aceras*. América Retail. <https://www.america-retail.com/innovacion/innovacion-fedex-lleva-robot-de-entrega-automatizada-a-las-aceras/>

Butragueno, B. (2020). *CDP reconoce a FedEx por su liderazgo en materia climática*. Ciencias Ambientales. <https://www.cienciasambientales.com/es/noticias-ambientales/cdp-reconoce-a-fedex-por-su-liderazgo-en-materia-climatica-18417>

Canaza, F.A. (2019). De la educación ambiental al desarrollo sostenible: desafíos y tensiones en los tiempos de cambio climático. *Revista Ciencias Sociales*, 165(3), pp.155-172. <http://doi.org/10.15517/RCS.V0I165.40070>

Capital Riesgo (2019). *Hemper cierra una ronda de 280.000€ a través de la bolsa social*. <https://www.webcapitalriesgo.com/hemper-cierra-una-ronda-de-e280-000-a-traves-de-la-bolsa-social/>

Capitán, B. (2019). *Hemper implanta el 'regateo online' en la moda española*. La Vanguardia. <https://www.lavanguardia.com/vida/20190211/46359340044/hemper-implanta-el-regateo-online-en-la-moda-espanola.html>

Carere, B. (2019). *Innovación: FedEx lleva robot de entrega automatizada a las aceras*. America Retail. <https://www.america-retail.com/innovacion/innovacion-fedex-lleva-robot-de-entrega-automatizada-a-las-aceras/>

CGM (2018). *Transportes de mercancías y vehículos ecológicos*. <https://www.cgmservicios.es/transportes-de-mercancias-y-vehiculos-ecologicos/>

Chávez, G.M., Valenzo, M.A. y Nares, B. (2019). Estudio bibliométrico comparativo entre la logística inversa y la logística verde. *CIMEXUS*, 14(2), pp.153-169. <http://doi.org/10.33110/cimexus140210>

Chirino, R.C. (2018). Logística verde y gestión ambiental: desafío para el Gobierno corporativo en las organizaciones lucrativas. *Journal of Social Science and Humanities Research*, 3(5), pp.1-13

Chopra, S. y Meindl, P. (2013). *Administración de la cadena de suministro* 5ed. Pearson

CIC, Centro Informativo de la Construcción (2015). *Cómo reducir emisiones de gases de efecto invernadero en la industria*. <http://www.cicconstruccion.com/es/notices/2015/12/como-reducir-emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero-gei-en-la-industria-67900.php#.XkExCi1Dm00>

DHL (2019). *DHL launches its first regular fully-automated and intelligent urban drone delivery service*. <https://www.dpdhl.com/en/media-relations/press-releases/2019/dhl-launches-its-first-regular-fully-automated-and-intelligent-urban-drone-delivery-service.html>

DHL (2020a). DHL. Recuperado de <https://www.dhl.com/es-es/home.html>

DHL (2020b). *DHL, Logística para la era conectada*. <https://www.dhl.com/es-es/home/acerca-de-nosotros.html>

DHL (2020c). *Environment & solutions*. <https://www.dpdhl.com/en/responsibility/environment-and-solutions.html>

DHL (2020d). *Green products and services*.
<https://www.dpdhl.com/en/sustainability/environment-and-solutions/green-products-and-services.html>

DHL (2020e). *Nuestras divisiones*. <https://www.dhl.com/es-es/home/nuestras-divisiones.html>

Dividend ST (2020). *FedEx*. <https://www.dividendst.com/fedex/>

EAE Business School (2017). *Diseño red distribución: los pasos que debes seguir*.
<https://retos-operaciones-logistica.eae.es/el-diseno-de-una-red-de-distribucion/>

EcuRed (2011). *DHL*. <https://www.ecured.cu/DHL#Historia>

eInforma (2019a). *Hemper Handmade S.L.*
https://app.einforma.com/servlet/app/prod/DATOS_DE/EMPRESA_NORM/hemper-handmade?producto_redireccionado_por_login=PRODUCTO_REDIRECCION_ENTORNOS&empresa_norm=hemper-handmade

eInforma (2019b). *Rajapack S.A.*
https://app.einforma.com/servlet/app/prod/ETIQUETA_EMPRESA/nif/JwWGIU_1J1uMkPA4fTz7qw

El País (2018). *Autopista eléctrica [Imagen]*. Recuperado de
https://elpais.com/sociedad/2019/05/08/actualidad/1557326979_757811.html

Engie (2015). *FedEx Ground Hub in Hagerstown, Maryland [Imagen]*. Recuperado de
<https://engieussolar.com/fedex-ground-hub-in-hagerstown-maryland/>

Escudero, M.J. (2014). *La logística de almacenamiento*. Ediciones Paraninfo

EOI (2014). *DHL innova en medio ambiente*. <https://www.eoi.es/blogs/migmamad/dhl-innova-en-medio-ambiente/>

Euroforum (2019). *¿Qué es la logística verde? Beneficios para tu negocio.*
https://www.euroforum.es/blog/que-es-la-logistica-verde-beneficios-para-tu-negocio/#Que_beneficios_aporta_a_tu_negocio

Europa Press (2019). *Deutsche Post DHL gana 2.075 millones en 2018, un 23,5% menos.*
<https://www.europapress.es/economia/noticia-deutsche-post-dhl-gana-2075-millones-2018-235-menos-20190307134342.html>

Eurostat (2017). *Recycling rates for packaging waste.*
<https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00063/default/line?lang=en>

Evoware (2019). Evoware. <https://www.webpackaging.com/en/portals/evoware/>

FedEx (2019). FedEx presenta un robot autónomo para entregas [Imagen]. Recuperado de <https://newsroom.fedex.com/newsroom/fedex-presenta-un-robot-autonomo-para-entregas/>

FedEx (2020a). FedEx. <https://www.fedex.com/es-es/home.html>

FedEx (2020b). *El tiempo vuela: línea temporal de FedEx en Europa.*
<https://www.fedex.com/es-es/about/company-info/history.html>

FedEx (2020c). *FedEx EarthSmart.*
<http://www.fedex.com/es/about/sustainability/earthsmart.html>

FedEx (2020d). *Vistámonos de verde: una logística más respetuosa con el medioambiente.* <http://www.fedex.com/es/enews/2017/holidays/going-for-green.html>

Fernández, A. (2015). *La importancia del packaging y su clasificación.* Interempresas.
<https://www.interempresas.net/Envase/Articulos/144645-La-importancia-del-packaging-y-su-clasificacion.html>

Gamboa, J.E., Armijo, G. M., Pluas, R. M. y Tovar G. R. (2019). La logística como instrumento de gestión empresarial. *FIPCAEC* 4(1), pp.250-265. <https://doi.org/10.23857/fipcaec.v4i1%20ESPECIAL.112>

Ganoza, M.J. (2014). Logística inversa y logística verde [Apuntes académicos]. Repositorio promperu

Garay, L.C., Martínez, J.L., Smith, N.R., Caballero, S.O. y Aldrette, A. (2019). Digital supply chain model in Industry 4.0. *Journal of Manufacturing Technology Management*. <https://doi.org/10.1108/BIJ-12-2018-0435>

García, G. (2018). *MAN presenta cuatro vehículos eléctricos para el transporte de mercancías y pasajeros. Híbridos y eléctricos*. <https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/mercado/man-presenta-vehiculos-electricos-transporte-mercancias-pasajeros/20180921130824021983.html>

García, J. (2018). Gestión de la cadena de suministro: análisis del uso de las TIC y su impacto en la eficiencia (Tesis Doctoral). Universidad Complutense de Madrid, Madrid

García, J. y Prado, J.C. (2008). Los envases y embalajes como fuente de ventajas competitivas. *Revista Universia Business Review*, 17(1), pp. 64-79

Gavilán, I. (2018). *Modelos de referencia de procesos (IV). El modelo SCOR para la cadena de suministro*. Reingeniería digital <https://www.reingenieriadigital.es/modelos-de-referencia-de-procesos-iv-el-modelo-scor-para-la-cadena-de-suministro/>

Gherardi, S. (2018). *Hemper reutiliza bolsas de arroz indio para su nuevo packaging*. Experimenta. <https://www.experimenta.es/noticias/grafica-y-comunicacion/hemper-reutiliza-bolsas-de-arroz-indio-para-su-nuevo-packaging/>

Giordano, M. (2016). *La última milla en la Cadena de Suministros*. Meet Logistics. <https://meetlogistics.com/operadorlogistico-transporte/la-ultima-milla-la-cadena-suministros/>

González, N. (2019). *6 medidas para reducir las emisiones del transporte*. AECOC. <https://www.aecoc.es/articulos/6-medidas-para-reducir-las-emisiones-del-transporte/>

Gubianas, G. (2018). *¿Por qué vamos a utilizar en Hemper las bolsas de arroz de Nepal como packaging de nuestras mochilas?* Teamlabs. <https://www.teamlabs.es/es/blog-teamlabs/por-que-vamos-utilizar-en-hemper-las-bolsas-de-arroz-de-nepal-como-packaging-de-nuestras-mochilas>

Harrison, B. (2019). *Creación del futuro: FedEx presenta el robot de entrega autónoma*. Business Wire. <https://www.businesswire.com/news/home/20190228005950/es/>

Hemper (2020a). Hemper. <https://hemper.es>

Hemper (2020b). *Memoria de sostenibilidad*. <https://hemper.eu/pages/reporte-de-sostenibilidad>

IDB (2013). *Green Logistics and sustainability: challenges and opportunities*. <http://logisticsportal.iadb.org/node/5608?language=en>

Ilich y Hardey (2018). It's all about the packaging: investigation of the motivations, intentions, and marketing implications of sharing photographs of secondary packaging on Instagram. *Journal Informarion, Communication & Society*, 23, pp.1-19. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2018.1478983>

Tomás, M. (2019). *Envases y embalajes biodegradables, un nuevo paso para sustituir al plástico*. https://www.hispanidad.com/publirreportaje/envases-y-embalajes-biodegradables-un-nuevo-paso-para-sustituir-el-plastico-e-impulsar-la-sostenibilidad_12009340_102.html

ISO:9001 (2015). *ISO:9001*. <https://www.isotools.org/2019/04/16/la-importancia-de-la-formacion-en-iso-9001/>

ISO:14001 (2015). *ISO:14001*. <https://www.isotools.org/normas/medio-ambiente/iso-14001>

Jiang, J., Zhang, D., Li, S. y Liu, Y. (2019). Multimodal green logistics network design of urban agglomeration with stochastic demand. *Journal of Advanced Transportation*, 2019, pp.1-19. <https://doi.org/10.1155/2019/4165942>

Jiménez, J.E. y Hernández, S. (2002). Marco conceptual de la cadena de suministro: un nuevo enfoque logístico. Sanfandilla, México: Instituto Mexicano del Transporte, Secretaría de Comunicaciones y Transportes [http://www.elmayorportaldegerencia.com/Documentos/Cadena%20Suministros/\[PD\]%20Documentos%20-%20Un%20nuevo%20enfoque%20logistico.pdf](http://www.elmayorportaldegerencia.com/Documentos/Cadena%20Suministros/[PD]%20Documentos%20-%20Un%20nuevo%20enfoque%20logistico.pdf)

Jiménez, L.M., Pérez, J.P. y Rojas, M.D. (2014). Logística Inversa y Verde, Sostenibilidad y Medio ambiente. Ediciones de la U. Recuperado de https://books.google.es/books?id=JSejDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Kenton, W. (2019). *Distribution Channel*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/d/distribution-channel.asp>

Kenton, W. (2020). *Supply Chain*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/s/supplychain.asp>

LTD Management (2020). *Green Logistics, challenge for SMEs, supplier performance and demand planning-what will and should happen in supply chain management*. https://www.ltdmngmt.com/green_logistics.php

Manjarres, A.M. y Chirino, R.C. (2020). Logística verde: Reto Gerencial para el manejo de la Gestión Ambiental Sostenible. *Cienciamatria*, 6(11), pp.4-21. <https://doi.org/10.35381/cm.v6i11.309>

Marcovici, R. (2019). *Embale Smart, ¡Embale mejor!* Rajapack. http://raja.scene7.com/s7viewers/html5/eCatalogViewer.html?emailurl=http://raja.scene7.com/s7/emailFriend&serverUrl=http://raja.scene7.com/is/image/&config=Scene7SharedAssets/Universal_HTML5_eCatalog_Adv&contenturl=http://raja.scene7.com/skins/&asset=Raja/ESG0320

Martín, L. (2019). *La logística se alía con el medioambiente para evolucionar*. Compromiso Empresarial. <https://www.compromisoempresarial.com/rsc/2019/08/la-logistica-se-alia-con-el-medio-ambiente-para-evolucionar/>

Martinez, N. (2017). *Qué es la tecnología LIDAR y por qué está vinculada con los vikingos o el coche autónomo*. Nobbot. <https://www.nobbot.com/futuro/tecnologia-lidar/>

Mediavilla, M., Sanz, A., Puigdueta, I., Postigo, J.L., Campins, M. y Álvarez, R. (2019). *¿Una cumbre de transición? Luces y sombras de la COP25*. The Conversation. <https://theconversation.com/una-cumbre-de-transicion-luces-y-sombras-de-la-cop25-128935>

Méndez, A., Aguilar, E.A. y Villareal, J.A. (2020). *El consumo sostenible: descripción teórica e histórica*. Congresos Eumed. <https://www.eumed.net/actas/20/economia-social/24-el-consumo-sostenible-descripcion-teorica-e-historica.pdf>

Mercadé, A. (2019). *¿Qué es y qué beneficios tiene la logística verde?* CEAC. <https://www.ceac.es/blog/que-es-y-que-beneficios-tiene-la-logistica-verde>

Mínguez, C. (2018). *La reducción de las emisiones de CO₂, pilar clave de la estrategia logística de las grandes compañías*. Interempresas. <https://www.interempresas.net/Logistica/Articulos/230239-reduccion-emisiones-CO2-pilar-clave-estrategia-logistica-grandes-companias.html>

Ministerio para la Transición Ecológica (2019). *Las emisiones de CO₂ se reducen en España un 2,2% en 2018 con respecto al años anterior*. <https://www.miteco.gob.es/es/prensa/ultimas-noticias/las-emisiones-de-co2-disminuyen-en-españa-un-22-en-2018-con-respecto-al-año-anterior/tcm:30-497589>

MITECO (2019). *EU Ecolabel*. <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/etiqueta-ecologica-de-la-union-europea/>

Molina, J. (2016). *Packaging sostenible para una logística más verde*. IEBS. <https://www.iebschool.com/blog/packaging-sostenible-logistica/>

Murison, M. (2019). *DHL and EHang Partner on Urban Drone Delivery in China*. Drone Life. <https://dronelife.com/2019/05/30/dhl-and-ehang-partner-on-urban-drone-delivery-in-china/>

OBS (2020). *Ideas para hacer el transporte más verde*. OBS. <https://obsbusiness.school/es/blog-investigacion/sin-categoria/ideas-para-hacer-el-transporte-mas-verde>

Octuri (2019). Octuri [Imagen]. Recuperado de <https://www.octuri.com/en/aircraft-of-the-future/flying-yacht/>

ONU (2018). *Principales cumbres y conferencias*. <https://www.un.org/development/desa/es/about/conferences.html>

Ocampo, P. y Prada R. (2017). Manejo de residuos industriales y la logística verde en el sector de lípidos. *Revista de Tecnología*, 16(1), pp.33-46. <http://doi.org/10.18270/rt.v16i1.2314>

OMS (2019). *Descubre las características de la mercancía que condicionan la elección del embalaje*. <https://omsespana.com/blog/descubre-las-caracteristicas-de-la-mercancia-que-condicionan-la-eleccion-del-embalaje/>

ONU (2019). *Compromiso mundial para reducir los plásticos de un solo uso*. <https://news.un.org/es/story/2019/03/1452961>

ONU (2020). *¿Qué pueden hacer los gobiernos?* <https://www.worldenvironmentday.global/es/participa/guias-practicas/que-pueden-hacer-los-gobiernos>

Patel, P. (2020). *The time is now for edible packaging*. Chemical & Engineering news. <https://cen.acs.org/food/food-science/time-edible-packaging/98/i4>

Pau Cos, J. y Navascues, R. (2013). *Manual de Logística Integral*. Díaz de Santos

Perlacia, N. (2019). *DHL alcanza los 10.000 StreetScooters de reparto en Alemania, para proteger el Medio Ambiente*. Comunicae. <https://www.comunicae.es/nota/dhl-alcanza-los-10-000-streetscooters-de-1207604/>

Piera, A. (2013). *Manual de Logística Integral*. Díaz de Santos

Planetsolar (2018). Planet Solar's Turanor [Imagen]. Recuperado de <https://www.planetsolar.swiss/en/world-premiere/boat/>

Rajapack (2020). Rajapack. <https://www.rajapack.es>

Rodríguez, F.J., Bruna, J.E., Torres, A., Galotto, M.J. y Guarda, A. (2019). Envases de alimentos y medio ambiente: desafíos para avanzar por una sociedad eco-amigable. *Revista Contribuciones Científicas y Tecnológicas*, 43(2), pp.29-37

Rubio, S., Jiménez-Parra, B., Chamorro-Mera, A., Miranda F.J. (2019). Reverse logistics and urban logistics: Making a link. *Sustainability*, 11, 5684. <https://doi.org/10.3390/su11205684>

Safe Load (2019). *Materiales sostenibles para lograr un packaging ecológico*. <https://www.safeloadtesting.com/es/materiales-sostenibles-packaging-eco-friendly/>

Salguero, R. y Gutiérrez, A. (2019). *Sistema de empaque, envase y embalaje y etiquetas*. Cámara de Comercio de Bogotá. <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/14382>

Sarmiento, A. (2019). *Hemper, una marca de moda sostenible creada por jóvenes*. Generación Go. <https://www.generaciongo.org/2019/10/24/hemper/>

Serdaris, P., Antoniadis, I. y Tomlekova, N. (2014). Supply Chain Management: a View of the DiStribution Channel. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 20(2), pp.480-486

Seroka, O. y Ociepa, A. (2018). Green logistics and circular economy. *Transportation Research Procedia*, 39(2019), pp.471-479. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.06.049>

Seur (2018). *Los vehículos ecológicos en el Sistema de transporte logístico*.
<https://blog.seur.com/vehiculos-ecologicos-transporte-logistico/>

Slone, R., Dittmann, J.P. y Mentzer, J.T. (2019). *Transformando la cadena de suministro*. Profit Editorial

Solistica (2019). *Impacto del vehículo eléctrico en la logística*. Solistica.
<https://blog.solistica.com/impacto-del-vehiculo-electrico-en-la-logistica>

Statista (2020). *Umsatz der Deutschen Post DHL in den Jahren 2004 bis 2019*.
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/30749/umfrage/umsatz-deutsche-post-dhl/>

Supply Chain Council (2016). *Supply Chain*.
<http://www.apics.org/about/overview/about-apics-scc>

Supply Chain Management (2019). *S&OP and the Digital Supply Chain*.
<https://www.apics.org/apics-for-individuals/apics-magazine-home/magazine-detail-page/2019/01/22/s-op-and-the-digital-supply-chain>

TNT (2020). Edificio ecológico [Imagen]. Recuperado de
<https://www.tnt.com/corporate/en/site/contact/directions.html>

Transeop (2019). *Logística verde: La importancia de un transporte sostenible*.
<https://www.transeop.com/blog/logistica-verde/318/>

Torres, S. (2014). Cadenas de suministro verdes, una respuesta al desempeño ambiental. *Revista Inventio*, 10(20), pp.43-47

UNE (2013). *UNE-EN 16258:2013*. <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0051329>

Universidad Militar de Nueva Granada (2020). *Logística de distribución: modelos de distribución* [Apuntes académicos].
http://accioneduca.org/admin/archivos/clases/material/distribucion_1563828733.pdf

Valera, M. (2019). *¿Y si el 'it bag' del verano 2019 es una bolsa de arroz reciclada?* VOGUE. <https://www.vogue.es/moda/tendencias/articulos/bolsa-arroz-hemper-it-bag-bolso-sostenible-reciclaje-primavera-verano-2019/39943>

Varela, M. (2020). *Tendencias en emprendimiento verde*. Ecovidrio. <https://hablandoenvidrio.com/tendencias-en-emprendimiento-verde/>

Volvo (2018). *Volvo Trucks and FedEx demonstrate Truck Platooning*. <https://www.volvogroup.com/en-en/news/2018/jun/news-2971141.html>

Zeng, M., Feng, H. y Tian, G. (2019). The Construction and Evaluation of Green Logistics Ecosystem of E-commerce in China. *Ekoloji*, 28(107), pp.3979-3990

Zhang, G. y Zhao, Z. (2012). Green packaging Management of Logistics Enterprises. *Physics Procedia* 24, pp.900-905. <https://doi.org/10.1016/j.phpro.2012.02.135>

Zigterman, B. (2020). *FedEx adding solar panels to roof of Champaign hub as part of company-wide push*. The News Gazette. https://www.news-gazette.com/business/retail/fedex-adding-solar-panels-to-roof-of-champaign-hub-as-part-of-company-wide-push/article_0c5886cc-bbcd-53e2-ad54-a0fb238dc7c3.html