

The background of the page features a close-up, slightly blurred image of a brown cardboard box and a roll of brown packing tape. The box is open, showing its internal structure, and the tape is unrolled, revealing its adhesive side. The overall color palette is warm and earthy, dominated by the browns of the cardboard and tape.

RECOMENDACIONES DE OPTIMIZACION DE ENVASES Y EMBALAJES E-COMMERCE

RECOMENDACIONES DE OPTIMIZACION DE ENVASES Y EMBALAJES E-COMMERCE

IHOBE es la sociedad pública de gestión ambiental del Gobierno Vasco que genera y divulga conocimiento ambiental y de ecoinnovación en el País Vasco. La finalidad de la sociedad pública Ihobe es apoyar al Gobierno Vasco en el desarrollo de la política ambiental y en la extensión de la cultura de la sostenibilidad ambiental en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Cooperamos con Administraciones Públicas, empresas y ciudadanía para la realización de actividades que impulsen los objetivos ambientales de dicha comunidad autónoma.

ECOEMBES es la organización medioambiental sin ánimo de lucro que promueve la sostenibilidad a través del reciclaje y el ecodiseño de los envases domésticos en España. Hacemos posible que los envases de plástico, envases metálicos, briks y los envases de cartón y papel puedan tener una segunda vida. Desde su creación el modelo de ECOEMBES ha sido un ejemplo de colaboración público-privada cuya función no es otra que la de garantizar una gestión eficaz y eficiente de los residuos de envases ligeros en España, con la colaboración de todos los agentes implicados en el proceso: Empresas, Ciudadanos y Administraciones.

AECOC, con más de 30.000 empresas asociadas, es una de las mayores asociaciones empresariales del país y la única que reúne a todos los agentes de la cadena de valor, desde productores y fabricantes, a operadores logísticos y distribuidores. Una asociación multisectorial que abarca compañías de Gran Consumo, HORECA, Salud, Ferretería y Bricolaje y Electrónica de consumo, entre otros sectores, y que trabajan en colaboración para aportar mayor valor al Consumidor.



Ihobe
Sociedad Pública
de Gestión Ambiental.
Departamento de Medio
Ambiente, Planificación
Territorial y Vivienda
Gobierno Vasco

944230743
www.ihobe.eus



Ecoembes
91 567 24 03
www.ecoembes.com



AECOC
91 567 24 03
www.aecoc.es

ÍNDICE

1	Antecedentes. Problemática del embalaje e-commerce	4
2	Objetivo y metodología	6
	2.1 Conclusiones del diagnóstico realizado al grupo de expertos del proyecto.	9
	2.2 Estudio bibliográfico de la venta online: los riesgos de su distribución y su sostenibilidad.	11
	2.3 Estudio AECOC Shopperview 2018: Impacto del packaging e-commerce en el consumidor.	13
3	Recomendaciones generales para el embalaje e-commerce	15
	3.1 DISEÑO	17
	3.2 MARCADO, ETIQUETADO Y MEDIO AMBIENTE	19
	3.3 ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE LOS ENVASES Y EMBALAJES A UTILIZAR	22
	3.4 ESTANDARIZACIÓN DIMENSIONAL	25
	3.5 ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE LOS ENVASES Y EMBALAJES A UTILIZAR	26
4	Recomendaciones específicas por sector	27
	4.1 GRANDES SUPERFICIES MULTIPRODUCTO	27
	4.2 MODA Y ACCESORIOS	37
	4.3 ELECTRO	41
	4.4 HOGAR Y JARDÍN	47
	4.5 PERFUMERÍA	53
	4.6 MENSAJERÍA / PAQUETERÍA	57
5	Anexos	61
	ANEXO 1. Resultado de la monitorización y el protocolo de ensayos asociado.	61
	ANEXO 2. Árbol de decisión, selección del sistema de embalaje.	66
	ANEXO 3. Estimación del Factor de Seguridad y Factor de reducción del embalaje para la estimación de la calidad de los embalajes e-commerce.	70
	ANEXO 4. Espumas técnicas a medida para la protección frente a golpes, caídas, vibraciones: Método de los seis pasos.	72

1 Antecedentes. Problemática del embalaje e-commerce

El e-commerce o comercio electrónico en España no deja de crecer, así lo demuestran los datos recogidos en el último informe de “Nuevos hábitos de consumo, cambios sociales y tecnológicos” del Consejo Económico y Social (CES) de 2017.

Los siguientes datos muestran la evolución del sector e-commerce en España en los últimos años:

- Un tercio de la población en España efectúa compras a través de internet.
- Un 40% de los españoles realiza compras por internet de forma habitual (todos los meses).
- La evolución del volumen de compras en el sector del e-commerce acumula diez años de crecimiento continuado, triplicando su facturación en esta última década.
- Casi el 90% de las tiendas online encuestadas (más de 20.000) prevé un crecimiento en sus resultados.
- España es el cuarto país de la Unión Europea en el ranking de ventas online. Solo le superan Reino Unido, Alemania y Francia.

Como consecuencia del auge de la venta e-commerce, se ha detectado la necesidad de poder establecer una serie de recomendaciones para el desarrollo de embalajes optimizados, adaptados a los requerimientos del producto, del ciclo de distribución, medioambiente y consumidor.

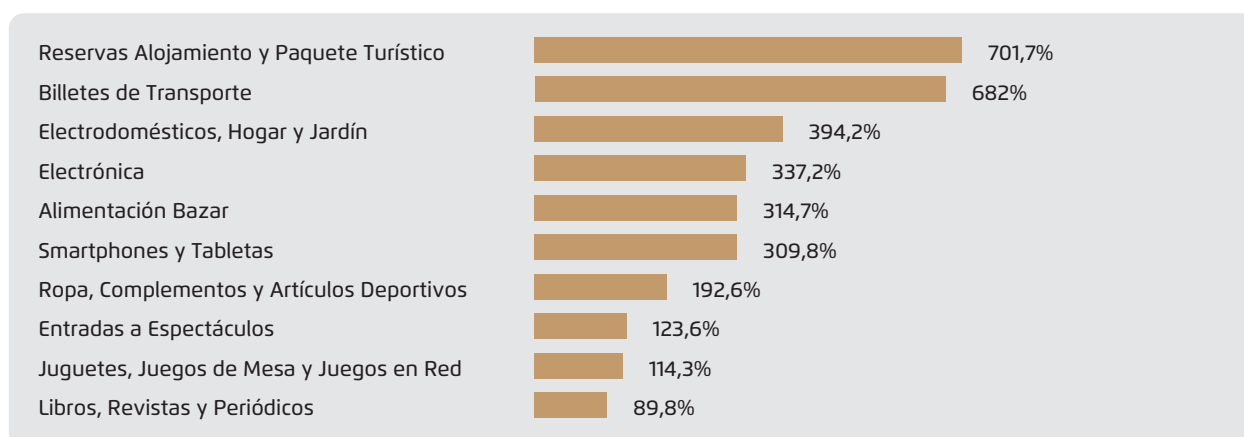
La velocidad de crecimiento de la venta e-commerce no siempre ha permitido el desarrollo de sistemas de embalaje que permitan la protección del producto con la mínima cantidad de embalaje, adecuados dimensionalmente, que tengan en cuenta criterios medioambientales como el uso de materiales de embalaje fáciles de reciclar, materiales fáciles de separar, embalajes que contengan un porcentaje de reciclado etc. y sociales, puesto que la percepción del consumidor en este tipo de venta, se convierte en un factor determinante, es necesario fidelizarlo.

El consumidor de este tipo de canal de venta tiene cada vez una mayor concienciación medioambiental y además solicita embalajes con mejoras en el diseño que aumenten la funcionalidad de este embalaje, en este tipo de distribución.

En este sentido, se conocen las **prioridades de los e-commerce y minoristas en el 2018**, según una encuesta realizada a proveedores de packaging:

- 68 % Facilitar la apertura del embalaje
- 68 % Facilitar la gestión de residuos
- 40 % Ofrecer más embalajes eco-responsables
- 36 % Facilitar la devolución de los paquetes
- 28 % Mejorar el diseño del embalaje

Fig. 1. Distribución del gasto del e-commerce en España (2017). Gasto medio anual por categoría (€)



El e-commerce presenta diferencias notables con respecto a la distribución tradicional: entrega en zonas residenciales/urbanas, envíos pequeños, costes de entrega altos, tiempos de entrega cortos, logística inversa y consumidor con concienciación medioambiental creciente, entre otras.

En España, el 8% de los compradores online declaran haber tenido algún tipo de problema con sus compras. En el 22% de los casos el problema era que el producto se había dañado durante la distribución.

Este subenvasado no tiene por qué deberse necesariamente a la falta de material de envasado. Puede deberse a un diseño inadecuado del sistema de embalaje para el entorno de distribución de comercio electrónico. Conocer el entorno de distribución por el que va a pasar el producto es clave para poder diseñar un envase optimizado.

Las pruebas de simulación de transporte se han convertido en una herramienta esencial para la evaluación y optimización de los envases de distribución.

En la siguiente tabla se adjunta una comparativa entre el canal de distribución tradicional y el canal e-commerce, comparando **diferentes aspectos clave en la cadena de valor**.

De la tabla se deducen las diferencias existentes entre estos dos tipos de distribución, que obligan a estudiar en detalle los requerimientos derivados de los canales de venta online.

Por todo ello, **las prioridades identificadas del sector e-commerce son:**

- **A nivel técnico**, el entorno de la distribución de paquetes e-commerce es muy exigente, debido al mayor riesgo de impactos/caídas que en cargas paletizadas y/o en una distribución convencional.
- **A nivel ambiental**, en la optimización de los sistemas de envase y embalaje, así como del transporte, para reducir sus impactos ambientales.
- **A nivel económico**, analizar una reducción de costes, dado que este riesgo de daños en e-commerce ha potenciado el sobre embalaje.
- **A nivel social**, mejorar la percepción del sistema de envase por parte del consumidor.

Tabla 1. Comparativa entre tipos de envío: tradicional y e-commerce

Atributo	Envío Tradicional	Envío e-commerce
Cadena de distribución	Productor Mayorista - Minorista	Minorista online - consumidor
Tamaño de envío	Grande	Pequeño
Tipo de envío	Homogéneo	Heterogéneo
Número de carga (densidad)	Alto	Bajo
Número de paradas durante el envío	Una o más paradas	Muchas paradas
Fallos en el envío	Pocos	Muchos
Frecuencia de envío	Baja	Alta
Sensibilidad en el tiempo de envío	Bajo	Alto
Número de vehículos requerido	Pocos	Muchos
Tamaño del vehículo	Grande	Pequeño
Coste del envío por cada carga	Bajo	Alto

2 Objetivo y Metodología

El objetivo del proyecto es el análisis de la cadena de valor de la venta e-commerce, con el fin de desarrollar **especificaciones técnicas de envase y embalaje optimizadas desde el punto de vista técnico, medioambiental, económico y social.**

Este proyecto se convierte en una oportunidad para alcanzar el reto de la optimización en el envasado e-commerce, viéndose beneficiados todos los agentes involucrados en la venta online.

El objetivo es llegar a ser capaces de diseñar y desarrollar un sistema de embalaje e-commerce que, con la mínima cantidad de material posible, garantizara la protección del producto a lo largo de su cadena de distribución, de forma que se reduciría el impacto ambiental y económico asociado al sistema de embalaje (desde su fabricación hasta su disposición final), y a su transporte, a la vez que se garantizan las expectativas del consumidor.

El proyecto pretende establecer una serie de recomendaciones clave para el desarrollo de packaging optimizado para aquellas empresas que se inicien en la venta e-commerce de sus productos o que quieran mejorar su sistema de embalaje e-commerce.

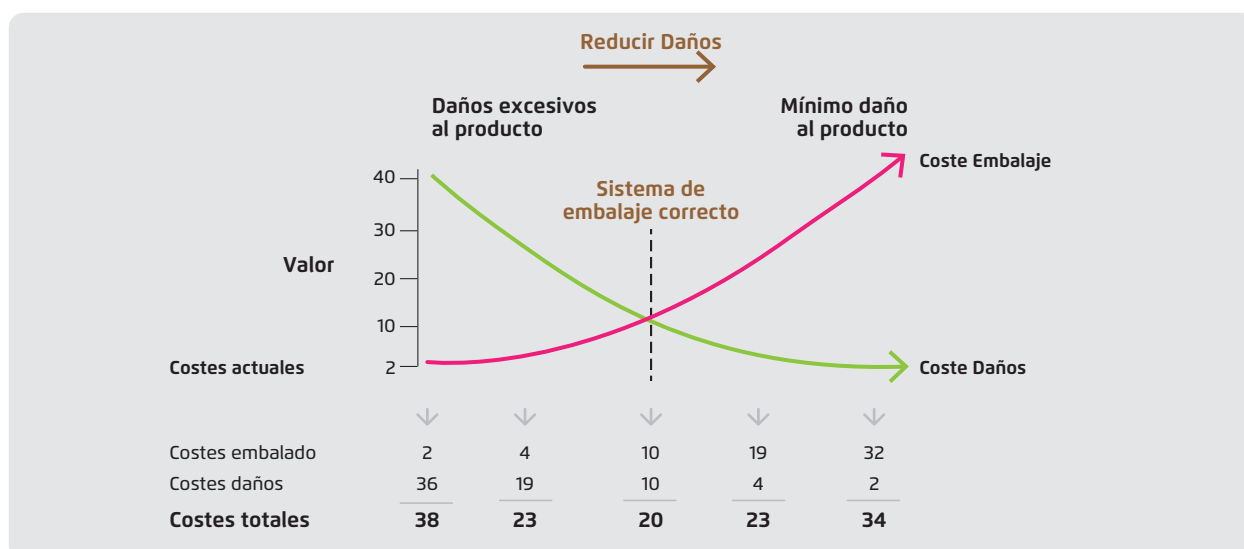
En la siguiente gráfica se describe el **concepto de embalaje correcto.**

La gráfica muestra como el sistema de embalaje óptimo, es el punto de intersección entre la curva de los costes debidos a los daños y la curva de los costes del embalaje. Si la intersección de ambas curvas se diera a la izquierda de la gráfica, el sistema de embalaje sería insuficiente y por tanto la posibilidad de sufrir daños aumentaría. Los costes en este caso son debidos, a la pérdida de producto, la reposición del mismo, la pérdida de imagen, insatisfacción del cliente etc.

Estos aspectos son especialmente importantes en el caso de la distribución e-commerce, donde la percepción del consumidor, es clave para poder fidelizarlo. Por el contrario, si la intersección de la curva se da en la parte derecha del gráfico, el producto estaría sobreembalado, aumentando el coste del embalaje y disminuyendo los costes debidos a la pérdida de producto indicados anteriormente.

Destacar que en este segundo caso de sobreembalaje, los costes son debidos al embalaje así como a los impactos ambientales que estos ocasionan.

Gráfica 1. Definición de embalaje correcto. Fuente ITENE.



En el caso particular de la distribución e-commerce, la intersección de la curva se sitúa en la parte derecha, como consecuencia de que en muchos de los casos se detecta sobreembalaje como consecuencia de la falta de adaptación dimensional del embalaje al producto, embalaje de protección innecesario como consecuencia del desconocimiento de los riesgos de la distribución e-commerce y además en determinados sectores se tiende a sobreembalar queriendo transmitir al consumidor la imagen de marca, presentación del producto, robustez del envío etc.

El objetivo por tanto de este proyecto es la optimización del embalaje e-commerce, mediante el desarrollo de fichas de embalaje por sector, tratando de aunar el triple objetivo de protección frente a la distribución, cumplir con los requerimientos del consumidor y minimizar en la medida de lo posible el impacto ambiental.

Destacar que la mayoría de los riesgos en el proceso de distribución se pueden minimizar o reducir si se analizan y se incorporan al proceso de diseño del embalaje, al igual que ocurre con los impactos medioambientales de un sistema de embalaje, al analizarlos y conocerlos, se puede rectificar en la fase de diseño.

No obstante, además de la variable técnica y medioambiental en el diseño del embalaje e-commerce, será imprescindible incluir la variable social, a través de la percepción del consumidor.

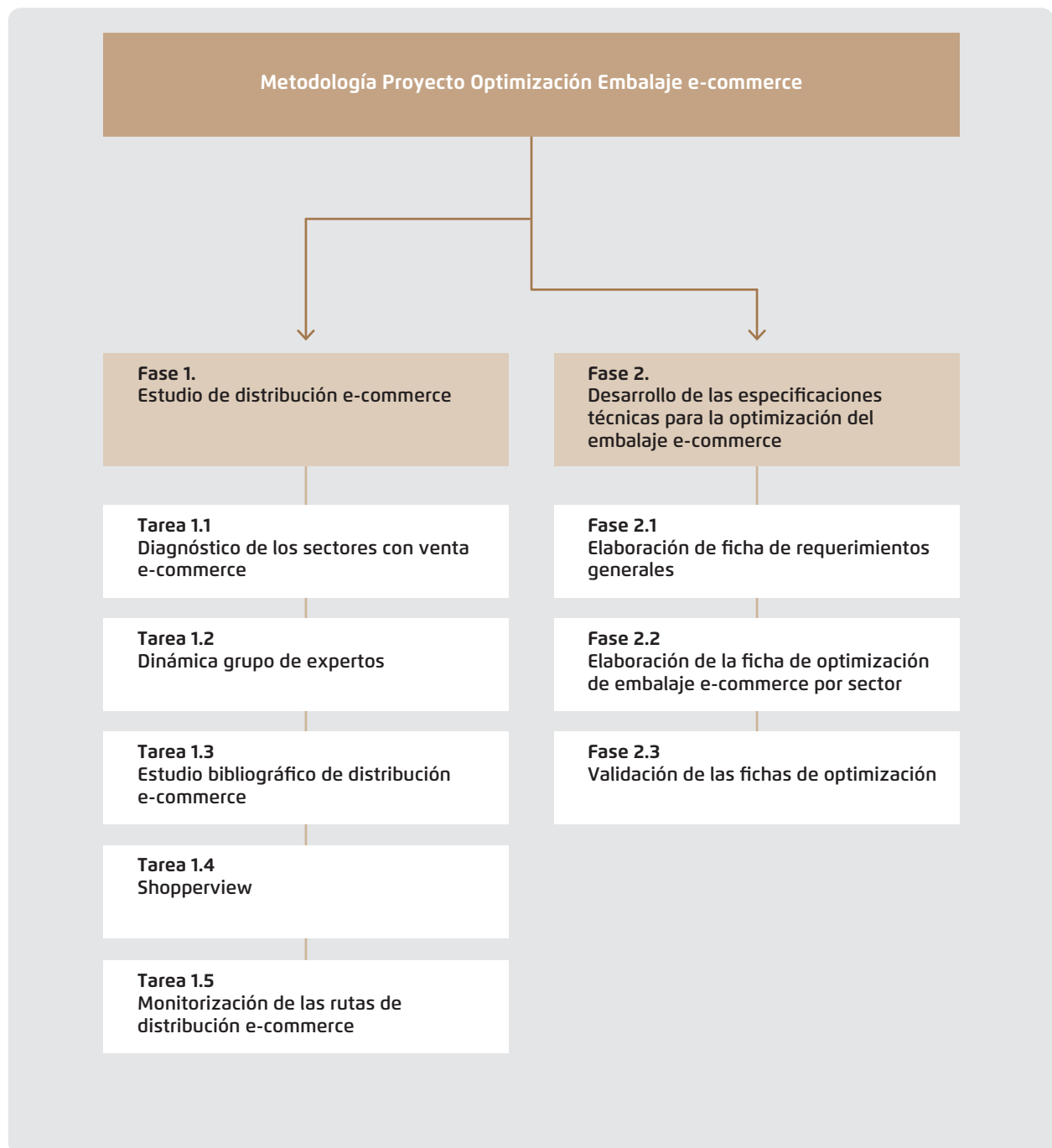
El proyecto se centra en los siguientes sectores:

- **GRANDES SUPERFICIES MULTIPRODUCTO**
(alimentación, Productos de Gran Consumo
–en adelante PGC–, productos varios)
- **MODA Y ACCESORIOS**
- **ELECTRO**
- **HOGAR Y JARDÍN**
- **PERFUMERÍA**
- **MENSAJERÍA / PAQUETERÍA**

Destacar que el sector mensajería / paquetería se ha incluido como un sector propiamente en el proyecto, por su repercusión en toda la cadena logística de la distribución e-commerce.

Con el fin de poder alcanzar el objetivo del proyecto, se ha formado un grupo de expertos con empresas representativas de cada uno de estos sectores. Los expertos han participado a lo largo de todo el proyecto con el fin de que siempre haya un enfoque empresarial para validar la viabilidad de los resultados alcanzados.

El siguiente diagrama muestra las fases y tareas llevadas a cabo en la metodología de desarrollo del proyecto:



2.1

Conclusiones del diagnóstico realizado al grupo de expertos del proyecto.

A continuación se detallan las **principales conclusiones extraídas de la primera fase de diagnóstico realizada por el grupo de expertos**:

- La mayoría de las empresas son multicanal.
- Muy pocas permiten que el consumidor elija el packaging e-commerce del envío.
- El rango dimensional del producto dentro del e-commerce, es muy variado oscilando entre 100-300 mm y más de 600 mm. Lo mismo ocurre con las dimensiones de las referencias de envase y embalaje.
- Existen sectores que el peso de producto transportado por e-commerce puede llegar a los 50 kg., en cambio en otros sectores, el peso máximo es de 10 Kg.
- Los sectores de la distribución e-commerce, que mejor conocen la situación actual de su sistema de envase y embalaje son; Sector Electro y Sector Moda y Accesorios, así como el Sector Gran Distribución Multiproducto. Son sectores que tienen una mayor experiencia en este tipo de distribución, lo cual queda reflejado en los datos aportados y en las características de los envases y embalajes utilizados para este tipo de distribución, retos, conocimiento de sus puntos débiles, etc.
- En el Sector Moda y Accesorios y Gran Distribución Multiproducto, el número de referencias diferentes en cuanto a dimensiones está entre 2-4, mientras que en el resto de sectores estudiados es mayor de 5. En el Sector Moda y Accesorios el producto es más fácil de acoplar en un menor número de cajas de dimensiones diferentes.
- Las empresas del Sector Moda y Accesorios, y al Sector Mensajería, son conocedoras del impacto ambiental que tiene el transporte en la distribución e-commerce, por lo que también, han realizado el estudio de huella de carbono, como herramienta para mejorar la sostenibilidad de la empresa. Las empresas de estos sectores encuestadas han sabido captar una mayor capacidad de concienciación medioambiental en los consumidores online.
- En general, las empresas desconocen las características de diseño y técnicas de los envases y embalajes e-commerce utilizados. Desconocen igualmente el porcentaje de materia reciclada utilizada en cada una de las referencias de envase y embalaje.
- Los materiales de relleno utilizados para la distribución e-commerce son el papel arrugado, bolsas hinchables y los pellets de poliestireno expandido, dependiendo de las características y requerimientos del producto, principalmente. No obstante, existe una mayor tendencia a la utilización de las bolsas hinchables dado que determinadas empresas de las encuestadas consideran que mejora la presentación del producto frente a pellets y papel arrugado.

En el caso del poliestireno expandido, existen determinados países que no permiten la entrada de producto con este tipo de materiales de protección, puesto que se consideran medioambientalmente incorrectos por su dificultad para gestionar su recogida y reciclaje.

- El sistema de embalaje debería ser diferente en función del entorno de distribución, esto significa que un mismo producto en dos tipos de distribuciones diferentes, deberá tener un sistema de embalaje distinto porque los riesgos identificados y sus intensidades registradas cambian. Por este motivo, un mismo producto que en la distribución convencional va paletizado, tiene un

sistema de embalaje adaptado a la distribución en palet más segura, puesto que es más fácil de manipular y por tanto el embalaje se encuentra simplificado. Si esa misma referencia de producto se ha de enviar por e-commerce de forma unitaria, el riesgo de sufrir caídas es mayor y con intensidades más elevadas frente a la situación paletizada puesto que no lleva palet y es más difícil de manipular, por lo que el sistema de embalaje y protección debería ser diferente y aportar un mayor nivel de protección, facilidad de manipulación, etc.

- Dentro de los retos de packaging e-commerce, establecidos por las empresas encuestadas pertenecientes a diferentes sectores, prevalece la mejora de la sostenibilidad, optimización de materiales y dimensiones principalmente.

2.2

Estudio bibliográfico de la venta online: los riesgos de su distribución y su sostenibilidad.

En el caso del estudio bibliográfico de la distribución e-commerce y los riesgos asociados, destacar que los estudios científico - tecnológicos para la identificación y caracterización de las rutas de distribución e-commerce que existen, se han realizado en otros países diferentes a España y no son recientes. Por ello, sería imprescindible la caracterización de las rutas de distribución e-commerce a nivel nacional, puesto que los riesgos y su intensidad pueden ser diferentes, incluso menores, a los recopilados en los estudios americanos.

Resulta clave el conocer los riesgos y su intensidad para diseñar un sistema de embalaje optimizado adaptado a las necesidades del producto y del ciclo de distribución al que tienen que hacer frente. Igualmente, la información de caracterización de las rutas es utilizada en segunda instancia para desarrollar protocolos, donde los ensayos y su intensidad sean representativos de la realidad de la ruta de distribución del producto. Esta opción es mucho más óptima que el utilizar la severidad de los ensayos o protocolos indicados por las normas, puesto que nos permitirá aumentar el grado de optimización del embalaje, dado que la reproducción del ciclo será mucho más realista.

Los ensayos o protocolos de las normas tratan de adaptarse a un elevado rango de rutas diferentes, por lo que tienden a imponer factores de seguridad, que pueden desencadenar la colocación de un sobreembalaje en el producto en rutas donde la severidad real es inferior a la propuesta por la norma.

La realización de estudios más actualizados y exhaustivos es de gran interés para el desarrollo de envases optimizados para la distribución e-commerce.

Con nuevos datos será posible desarrollar nuevas pruebas de distribución más ajustadas a la realidad del entorno de distribución e-commerce, o al menos actualizar los niveles de severidad de las normas existentes.

En cuanto al estudio de la venta online y la sostenibilidad, destacar las **principales tendencias sostenibles en torno al comercio electrónico**:

1. Co-creación negocio/usuario

Hay que involucrar a ambas partes y dar a conocer al usuario/consumidor las ventajas ambientales que estos productos más sostenibles les aportan. Por ejemplo, que el usuario dé su opinión o pueda elegir entre varias alternativas.

El consumidor de la venta online tiene una creciente concienciación medioambiental y, dada la importancia que en este canal de venta tiene la percepción del consumidor, muchas empresas de venta online dejan elegir el sistema de embalaje al consumidor con el fin de cumplir sus expectativas medioambientales.

2. Materiales más sostenibles

Se puede utilizar como estrategia de marketing para dar a conocer que la empresa está sensibilizada por las cuestiones medioambientales.

La conciencia ecológica ha llegado al punto de influir en el comportamiento del consumidor, quien busca empresas implicadas en el cambio y que utilicen embalajes ecológicos como el cartón o sus diferentes formatos de bolsas de papel. Este hecho ha marcado el exponencial crecimiento del marketing ecológico, que añade valor al producto, definiendo unos valores de marca: verdes y sostenibles, ideando formas para utilizar los mínimos recursos en él sin que afecte a la imagen de calidad de la marca.

También se puede recurrir al uso de envases biodegradables o que sean más prácticos y funcionales; por ejemplo, que se puedan reutilizar y que su almacenaje sea más sencillo que el plástico. En resumen: reducir, reutilizar y reciclar.

3. Diseño sostenible

El packaging está relacionado con el producto, y además de protegerlo para el envío, se ha de incorporar en la vida del producto para promover un diseño con menos residuos (caja de móvil que sirva para sostenerlo mientras carga o una caja que mida las porciones/ raciones de un alimento, por ejemplo).

Es importante utilizar diseños de embalajes basados en materiales sostenibles, mono materiales a ser posible o fáciles de separar de forma que se facilita el reciclado. Adicionalmente se recomienda que incorporen porcentajes de material reciclado en su composición, siempre que sea posible y no vaya en detrimento de las prestaciones o funciones del diseño de embalaje.

4. Informar a los clientes

Es necesario informar a los clientes a través del packaging sobre la composición del embalaje, de las posibilidades de reciclaje de los envases / embalajes, etc.

Se puede utilizar como un argumento de venta que muestre el compromiso medioambiental de la empresa, justificando las características y diseño del embalaje seleccionado, siguiendo criterios medioambientales frente a otras posibilidades de embalaje que puedan tener una presentación frente al consumidor, especialmente en sectores de productos de mayor valor añadido o donde la estética del packaging tradicionalmente ha sido una cuestión clave (por ejemplo, perfumería).

2.3

Estudio AECOC Shopperview 2018: Impacto del packaging e-commerce en el consumidor.

El objetivo general de la investigación es el de analizar la percepción y uso que hace el shopper del packaging con el que se reciben las compras de e-commerce. Para ello se realizaron un total de 2.057 entrevistas online a responsables de las compras del hogar, entre 25 y 75 años. Estas entrevistas se realizaron, una primera oleada del 7 al 11 de mayo de 2018 y una segunda oleada del 6 al 12 de noviembre de 2018.

A continuación, se describen las **principales conclusiones del estudio, agrupadas por hábitos de compra y valoración del packaging**.

Hábitos de compra online

- Un 21% de la población todavía es reacia a comprar productos y servicios online. Entre los e-shoppers las categorías más compradas son: ropa y accesorios, viajes/entradas a espectáculos y productos de electrónica. La alimentación sigue siendo una categoría residual de las compras online.
- 69,1% de los encuestados han realizado alguna compra online de productos (sin incluir viajes u otros servicios).
- Amazon es el portal de compra, con diferencia, más utilizado por el e-shopper.

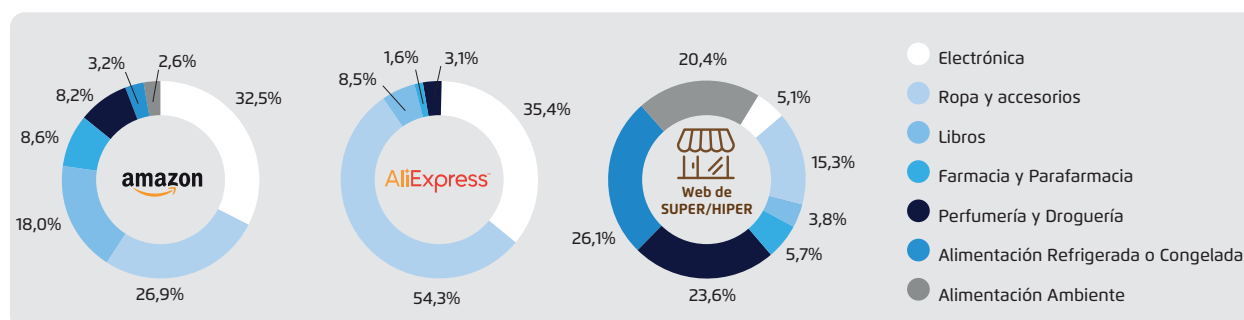
Valoración del packaging

- En general, los consumidores muestran una buena valoración de los embalajes recibidos en las compras online. Sin embargo, un 16,8% de los encuestados opina que el embalaje era excesivo o que el paquete era demasiado grande para el producto que contenía.
- Al 80% de los consumidores les gustaría que un mismo pedido de diferentes productos fuera en el mismo embalaje y un 73% preferiría que redujeran al mínimo los embalajes de los pedidos.
- Al consumidor le gusta poder escoger también el tipo de embalaje con el que recibirá su envío:
 - 57% le gustaría poder escoger el tipo de embalaje con el que recibirá el producto.
 - 73% le gustaría que el material del embalaje exterior fuera de cartón.
 - 26% le influye el tipo de embalaje utilizado para el envío en su decisión de compra por internet.

Materiales del packaging

- Se observa una clara preferencia por la reducción del plástico y la introducción de otros elementos protectores como las burbujas, bolsas de aire o poliestireno expandido.

Fig. 8. Distribución de los productos comprados en los principales Marketplace multiproducto.



Reciclado del packaging

- Nos encontramos ante un consumidor concienciado con el medioambiente. 7 de cada 10 separa los materiales del packaging que recibe para su posterior reciclaje.
- Al consumidor le gustaría que le facilitaran el reciclado de los embalajes que recibe con su envío, pero sólo la mitad considera que actualmente es fácil la separación y reciclado de los mismos.

Preocupación medioambiental

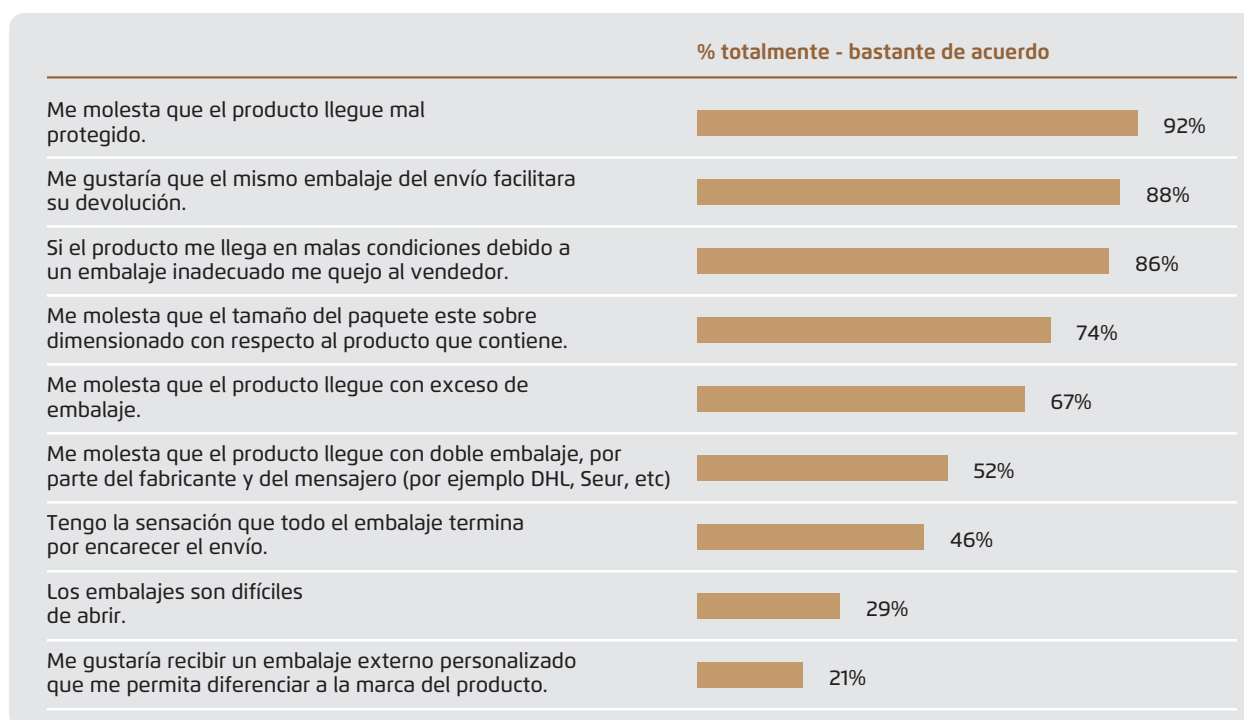
- Aproximadamente dos terceras partes de los consumidores están preocupados por el impacto que el transporte utilizado en los envíos tiene en el medioambiente, además, a la mitad le gustaría poder disponer de información sobre el impacto ambiental del envío.

- 52% le gustaría tener información sobre el impacto ambiental (huella de carbono) del envío.
- 7 de cada 10 consumidores están preocupados por el impacto de los embalajes adicionales en el medioambiente, y un 43% estaría dispuesto incluso a pagar más por materiales más sostenibles.

Valoración del embalaje

- Lo más importante para el consumidor es que el embalaje garantice que el producto le va a llegar protegido y en perfectas condiciones, pero sin sobre dimensionar los embalajes del packaging.

Fig 9. Valoración del embalaje.



3 Recomendaciones generales para el embalaje e-commerce

La **FICHA DE RECOMENDACIONES GENERALES** para la optimización del sistema de embalaje e-commerce, se define como el documento que recopila los aspectos clave a tener en cuenta en el proceso de desarrollo de un sistema de embalaje e-commerce, independientemente del sector al que pertenezca el producto.

Por este motivo esta ficha, será utilizada junto con la ficha de optimización del sistema de embalaje desarrollada de forma específica para cada uno de los **sectores clave objeto de estudio de este proyecto**:

Destacar que en la Ficha de Recomendaciones Generales, se recogen también aspectos de obligado cumplimiento que se desprenden de la legislación vigente. Así por ejemplo se hace mención a la Ley de envases y residuos de envase (Ley 11/97, RD 782/98, RD 252/2006), Ley de prevención de Riesgos laborales (Real Decreto 487/1997) entre otras.

Dentro de la ficha de recomendaciones generales, se distinguen, los siguientes **bloques de buenas prácticas**:

- GRANDES SUPERFICIES MULTIPRODUCTO
- MODA Y ACCESORIOS
- ELECTRO
- HOGAR Y JARDÍN
- PERFUMERÍA
- MENSAJERÍA / PAQUETERÍA

- DISEÑO
- MARCADO ETIQUETADO Y MEDIO AMBIENTE
- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE ENVASE Y EMBALAJES A UTILIZAR.
- ESTANDARIZACIÓN DIMENSIONAL DE ENVASE Y EMBALAJE.
- VALIDAR EL SISTEMA PRODUCTO – EMBALAJE.

A continuación, se indican los **parámetros clave de un embalaje e-commerce**:

- **INVOLABLE**: embalaje que, debido a su diseño dificulta que sea manipulado y por tanto disminuyen las posibilidades de que el producto sea robado. Dentro de este grupo, se incluyen igualmente elementos como los precintos que indican si han sido manipulados en un intento de ser abiertos los embalajes, dejando marca, o bien cintas reforzadas que dificultan la operación de apertura de las cajas, disuadiendo de posibles hurtos del contenido de estos embalajes.
- **FÁCIL DEVOLUCIÓN**: embalaje que, debido a su diseño, permite que el producto sea fácilmente dispuesto de nuevo en el embalaje original, de manera que se puede realizar el envío de la devolución de forma fácil y segura.
- **AUTOMONTABLE**: embalaje que, debido a su diseño, se puede montar sin necesidad de ningún tipo de automatismo o elemento de cierre, por lo que se acortan los tiempos de montaje.
- **VERSATILIDAD DIMENSIONAL**: embalaje que, debido a su diseño permite optimizar el espacio interior del embalaje en función de las dimensiones del producto y /o pedido.
- **SEGUNDO USO**: embalaje que, debido a su diseño, se puede utilizar con otra función diferente a la del envío y por tanto tener una segunda vida de uso.
- **FACILIDAD DE MANIPULACIÓN**: embalaje que, debido a su diseño, incorpora consideraciones ergonómicas que facilitan su manejo, transporte.
- **FACILIDAD DE ALMACENAMIENTO**: embalaje que debido a su diseño es fácilmente plegable antes de su uso, reduciendo el espacio en el almacén y después de su uso reduciendo el espacio en casa del consumidor.
- **MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL**: la puntuación en este parámetro, estará en función de su facilidad para ser reciclable, o cantidad de material que supone el embalaje objeto de evaluación
- **GRADO DE PROTECCIÓN**: la mayor o menor puntuación, en este parámetro, dependerá, de la capacidad del diseño para soportar un esfuerzo de compresión independientemente de la posición de la caja y de soportar posibles caídas, de forma que se mantenga la integridad del producto / pedido.

Destacar que de las recomendaciones sectoriales para la optimización del packaging e-commerce, para los embalajes indicados para cada sector, se ha realizado una evaluación que atiende a los parámetros considerados clave en el embalaje para este tipo de distribución, con una escala del 0 al 3, siendo el 3, la máxima puntuación.

Por tanto, para cada uno de los desarrollos de caja propuestos en las fichas de requerimientos generales, así como las sectoriales, se realizará una evaluación de los parámetros descritos, en una escala del 0 (no existe) al 3 (puntuación máxima), representada de forma gráfica, según se indica a continuación:

Fig. 1. Escala de evaluación para los parámetros clave a evaluar para cada diseño de embalaje

0	No existe			
1	Grado mínimo			
2	Grado intermedio			
3	Grado máximo			













3.1 DISEÑO

Objetivo	<p>El objetivo es facilitar las funciones de almacenamiento, transporte y manipulación en todo el proceso de distribución e-commerce, independientemente del sector al que pertenezca el producto. Las recomendaciones y características de los embalajes en general, se han elaborado bajo el criterio de intersección entre las necesidades logísticas de los productos, medioambientales y de los consumidores, de forma que su adopción, represente una herramienta útil que aporte una ayuda eficaz en el su posterior ciclo de distribución e-commerce.</p>
Consideraciones generales	<p>El embalaje e-commerce debe cumplir con las siguientes condiciones y características:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Garantizar el aislamiento y protección del contenido, además del hermetismo mínimo necesario. Los embalajes han de tener unas características estructurales y técnicas suficientes para garantizar que el producto contenido en su interior llega en perfectas condiciones a su destino, manteniéndose dichas características a lo largo del proceso de almacenamiento y distribución hasta el consumidor final. ■ Todos los bordes abiertos deben estar adecuadamente sellados para asegurar que el producto permanezca protegido durante toda su distribución al cliente. ■ Se recomiendan embalajes con aristas, tipo caja o sobres: evitar paquetes redondeados, puesto que son difíciles de transportar automáticamente, ruedan y además la etiqueta es difícil de leer. El embalaje debe tener una forma rígida de seis lados (rectangular) preferiblemente. Las cajas de cartón ondulado, son las recomendadas. ■ Se pueden utilizar sobres rígidos y sobres acolchados. En el caso de los sobres con ventana de plástico, pueden darse reflejos y por tanto problemas de lectura, seleccionar materiales que minimicen estos efectos en el proceso de clasificación / lectura. ■ Los embalajes deben ofrecer facilidad en la apertura, especificando claramente las instrucciones de uso y el punto de inicio para su apertura. ■ Adaptarse a las dimensiones estándares, al módulo de referencia 600 x 400 mm. (ISO 3394:2012. Packaging — Complete, filled transport packages and unit loads — Dimensions of rigid rectangular packages). ■ Dimensiones y geometrías que se adapten cada vez más a los puntos de recogida. ■ Reducir el máximo de espacios vacíos en su interior, para mejorar el grado de optimización del embalaje y del transporte. ■ Diseño ergonómico, en cuanto a peso, volumen, y forma que permita una manipulación eficiente. ■ Evitar embalajes con ventanas, protuberancias y troquelados. ■ Se permiten los orificios de acceso y los orificios de mano, pero se recomienda que no exceda las dimensiones de 80 x 40 con un radio de 40 mm.














<p>Consideraciones generales</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Embalajes con asas: si no son plegables, cuentan volumétricamente de forma negativa, en los servicios de mensajería. ■ Se recomienda evitar el uso de grapas, como método de cierre de cajas, están permitidas en la junta de pegamento del fabricante, como refuerzo. ■ En el caso de productos de gran tamaño, se permiten flejes para mejorar el cierre y compacidad del paquete. ■ Se recomienda agrupar varios productos o paquetes dentro de un mismo embalaje, en vez de precintos y de flejes, para evitar su pérdida o extravío. ■ El envase debe cumplir con la normativa europea referente a los procesos de tratamiento de residuos, por lo que el material de envasado debe ser el mínimo necesario para proteger el producto y facilitar las operaciones de tratamiento de residuos de envase y embalaje: <ul style="list-style-type: none"> • Ley 11/97 de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. • RD 782/98 de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997. • RD 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997 y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril. ■ Dejar el mínimo residuo posible y ser reciclable, valorizable etc. ■ Se recomienda que el peso de los paquetes, bultos etc. no exceda de 15 kg, no obstante, se recomienda la revisión de la Guía técnica del INSHT para la manipulación manual de cargas. http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/cargas.pdf ■ Cumplir con los requisitos de diseño para el reciclado. A partir de la publicación de nueva legislación a nivel europeo se establecen objetivos muy ambiciosos en materia de reciclado. En concreto la Directiva (UE) 2018/852 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases, tiene la meta de reciclar el 70% de envases en 2030 (los cuales el 55% envases plásticos), y la Estrategia Europea de Plásticos establece que el 100% de los envases de plástico deben ser reciclables en 2030.
<p>Características de diseño y funcionalidad</p>	<p>Diseño/funcionalidad del embalaje e-commerce, parámetros clave a evaluar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ INVOLABLES ■ FÁCIL DEVOLUCIÓN ■ AUTOMONTABLE ■ ADAPTABLES A DIFERENTES ALTURAS ■ SEGUNDO USO ■ FACILIDAD DE MANIPULACIÓN ■ FACILIDAD DE ALMACENAMIENTO ■ MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL ■ GRADO DE PROTECCIÓN* <p><i>Consultar Anexo 2. Árbol de decisión, selección del sistema de embalaje (diseño y calidad orientativa), en función del peso, volumen y sector.</i></p>

3.2

MARCADO, ETIQUETADO Y MEDIO AMBIENTE

Objetivo	<p>El objetivo es el correcto marcado de los embalajes en la distribución e-commerce.</p> <p>Se distinguen dos grupos diferenciados:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Símbolos gráficos para la manipulación de mercancías:■ Símbolos de etiquetado ambiental:																				
Símbolos a incluir en el embalaje	<p>SÍMBOLOS GRÁFICOS PARA LA MANIPULACIÓN DE MERCANCÍAS</p> <p>En la siguiente tabla se indican los símbolos gráficos para la manipulación de mercancías en función del producto a envasar para su correcta manipulación, almacenamiento y distribución. Estos símbolos están normalizados en la norma española UNE - EN ISO 780:2016. Envases y embalajes. Embalajes de distribución. Símbolos gráficos para la manipulación y almacenamiento de embalajes.</p> <p>Es recomendable la utilización de estos símbolos gráficos para la manipulación de mercancías con el fin de:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Estandarizar los mensajes para la manipulación de mercancías, utilizando símbolos para no depender del idioma del país de origen o destino.■ Transmitir las intenciones del expedidor para prevenir los daños que pueda sufrir el producto por una incorrecta manipulación, aunque no confieren ninguna garantía de manipulación satisfactoria. <p>Los símbolos utilizados se recogen en la tabla adjunta, donde se expone el número de símbolo, la leyenda, el significado y el símbolo.</p> <table><tr><th>Nº</th><th>Leyenda</th><th>Significado</th><th>Símbolo</th></tr><tr><td>1</td><td>Frágil</td><td>El contenido del embalaje de expedición es frágil por lo que debe ser manipulado con precaución.</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>No usar garfios</td><td>Los garfios están prohibidos para el manejo del embalaje de expedición.</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>Hacia arriba</td><td>Indica que el embalaje de expedición debe mantenerse en posición vertical.</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>Proteger de la luz solar</td><td>El embalaje de expedición no debe exponerse a la luz del sol.</td><td></td></tr></table>	Nº	Leyenda	Significado	Símbolo	1	Frágil	El contenido del embalaje de expedición es frágil por lo que debe ser manipulado con precaución.		2	No usar garfios	Los garfios están prohibidos para el manejo del embalaje de expedición.		3	Hacia arriba	Indica que el embalaje de expedición debe mantenerse en posición vertical.		4	Proteger de la luz solar	El embalaje de expedición no debe exponerse a la luz del sol.	
Nº	Leyenda	Significado	Símbolo																		
1	Frágil	El contenido del embalaje de expedición es frágil por lo que debe ser manipulado con precaución.																			
2	No usar garfios	Los garfios están prohibidos para el manejo del embalaje de expedición.																			
3	Hacia arriba	Indica que el embalaje de expedición debe mantenerse en posición vertical.																			
4	Proteger de la luz solar	El embalaje de expedición no debe exponerse a la luz del sol.																			

Símbolos a incluir en el embalaje

Nº	Leyenda	Significado	Símbolo
5	Proteger de fuentes radioactivas	El contenido del embalaje puede deteriorarse o quedar completamente inutilizable por las radiaciones penetrantes.	
6	Mantener a resguardo de la lluvia	El embalaje de transporte debe mantenerse protegido de la lluvia.	
7	Centro de gravedad	Indica el centro de gravedad del embalaje de expedición, que deberá ser manejado como una unidad.	
8	No rodar	El embalaje de expedición no deberá rodar.	
9	No manipular con horquillas en esta cara	Las horquillas de las carretillas manuales no deberán ser colocadas en esta cara cuando se manipula el embalaje de expedición.	
10	No usar carretilla elevadora	El embalaje de expedición no debería ser manipulado con carretillas elevadoras.	
11	Colocar mordazas aquí	Las abrazaderas deberán ser colocadas en los lados indicados para manipular el embalaje de expedición.	
12	No colocar mordazas aquí	No se deberían situar las abrazaderas en los lados señalados cuando se manipule el embalaje de expedición.	
13	Apilamiento limitado por peso	Indica la carga de apilamiento máximo permitida sobre el embalaje de expedición.	
14	Apilamiento limitado por número	Número máximo de embalajes idénticos que pueden ser apilados uno sobre otro donde "n" es el número límite.	
15	No apilar	No está permitido apilar los embalajes de expedición y no se debería colocar ninguna otra carga sobre el mismo.	
16	Eslingas aquí	Indica el emplazamiento en que deben encontrarse las eslingas para la elevación del embalaje de expedición.	
17	Límites de temperatura	Indica los límites de temperatura entre los que de-be almacenarse y manipularse el embalaje de expedición.	

Símbolos a incluir en el embalaje	<p>SÍMBOLOS DE ETIQUETADO AMBIENTAL</p> <p>Adicionalmente, existen otros sistemas de etiquetado, como el etiquetado ambiental que pueden ser aplicables a los embalajes para e-commerce.</p> <p>A tal fin, existe una guía técnica elaborada conjuntamente por Ecoembes e Ihobe que los describe a detalle. Esta guía está disponible en los siguientes enlaces para su consulta:</p> <p>https://www.ihobe.eus/publicaciones/guia-etiquetado-ambiental-para-envases-y-embalajes</p> <p>https://www.ecoembes.com/sites/default/files/archivos_publicaciones_empresas/guia-etiquetado-ambiental-18.pdf</p>
Características de la impresión	<p>Las principales recomendaciones para la correcta impresión y colocación de la etiqueta en el embalaje e-commerce para que no haya problemas de lectura son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Superficie de los materiales, que aseguren que las etiquetas se adhesivan correctamente. ■ Recomendaciones de la colocación de las etiquetas; en una sola cara plana preferiblemente, la superior, pero no dispuesta entre las dos solapas (si se trata de una caja americana). ■ Las etiquetas deben de tener contraste: colores de fondo claros con información en oscuro. Lo recomendable serían etiquetas blancas con blanco o azul oscuro. ■ Evitar superficies brillantes (producen reflejos), pueden ocasionar problemas de lectura. ■ No debe de haber más de un código de barras en la caja para evitar confusiones. ■ Las marcas y etiquetas de los envases deben indicar claramente el contenido y comunicar cualquier instrucción de manipulación única.

3.3

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE LOS ENVASES Y EMBALAJES A UTILIZAR

Objetivo	<p>El objetivo de la estandarización de las calidades y características técnicas de las referencias de embalaje e-commerce, es la mejora de la protección del producto, ya que responden a unos requisitos, en función de las necesidades del producto, riesgos de la distribución e-commerce, de mejora medioambiental y que aumenten el grado de satisfacción del consumidor online.</p> <p>Para ello se describe en esta ficha:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La evaluación numérica de sí el sistema producto – embalaje, puede fallar a consecuencia de los riesgos del ciclo de distribución. Método de estimación del factor de seguridad (Fs) y del Factor de reducción (Fr) 2. Dar a conocer las prestaciones de los diferentes materiales de protección, bloqueo y amortiguamiento a nivel técnico.
Características de los materiales de embalaje	<p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE EMBALAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se recomienda proponer a los proveedores de embalaje que a la hora de seleccionar los papeles componentes de las cajas de cartón ondulado, opten por papeles que contengan un porcentaje de fibras procedentes del reciclado de otros envases y embalajes de cartón ondulado, siempre que no se reduzcan las características técnicas de la caja de cartón ondulado. ■ Optar por envases y embalajes que, como consecuencia de sus materiales de composición, tengan mayores posibilidades de reciclaje. ■ La impresión y/o los tratamientos (barnices, acabados superficiales...) no deben afectar a la reciclabilidad del envase. ■ La cantidad de tinta utilizada para la impresión será la mínima posible, utilizando uno o dos colores de impresión, teniendo en cuenta la limitación de marketing que supone la pérdida del aspecto "atractivo" del envase y/o embalaje en determinados sectores. ■ Las tintas utilizadas serán preferiblemente en base agua o tintas biodegradables ■ Tener en cuenta en la elección de los envases y embalajes, propiedades físicas, características de diseño (constituidos por un sólo material o en el caso de estar constituidos por varios que sean fácilmente separables, etc.), para facilitar las operaciones posteriores de reciclado y valorización. ■ La mejora de las propiedades físicas y de la composición química de los envases de cara a reducir la nocividad y la peligrosidad de los materiales contenidos en ellos y a minimizar los impactos ambientales de las operaciones de gestión de los residuos a que den lugar. ■ En la medida de lo posible, no utilizar envases superfluos y envases de un tamaño o peso superior al promedio estadístico de otros envases similares.

Características de los materiales de embalaje	<ul style="list-style-type: none"> ■ La utilización de envases cuya relación entre el continente y el contenido, en peso, sea lo más favorable posible. ■ Los envases y embalajes de cartón ondulado utilizados serán de color natural para evitar la contaminación que ocasionan los blanqueantes nocivos.
Parámetros físico-mecánicos clave	<p>Los principales parámetros a estudiar en la especificación técnica de las cajas de cartón ondulado de la distribución e-commerce son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Compresión al canto / Edge compresión test (ECT): resistencia a la compresión provocada por una carga ejercida sobre el canto del cartón ondulado, paralela a las ondulaciones (canales = pilares). <ul style="list-style-type: none"> • Norma de referencia: UNE - EN ISO 3037:2013. Cartón ondulado. Determinación de la resistencia al aplastamiento sobre el canto (método sin impregnación de parafina). ■ Resistencia al estallido del cartón (Mullén): capacidad que tiene el cartón para resistir, en un área determinada, a una presión hidrostática creciente. Se expresa en kPa. <ul style="list-style-type: none"> • Norma de referencia: UNE - EN ISO 2759: 2014. Cartón. Determinación de la resistencia al estallido. ■ Resistencia a la compresión vertical dinámica (kgf, kN). Se calcula la resistencia al apilado del embalaje en las condiciones reales de empleo mediante la determinación la fuerza de rotura del embalaje comprimido entre dos platos (v=cte): <ul style="list-style-type: none"> • UNE - EN ISO 12048:2001. Embalajes de expedición completos y llenos. Ensayos de compresión y apilamiento utilizando una máquina de ensayo de compresión. • ASTM D642: 15. Standard Test Method for Determining Compressive Resistance of Shipping Containers, Components, and Unit Loads.
Estimación del FS (Factor de seguridad)	<p>FACTOR DE SEGURIDAD Y DE REDUCCIÓN ASOCIADO A UN EMBALAJE E-COMMERCE.</p> <p>A continuación, se describen los principales conceptos a tener en cuenta en la evaluación del factor de seguridad y reducción del sistema de embalaje e-commerce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Factor de reducción. Como consecuencia de los diferentes riesgos del ciclo de distribución e-commerce, se estiman una serie de factores que debilitan la resistencia inicial del embalaje. Muchos de estos factores se pueden estimar a partir de ensayo o bien a partir de tablas, las cuales se adjuntan en el anexo 3. ■ Factor de seguridad. Se estima a partir del dato del ensayo de compresión del sistema producto – embalaje y teniendo en cuenta el peso más desfavorable que soporta el embalaje en su ciclo de almacenamiento – distribución. <p><i>Consultar Anexo 3. Estimación del Factor de Seguridad y Factor de reducción del embalaje para la estimación de la calidad de los embalajes e-commerce</i></p>

Alternativas de materiales de protección y amortiguamiento interno

Los principales materiales de amortiguamiento y relleno de posibles espacios vacíos en el interior del embalaje e-commerce, como consecuencia de su capacidad de protección y versatilidad, son las **bolsas hinchables** y el **papel arrugado**.

Destacar que es importante estudiar en función del producto o conjunto de productos a proteger, la ubicación de estos dos materiales de relleno, en el interior del embalaje con el fin de colocar la menor cantidad de material, de forma estratégica para poder inmovilizar el contenido.

Figura 6.
Ejemplo aplicación bolsas hinchables.



Figura 7.
Ejemplo aplicación papel arrugado.



BOLSAS HINCHABLES

Las bolsas hinchables se utilizan para rellenar espacios vacíos en el interior del embalaje que permiten inmovilizar el contenido y por tanto minimizar los daños ocasionados como consecuencia de los riesgos característicos de este tipo de distribución e-commerce: caídas, golpes, vibraciones, principalmente. Este material presenta diferentes características técnicas, en función del producto a proteger (peso, fragilidad etc). Las bolsas hinchables, generalmente son de polietileno de baja densidad, poliamida etc.

En general las bolsas hinchables, se recomiendan para productos que no tengan un peso elevado, y que, como consecuencia de sus requerimientos de protección, necesitan que el material de relleno, no ocasione problemas de abrasión.

Destacar que el material se suministra en bobina generalmente, existen diferentes formatos y el proceso de generación de las almohadillas hinchables, se realiza de forma automática mediante equipos de gran versatilidad.

PAPEL ARRUGADO

El papel arrugado, al igual que las bolsas hinchables, se utiliza para poder rellenar espacio vacío en el interior del embalaje, consiguiendo la inmovilización del contenido.

Este material se recomienda para productos que no tengan un peso elevado y que además su superficie no necesite una protección especial frente a la abrasión. Igualmente se suministra en bobina y se fabrica in situ de forma fácil. Este material presenta la ventaja de que junto con la caja de cartón son un embalaje monomaterial, con lo cual facilita las operaciones de reciclado.

3.4

ESTANDARIZACIÓN DIMENSIONAL

Objetivo	El objetivo de la modularidad de los sistemas de envase y embalaje, es la mejora de la optimización de los procesos de manipulación asociados a este tipo de distribución, así como propiamente en el transporte.																								
Modularidad dimensional de los embalajes	<p>ESTANDARIZACIÓN DIMENSIONAL</p> <ul style="list-style-type: none">■ En el caso de los embalajes e-commerce, se recomiendan las dimensiones modulares cercanas a 600 x 400 x 400 mm, puesto que optimizan el espacio de carga de un palet de 1.200 x 800 mm y teniendo en cuenta las siguientes premisas:<ul style="list-style-type: none">• los pesos máximos que se recomienda puedan contener estos embalajes, no deben superar los 15 Kg (ley de prevención de riesgos laborales)• el número de cajas que se pueden apilar en cada caso en función de su especificación técnica.■ El sistema modular está formado por componentes del sistema de distribución, que se relacionan aritméticamente con una medida base - patrón denominada Módulo. Este módulo tiene unas dimensiones de 600 x 400 mm según la norma ISO 3394:2012. <i>Packaging — Complete, filled transport packages and unit loads — Dimensions of rigid rectangular packages.</i> <p>Tabla 3. Submúltiplo de 600 x 400 mm.</p> <table><tr><th colspan="4">Submúltiplos de 600 x 400 mm (ISO 3394:2012)</th></tr><tr><td>600 x 400</td><td>600 x 200</td><td>600 x 133</td><td>600 x 100</td></tr><tr><td>300 x 400</td><td>300 x 200</td><td>300 x 133</td><td>300 x 100</td></tr><tr><td>200 x 400</td><td>200 x 200</td><td>200 x 133</td><td>200 x 100</td></tr><tr><td>150 x 400</td><td>150 x 200</td><td>150 x 133</td><td>150 x 100</td></tr><tr><td>120 x 400</td><td>120 x 200</td><td>120 x 133</td><td>120 x 100</td></tr></table>	Submúltiplos de 600 x 400 mm (ISO 3394:2012)				600 x 400	600 x 200	600 x 133	600 x 100	300 x 400	300 x 200	300 x 133	300 x 100	200 x 400	200 x 200	200 x 133	200 x 100	150 x 400	150 x 200	150 x 133	150 x 100	120 x 400	120 x 200	120 x 133	120 x 100
Submúltiplos de 600 x 400 mm (ISO 3394:2012)																									
600 x 400	600 x 200	600 x 133	600 x 100																						
300 x 400	300 x 200	300 x 133	300 x 100																						
200 x 400	200 x 200	200 x 133	200 x 100																						
150 x 400	150 x 200	150 x 133	150 x 100																						
120 x 400	120 x 200	120 x 133	120 x 100																						

3.5

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE LOS ENVASES Y EMBALAJES A UTILIZAR

Objetivo	<p>El objetivo es el desarrollo de un protocolo de ensayos que simule los riesgos de la distribución e-commerce. Los protocolos de ensayos, posibilitan simular riesgos de distribución en un entorno de laboratorio controlado, donde se puede dar seguimiento a las condiciones y analizar resultados para determinar las causas del daño y proponer mejoras en el diseño y calidad de los sistemas de envase y embalaje e-commerce.</p>																		
Protocolo de ensayos de simulación de la distribución e-commerce	<p>Con el fin de poder desarrollar un protocolo de ensayos para la distribución e-commerce, se han realizado las siguientes acciones:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Monitorizar rutas de distribución e-commerce asociadas a mensajería como a la gran distribución, para tras su análisis seleccionar los datos de mayor representatividad, que permita ajustar a la realidad el nivel de severidad de los ensayos.2. Estudio de protocolos y normas de ensayos europeas, e internacionales. <p>PROTOCOLO DE ENSAYOS DESARROLLADO PARA LA DISTRIBUCIÓN E-commerce.</p> <p>A partir de los datos obtenidos se han identificado los potenciales riesgos y sus niveles de severidad, con el fin de establecer los ensayos que reprodujeran la distribución e-commerce de la forma más real posible.</p> <p>A continuación, se describe el protocolo de e-commerce desarrollado, en base a los datos monitorizados:</p> <p>En el siguiente esquema se resume la secuencia, que posteriormente se desarrolla en detalle:</p> <p>Tabla 4. Protocolo de ensayos para la simulación de la distribución e-commerce.</p> <table><tr><th>Secuencia</th><th>Ensayo</th><th>Equipo</th></tr><tr><td>1</td><td>Acondicionamiento</td><td>Cámara climática</td></tr><tr><td>2</td><td>Preacondicionamiento</td><td>Cámara climática</td></tr><tr><td>3</td><td>Secuencia de caídas (1 – 5). Diferentes orientaciones.</td><td>Máquina de caída</td></tr><tr><td>4</td><td>Vibración vertical + angular. Diferentes orientaciones.</td><td>Mesa de vibración</td></tr><tr><td>5</td><td>Secuencia de caídas (5 – 10). Diferentes orientaciones.</td><td>Máquina de caída</td></tr></table> <p><i>Consultar Anexo 1: Resultado de la monitorización y el protocolo de ensayos.</i></p>	Secuencia	Ensayo	Equipo	1	Acondicionamiento	Cámara climática	2	Preacondicionamiento	Cámara climática	3	Secuencia de caídas (1 – 5). Diferentes orientaciones.	Máquina de caída	4	Vibración vertical + angular. Diferentes orientaciones.	Mesa de vibración	5	Secuencia de caídas (5 – 10). Diferentes orientaciones.	Máquina de caída
Secuencia	Ensayo	Equipo																	
1	Acondicionamiento	Cámara climática																	
2	Preacondicionamiento	Cámara climática																	
3	Secuencia de caídas (1 – 5). Diferentes orientaciones.	Máquina de caída																	
4	Vibración vertical + angular. Diferentes orientaciones.	Mesa de vibración																	
5	Secuencia de caídas (5 – 10). Diferentes orientaciones.	Máquina de caída																	

4 Recomendaciones específicas por sector

4.1 GRANDES SUPERFICIES MULTIPRODUCTO

Antecedentes	<p>Descripción de los principales sistemas de embalaje utilizados para los productos del sector grandes superficies multiproducto, así como elementos de embalaje que pudieran cumplir con requerimientos específicos del sector objetivo.</p> <p>En este sentido dentro de este sector se distinguen tres subsectores, con unos objetivos diferenciados:</p> <p>Alimentación</p> <p>Los productos han de protegerse, en general frente a riesgos mecánicos, pero especialmente relevante, es el caso de productos frescos y refrigerados y congelados donde hay que mantener la cadena de frío.</p> <p>PGC</p> <p>Hace referencia a superficies, donde se pueden adquirir productos de alimentación y no alimentación como droguería, limpieza etc. En este caso la conservación del producto, atendiendo a los requerimientos de las diferentes familias es crucial (productos frágiles, líquidos, con necesidades de temperatura etc), puesto que son pedidos mixtos, donde combinan alimentación y no alimentación.</p> <p>Productos varios</p> <p>Hace referencia a grandes superficies donde se pueden adquirir productos de alimentación y no alimentación, incluyendo textil electro etc. En este caso los pedidos se caracterizan por la gran variabilidad de productos que pueden conformar el pedido, en dimensiones, pesos o requerimientos de protección.</p>
---------------------	---

Puntos débiles	<p>Alimentación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Embalajes de grandes dimensiones, poco optimizados. ■ Embalajes poco preparados para mantener la temperatura de conservación del producto, reduciendo la distancia de reparto, especialmente en el caso de productos refrigerados y congelados. ■ Desarrollos de embalaje poco extendidos, en el mantenimiento de las temperaturas de refrigeración y de congelación. ■ Embalajes que se deterioran por contacto con productos refrigerados y / o congelados, especialmente embalajes en base papel, cartón ondulado. ■ Embalajes complicados para cargar y ubicar los productos (generalmente en bolsas) en su interior, sin que sufran daños por roces o aplastamientos. ■ Embalajes que no tienen en cuenta los requerimientos de protección de determinados productos, por ejemplo, frágiles, con escasa capacidad auto portante de su envase primario, o susceptibles de sufrir rápidos deterioros como consecuencia de pequeños golpes, roces etc. ■ Embalajes sin protecciones internas que protejan a los productos de compresiones internas y/o verticales, roces etc. ■ Necesidad de buscar embalajes alternativos a las bolsas de plásticos como consecuencia de la Directiva (UE) 2015/720 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2015, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE en lo que se refiere a la reducción del consumo de bolsas de plástico ligeras y su RD 293/2018, de 18 de mayo, sobre reducción del consumo de bolsas de plástico y por el que se crea el Registro de Productores. ■ Canal de distribución donde falta información para poder incorporar soluciones de mejora como el incremento de las incidencias / devoluciones de producto, por un embalaje inadecuado. ■ Elevados tiempos de manipulación, como consecuencia de embalajes y operativas poco optimizados, que suponen un incremento de los costes. ■ En caso de rotura del envase primario de determinados productos, se contamina el resto de referencias del pedido, no existiendo sistemas de seguridad que se puedan incorporar al embalaje para poder minimizar ese tipo de incidencias. ■ Diseños de envases primarios, para determinados productos que se han de mejorar / adaptar a los requerimientos de la distribución e-commerce de alimentos. ■ Embalajes que no están diseñados para adaptarse a las características de los puntos de recogida. <p>PGC</p> <p>En este subsector además de las consideraciones anteriores para la conservación de productos de alimentación, se han detectado problemas adicionales derivados del sector no alimentación (droguería, limpieza, etc):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los embalajes retornables no tienen dimensiones que permitan ubicar los envases de productos de limpieza droguería, en la posición adecuada, para evitar fugas. Generalmente estos envases se tumban favoreciendo las fugas como consecuencia de aplastamientos, altas temperaturas o una combinación de ambas. ■ No existen elementos de protección adicional para evitar derrames y contaminaciones de otros productos cuando se originan fugas o roturas. En el caso de productos de limpieza, es especialmente relevante.
-----------------------	---

<p>Puntos débiles</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Embalajes de agrupación que no permiten mejorar la ubicación y por tanto protección de determinadas referencias de producto especialmente frágiles o susceptibles de sufrir aplastamientos irreversibles. <p>Productos varios</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Pedido multiproducto donde las necesidades de protección de las referencias que los componen, pueden ser muy diferentes. ■ Falta de optimización dimensional del embalaje en función del volumen del producto o conjunto de productos que integran el pedido. ■ Necesidad de buscar soluciones de packaging, que mejoren la inmovilización del producto o pedido en el interior del embalaje. Igualmente, pautas para su correcta ubicación de forma que se utilice la mínima cantidad de material por pedido. ■ Sobre embalaje de los pedidos, con el fin de preservar la protección del producto así como del embalaje de la propia marca, para evitar problemas en caso de que fuera devuelto, y tenga que ser vendido de nuevo.
<p>Retos</p>	<p>Alimentación - PGC</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mejorar los sistemas de embalaje para conservar la cadena de frío en productos refrigerados y congelados. ■ Aumentar la protección de determinados grupos de productos caracterizados por su fragilidad o por un envase primario insuficiente para la distribución e-commerce: snacks, cereales, bollería – panadería, frutas y verduras. ■ Búsqueda de sistemas de protección para evitar fugas o pérdidas en productos líquidos o viscosos que pueden contaminar el resto de productos que conforman el pedido. Especialmente importante cuando se trata de productos de limpieza, droguería etc. ■ Mejorar el diseño del embalaje reutilizable para: <ul style="list-style-type: none"> • Facilitar su manipulación, la ergonomía del embalaje • Reducir el peso • Mejorar la percepción del consumidor mediante la mejora de su presentación, acabados (por ejemplo imitando madera, o transparentes etc). ■ Mejorar los embalajes actualmente utilizados en el interior del embalaje retornable. Especialmente la búsqueda de soluciones alternativas a las bolsas de plástico. <p>Productos varios</p> <p>Se caracteriza por la gran variedad de productos, que entran dentro de su comercio online, por este motivo, las empresas encuestadas de este sector, tienen muy identificados sus retos principales en packaging:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Optimización de costes. ■ Mejora de la sostenibilidad. ■ Protección del producto. ■ Desarrollo de envases versátiles que se adapten a diferentes dimensiones de producto y / o pedido. ■ Embalajes con protecciones interiores. ■ Mejora de la imagen. ■ Reducción de los tiempos de manipulación.

Conclusiones

PRINCIPALES CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO DEL SECTOR GRANDES SUPERFICIES MULTIPRODUCTO. (EN BASE A GRUPO DE EXPERTOS)

Puntos críticos	Soluciones	Limitaciones
1 Embalajes no aptos para T: Frío o congelado. Distancia reparto reducida	<ul style="list-style-type: none"> ■ Soluciones alternativas al cartón, sostenibles. ■ Cajas reutilizables. ■ Bolsas de papel tratado (frío/congelado). 	<ul style="list-style-type: none"> ■ El embalaje no está en función del producto (Fruta, etc). ■ Aumento de costes de las nuevas soluciones.
2 Embalajes deteriorados en C. Frío. (Papel y cartón)		
3 Eliminación de bolsas de Plásticos. Directiva 720/2015 y su RD 293/2018.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Campañas. Concienciación cliente. ■ Materiales compostables alternativos. ■ Soluciones segundo uso. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Coste nuevos materiales. ■ Sello de contacto alimentario (materiales compostables). ■ Gestión real del residuo. ■ Necesidad de cobrar las bolsas.
4 Envases primarios inadecuados para e-commerce. Rediseño?	<ul style="list-style-type: none"> ■ Concienciación proveedores. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Limitaciones económicas (proveedores). ■ Aceptación del consumidor.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ RAL de AECOC 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Elevado número de referencias. ■ Márgenes de beneficio pequeños. ■ La última milla tiene un elevado precio.

Embalajes e-commerce recomendados

Se describen los principales sistemas de embalaje y protección recomendados para la distribución e-commerce de los tres grupos identificados en este sector:

Alimentación

Dentro de este grupo, los alimentos frescos y refrigerados son los más críticos, dado que hay que mantener la temperatura de conservación. A continuación, se muestran varias soluciones:

Formatos de cajas isotérmicas:

- **Con revestimiento interior isotérmico:** para evitar las variaciones de temperatura. Permite la separación de los materiales de composición para facilitar el reciclado. (Ver Figura 1)
- **Con funda extraíble adaptable:** se puede guardar directamente en el congelador. Al ser adaptable es posible reutilizar el envase isotérmico, y la caja podría ser reciclada. (Ver Figura 2)
- **Fabricada en poliestireno extruado con recubrimiento de polietileno:** que conlleva un aislamiento superior y resistencia al agua. (Ver Figura 3)
- **Bolsa de rafia** de material plástico con un revestimiento interior isotérmico.
- **Aislamiento de papel reciclado:** Se trata de un sistema similar a los anteriores, pero está fabricada a partir de papel reciclado y es reciclable. Son capaces de guardar la temperatura hasta 48 horas. (Ver Figura 4)

Figura 1.



Figura 2.



Figura 3.



Figura 4.



Embalajes e-commerce recomendados

PGC

Dentro de este grupo se distingue un primer **embalaje de agrupación** y un segundo **embalaje de agrupación reutilizable**. A continuación, se indican las principales alternativas que se podrían utilizar:

EMBALAJE DE AGRUPACIÓN 1

■ Bolsa de plástico

- Bolsa de plástico con un 70% de reciclado
- Bolsa biocompostable (almidón de maíz, patata etc)



Fig 5. Bolsa de plástico, materiales biocompostables.

■ Bolsa de papel



Fig 6. Bolsa de papel.

■ Bandeja de cartón ondulado

El cartón recomendado es doble microcanal, puesto que va en el interior de un embalaje secundario, cómo los que se muestran en el siguiente punto:

Inviolables			
Fácil devolución			
Automontable			
Adaptables a diferentes alturas			
Segundo uso			
Facilidad de manipulación			
Facilidad de almacenamiento			
Minimización impacto ambiental			
Grado de protección			



Fig 7. Bandeja automontable con asas.

Embalajes e-commerce recomendados

EMBALAJE DE AGRUPACIÓN 2

Dentro de los embalajes de agrupación, existen diferentes soluciones que se podrían utilizar:

■ Embalaje plástico sin tapa

Inviolables			
Fácil devolución			
Automontable			
Adaptables a diferentes alturas			
Segundo uso			
Facilidad de manipulación			
Facilidad de almacenamiento			
Minimización impacto ambiental			
Grado de protección			



Fig 8. Embalaje 2 sin tapa.

■ Embalaje 2 con tapa

Inviolables			
Fácil devolución			
Automontable			
Adaptables a diferentes alturas			
Segundo uso			
Facilidad de manipulación			
Facilidad de almacenamiento			
Minimización impacto ambiental			
Grado de protección			

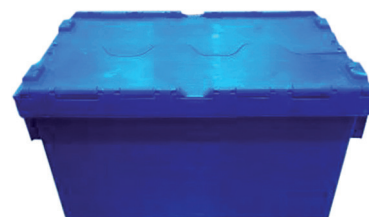


Fig 9. Embalaje 2 con tapa.

■ Embalaje 2 flexible

Inviolables			
Fácil devolución			
Automontable			
Adaptables a diferentes alturas			
Segundo uso			
Facilidad de manipulación			
Facilidad de almacenamiento			
Minimización impacto ambiental			
Grado de protección			

Fig 10. Embalaje 2 flexible de rafia de polipropileno por ejemplo.

Embalajes e-commerce recomendados

PRODUCTOS VARIOS

Dentro de este grupo, se contemplan pedidos de multiproducto, donde el embalaje ha de adaptarse en altura y además han de utilizar elementos de relleno que inmovilicen a los productos de su interior.

■ Cajas de cartón ondulado telescópicas:

Cajas de cartón ondulado de canal doble o doble-doble, dependiendo del peso del producto interior. La caja está compuesta de cuerpo y tapa que permiten en función del contenido, con una misma base, adaptarse a diferentes alturas. El sistema de cierre generalmente utilizado es el fleje de plástico. *Code *FEFCO 0300*

Inviolables			
Fácil devolución			
Automontable			
Adaptables a diferentes alturas			
Segundo uso			
Facilidad de manipulación			
Facilidad de almacenamiento			
Minimización impacto ambiental			
Grado de protección			

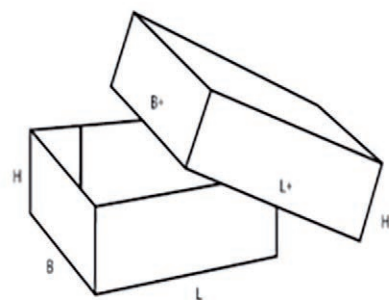


Fig 11. Caja de cartón ondulado telescópica; 0300

■ Caja de cartón ondulado con diferentes alturas troqueladas

Caja de cartón ondulado doble o doble-doble, en función del peso del contenido. La caja de diseño B1 o caja con solapas, tiene troqueladas diferentes alturas, de forma que la caja se cierra a la altura necesaria en función del volumen del pedido.

Inviolables			
Fácil devolución			
Automontable			
Adaptables a diferentes alturas			
Segundo uso			
Facilidad de manipulación			
Facilidad de almacenamiento			
Minimización impacto ambiental			
Grado de protección			

1 caja = 12 alturas = 12 usos distintos



Fig 12. Caja de cartón ondulado con diferentes alturas.

*FEFCO (European Federation of Corrugated Board Manufacturers):
http://www.*FEFCO.org/technical-information/*FEFCO-code

Embalajes e-commerce recomendados

■ Caja de cartón ondulado automontable

Caja de cartón ondulado doble B o C, siempre que el peso lo permita. El desarrollo de la caja está diseñado para poder:

- La cinta adhesiva garantiza la recepción del paquete correctamente cerrado:
- Fácil montaje; la caja en una única pieza, fácil de almacenar y rápida de montar.
- Realizar devoluciones mediante la cinta adhesiva adicional
- Fácil apertura, que permite detectar si ha sido abierta la caja; tear tape.

Inviolables				
Fácil devolución				
Automontable				
Adaptables a diferentes alturas				
Segundo uso				
Facilidad de manipulación				
Facilidad de almacenamiento				
Minimización impacto ambiental				
Grado de protección				



Fig 13. Caja de cartón ondulado automontable.

PROTECCIÓN

A continuación se describen las alternativas de material de relleno para el bloqueo y protección frente a posibles golpes y caídas a utilizar en la caja descrita.

MATERIAL DE RELLENO (UN SOLO USO)

Principalmente las bolsas hinchables y el papel arrugado, con el fin de bloquear y amortiguar al producto de posibles caídas, golpes etc.

Destacar que este tipo de materiales de relleno, se utilizan también cuando se trata de un pedido de varios elementos, con el fin de evitar huecos vacíos, que fomenten los movimientos y aumenten la posibilidad de golpes entre los integrantes del pedido. Se podrían utilizar en general para los tres grupos identificados (Alimentación, PGC y Productos varios).

■ Bolsas hinchables

Las bolsas hinchables pueden ser de materiales distintos en función de la aplicación y peso del producto, así por ejemplo pueden ser de polietileno, de poliamida (productos de mayor peso) etc.

■ Papel arrugado

Papel Kraft, con la función de bloquear y dependiendo del peso del producto podría tener una cierta capacidad amortiguante. Se recomienda para productos poco pesados.

PROTECCIÓN

Con el fin de colocar de forma optimizada, estos materiales de relleno, se recomienda ubicarlos en el perímetro libre del producto y si dentro del embalaje hubiera holguras en altura, se colocaría material de relleno en la parte superior.

Nota; en el caso del papel arrugado, no se podría utilizar en el caso de productos frescos y congelados, puesto que se anularía la capacidad de protección del material de relleno, se utilizarán en todo caso las bolsas hinchables.

SEPARADORES INTERNOS REUTILIZABLES, indicado para los embalajes reutilizables del grupo identificado como PGC

Este tipo de solución pretende mejorar la ubicación de los productos en el interior del embalaje reutilizable, con el fin de aumentar su inmovilización y por lo tanto evitar que sufran deformaciones como consecuencia de la compresión ocasionada por otros productos, tanto en la parte superior como en los laterales. Los alveolos o espacios generados por los separadores reutilizables, adicionalmente evitan roces etc.

En las siguientes imágenes se muestra una posible solución de **caja con separadores reutilizables**:

Inviolables				
Fácil devolución				
Automontable				
Adaptables a diferentes alturas				
Segundo uso				
Facilidad de manipulación				
Facilidad de almacenamiento				
Minimización impacto ambiental				
Grado de protección				

Dimensiones generales:

600x400x240 mm

- Resistente
- Ligero
- Versátil



Fig 14. Separadores reutilizables para pedidos PGC.

4.2 MODA Y ACCESORIOS

Antecedentes	Descripción de los principales sistemas de embalaje utilizados para los productos del sector moda y accesorios, así como elementos de embalaje que pudieran cumplir con requerimientos específicos del sector objetivo, como la inviolabilidad, presentación del producto, devolución etc.
Puntos débiles	<ul style="list-style-type: none"> ■ Posible sobreembalaje en determinados productos, como consecuencia que intentan potenciar su imagen de marca, presentación del producto etc. ■ Embalajes poco optimizados dimensionalmente por lo general. ■ Pueden incurrir en un elevado coste de packaging, como consecuencia de un embalaje que aporta una protección excesiva o bien aspectos relacionados con la presentación del producto o por la falta de optimización dimensional del embalaje en función de las dimensiones del producto y/o pedido. ■ Desconocen los riesgos de sus rutas de distribución y su intensidad, por lo que se dificulta el proceso de optimización dimensional y de calidad de sus embalajes. ■ Embalajes no siempre adaptados para una fácil devolución. No siempre tienen en cuenta en el diseño del packaging e-commerce como se devuelve; en tienda o bien a partir de mensajería etc. ■ Tendencia a la reducción de materiales que puede entrar en conflicto con la personalización y presentación de los embalajes que existe en la actualidad / UNBOXING). ■ Embalaje con poca información sobre los materiales que los conforman, como reciclar el embalaje después de su etapa de uso etc. ■ No informan al consumidor del porque seleccionan un determinado sistema de embalaje e-commerce, que podría mejorar la percepción del consumidor, aumentar su concienciación ambiental etc, por ejemplo, en el caso de embalajes donde se ha mejorado su comportamiento medioambiental en detrimento de su presentación.
Retos	<p>El consumidor realiza el pedido online y este pedido se puede gestionar de dos formas diferentes;</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Si se encuentra disponible en tiendas cercanas, se gestiona directamente mediante empresas de mensajería (transporte de última milla). En este caso el sistema de embalaje puede ser diferente al estipulado para la distribución e-commerce. ■ Si no se encuentra disponible en tienda se realiza la gestión a partir del almacén más próximo, mediante empresa de mensajería que lo recoge y se encargan de la gestión, de llevarlo a un almacén intermedio (camiones de 16 tn) son distancias de unos 200 - 300 km y desde allí la empresa de mensajería lo gestiona mediante un transporte de última milla (25 - 30 km).

Conclusiones

PRINCIPALES CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO DEL SECTOR

MODA Y ACCESORIOS.

(EN BASE A GRUPO DE EXPERTOS)

Puntos críticos	Soluciones	Limitaciones
1 Sobreembalaje: Imagen de marca, presentación producto.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Implicación de marketing. Punto equilibrio. ■ Definir limitaciones del sistema. ■ Formación dpto. de marketing: medio ambiente, logística etc. ■ Integrar tendencias en el packaging junto con el dpto. de logística. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Comunicar a al cliente, posibles cambios. ■ Percepción del consumidor sobre los cambios. ■ Legislación.
2 Embalajes poco optimizados dimensionalmente.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Unificación de materias primas. ■ Unificación de formatos de envase/ embalaje. RAL AECOC- 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Económica: margen comercial, cadenas de ropas más económicas. ■ Imagen. ■ Materiales resistentes para generar embalajes funcionales.
3 Reducción de materiales VS Personalización / Presentación Embalajes (unboxing).	<ul style="list-style-type: none"> ■ Envases y embalajes que faciliten mecanización. 	
4 Embalajes no preparados para la devolución.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Uso de embalajes modulares. ■ Diseño de envase / embalaje preparado para la devolución online o para un 2º uso. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Resulta complejo aplicar la modularidad (RAL AECOC). ■ Embalaje de devolución de la agencia de transporte, standard, reutilizable por ejemplo.

Embalajes e-commerce recomendados

Se describen los principales sistemas de embalaje y protección recomendados para la distribución e-commerce del sector moda y accesorios.

La elección de un sistema u otro de embalaje dependerá de factores como el peso y fragilidad, valor añadido del producto, si se trata de un pedido de varios productos, de los requerimientos de marketing de la empresa

■ Caja de cartón ondulado automontable.

En la mayoría de los casos y siempre que el peso del producto / pedido lo permita, el tipo de cartón será de canal doble, microcanal.

Inviolables			
Fácil devolución			
Automontable			
Adaptables a diferentes alturas			
Segundo uso			
Facilidad de manipulación			
Facilidad de almacenamiento			
Minimización impacto ambiental			
Grado de protección			



Fig 1. Caja de cartón ondulado automontable.

■ Caja de cartón ondulado plegable con asa.

Embalaje de cartón ondulado doble, B ó C, ó microcanal..

Inviolables			
Fácil devolución			
Automontable			
Adaptables a diferentes alturas			
Segundo uso			
Facilidad de manipulación			
Facilidad de almacenamiento			
Minimización impacto ambiental			
Grado de protección			

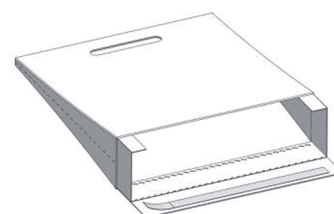
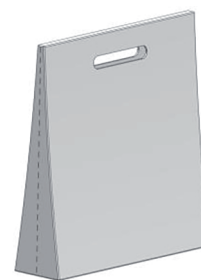


Fig 2. Caja de cartón ondulado automontable

Embalajes e-commerce recomendados

■ Sobres de envío de diferentes materiales.

- Sobre de PAPEL
- Sobre de PAPEL+ acolchado interno de plástico burbuja
- Sobre de PLÁSTICO + acolchado interno de plástico burbuja
- Sobre de PLÁSTICO + acolchado interior de espuma de bajo espesor (foam)

Inviolables				
Fácil devolución				
Automontable				
Adaptables a diferentes alturas				
Segundo uso				
Facilidad de manipulación				
Facilidad de almacenamiento				
Minimización impacto ambiental				
Grado de protección				

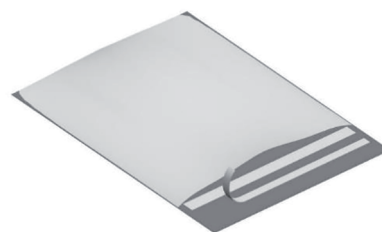


Fig 3. Sobres de envío

Inviolabilidad

SISTEMAS INVOLABILIDAD

Entre los sistemas más habituales para poder mejorar la seguridad de los envíos, en este tipo de productos de elevado valor añadido, se destacan:

■ Cintas que indican una manipulación de los bultos.

Cintas que dejan marca en el embalaje, en el momento que intentan ser despegadas, advirtiendo que el embalaje, ha sido manipulado.

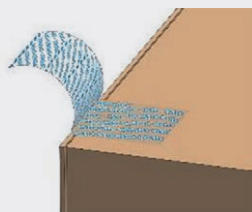


Fig 4. Cintas que indican manipulación.

■ Cintas reforzadas con fibra.

Este tipo de cintas reforzadas, permiten un cierre más seguro, como consecuencia de la resistencia adicional de este tipo de materiales, por lo que dificultan la apertura de los embalajes, disuadiendo de posibles manipulaciones.

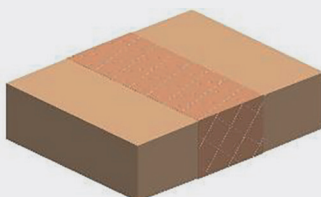


Fig 5. Cinta reforzada.

4.3 ELECTRO

Antecedentes	<p>Descripción de los principales sistemas de embalaje utilizados para los productos del sector electro, divididos en dos grandes grupos: productos de pequeño y elevado volumen y /o peso.</p> <p>Igualmente se recomiendan elementos de embalaje que pudieran cumplir con requerimientos específicos del sector objetivo, como la inviolabilidad, presentación del producto etc.</p> <p>Destacar que en el embalaje e-commerce de este sector, se ha de tener en cuenta la necesidad de la marca de cuidar el sistema de embalaje no sólo en cuanto a la protección del producto sino en determinados casos, también la imagen y presentación del mismo, pudiendo entrar en conflicto con la minimización y optimización del packaging, para la reducción de los costes e impactos asociados.</p>
Puntos débiles	<ul style="list-style-type: none"> ■ Elevados requerimientos de protección mecánica (vibraciones) y electrostática. ■ Necesidad de material de relleno (capacidad de amortiguamiento o de inmovilizar): papel arrugado, bolsas hinchables o bien de inmovilizadores / posicionadores de diferentes materiales (pulpa moldeada, polipropileno, cartón ondulado etc.), que aumentan la cantidad de embalaje (aumento de los costes y posibles impactos ambientales). ■ Falta de optimización de la especificación técnica del embalaje: desconocen los riesgos de su ciclo de distribución y su intensidad. ■ Posible sobreembalaje, como consecuencia de la fragilidad de muchos de los productos del sector electro. ■ Embalajes complejos, multimaterial, difíciles de separar, reciclar y con un elevado coste, que además pueden ocasionar el rechazo del consumidor. ■ Productos con diferentes partes que han de ir en el mismo embalaje que condicionan el diseño y generan embalajes poco optimizados a nivel dimensional. ■ Embalajes con importantes requerimientos de presentación, imagen de marca. ■ Efecto UNBOXING, expectación del consumidor con el producto recibido, que empieza con el embalaje. ■ El embalaje puede convertirse en un elemento diferenciador frente a la competencia. ■ Embalaje que ha de contener información importante como el modo de apertura, forma de reciclarlo cuando termine su ciclo de vida, posibles segundos usos etc. ■ Embalajes y /o productos con incidencias y por tanto con devoluciones. Por lo que han de ser embalajes diseñados para facilitar la devolución para parte del consumidor. ■ Embalaje condicionado para evitar el hurto, elemento de elevado valor añadido.

Retos	En general el pedido online, una vez realizado, se gestiona a partir de la tienda o almacén más cercano en el que hay stock. Una vez el pedido o producto, se encuentra preparado para la expedición, se gestiona mediante empresa de mensajería.																		
Conclusiones	<p>PRINCIPALES CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO DEL SECTOR ELECTRO.</p> <p>(EN BASE A GRUPO DE EXPERTOS)</p> <table><tr><th>Puntos críticos</th><th>Soluciones</th><th>Limitaciones</th></tr><tr><td>1 Embalajes para transporte paletizados y no e-commerce.</td><td><ul style="list-style-type: none">■ Incluir el ciclo de transporte en la fase de diseño.■ Diseño de envases primarios adaptados a la venta e-commerce.</td><td><ul style="list-style-type: none">■ Falta de concienciación del proveedor.■ Potencial sobrecoste del proveedor.■ Sobreembalaje si la venta del producto se realiza en tienda.</td></tr><tr><td>2 Elevada protección mecánica, electrostática, humedad. Riesgos potenciales: vibraciones y resonancia.</td><td><ul style="list-style-type: none">■ Diseños específicos por categoría de producto■ Definir el umbral de protección necesaria para cuantificar el retorno.</td><td><ul style="list-style-type: none">■ Mayor coste del embalaje y de la manipulación.</td></tr><tr><td>3 El embalaje como elemento diferenciador.</td><td><ul style="list-style-type: none">■ Ecodiseño.■ Personalización, imagen de marca en la parte exterior del envase / embalaje.■ Comunicación en el envase / embalaje de los impactos medioambientales ahorrados.■ Utilización de nuevos materiales.</td><td><ul style="list-style-type: none">■ Los dptos. de marketing mandan sobre los de operaciones en la toma de decisiones relativas a packaging.■ Todas las empresas quieren diferenciarse con el packaging.</td></tr><tr><td>4 Posible sobreembalaje.</td><td><ul style="list-style-type: none">■ Ecodiseño.</td><td><ul style="list-style-type: none">■ Difícil de eliminar: evita hurtos (seguridad)</td></tr><tr><td>5 Envases no preparados para la devolución.</td><td><ul style="list-style-type: none">■ Concienciar e informar para comunicar la reutilización de los embalajes.■ Sistemas que aseguren la inviolabilidad en el retorno.</td><td><ul style="list-style-type: none">■ Comodidad del cliente, el embalaje puede ocupar espacio en la casa.</td></tr></table>	Puntos críticos	Soluciones	Limitaciones	1 Embalajes para transporte paletizados y no e-commerce.	<ul style="list-style-type: none">■ Incluir el ciclo de transporte en la fase de diseño.■ Diseño de envases primarios adaptados a la venta e-commerce.	<ul style="list-style-type: none">■ Falta de concienciación del proveedor.■ Potencial sobrecoste del proveedor.■ Sobreembalaje si la venta del producto se realiza en tienda.	2 Elevada protección mecánica, electrostática, humedad. Riesgos potenciales: vibraciones y resonancia.	<ul style="list-style-type: none">■ Diseños específicos por categoría de producto■ Definir el umbral de protección necesaria para cuantificar el retorno.	<ul style="list-style-type: none">■ Mayor coste del embalaje y de la manipulación.	3 El embalaje como elemento diferenciador.	<ul style="list-style-type: none">■ Ecodiseño.■ Personalización, imagen de marca en la parte exterior del envase / embalaje.■ Comunicación en el envase / embalaje de los impactos medioambientales ahorrados.■ Utilización de nuevos materiales.	<ul style="list-style-type: none">■ Los dptos. de marketing mandan sobre los de operaciones en la toma de decisiones relativas a packaging.■ Todas las empresas quieren diferenciarse con el packaging.	4 Posible sobreembalaje.	<ul style="list-style-type: none">■ Ecodiseño.	<ul style="list-style-type: none">■ Difícil de eliminar: evita hurtos (seguridad)	5 Envases no preparados para la devolución.	<ul style="list-style-type: none">■ Concienciar e informar para comunicar la reutilización de los embalajes.■ Sistemas que aseguren la inviolabilidad en el retorno.	<ul style="list-style-type: none">■ Comodidad del cliente, el embalaje puede ocupar espacio en la casa.
Puntos críticos	Soluciones	Limitaciones																	
1 Embalajes para transporte paletizados y no e-commerce.	<ul style="list-style-type: none">■ Incluir el ciclo de transporte en la fase de diseño.■ Diseño de envases primarios adaptados a la venta e-commerce.	<ul style="list-style-type: none">■ Falta de concienciación del proveedor.■ Potencial sobrecoste del proveedor.■ Sobreembalaje si la venta del producto se realiza en tienda.																	
2 Elevada protección mecánica, electrostática, humedad. Riesgos potenciales: vibraciones y resonancia.	<ul style="list-style-type: none">■ Diseños específicos por categoría de producto■ Definir el umbral de protección necesaria para cuantificar el retorno.	<ul style="list-style-type: none">■ Mayor coste del embalaje y de la manipulación.																	
3 El embalaje como elemento diferenciador.	<ul style="list-style-type: none">■ Ecodiseño.■ Personalización, imagen de marca en la parte exterior del envase / embalaje.■ Comunicación en el envase / embalaje de los impactos medioambientales ahorrados.■ Utilización de nuevos materiales.	<ul style="list-style-type: none">■ Los dptos. de marketing mandan sobre los de operaciones en la toma de decisiones relativas a packaging.■ Todas las empresas quieren diferenciarse con el packaging.																	
4 Posible sobreembalaje.	<ul style="list-style-type: none">■ Ecodiseño.	<ul style="list-style-type: none">■ Difícil de eliminar: evita hurtos (seguridad)																	
5 Envases no preparados para la devolución.	<ul style="list-style-type: none">■ Concienciar e informar para comunicar la reutilización de los embalajes.■ Sistemas que aseguren la inviolabilidad en el retorno.	<ul style="list-style-type: none">■ Comodidad del cliente, el embalaje puede ocupar espacio en la casa.																	

Embalajes e-commerce recomendados

Se describen las principales tipologías de embalaje e-commerce, recomendadas para el sector eléctrico, para los productos de tamaño pequeño e intermedio.

■ Embalaje e-commerce de funda y base de cartón ondulado.

Embalaje de funda con base de cartón ondulado doble, canal B o C. La base de cartón ondulado, en su parte interior, recubierta con espuma de polietileno, para mejorar la protección del producto frente a posibles impactos, realizando la función de bloqueo y amortiguación.

Inviolables				
Fácil devolución				
Automontable				
Adaptables a diferentes alturas				
Segundo uso				
Facilidad de manipulación				
Facilidad de almacenamiento				
Minimización impacto ambiental				
Grado de protección				



Fig 1. Embalaje e-commerce de funda y base de cartón ondulado.

■ Embalaje plano de cartón ondulado, a modo de sobre.

Funda de cartón ondulado microcanal, con sistema de fácil apertura y adhesivo para la posible devolución. En la parte interior puede incorporar un recubrimiento de espuma de polietileno de bajo espesor (foam), que permite evitar ralladuras por el contacto directo del producto con el cartón aparte de aportar una mayor capacidad de amortiguamiento al embalaje, en caso de caídas y golpes.

Inviolables				
Fácil devolución				
Automontable				
Adaptables a diferentes alturas				
Segundo uso				
Facilidad de manipulación				
Facilidad de almacenamiento				
Minimización impacto ambiental				
Grado de protección				



Fig 2. Embalaje plano de cartón ondulado, a modo de sobre.

Embalajes e-commerce recomendados

■ Embalaje plano de cartón ondulado.

Desarrollo de cartón ondulado con sistema de fácil apertura, de canal microcanal (E). Este embalaje permite la inmovilización del producto en el interior del embalaje, evitando daños en los posibles golpes, caídas etc.

Inviolables			
Fácil devolución			
Automontable			
Adaptables a diferentes alturas			
Segundo uso			
Facilidad de manipulación			
Facilidad de almacenamiento			
Minimización impacto ambiental			
Grado de protección			

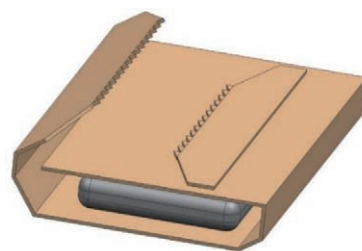


Fig 3. Embalaje plano de cartón ondulado.

■ Embalaje de retención.

Desarrollo de cartón ondulado de canal micro junto con film de polietileno de baja densidad (LDPE). Este sistema permite bloquear el producto en el interior, evitando daños por caídas y golpes:

Inviolables			
Fácil devolución			
Automontable			
Adaptables a diferentes alturas			
Segundo uso			
Facilidad de manipulación			
Facilidad de almacenamiento			
Minimización impacto ambiental			
Grado de protección			

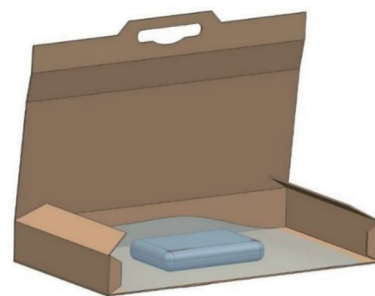


Fig 4. Embalaje de retención.

■ Caja de cartón ondulado automontable.

Desarrollo de cartón ondulado de canal microcanal o doble dependiendo del peso.

Inviolables			
Fácil devolución			
Automontable			
Adaptables a diferentes alturas			
Segundo uso			
Facilidad de manipulación			
Facilidad de almacenamiento			
Minimización impacto ambiental			
Grado de protección			



Fig 5. Caja de cartón ondulado.

PROTECCIÓN

A continuación se describen las alternativas de material de relleno para el bloqueo y protección frente a posibles golpes y caídas a utilizar en la caja descrita.

MATERIAL DE RELLENO EN EL SECTOR ELECTRO

Con el fin de bloquear y amortiguar al producto de posibles caídas, golpes, se recomienda el uso de las bolsas hinchables principalmente. Igualmente se indica, en la ficha de requerimientos generales, el modo óptimo para su colocación, con el fin de proteger al producto con la mínima cantidad de material de relleno. Destacar que este tipo de materiales de relleno, se utilizan también cuando se trata de un pedido de varios elementos, con el fin de evitar huecos vacíos, que fomenten los movimientos y aumenten la posibilidad de golpes entre los integrantes del pedido.

■ Papel arrugado.

Papel Kraft, con la función de bloquear y dependiendo del peso del producto podría tener una cierta capacidad amortiguante. Se recomienda para productos poco pesados.

■ Bolsas hinchables.

Las bolsas hinchables pueden ser de materiales distintos en función de la aplicación y peso del producto, así por ejemplo pueden ser de polietileno, de poliamida etc.

- **Espumas técnicas a medida** para la protección frente a golpes, caídas, vibraciones: Si existe la necesidad de implementar el embalaje con material de amortiguamiento como consecuencia de la fragilidad del producto, se recomienda utilizar las curvas de amortiguamiento del material, con el fin de poder desarrollar el bloqueo óptimo.

A continuación, se muestra de forma simplificada el cálculo del elemento de bloqueo a partir de uno de los métodos más conocidos para poder diseñar bloqueos de material de amortiguamiento optimizados, es el **Método de los seis pasos**, (Root D, 1997. *Six step method for cushioned package development*, www.lasmont.com).

1. Análisis de los riesgos del ciclo de distribución del producto.
2. Determinación de la fragilidad del producto a proteger.
3. Rediseño del producto para mejorar su resistencia, en caso de que sea necesario y/o posible.
4. Caracterizar el material de amortiguamiento. Obtención de las cushion curves.
5. Diseñar el amortiguamiento.
6. Ensayar y validar el sistema producto – embalaje, mediante ensayos de simulación de los riesgos derivados del transporte.

Se adjunta el método en el Anexo 4: Espumas técnicas a medida para la protección frente a golpes, caídas, vibraciones: Método de los seis pasos.

<p>Protección</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Protección frente a la humedad: Se recomienda el uso de materiales de embalaje con tratamientos específicos para inhibir la corrosión en caso de distribuciones e-commerce, donde la humedad relativa fuera elevada, que pudiera dar lugar a condensaciones que generasen efectos de corrosión. ■ Protección frente a la electricidad estática: Si la referencia a enviar fuera susceptible de sufrir daños como consecuencia de la electricidad electrostática, se recomienda el uso de materiales de embalaje que lleven un tratamiento específico.
<p>Inviolabilidad</p>	<p>SISTEMAS INVIOABILIDAD</p> <p>Entre los sistemas más habituales para poder mejorar la seguridad del envío, en este tipo de productos de elevado valor añadido, se destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Cintas que indican una manipulación de los bultos. Cintas que dejan marca en el embalaje, en el momento que intentan ser despegadas, advirtiendo que el embalaje, ha sido manipulado.  <p>Fig 6. Cintas que indican manipulación.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Cintas reforzadas con fibra. Este tipo de cintas reforzadas, permiten un cierre más seguro, como consecuencia de la resistencia adicional de este tipo de materiales, por lo que dificultan la apertura de los embalajes, disuadiendo de posibles manipulaciones.  <p>Fig 7. Cinta reforzada.</p>

4.4 HOGAR Y JARDÍN

Antecedentes	Descripción de los principales sistemas de embalaje utilizados para los productos del sector hogar y jardín de peso y volumen bajo, intermedio y grande, así como elementos de embalaje que pudieran cumplir con requerimientos específicos del sector objetivo, como la protección y la fácil manipulación principalmente.
Puntos débiles	<ul style="list-style-type: none"> ■ Productos de elevado peso y / o volumen, difíciles de manipular. Elevada variedad de dimensiones y densidades (pesos) de producto. ■ Productos que pueden ser frágiles, especialmente en menaje y cuando no son pedidos de vajillas, kits de vasos / copas, completos, sino en un número de unidades distinto al contemplado en el embalaje de partida (procede del fabricante), que obliga a la conformación de pedidos diferentes y complejos debido a la fragilidad de los ítems que los conforman. ■ Sobreembalaje, por tanto, aumento del coste y del impacto ambiental asociado. ■ Embalajes multimaterial (cajas de cartón ondulado, nido de abeja, amortiguamiento interno de poliestireno expandido, espumas de polietileno etc). ■ Falta de optimización dimensional del embalaje. ■ Desconocimiento de los riesgos de su ciclo de distribución y su intensidad, con lo cual resulta complicado desarrollar embalajes que sean capaces de proteger al producto con la mínima cantidad de material posible. ■ Embalajes con mala presentación, suelen estar deteriorados y con poca imagen, que pueden suscitar desconfianza en el consumidor, en el momento de la recepción. ■ Productos con geometrías complicadas para el diseño y optimización del packaging. ■ Utilizan el mismo embalaje para la distribución convencional que para la distribución e-commerce, ocasionando un posible aumento de las incidencias. ■ Utilización de materiales de relleno y bloqueo como el poliestireno expandido (eps) poco aceptados en determinados países. ■ Dado que pueden darse embalajes de grandes dimensiones se usan grapas las cuales pueden ser motivo de rechazo en muchos clientes / países.
Retos	<p>En el caso de este sector, desde que el consumidor realiza el pedido online se puede realizar de tres maneras diferentes, en función de la urgencia que tiene el pedido:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se puede realizar desde el proveedor directamente, en este caso el sistema de embalaje es específico para la distribución e-commerce, diferente al que utilizaría si se tratara de un envío paletizado del producto. ■ Almacén específico para realizar los pedidos online, desde donde se gestiona al punto de destino mediante mensajería, que irán a por el pedido con un camión de 16 tn, lo llevarán a un almacén intermedio de la empresa encargada de la recogida, a partir del cual se realiza el transporte de última milla. ■ Si la referencia se encuentra en tienda, se gestiona desde tienda o bien se hace llegar a tienda desde un almacén de producto, en este caso igualmente se gestiona mediante mensajería, pudiendo haber en el caso de que venga desde el almacén de la empresa, un almacenamiento intermedio de la empresa de recogida. Este último sistema es el que menos plazos tiene.

Conclusiones

PRINCIPALES CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO DEL SECTOR

HOGAR Y JARDÍN.

(EN BASE A GRUPO DE EXPERTOS)

Puntos críticos	Soluciones	Limitaciones
1 Productos que pueden ser frágiles.	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un diagnóstico, conocer los riesgos del ciclo de distribución. Desarrollar las fichas de optimización que faciliten mecanización. Estudio de costes asociados sistema de embalaje. 	<ul style="list-style-type: none"> Coste asociado. Capacidad de influir en el embalaje de los productos (proveedores).
2 Desconocimiento de los riesgos de su ciclo de distribución.		
3 Elevada variedad de dimensiones y densidades (pesos) de producto.	<ul style="list-style-type: none"> Agrupar referencias de producto. Familias de igual peso, dimensiones y R.Protección (fragilidad). 	<ul style="list-style-type: none"> Gran cantidad de referencias. Simplificar las conclusiones del proceso de optimización: asequibles a nivel interno, proveedores, etc.
4 Falta de optimización dimensional del embalaje.		
5 Artículos con embalaje para C. paletizada se envían online.	<ul style="list-style-type: none"> Envases primarios adaptados a la distribución online. Venta e-commerce directamente desde el proveedor del producto. 	<ul style="list-style-type: none"> Concienciar a los proveedores de la distribución e-commerce, diferente al T. paletizado. Sobrecoste asociado al nuevo sistema de envase y embalaje e-commerce. Sobreembalaje si ese mismo producto con el nuevo diseño de packaging se distribuye en tienda (pendiente de análisis)

Embalajes e-commerce recomendados

Se describen las principales tipologías de embalaje e-commerce, recomendadas para el sector hogar:

PRODUCTOS DE PESO / VOLUMEN BAJO - INTERMEDIO

■ Caja de cartón ondulado tipo B1 (Code *FEFCO 0201*)

Embalaje de funda con base de cartón ondulado doble o doble-doble, dependiendo del peso del producto.

Inviolables			
Fácil devolución			
Automontable			
Adaptables a diferentes alturas			
Segundo uso			
Facilidad de manipulación			
Facilidad de almacenamiento			
Minimización impacto ambiental			
Grado de protección			

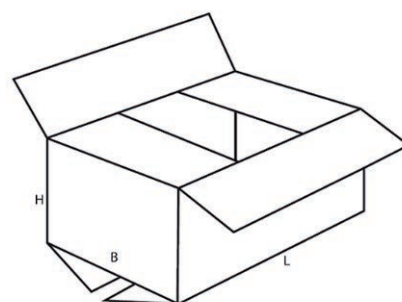


Fig 1. Caja B1, productos de peso bajo - intermedio.

■ Caja de cartón ondulado tipo sobre

Caja de cartón ondulado microcanal.

Inviolables			
Fácil devolución			
Automontable			
Adaptables a diferentes alturas			
Segundo uso			
Facilidad de manipulación			
Facilidad de almacenamiento			
Minimización impacto ambiental			
Grado de protección			

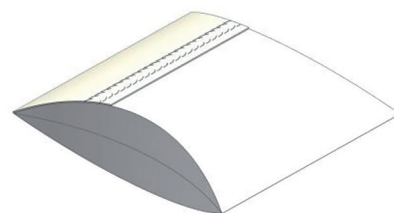


Fig 2. Caja de cartón ondulado tipo sobre.

Embalajes e-commerce recomendados

PRODUCTOS DE PESO / VOLUMEN INTERMEDIO

Embalaje de funda con base de cartón ondulado doble B ó C ó doble-doble, dependiendo del peso del producto.

Realizan la función principalmente de agrupar y proteger frente a daños y roces y pequeños golpes/caídas.

■ Code *FEFCO 0400*

Inviolables			
Fácil devolución			
Automontable			
Adaptables a diferentes alturas			
Segundo uso			
Facilidad de manipulación			
Facilidad de almacenamiento			
Minimización impacto ambiental			
Grado de protección			

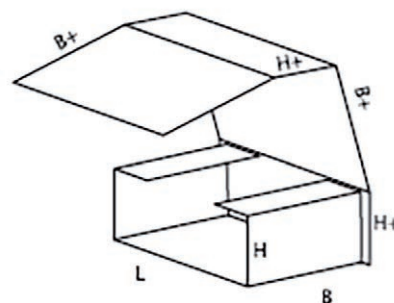


Fig 3. Caja *FEFCO 0400. Productos de peso intermedio.

■ Code *FEFCO 0401*

Inviolables			
Fácil devolución			
Automontable			
Adaptables a diferentes alturas			
Segundo uso			
Facilidad de manipulación			
Facilidad de almacenamiento			
Minimización impacto ambiental			
Grado de protección			

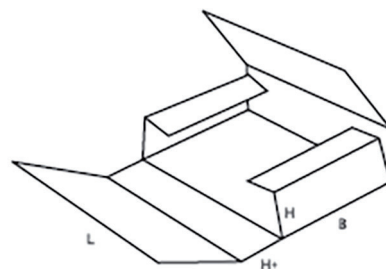


Fig 4. Caja *FEFCO 0401. Productos de peso intermedio.

■ Code *FEFCO 0402*

Inviolables			
Fácil devolución			
Automontable			
Adaptables a diferentes alturas			
Segundo uso			
Facilidad de manipulación			
Facilidad de almacenamiento			
Minimización impacto ambiental			
Grado de protección			

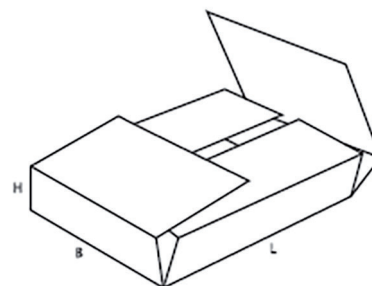


Fig 5. Caja *FEFCO 0402. Productos de peso intermedio.

Embalajes e-commerce recomendados

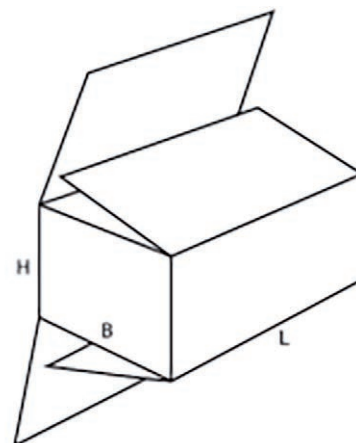
PRODUCTOS DE PESO / VOLUMEN ALTO

En el caso de productos de elevado peso, se recomiendan los siguientes diseños de caja de cartón ondulado, con un canal doble-doble.

■ Code *FEFCO 0203*

Inviolables			
Fácil devolución			
Automontable			
Adaptables a diferentes alturas			
Segundo uso			
Facilidad de manipulación			
Facilidad de almacenamiento			
Minimización impacto ambiental			
Grado de protección			

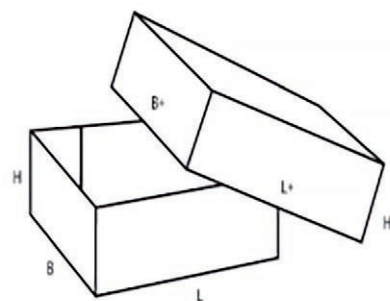
Fig 6. Caja *FEFCO 0203.
Productos de peso intermedio.



■ Code *FEFCO 0300*

Inviolables			
Fácil devolución			
Automontable			
Adaptables a diferentes alturas			
Segundo uso			
Facilidad de manipulación			
Facilidad de almacenamiento			
Minimización impacto ambiental			
Grado de protección			

Fig 7. Caja *FEFCO 0300. Productos de peso intermedio



Nota: el cierre de estas cajas (0203 y 0300) se realiza, mediante fleje y grapas, especialmente cuando se trata de pesos de producto elevado y un cartón de elevada especificación técnica. Igualmente, esta caja podría ser de cartón ondulado doble, en el caso de pesos bajos intermedios.

Protección

Dependiendo del peso de los productos, se distinguen dos grandes grupos de elementos de protección:

PRODUCTO DE PESO BAJO - MEDIO

En las siguientes imágenes se muestran los principales materiales de relleno, para bloquear y amortiguar al producto de posibles caídas, golpes etc. Igualmente se indica el modo óptimo para su colocación, con el fin de proteger al producto con la mínima cantidad de material de relleno. Destacar que este tipo de materiales de relleno, se utilizan también cuando se trata de un pedido de varios elementos, con el fin de evitar huecos vacíos, que fomenten los movimientos y aumenten la posibilidad de golpes entre los integrantes del pedido.

■ Papel arrugado

Papel Kraft, con la función de bloquear y dependiendo del peso del producto podría tener una cierta capacidad amortiguante. Se recomienda para productos poco pesados.

■ Bolsas hinchables

Las bolsas hinchables pueden ser de materiales distintos en función de la aplicación y peso del producto, así por ejemplo pueden ser de polietileno, de poliamida etc.

PRODUCTO DE PESO MEDIO - ALTO

■ Protecciones ubicadas de forma estratégica, en los puntos críticos del producto de mayor volumen y/o peso.

Protecciones ubicadas de forma estratégica en el producto, de forma que quedan fijas mediante la aplicación de un plástico retráctil, y en según qué casos con requerimientos de protección adicionales frente a la abrasión, roces etc, se pueden utilizar materiales de protección superficiales, como plástico burbuja, espuma envolvente de bajo espesor (foam) o incluso una combinación de ellos. Como posibles materiales para el desarrollo de las protecciones se recomiendan el cartón ondulado doble-doble (ejemplo canal BC) y el nido de abeja.

Como ejemplo de aplicación de protecciones de cartón ondulado doble o doble-doble, se muestra el siguiente esquema:

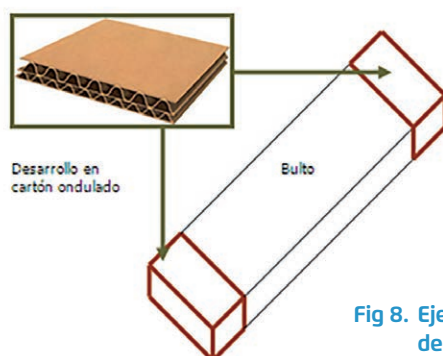


Fig 8. Ejemplo de aplicación de las protecciones de cartón ondulado.

FEFCO (European Federation of Corrugated Board Manufacturers):
http://www.*FEFCO.org/technical-information/*FEFCO-code

4.5 PERFUMERÍA

Antecedentes	<p>Descripción de los principales sistemas de embalaje utilizados para los productos del sector perfumería, así como elementos de embalaje que pudieran cumplir con requerimientos específicos del sector objetivo, como la inviolabilidad, presentación del producto, pedidos multiproducto, protección adicional, la fragilidad de determinados productos.</p> <p>Igualmente destacar la diferencia de embalaje que se puede dar en este sector, dependiendo del valor añadido del producto. En este sentido destacar la dificultad de este sector de poder optimizar en los casos donde la marca exige una presentación que se refleja en packaging y la necesidad de optimizar y minimizar los costes e impactos ambientales asociados al embalaje.</p>
Puntos débiles	<ul style="list-style-type: none"> ■ En el caso de productos de elevado valor añadido, el embalaje ha de estar acorde para que el consumidor perciba que efectivamente está adquiriendo un producto superior, con un embalaje que lo protege y lo presenta. Este punto podría entrar en conflicto con la necesidad de optimizar el packaging e-commerce. ■ Producto con una posible fragilidad, que obliga al desarrollo de embalajes con un nivel de protección elevado. ■ Necesidad de inmovilizar el producto o el pedido en un embalaje, por lo que los materiales de relleno han de ser versátiles, con una cierta capacidad de amortiguamiento y con superficies no abrasivas que dañen al producto, en el que la imagen de marca y presentación son importantes ■ Homogenización de la experiencia de compra, independientemente del canal de compra por el que opte el consumidor. Dificil personalización del embalaje e-commerce para las diferentes marcas del sector, lo cual puede ocasionar decepción en el consumidor, puesto que la experiencia de compra e-commerce podría ser diferente a la de tienda. ■ En perfumería, el problema para la compra online, es la imposibilidad del consumidor para poder probar, oler el perfume o colonia, por lo que se limitan las posibilidades, puesto que generalmente la compra se realizará si el producto es conocido previamente por el consumidor. ■ Se identifican incidencias; por ejemplo, derrames, aplastamientos de las cajas individuales del producto etc.
Retos	<p>En el sector perfumería, el pedido online se gestiona mediante mensajería, siendo habitual que el producto o pedido se realice desde el almacén o tienda más próxima, en el que haya stock.</p>

Conclusiones

PRINCIPALES CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO DEL SECTOR PERFUMERÍA. (EN BASE A GRUPO DE EXPERTOS)

Puntos críticos	Soluciones	Limitaciones
1 Dificultad para estandarizar la experiencia de compra. Distinto online VS tienda: problemas de espacio y de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Acuerdos con las marcas ■ Aplicar descuentos. ■ Desarrollo conjunto marca y distribuidor de un embalaje premium. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Convencer al cliente y a la marca. ■ Pérdida de clientes. ■ Sobrecoste (embalaje premium).
2 Sobreembalaje: necesidad de presentación / imagen de marca.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Concienciación de las marcas y del cliente, campañas. ■ Desarrollo de las marcas, sellos que comuniquen buenas prácticas medioambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Convencer al cliente y a la marca. ■ Pérdida de clientes.

Embalajes e-commerce recomendados

Se describen los principales sistemas de embalaje y protección recomendados para la distribución e-commerce del sector perfumería.

■ Embalaje de retención

Desarrollo de cartón ondulado de canal micro junto con film de polietileno de baja densidad (LDPE). Este sistema permite bloquear el producto en el interior, evitando daños por caídas y golpes.

Inviolables			
Fácil devolución			
Automontable			
Adaptables a diferentes alturas			
Segundo uso			
Facilidad de manipulación			
Facilidad de almacenamiento			
Minimización impacto ambiental			
Grado de protección			



Fig 1. Embalaje de retención.


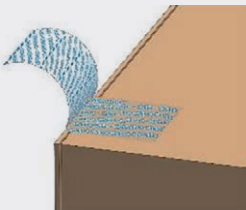
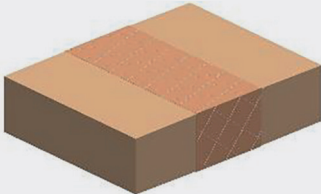
■ Caja de cartón ondulado automontable

Desarrollo de cartón ondulado de canal micro junto con film de polietileno de baja densidad (LDPE). Este sistema permite bloquear el producto en el interior, evitando daños por caídas y golpes:

Inviolables			
Fácil devolución			
Automontable			
Adaptables a diferentes alturas			
Segundo uso			
Facilidad de manipulación			
Facilidad de almacenamiento			
Minimización impacto ambiental			
Grado de protección			



Fig 2. Embalaje automontable.

<p>Protección</p>	<p>A continuación se describen las alternativas de material de relleno para el bloqueo y protección frente a posibles golpes y caídas a utilizar en la caja descrita.</p> <p>En la siguiente imagen se muestra el material de relleno recomendado para el e-commerce de este sector: las bolsas hinchables. Este material, permite bloquear y amortiguar al producto de posibles caídas, golpes etc. Igualmente se ha de colocar de forma óptima en el interior del embalaje, con el fin de proteger al producto con la mínima cantidad de material de relleno.</p> <p>Destacar que este tipo de materiales de relleno, se utilizan también cuando se trata de un pedido de varios elementos, con el fin de evitar huecos vacíos, que fomenten los movimientos y aumenten la posibilidad de golpes entre los integrantes del pedido.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Bolsas hinchables: Las bolsas hinchables pueden ser de materiales distintos en función de la aplicación y peso del producto, así por ejemplo pueden ser de polietileno, de poliamida (productos de mayor peso) etc.  <p>Fig 3. Bolsas hinchables</p>
<p>Inviolabilidad</p>	<p>SISTEMAS INVIOABILIDAD</p> <p>Entre los sistemas más habituales para poder mejorar la seguridad de los envíos, en este tipo de productos de elevado valor añadido, se destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Cintas que indican una manipulación de los bultos. Cintas que dejan marca en el embalaje, en el momento que intentan ser despegadas, advirtiendo que el embalaje, ha sido manipulado. ■ Cintas reforzadas con fibra. Este tipo de cintas reforzadas, permiten un cierre más seguro, como consecuencia de la resistencia adicional de este tipo de materiales, por lo que dificultan la apertura de los embalajes, disuadiendo de posibles manipulaciones.  <p>Fig 4. Cintas que indican manipulación.</p>  <p>Fig 5. Cinta reforzada.</p>

4.6 MENSAJERÍA / PAQUETERÍA

Antecedentes	<p>Descripción de los principales sistemas de embalaje utilizados para los productos del sector mensajería / paquetería, así como elementos de embalaje que pudieran cumplir con requerimientos específicos de su proceso interno para la distribución e-commerce: problemas con la lectura e identificación de los paquetes, geometrías de los bultos, superficies de los embalajes etc.</p>
Puntos débiles	<p>Problemas de lectura</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Contenidos de etiqueta confusos: las marcas y etiquetas de los envases deben indicar claramente el contenido y comunicar cualquier instrucción de manipulación única. ■ Materiales con propiedades que faciliten la lectura. Las superficies brillantes (producen reflejos), pueden ocasionar problemas de lectura, así por ejemplo los sobres con ventana de plástico y por tanto problemas de lectura. ■ La superficie de los materiales de embalaje, han de asegurar que las etiquetas se adhesivan correctamente, especialmente en los sobres con acabados plásticos. ■ Problemas con la impresión de las etiquetas, deben de tener contraste, colores de fondo claros con la información en oscuro. Lo recomendable serían etiquetas blancas con blanco o azul oscuro. ■ Disposición incorrecta de las etiquetas en el paquete: Las etiquetas se han de colocar en una sola cara plana preferiblemente. En el caso de los embalajes de cartón ondulado, evitar su disposición entre las solapas (si se trata de una caja americana) o bien en el punto de apertura del embalaje. ■ No debe de haber más de un código de barras en la caja para evitar confusiones. <p>Problemas de manipulación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los paquetes redondeados, son difíciles de transportar automáticamente, ruedan y las etiquetas son difíciles de leer. ■ Sistemas de embalaje con dimensiones y geometrías que no se adaptan a los puntos de recogida. ■ Sistemas de embalaje con asas, que sobresalen y cuentan volumétricamente de forma negativa para el remitente.
Retos	<p>Es uno de los actores de mayor importancia puesto que la mayoría de las empresas con distribución e-commerce, independientemente del sector al que pertenezcan, usan en su totalidad el servicio de mensajería, o bien como un transporte adicional para este tipo de distribución.</p> <p>Destacar el elevado grado de automatización de las empresas (40-60%). Es importante por tanto conocer las características técnicas, restricciones de forma u otras limitaciones asociadas a los automatismos en general, de este tipo de empresas, con el fin de que el diseño y desarrollo de embalajes e-commerce las tengan en cuenta para reducir los riesgos asociados a estas etapas de manipulación automática o semiautomática.</p>

Embalajes e-commerce recomendados

En general para el correcto funcionamiento interno de los sistemas de embalaje se ha de tener en cuenta los siguientes requerimientos generales:

- Sistemas de embalaje con dimensiones y geometrías que se adapten cada vez más a los puntos de recogida.
- Sistemas de embalaje con asas, si no son plegables, cuentan volumétricamente de forma negativa para el remitente.
- Sistema de embalajes con aristas, tipo caja o sobres, evitar paquetes redondeados, puesto que son difíciles de transportar automáticamente, ruedan y además la etiqueta es difícil de leer.

A continuación, se indican los sistemas de embalaje e-commerce recomendados, distinguiendo entre productos **pequeños, intermedios y grandes**.

EMBALAJES PRODUCTOS PEQUEÑOS

■ Embalaje plano de cartón ondulado, a modo de sobre:

Funda de cartón ondulado de canal micro (E), con sistema de fácil apertura y adhesivo para la posible devolución. En la parte interior puede incorporar un recubrimiento de espuma de polietileno de bajo espesor (foam), que permite evitar rayaduras por el contacto directo del producto con el cartón, además de aportar una mayor capacidad de amortiguamiento al embalaje, en caso de caídas y golpes.

Inviolables			
Fácil devolución			
Automontable			
Adaptables a diferentes alturas			
Segundo uso			
Facilidad de manipulación			
Facilidad de almacenamiento			
Minimización impacto ambiental			
Grado de protección			



Fig 1. Embalaje plano de cartón ondulado 1.

■ Embalaje plano de cartón ondulado:

Desarrollo de cartón ondulado con sistema de fácil apertura, de canal micro E. Este embalaje permite la inmovilización del producto en el interior del embalaje, evitando daños en los posibles golpes, caídas etc.

Inviolables			
Fácil devolución			
Automontable			
Adaptables a diferentes alturas			
Segundo uso			
Facilidad de manipulación			
Facilidad de almacenamiento			
Minimización impacto ambiental			
Grado de protección			

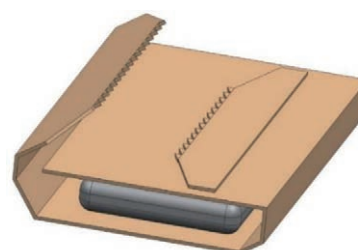


Fig 2. Embalaje plano de cartón ondulado 2.

Embalajes e-commerce recomendados

■ Sobres.

- Sobre de PAPEL
- Sobre de PAPEL+ acolchado interno de plástico burbuja
- Sobre de PLÁSTICO + acolchado interno de plástico burbuja
- Sobre de PLÁSTICO + acolchado interior de espuma de bajo espesor (foam)

Inviolables			
Fácil devolución			
Automontable			
Adaptables a diferentes alturas			
Segundo uso			
Facilidad de manipulación			
Facilidad de almacenamiento			
Minimización impacto ambiental			
Grado de protección			

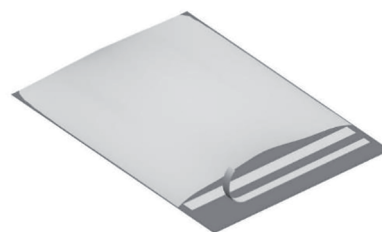


Fig 3. Sobres de papel, plástico etc.

EMBALAJES PRODUCTOS DE VOLUMEN INTERMEDIO

■ Embalaje de retención.

Desarrollo de cartón ondulado de canal micro junto con film de polietileno de baja densidad (LDPE). Este sistema permite bloquear el producto en el interior, evitando daños por caídas y golpes:

Inviolables			
Fácil devolución			
Automontable			
Adaptables a diferentes alturas			
Segundo uso			
Facilidad de manipulación			
Facilidad de almacenamiento			
Minimización impacto ambiental			
Grado de protección			



Fig 4. Embalaje de retención.

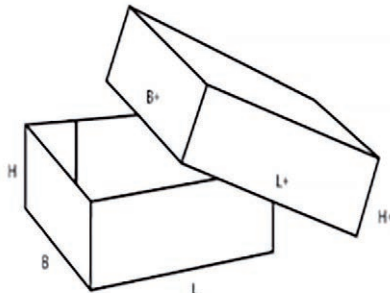
■ Caja de cartón ondulado automontable.

Desarrollo de cartón ondulado de canal microcanal o doble dependiendo del peso.

Inviolables			
Fácil devolución			
Automontable			
Adaptables a diferentes alturas			
Segundo uso			
Facilidad de manipulación			
Facilidad de almacenamiento			
Minimización impacto ambiental			
Grado de protección			



Fig 5. Caja de cartón ondulado automontable.

<div>Embalajes e-commerce recomendados</div>	<div>EMBALAJES PRODUCTOS GRANDES O VARIOS PRODUCTOS</div> <div><div>■ Caja telescópica (Code *FEFCO 0300)*</div><table><tr><td>Inviolables</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Fácil devolución</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Automontable</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Adaptables a diferentes alturas</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Segundo uso</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de manipulación</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de almacenamiento</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Minimización impacto ambiental</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Grado de protección</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table><div></div></div> <div><div>Fig 6. Caja *FEFCO 0300. Productos de peso intermedio.</div></div>	Inviolables					Fácil devolución					Automontable					Adaptables a diferentes alturas					Segundo uso					Facilidad de manipulación					Facilidad de almacenamiento					Minimización impacto ambiental					Grado de protección				
Inviolables																																														
Fácil devolución																																														
Automontable																																														
Adaptables a diferentes alturas																																														
Segundo uso																																														
Facilidad de manipulación																																														
Facilidad de almacenamiento																																														
Minimización impacto ambiental																																														
Grado de protección																																														
<div>Protección</div>	<div>MATERIAL DE RELLENO EN EL SECTOR MENSAJERÍA</div> <div><p>Los principales materiales de rellenos para bloquear y amortiguar al producto o conjunto de productos, de posibles caídas, golpes etc, son el papel arrugado y las bolsas hinchables. Esto es consecuencia de sus prestaciones para inmovilizar el contenido y protegerlo frente a los riesgos del ciclo de distribución e-commerce, en comparación con otras posibles soluciones existentes en el mercado.</p></div> <div><div>■ Papel arrugado</div><p>Papel Kraft, con la función de bloquear y dependiendo del peso del producto podría tener una cierta capacidad amortiguante. Se recomienda para productos poco pesados.</p></div> <div><div>■ Bolsas hinchables</div><p>Las bolsas hinchables pueden ser de materiales distintos en función de la aplicación y peso del producto, así por ejemplo pueden ser de polietileno, de poliamida etc.</p></div>																																													

5 Anexos

ANEXO 1. Resultado de la monitorización y el protocolo de ensayos asociado.

Con el fin de monitorizar las rutas de distribución e-commerce, se instalaron en el embalaje dos dispositivos:

- **Data recorder.** Se monitorizan los siguientes parámetros: Vibraciones axiales (vertical, transversal, longitudinal), Vibraciones angulares (pitch, roll) y Shocks axiales (vertical, transversal, longitudinal).
- **Data logger** para la monitorización de humedad y temperatura.

El resultado es el desarrollo de un protocolo de ensayos para la distribución e-commerce. Se han monitorizado rutas de distribución asociadas al sector de la mensajería / paquetería. En particular, se han monitorizado 4 rutas del Sector Mensajería y 1 ruta del Sector Grandes Superficies Multiproducto (productos varios).

A partir de los datos obtenidos se han identificado los potenciales riesgos y sus niveles de severidad, con el fin de establecer los ensayos que reprodujeran la distribución e-commerce de la forma más real posible. Los protocolos de ensayos posibilitan simular riesgos de distribución en un entorno de laboratorio controlado, donde se puede dar seguimiento a las condiciones y analizar resultados para determinar las causas del daño y proponer mejoras en el diseño y calidad de los sistemas de envase y embalaje e-commerce.

1. Preacondicionamiento; Temperatura y Humedad relativa

Se adjunta la gráfica con los resultados del análisis de la temperatura y humedad relativa resultante del análisis de los datos recopilados:

Tabla 1. Resultados de la monitorización de Temperatura y Humedad relativa.

	Promedio	Mínimo	Máximo
Temperatura (°C)	17,17	- 3,70	22,20
HR (%)	34,62	27,10	64,30

Condiciones del preacondicionamiento y acondicionamiento:

En función de los resultados obtenidos, se proponen los siguientes parámetros para la realización del preacondicionamiento y acondicionamiento, siguiendo adicionalmente la norma: UNE-EN ISO 2233:02. Envases y embalajes. Embalajes de expedición completos y llenos y unidades de carga. Acondicionamiento para ensayos:

Tabla 2. Condiciones del preacondicionamiento y acondicionamiento.

	T (°C)	Hr (%)	T(h)
Preacondicionamiento	23	50	12
Acondicionamiento	38	Sin controlar	24
Acondicionamiento (invierno)	5	50	24

2. Ensayo de caída

Este ensayo simula el riesgo de caída desde distintas alturas y sobre distintas caras del embalaje:

- operaciones de carga y descarga
- manipulación poco cuidadosa

Las normas en las que se fundamenta este ensayo son;

- **UNE - EN 22248: 1994.** Embalajes de expedición completos y llenos. Ensayo de choque vertical por caída libre.
- **ASTM D5276: 98 (2017).** Standard Test Method for Drop Test of Loaded Containers by Free Fall.
- **ASTMD 4169: 2016.** Standard Practice for Performance Testing of Shipping Containers and Systems.

En la siguiente tabla se adjunta la primera secuencia de caídas, en la que se indica tanto la altura de caída en función de los kg, como la orientación de la misma.

Tabla 3. Primera secuencia de caídas.

Caída	< 15 kg	15 – 50 kg	Orientación de la caída
1	480	330	Arista 1 - 2
2	480	330	Arista 2 - 3
3	480	330	Arista 3 - 4
4	480	330	Face 1
5	850	600	Face 2

3. Ensayo de Vibración

Se recomienda como mínimo realizar el ensayo de vibración vertical y al ser posible, realizar de forma simultánea el ensayo de vibración angular (pitch and roll).

A continuación se adjuntan los resultados del análisis de las vibraciones realizado, en función del cual se fundamentan los parámetros seleccionados en el test de vibración vertical o vertical junto con vibración angular:

a) Ensayos de vibración vertical aleatoria: psd (power spectrum density) vibración vertical.

A continuación, se adjunta la tabla clave (psd) con los datos necesarios para poder reproducir la vibración vertical en la mesa de vibración:

Tabla 4. Psd vibración vertical.

GRMS	0,10006
------	---------

FREQ(Hz)	ASD(G ² /Hz)
0,05	0,00921552
0,2	0,00034315
0,31	0,000439
0,45	0,00034315
0,61	0,00026354
1,63	0,00058175
2,41	0,00233588
3,7	0,00030877
7,12	0,00011526
10,14	0,00010013
14,69	0,00027783
24,14	0,00034924
30,81	6,12E-05
42,06	2,09E-05
46,14	4,30E-05
51,05	1,26E-05
59,4	2,24E-05
65,71	1,35E-05
84,58	2,62E-06
135,5	4,43E-07

b) Ensayos de vibración angular: psd y pdf vibración angular.

En la siguiente tabla, se adjuntan los datos clave del psd de la vibración angular, en sus dos movimientos (pitch and roll), necesarios para su reproducción en la mesa de vibración.

Tabla 5. Psd vibración angular.

Frec	Pitch Simplificado	Frec	Roll Simplificado
0,05	7,641661094	0,05	25,1567783
0,29	4,645479711	0,1	6,57181894
0,71	4,86050308	0,15	5,73764434
0,89	30,60609065	0,72	10,4891998
1,1	2,541100456	0,89	33,5049651
2,3	1,232001832	1,12	7,19427276
2,52	0,897546109	2,72	2,02660243
2,81	1,075621287	3,09	1,14251066
3,58	0,476373504	3,42	2,15263022
3,65	0,241650542	7,77	0,72669758
4,88	0,207819162	9,97	0,22074276
5,19	0,111976435	14,83	0,05680242
6,48	0,061251666	19,28	0,04015243
7,98	0,096299594	25,07	0,01805303
8,48	0,052676356	30,27	0,00591336
11,4	0,038376126	45,64	0,00318622
16,62	0,120747384	60,56	0,0267212
21,04	0,060334773	77,17	0,00478774
24,4	0,108649117	99	0,00309154
27,36	0,038376126		

Igualmente se adjuntan los datos correspondientes al pdf (2) del movimiento angular, necesarios junto con la tabla anterior para poder reproducir la vibración angular (movimiento de pitch and roll):

Tabla 6. Pdf vibración angular.

RMS Pitch[deg/s]	[%]	RMS Roll [deg/s]	[%]
0,148	5,254	0,140	7,716
0,306	4,237	0,273	4,630
0,465	19,322	0,406	7,870
0,624	22,542	0,539	14,198
0,783	16,949	0,672	18,827
0,941	13,390	0,805	13,580
1,100	6,610	0,938	12,346
1,259	4,576	1,071	6,019
1,418	2,034	1,204	4,321
1,576	1,525	1,337	2,469
1,735	1,356	1,470	3,086
1,894	0,339	1,603	1,852
2,053	0,847	1,736	1,235
2,211	0,000	1,869	0,463
2,370	0,169	2,002	0,463
2,529	0,169	2,135	0,309
2,688	0,169	2,268	0,000
2,846	0,000	2,401	0,309
3,005	0,000	2,535	0,154
3,164	0,169	2,668	0,000
3,323	0,169	2,801	0,000
3,481	0,000	2,934	0,000
3,640	0,169	3,067	0,154

En la realización del ensayo de vibración, se han tenido en cuenta las siguientes normas;

- ASTM D 4728: 2017. Standard Test Method for Random Vibration Testing of Shipping Containers
- UNE - EN ISO 13335: 2016. Envases y embalajes. Embalajes de expedición completos y llenos y unidades de carga. Ensayo de vibración vertical aleatoria.

A modo **resumen** en la siguiente tabla se adjuntan los parámetros clave característicos del ensayo de vibración vertical y vibración angular.

Tabla 7. Parámetros ensayo de vibración vertical + vibración angular.

	Perfil	Frecuencia (Hz)	Grados de libertad estadísticos	Sigma clip	Overall RMS (g)	T(h) y posición de la caja en el ensayo
Ensayo vibración vertical	Psd. Tabla 4.					1 h: posición de envío
Ensayo vibración angular (pitch and roll)	Psd. Tabla 5.	0,05 – 140	20	3	0,10006	0,5 h: cara 4
	PDF. Tabla 6.					0,5 h: cara 6
						Total: 2 h

4. Ensayo de caída

En la siguiente tabla se adjunta la segunda secuencia de caídas, en la que se indica tanto la altura de caída en función de los kg, como la orientación de la misma.

Tabla 8. Segunda secuencia de caídas.

Caída	< 15 kg	15 – 50 kg	Orientación de la caída
6	480	330	Arista 3 - 6
7	480	330	Arista 4 - 6
8	480	330	Face 6
9	480	330	Esquina 3 - 4 - 6
10	850	600	Esquina 2 - 3 - 5

Nota:



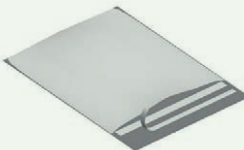
- (1) **PSD (escala logarítmica eje X y eje Y):** El Power Spectral Density representa la energía recibida en cada frecuencia de vibración. Popularmente se conoce como “perfil” de vibración, pues la forma del mismo suele caracterizar el tipo de transporte. El valor Grms* del PSD representaría la intensidad total del PSD
- (2) **PDF: El Probability Density Function:** muestra los diferentes niveles de Grms de cada evento de vibración obtenido en el registro, agrupados en unos cuantos bins/conjuntos. Puesto que en la realidad los productos reciben diferentes niveles de energía durante el transporte, el PDF permite, con el equipo adecuado, hacer más realista el ensayo de vibración puesto que en lugar de aplicar siempre una misma señal promediada, se aplican los diferentes bins.





ANEXO 2.

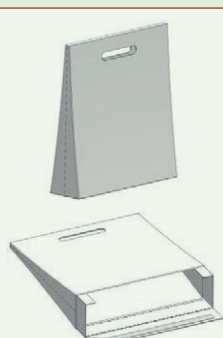
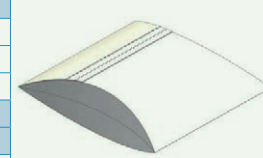
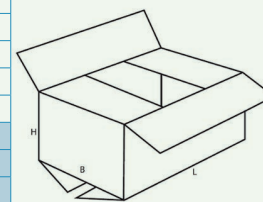
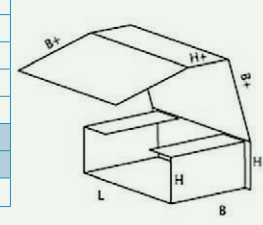
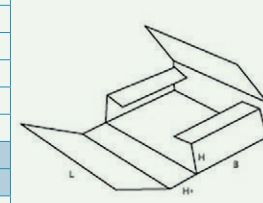
Árbol de decisión, selección del sistema de embalaje

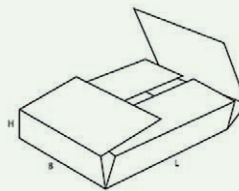
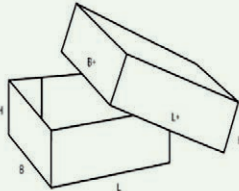
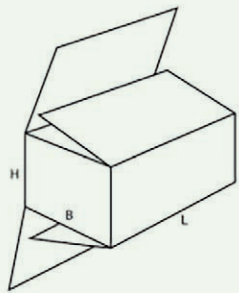
Se adjunta el siguiente esquema para poder seleccionar, el sistema de embalaje tanto el diseño como la calidad orientativa del cartón.

Nota: para establecer la calidad del cartón, se recomienda seguir el anexo 3, con el cálculo del Factor de seguridad en base al resultado del BCT (box compression test), recomendado con producto en el interior.

Sector	Descripción / características técnicas	Diseño / Evaluación de parámetros clave e-commerce																																				
ELECTRO	Embalaje plano de cartón ondulado Canal doble micro canal E: <1kg Desarrollo de cartón ondulado con sistema de fácil apertura, de canal micro (E). Este embalaje permite la inmovilización del producto en el interior del embalaje, evitando daños en las posibles golpes, caídas etc.	<table><tr><td>Inviolables</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Fácil devolución</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Automontable</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Adaptables a diferentes alturas</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Segundo uso</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de manipulación</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de almacenamiento</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Minimización impacto ambiental</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Grado de protección</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> 	Inviolables				Fácil devolución				Automontable				Adaptables a diferentes alturas				Segundo uso				Facilidad de manipulación				Facilidad de almacenamiento				Minimización impacto ambiental				Grado de protección			
	Inviolables																																					
Fácil devolución																																						
Automontable																																						
Adaptables a diferentes alturas																																						
Segundo uso																																						
Facilidad de manipulación																																						
Facilidad de almacenamiento																																						
Minimización impacto ambiental																																						
Grado de protección																																						
MODA Y ACCESORIOS	Caja de cartón ondulado auto montable Canal doble B o C o micro canal E: <1 – 8 kg En la mayoría de los casos y siempre que el peso del producto /pedido lo permita, el tipo de cartón será de canal doble micro canal.	<table><tr><td>Inviolables</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Fácil devolución</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Automontable</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Adaptables a diferentes alturas</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Segundo uso</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de manipulación</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de almacenamiento</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Minimización impacto ambiental</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Grado de protección</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> 	Inviolables				Fácil devolución				Automontable				Adaptables a diferentes alturas				Segundo uso				Facilidad de manipulación				Facilidad de almacenamiento				Minimización impacto ambiental				Grado de protección			
Inviolables																																						
Fácil devolución																																						
Automontable																																						
Adaptables a diferentes alturas																																						
Segundo uso																																						
Facilidad de manipulación																																						
Facilidad de almacenamiento																																						
Minimización impacto ambiental																																						
Grado de protección																																						
MODA Y ACCESORIOS	Sobres de envío de diferentes materiales Sobres: <1 kg Sobre de papel Sobre de PAPEL+ acolchado interno de plástico burbuja	<table><tr><td>Inviolables</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Fácil devolución</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Automontable</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Adaptables a diferentes alturas</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Segundo uso</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de manipulación</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de almacenamiento</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Minimización impacto ambiental</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Grado de protección</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> 	Inviolables				Fácil devolución				Automontable				Adaptables a diferentes alturas				Segundo uso				Facilidad de manipulación				Facilidad de almacenamiento				Minimización impacto ambiental				Grado de protección			
Inviolables																																						
Fácil devolución																																						
Automontable																																						
Adaptables a diferentes alturas																																						
Segundo uso																																						
Facilidad de manipulación																																						
Facilidad de almacenamiento																																						
Minimización impacto ambiental																																						
Grado de protección																																						
MENSAJERÍA	 Sobre de PLÁSTICO + acolchado interno de plástico burbuja Sobre de PLÁSTICO + acolchado interior de espuma de bajo espesor (foam)																																					

Sector	Descripción / características técnicas	Diseño / Evaluación de parámetros clave e commerce																																				
ELECTRO	Embalaje plano de cartón ondulado, a modo de sobre Canal doble micro canal E:<1kg Funda de cartón ondulado micro canal, con sistema de fácil apertura y adhesivo para la posible devolución. En la parte interior puede incorporar un recubrimiento de espuma de polietileno de bajo espesor (foam), que permite evitar ralladuras por el contacto directo del producto con el cartón aparte de aportar una mayor capacidad de amortiguamiento al embalaje, en caso de caídas y golpes.	<table><tr><td>Inviolables</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Fácil devolución</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Automontable</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Adaptables a diferentes alturas</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Segundo uso</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de manipulación</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de almacenamiento</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Minimización impacto ambiental</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Grado de protección</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> 	Inviolables				Fácil devolución				Automontable				Adaptables a diferentes alturas				Segundo uso				Facilidad de manipulación				Facilidad de almacenamiento				Minimización impacto ambiental				Grado de protección			
	Inviolables																																					
Fácil devolución																																						
Automontable																																						
Adaptables a diferentes alturas																																						
Segundo uso																																						
Facilidad de manipulación																																						
Facilidad de almacenamiento																																						
Minimización impacto ambiental																																						
Grado de protección																																						
ELECTRO	Embalaje plano de cartón ondulado Canal doble micro canal E: <1kg Desarrollo de cartón ondulado con sistema de fácil apertura, de canal micro (E). Este embalaje permite la inmovilización del producto en el interior del embalaje, evitando daños en las posibles golpes, caídas etc.	<table><tr><td>Inviolables</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Fácil devolución</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Automontable</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Adaptables a diferentes alturas</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Segundo uso</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de manipulación</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de almacenamiento</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Minimización impacto ambiental</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Grado de protección</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> 	Inviolables				Fácil devolución				Automontable				Adaptables a diferentes alturas				Segundo uso				Facilidad de manipulación				Facilidad de almacenamiento				Minimización impacto ambiental				Grado de protección			
Inviolables																																						
Fácil devolución																																						
Automontable																																						
Adaptables a diferentes alturas																																						
Segundo uso																																						
Facilidad de manipulación																																						
Facilidad de almacenamiento																																						
Minimización impacto ambiental																																						
Grado de protección																																						
PRODUCTOS VARIOS																																						
ELECTRO	Embalaje de retención Canal doble B o C: <1 – 8 kg Desarrollo de cartón ondulado de canal micro (E) junto con film de polietileno de baja densidad (LDPE). Este sistema permite bloquear el producto en el interior, evitando daños por caídas y golpes:	<table><tr><td>Inviolables</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Fácil devolución</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Automontable</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Adaptables a diferentes alturas</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Segundo uso</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de manipulación</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de almacenamiento</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Minimización impacto ambiental</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Grado de protección</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> 	Inviolables				Fácil devolución				Automontable				Adaptables a diferentes alturas				Segundo uso				Facilidad de manipulación				Facilidad de almacenamiento				Minimización impacto ambiental				Grado de protección			
Inviolables																																						
Fácil devolución																																						
Automontable																																						
Adaptables a diferentes alturas																																						
Segundo uso																																						
Facilidad de manipulación																																						
Facilidad de almacenamiento																																						
Minimización impacto ambiental																																						
Grado de protección																																						
PERFUMERÍA																																						
ELECTRO	Caja de cartón ondulado automontable Canal doble B o C, o micro canal E: <1 – 8 kg, dependiendo del peso.	<table><tr><td>Inviolables</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Fácil devolución</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Automontable</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Adaptables a diferentes alturas</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Segundo uso</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de manipulación</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de almacenamiento</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Minimización impacto ambiental</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Grado de protección</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> 	Inviolables				Fácil devolución				Automontable				Adaptables a diferentes alturas				Segundo uso				Facilidad de manipulación				Facilidad de almacenamiento				Minimización impacto ambiental				Grado de protección			
Inviolables																																						
Fácil devolución																																						
Automontable																																						
Adaptables a diferentes alturas																																						
Segundo uso																																						
Facilidad de manipulación																																						
Facilidad de almacenamiento																																						
Minimización impacto ambiental																																						
Grado de protección																																						
PERFUMERÍA																																						

Sector	Descripción / características técnicas	Diseño / Evaluación de parámetros clave e commerce																																				
MODA Y ACCESORIOS	Caja de cartón ondulado auto montable con asa. Canal doble B o C, o micro canal E: <1 – 8 kg, dependiendo del peso.	<table><tr><td>Inviolables</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Fácil devolución</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Automontable</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Adaptables a diferentes alturas</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Segundo uso</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de manipulación</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de almacenamiento</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Minimización impacto ambiental</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Grado de protección</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> 	Inviolables				Fácil devolución				Automontable				Adaptables a diferentes alturas				Segundo uso				Facilidad de manipulación				Facilidad de almacenamiento				Minimización impacto ambiental				Grado de protección			
	Inviolables																																					
Fácil devolución																																						
Automontable																																						
Adaptables a diferentes alturas																																						
Segundo uso																																						
Facilidad de manipulación																																						
Facilidad de almacenamiento																																						
Minimización impacto ambiental																																						
Grado de protección																																						
HOGAR Y JARDÍN	Caja de cartón ondulado auto montable Canal doble B o C, o micro canal E: <1 – 8 kg, dependiendo del peso.	<table><tr><td>Inviolables</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Fácil devolución</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Automontable</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Adaptables a diferentes alturas</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Segundo uso</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de manipulación</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de almacenamiento</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Minimización impacto ambiental</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Grado de protección</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> 	Inviolables				Fácil devolución				Automontable				Adaptables a diferentes alturas				Segundo uso				Facilidad de manipulación				Facilidad de almacenamiento				Minimización impacto ambiental				Grado de protección			
Inviolables																																						
Fácil devolución																																						
Automontable																																						
Adaptables a diferentes alturas																																						
Segundo uso																																						
Facilidad de manipulación																																						
Facilidad de almacenamiento																																						
Minimización impacto ambiental																																						
Grado de protección																																						
MULTISECTOR	*FEFCO 0201* Canal doble B o C: 1- 8 kg o volumen elevado Canal doble–doble: 8 o >15kg Agrupar y protege.	<table><tr><td>Inviolables</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Fácil devolución</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Automontable</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Adaptables a diferentes alturas</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Segundo uso</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de manipulación</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de almacenamiento</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Minimización impacto ambiental</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Grado de protección</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> 	Inviolables				Fácil devolución				Automontable				Adaptables a diferentes alturas				Segundo uso				Facilidad de manipulación				Facilidad de almacenamiento				Minimización impacto ambiental				Grado de protección			
Inviolables																																						
Fácil devolución																																						
Automontable																																						
Adaptables a diferentes alturas																																						
Segundo uso																																						
Facilidad de manipulación																																						
Facilidad de almacenamiento																																						
Minimización impacto ambiental																																						
Grado de protección																																						
HOGAR Y JARDÍN	*FEFCO 0400 * Canal doble B o C: 1- 8 kg o volumen elevado	<table><tr><td>Inviolables</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Fácil devolución</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Automontable</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Adaptables a diferentes alturas</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Segundo uso</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de manipulación</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de almacenamiento</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Minimización impacto ambiental</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Grado de protección</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> 	Inviolables				Fácil devolución				Automontable				Adaptables a diferentes alturas				Segundo uso				Facilidad de manipulación				Facilidad de almacenamiento				Minimización impacto ambiental				Grado de protección			
Inviolables																																						
Fácil devolución																																						
Automontable																																						
Adaptables a diferentes alturas																																						
Segundo uso																																						
Facilidad de manipulación																																						
Facilidad de almacenamiento																																						
Minimización impacto ambiental																																						
Grado de protección																																						
GRANDES SUPERFICIES (PRODUCTOS VARIOS)	Canal doble–doble: 8 o >15kg Agrupar y protege.																																					
HOGAR Y JARDÍN	*FEFCO 0401* Canal doble B o C: 1 - 8 kg o volumen elevado	<table><tr><td>Inviolables</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Fácil devolución</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Automontable</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Adaptables a diferentes alturas</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Segundo uso</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de manipulación</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de almacenamiento</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Minimización impacto ambiental</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Grado de protección</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> 	Inviolables				Fácil devolución				Automontable				Adaptables a diferentes alturas				Segundo uso				Facilidad de manipulación				Facilidad de almacenamiento				Minimización impacto ambiental				Grado de protección			
Inviolables																																						
Fácil devolución																																						
Automontable																																						
Adaptables a diferentes alturas																																						
Segundo uso																																						
Facilidad de manipulación																																						
Facilidad de almacenamiento																																						
Minimización impacto ambiental																																						
Grado de protección																																						
GRANDES SUPERFICIES (PRODUCTOS VARIOS)	Canal doble–doble: 8 o >15kg Realiza la función de agrupación, y protección frente a roces, arañazos.																																					

Sector	Descripción / características técnicas	Diseño / Evaluación de parámetros clave e commerce																																				
HOGAR Y JARDÍN	*FEFCO 0402* Canal doble: 1 - 8 kg o volumen elevado	<table><tr><td>Inviolables</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Fácil devolución</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Automontable</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Adaptables a diferentes alturas</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Segundo uso</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de manipulación</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de almacenamiento</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Minimización impacto ambiental</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Grado de protección</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> 	Inviolables				Fácil devolución				Automontable				Adaptables a diferentes alturas				Segundo uso				Facilidad de manipulación				Facilidad de almacenamiento				Minimización impacto ambiental				Grado de protección			
Inviolables																																						
Fácil devolución																																						
Automontable																																						
Adaptables a diferentes alturas																																						
Segundo uso																																						
Facilidad de manipulación																																						
Facilidad de almacenamiento																																						
Minimización impacto ambiental																																						
Grado de protección																																						
GRANDES SUPERFICIES (PRODUCTOS VARIOS)	Canal doble–doble: 8 o >15kg Realiza la función de agrupación, y protección frente a roces, arañazos.																																					
MULTISECTOR	*FEFCO 300* Canal doble B o C: 1 - 8 kg o volumen elevado Canal doble–doble: 8 o >15kg Especialmente indicado para alturas variables de producto y/o pedido.	<table><tr><td>Inviolables</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Fácil devolución</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Automontable</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Adaptables a diferentes alturas</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Segundo uso</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de manipulación</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de almacenamiento</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Minimización impacto ambiental</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Grado de protección</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> 	Inviolables				Fácil devolución				Automontable				Adaptables a diferentes alturas				Segundo uso				Facilidad de manipulación				Facilidad de almacenamiento				Minimización impacto ambiental				Grado de protección			
Inviolables																																						
Fácil devolución																																						
Automontable																																						
Adaptables a diferentes alturas																																						
Segundo uso																																						
Facilidad de manipulación																																						
Facilidad de almacenamiento																																						
Minimización impacto ambiental																																						
Grado de protección																																						
HOGAR Y JARDÍN	*FEFCO 203* Canal doble b o c: 1 - 8 kg o volumen elevado																																					
GRANDES SUPERFICIES (PRODUCTOS VARIOS)	Canal doble–doble: 8 ó >15kg																																					

*FEFCO: http://www.FEFCO.org/technical-information/*FEFCO-code

ANEXO 3.

Estimación del Factor de Seguridad y Factor de reducción del embalaje para la estimación de la calidad de los embalajes e-commerce.

Cálculo del Factor de Reducción

A continuación, se indican los posibles coeficientes de cada uno de los factores asociados al ciclo de distribución:

ASTM D642-Factor Humedad (F_H)

HR	0%	25%	50%	60%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
F_H	1.25	1.10	1.00	0.91	0.81	0.75	0.68	0.60	0.48	0.29

ASTM D642-Factor Tiempo (F_T)

Tiempo	1-2 horas	1-2 días	1-2 semanas	>6 meses
F_T	0.80	0.60	0.40	0.20

ASTM D642-Factor Des-Alineamiento del Apilamiento (F_{PP})

Tipo	En columna	Entrelazado
F_{PP}	0.85	0,50

ASTM D642-Factor Sobrevuelo del Embalaje sobre el Pallet (F_O)

F_O	Entre 0.33 y 0.58 (Normalmente se utiliza 0.5)
-------	--

ASTM D642-Factor Transporte y Manutención (F_V)

F_V	0.67
-------	------

Los factores que debilitan el embalaje son los siguientes:

- Humedad, F_H
- Tiempo almacenamiento, F_T
- Des-alineamiento del apilamiento, F_{PP}
- Sobrevuelo del embalaje sobre el pallet, F_O
- Transporte y manutención, F_V

$$F = \frac{1}{F_H \cdot F_T \cdot F_{PP} \cdot F_O \cdot F_V}$$

Cálculo del Factor de Seguridad: FS

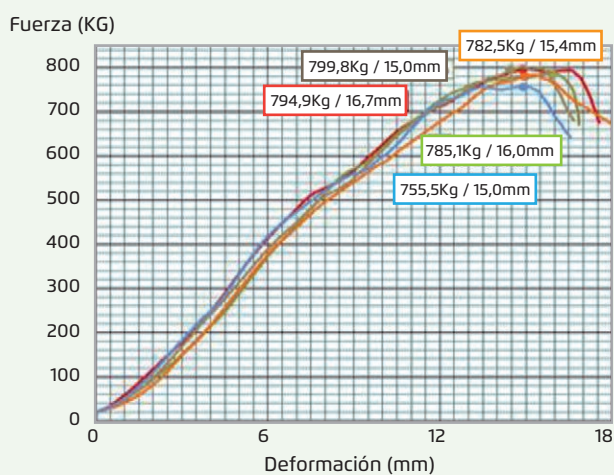
Se calcula a partir del ensayo de compresión del conjunto embalaje + producto, para la estimación del BCT (resistencia a compresión del sistema producto – embalaje) y teniendo en cuenta el peso más desfavorable que va a soportar el embalaje a lo largo de su ciclo de distribución.

En la siguiente figura se adjunta imagen del ensayo de compresión y ejemplo del tipo de gráfica resultante:

Figura 1. Ensayo de compresión y gráfica de resultados asociada.



Ensayo de Resistencia a Compresión.
(BCT a 23°C y 50%HR. Referencia 500x300x150x130)



BCT: Box compresión test

N-1: Número de embalaje que lleva por encima el embalaje del primer nivel de paletización

P: Peso del embalaje + producto del interior

Ppalet: Peso de la paleta

Criterios de aptitud:

- Condición de no fallo: **FS > FR**
- Se recomienda que el FS sea próximo a 5, para embalajes de la distribución e-commerce

$$FS = \frac{1}{(n-1) * P + P_{palet}}$$

ANEXO 4.

Espumas técnicas a medida para la protección frente a golpes, caídas, vibraciones: Método de los seis pasos.

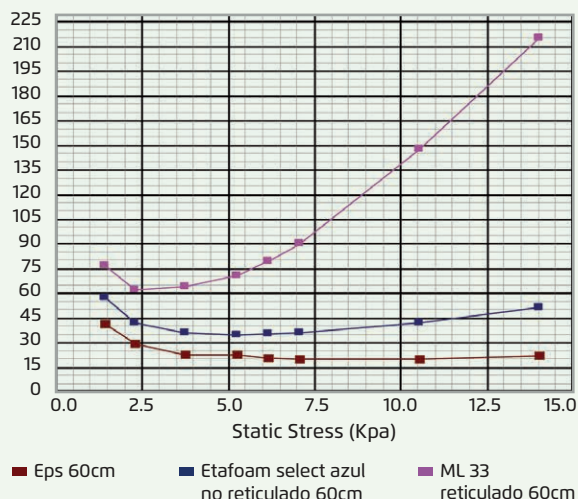
A modo de resumen se indican los seis pasos de los que consta:

1. Análisis de los riesgos del ciclo de distribución del producto.
2. Determinación de la fragilidad del producto a proteger.
3. Rediseño del producto para mejorar su resistencia, en caso de que sea necesario y/o posible.
4. Caracterizar el material de amortiguamiento. Obtención de las cushion curves.
5. Diseñar el amortiguamiento.
6. Ensayar y validar el sistema producto – embalaje, mediante ensayos de simulación de los riesgos derivados del transporte.

En la siguiente figura se muestran a modo de ejemplo las curvas de amortiguamiento, características del poliestireno expandido (EPS) y dos espumas de polietileno no reticulada y reticulada, para una altura de caída, una misma densidad y diferentes espesores:

Grafica 1. Ejemplo de curvas de amortiguamiento de varios materiales.

Deceleration G's



$$\sigma_6 \text{ (Static stress)} = \text{Peso} / \text{Área}$$

Estas curvas de caracterización, forman parte de la especificación técnica del material y las ha de proporcionar el fabricante del material de amortiguamiento (espuma técnica).

Las curvas relacionan la máxima aceleración que se experimentó al caer un determinado peso desde una altura determinada, con un espesor de material determinado y con una tensión estática.

Mediante las curvas de amortiguamiento, se puede realizar el diseño del bloqueo de espuma técnica.

Lo primero es identificar la altura de caída para la cual hay que hacer el bloqueo de protección. A partir de la tabla adjuntada, se identifica la altura de caída a partir de la cual generar el diseño del bloqueo, en función del peso del producto objetivo, y por tanto seleccionar las curvas de amortiguamiento de los materiales determinadas para la altura de diseño seleccionada:

Tabla 1. Altura de diseño. <http://www.lansmont.com/resources/six-step-method>.

Packaging weight (kg)	Security level and drop height		
	I	II	III
<10	122	76	46
11-20	107	61	38
21-30	91	46	31
31-40	76	46	23
41-50	61	46	16
51-100	46	46	16
101-300	31	23	8
>300	23	16	8

Paralelamente se selecciona la fragilidad en función del tipo de producto. Se adjunta la tabla orientativa de la fragilidad en función de la familia de producto a proteger:

Tabla 2. Fragilidad del producto. <http://www.qualityfoam.com/package-design-guide-1.asp>.

Product	Fragility
Extremely fragile (aerospace, precision equipment)	15 – 25 g's
Very sensitive (apparatus for medical diagnosis)	20 – 40 g's
Delicated (Computers, CD, DVD, VCR)	40 – 60 g's
Moderately fragile (Hi-Fi, TV's)	60 – 85 g's
Little Brittle (appliances, furniture)	85 – 115 g's
Nothing fragile (Machinery)	> 115 g's

Teniendo en cuenta la fragilidad del producto, a partir de las curvas de amortiguamiento, se traza una horizontal paralela al eje de abscisas, de forma que se selecciona el punto de corte más hacia la derecha, ya que, a mayor tensión estática, menor área del bloqueo, será necesaria para poderlo proteger al producto desde la altura de caída objetivo. Una vez conocida el área óptima del bloqueo de amortiguamiento, se realiza el diseño del mismo.

RECOMENDACIONES DE OPTIMIZACION DE ENVASES Y EMBALAJES E-COMMERCE



AECOC