

# R+PACK

## DISEÑO DE ENVASE PARA FOMENTAR EL RECICLADO DE LAS CÁPSULAS DE CAFÉ

Autor: Marta Garrido García  
Tutor: Iván I. Rincón Borrego



**Universidad de Valladolid**



**ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES**





**Universidad de Valladolid**



**ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

**ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES**

**Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de  
Producto**

# **R+PACK: Diseño de Envase para Fomentar el Reciclado de las Cápsulas de Café**

**Autor/a:  
Garrido García, Marta**

**Tutor:  
Rincón Borrego, Iván Israel  
Departamento:  
Tecnología de la Arquitectura  
y Proyectos Arquitectónicos.**

**Valladolid, Julio 2018**



# R+PACK: DISEÑO DE ENVASE PARA FOMENTAR EL RECICLADO DE LAS CÁPSULAS DE CAFÉ

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

### RESUMEN:

Este trabajo fin de grado tiene como objetivo principal fomentar el reciclado, por parte de los consumidores, de cápsulas de café mediante la creación de un producto sencillo y de uso intuitivo.

Debido al incremento de normativas restrictivas que se están incorporando tanto en España como en el resto de Europa, y las escasas alternativas por parte de las empresas que comercializan este tipo de producto el diseño pretende fomentar y facilitar la devolución de las cápsulas mediante un procedimiento sencillo, higiénico y respetando al máximo el medio ambiente.

Para realizar este proyecto, no sólo se abordará la realización del envase y su fabricación; con unas cualidades específicas para que éste mantenga sus condiciones óptimas durante el periodo de tiempo en el que se encuentra en circulación, sino también su incorporación en el mercado y promoción.

### PALABRAS CLAVE:

**ENVASE:** Aquello que envuelve o contiene artículos de comercio u otros efectos para conservarlos o transportarlos.

**RECICLAR:** Someter un material usado a un proceso para que se pueda volver a utilizar.

**CÁPSULA DE CAFÉ:** dosis para una porción de café en polvo en un recipiente adaptado para su uso en cafeteras determinadas.



# ÍNDICE

CAPÍTULO 1: OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	11
1.1. INTRODUCCIÓN	13
1.2. ENUNCIADO	13
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	14
1.4. BRIEFING	15
CAPÍTULO 2: DESARROLLO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	19
2.1. ESTUDIO DE MERCADO	21
2.2. PROFUNDIZACIÓN EN LA MARCA	30
2.3. EVOLUCIÓN DE LA IDEA	38
2.4. IDENTIDAD DEL PROYECTO	50
CAPÍTULO 3: MATERIALES Y FABRICACIÓN	55
3.1. ENVASES ALIMENTICIOS: NORMATIVA APLICADA	56
3.2. CARTÓN CORRUGADO	58
3.3. ALMOHADILLA	62
3.4. MAQUINARIA Y FABRICACIÓN	63
CAPÍTULO 4: DISEÑO DEL ENVASE	69
4.1. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO A DISEÑAR	70
4.2. PLEGADIZA	70
4.3. DISEÑO	74
4.4. IDENTIDAD DEL PRODUCTO	76
4.5. INFORMACIÓN Y ETIQUETADO	78
4.6. ICONOS DE USO	86
4.7. INSTRUCCIONES DE USO	86
4.8. DISEÑO DE ETIQUETADO	88

# ÍNDICE

CAPÍTULO 5: IMPACTO AMBIENTAL	95
5.1. ECONOMÍA CIRCULAR	96
5.2. FASES DEL DESARROLLO DE PRODUCTO	97
CAPÍTULO 6: PLANOS	101
CAPÍTULO 7: ANÁLISIS ECONÓMICO	103
7.1. PRODUCCIÓN	104
7.2. MATERIAL	104
7.3. PUESTO DE TRABAJO (PT)	105
7.4. MANO DE OBRA DIRECTA (M.O.D.)	105
7.5. MANO DE OBRA INDIRECTA (M.O.I.)	106
7.6. CARGAS SOCIALES (CS)	106
7.7. GASTOS GENERALES (GG)	106
7.8. COSTES FINANCIEROS	106
7.9. COSTES EXCEDENTES DE CORTE	106
7.10. COSTE TOTAL EN FÁBRICA (CT)	107
7.11. PRECIO DE VENTA (PV)	107
CAPÍTULO 8: RECICLADO	109
8.1. RECICLADO DE EXCEDENTES DE CORTE	110
8.2. RECICLADO DEL ENVASE	112
8.3. RECICLADO DE CÁPSULAS	112
CAPÍTULO 9: COMERCIALIZACIÓN Y TRANSPORTE	115
9.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES:	116
9.2. PALETIZACIÓN	118

CAPÍTULO 10: ESTUDIO DE MÁRQUETING:	121
10.1. PLAN DE "POSICIONAMIENTO"	122
10.2. CARTELERÍA	124
10.3. MÉTODO DE INCENTIVOS	124
CAPÍTULO 11: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	129
CAPÍTULO 12: ANEJOS	133
ANEJO 1: PRUEBA DE COMPRESIÓN	134
ANEJO 2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - MATERIALES	137
ANEJO 3: MAQUINARIA	138
ANEJO 4: SIMBOLOGÍA FEFCO	139
ANEJO 5: RUEDA DE LIDS.	140
CAPÍTULO 13: BIBLIOGRAFÍA	145
13.1 DE CARÁCTER NORMATIVO	146
13.2. PÁGINAS WEB	146
13.3. ARTÍCULOS	146
13.4. AUDIOVISUALES	147
13.5 LIBROS Y REVISTAS	147
13.6. PROCEDENCIA DE LAS IMÁGENES	148
13.7. PROGRAMAS UTILIZADOS	149



## CAPÍTULO 1: OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN	13
1.2. ENUNCIADO	13
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	14
1.4. BRIEFING	15



## 1.1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de este proyecto surge tras el notable incremento que se está produciendo en el consumo de cápsulas de café mono-dosis, 1,5 millones de consumidores diarios, con un crecimiento del 16% anual (1). Esto ha generado más de 7 mil millones de cápsulas de aluminio de desperdicio en todo el mundo en el año 2017 (2), acrecentado por el hecho de que los materiales de los que se componen estas cápsulas, son dañinos para el medio ambiente. Debido a estos primeros datos, la normativa en cuanto a envases se está modificando para ser más restrictiva en el reciclado y los materiales de los que se componen, con el fin de reducir los residuos de este tipo de producto, tanto en España, como en el resto de Europa (3).

De este modo, se encuentra la necesidad de fomentar la devolución de las cápsulas de café usadas a las empresas productoras, que son las más indicadas para hacerse cargo de su reciclado.

En este proyecto se presenta la realización de un envase que simplifique el ciclo de vida circular de las cápsulas, desde que salen de la empresa, hasta que son devueltas a ella, buscando la manera más respetuosa posible con el medio ambiente, con el fin de evitar que las cápsulas se depositen en la basura corriente y sean devueltas para realizar un correcto tratamiento de los residuos y así como la reutilización de los materiales que las componen.

## 1.2. ENUNCIADO

Este proyecto consiste en “El diseño de un envase para fomentar el reciclado de las cápsulas de café” con el fin de evitar al máximo la generación de residuos y conseguir un proceso más higiénico para el consumidor.

Un pequeño producto como es una cápsula de café puede ser muy dañina para el medio ambiente si no es tratada de forma adecuada; existen cápsulas de materiales muy diversos; como aluminio y plásticos, materiales muy perjudiciales para el medio ambiente.

La normativa se está reforzando debido a que las empresas productoras no se están haciendo responsables de estos productos una vez terminada su vida útil y son depositadas por parte de los consumidores en contenedores tanto orgánicos, como inorgánicos, que al llegar a la planta de reciclado no pueden ser tratadas de forma correcta.

A su vez, el goteo que producen las cápsulas de café usadas puede generar bacterias dañinas para el ser humano si son manipuladas de forma incorrecta.

Por ello el objetivo será conseguir un diseño que resuelva ambos aspectos de forma adecuada.

(1) Las cápsulas cautivan a los consumidores de café - <http://www.expansion.com> (05/2018)

(2) Cápsulas de café: un grave problema ambiental - <https://www.bioecoactual.com> (05/2018)

(3) Baleares prohibirá las cápsulas de café no reciclables en 2020 - <https://politica.elpais.com> (12/2017)

### 1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Las principales razones que me han llevado a realizar este proyecto son:

- El incremento en el consumo de las cápsulas de café.
- Impacto ambiental.
- La falta de estrategia por parte de las empresas para conseguir un reciclado adecuado.
- Existencia de bacterias dañinas para el organismo en las cápsulas usadas.
- Diseño respetuoso con el medio ambiente.

En la actualidad, la mayoría de las personas disponen de una máquina de café en sus hogares, lugares de trabajo o de ocio, o en su defecto conocen de alguien que tiene una. Debido a la facilidad de uso que tiene este mecanismo y la comodidad de las mono-dosis, ha habido un auge, como se ha indicado anteriormente (1) en la demanda de este producto. España es el tercer país del mundo más consumidor de cápsulas, detrás de Estados Unidos e Italia.

El mayor problema que se ha generado en la actualidad, por el consumo masivo de cápsulas de café, es el impacto ambiental que producen debido a que la media de café que contiene una cápsula son 6 gramos, frente a 3 gramos que pesa el envase, suponiendo así que el 30% del producto es en realidad un residuo (4). Esto afecta principalmente a la sostenibilidad.

Como se indicará en el Capítulo 2, actualmente las principales marcas que comercializan con este tipo de productos tienen unas estrategias generales para el reciclado de sus cápsulas, pero por lo que he podido comprobar, no abordan de una forma adecuada la fase de retorno de sus cápsulas, punto clave del reciclado.

Es importante destacar, que el café que gotea tras el uso de la cápsula y que se deposita en el módulo de goteo, si no es lavado adecuadamente o en periodos cortos de tiempo, puede generar microorganismos dañinos para el ser humano (5).

Para reducir al mínimo el impacto ambiental que pueda generar el producto, se tendrán en cuenta los materiales que lo compone, con el fin de ser lo más respetuoso posible con el medio ambiente. Por ello, se ha decidido usar cartón corrugado reciclado, evitando el uso de productos derivados del petróleo o metales que generan un mayor impacto ambiental.

(4) El problema ecológico (y la solución bio) de las cápsulas de café. - <http://www.lavanguardia.com> (01/2018)

(5) Las bacterias que ocultan las máquinas de café. - <http://www.abc.es> (11/2017)

Con el fin de facilitar la realización de un proyecto lo mas concreto posible he decidido realizar el diseño del producto orientado a una marca productora de cápsulas de café líder en el mercado, como es "Nespresso", perteneciente a la empresa Nestlé.

#### 1.4. BRIEFING

El envase que se realizará en este proyecto es considerado envase de tipo secundario, ya que no permanece en contacto directo con el producto, sino con el recipiente del café (la cápsula), este tipo de envases sirve para agrupar envases primarios.

El objetivo general a tratar en la realización de este proyecto es:

- Facilitar el retorno de las cápsulas de café al fabricante: Como se ha expuesto con anterioridad este proyecto consiste en fomentar el reciclado, de tal forma que las cápsulas sean devueltas a la entidad que sea capaz de reciclar de la forma más adecuada este tipo de producto, es decir al propio fabricante. Con el fin de reducir el impacto ambiental.

Para profundizar más en el proyecto se han fijado unos objetivos más específicos, estos conceptos serán tomados en cuenta a lo largo de todas las fases de desarrollo del proyecto:

- Higiénico: Evitar contactos con posibles bacterias nocivas para el ser humano, aislando adecuadamente las cápsulas usadas. Evitando la manipulación tanto de las cápsulas como del contenedor de goteo, para que no exista interacción entre usuario y bacteria.

- Resistente: Adecuado para soportar el ciclo de vida, ya que este contenedor acompaña a las cápsulas en todo el recorrido que realizan, ha de soportar en buenas condiciones el periodo de tiempo que engloba desde su salida de fábrica hasta su devolución, pasando por los medios de transporte, la tienda física y el lugar al que lo lleve el cliente. Este envase entraría dentro de la clasificación de semirrígidos con resistencia a la presión y con cierta rigidez salvo si se somete a grandes esfuerzos.

- Compacto y ligero: reduciendo al máximo su peso y sus dimensiones con el fin de facilitar su transporte y almacenamiento durante el ciclo de vida del producto.

- Intuitivo: Esto también supone que el producto sea sencillo, no sólo que su utilización sea fácil de entender. Se buscará que el envase tenga el menor número de partes posibles y que sea fácil de manipular por el usuario.

Se puede considerar que hace referencia a uno de los principios del ecodiseño que indica que es mejor, cuanto más sencillo sea un producto.

- Ecológico: Materiales respetuosos con el medio ambiente. Como se ha indicado en el apartado anterior el producto se realizará con cartón ondulado reciclado.

El objetivo también plantea cumplir con los requisitos de ecodiseño, en la mayor medida posible, así como reducir la cantidad de material usado y evitar desperdicios.

- Reciclable: Que el material del envase pueda ser reutilizado o reciclado, en este punto se centra mayoritariamente el material del que está fabricado, expuesto en el punto anterior.

- Estético: Atractivo para el cliente. Debe ser capaz de atraer al público objetivo a la vez que cumplir su cometido principal. Al realizar el proyecto alrededor de una marca concreta, su estética tendrá como condicionante ser coherente con la marca y con sus productos existentes, como se ha indicado anteriormente y se profundizará en el siguiente capítulo.

- Adaptable: de tal forma que el diseño pueda sufrir modificaciones para adaptarse a las distintas necesidades específicas que puedan darse. La posibilidad de tener distintos modelos de envase que se adapten a distintos requisitos de demanda permitirá ampliar el mercado.

- Comercializable: Producto realista y que pueda ser vendido. Este proyecto pretende buscar una solución real y fabricable ante el problema encontrado.

En este apartado, se han expuesto diversos requisitos que debe cumplir el envase, no obstante, esto supone un punto de partida para el desarrollo final del diseño, teniendo como meta el cumplimiento de todos los objetivos descritos mediante su desarrollo conjunto, con el fin de resolver el problema existente.





## CAPÍTULO 2: DESARROLLO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. ESTUDIO DE MERCADO	21
- TIPOS DE CÁPSULAS	21
- EMPRESAS LÍDERES EN EL MERCADO	24
- MARCAS DE CÁPSULAS	26
- TIPOS DE ENVASES	28
2.2. PROFUNDIZACIÓN EN LA MARCA	30
- IDENTIDAD E IMAGEN DE MARCA	30
- IDENTIDAD GRÁFICA	32
- PROGRAMA DE RECICLADO DE NESPRESSO	34
- ACCESORIOS Y ESTRATEGIAS PARA EL RECICLAJE:	36
2.3. EVOLUCIÓN DE LA IDEA	38
- MÁQUINAS NESPRESSO	38
- MÁQUINA SELECCIONADA	40
- IDEAS CLAVE EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO	44
- FORMA DE USO	48
2.4. IDENTIDAD DEL PROYECTO	50



## 2.1. ESTUDIO DE MERCADO

Un estudio de mercado constituye una búsqueda exhaustiva, con el fin de encontrar información sobre los productos existentes en el mercado, así como las diversas soluciones que cada empresa da a un mismo problema planteado. Así se podrá obtener una información clara sobre lo que existe, cómo se ha abordado, el diseño, aspectos generales que pueden encontrarse y poder establecer un análisis de los puntos fuertes y las debilidades. De esta forma, se consigue un análisis completo que nos proporciona las herramientas básicas para el nuevo producto incidiendo en los puntos fuertes que se han analizado en los productos existentes.

En este caso, es necesario realizar el estudio de mercado en más de un campo concreto.

### - TIPOS DE CÁPSULAS:

He decidido realizar una investigación referida al material del que se componen diversos tipos de cápsulas, para conocer la amplitud del mercado y la materia prima que se usa en la actualidad.

Cápsulas de aluminio: el uso del aluminio como material para la realización de cápsulas de café mono-dosis está justificado en varios puntos, el primero de ellos es que se trata de un material, que como indica uno de los fabricantes es "infinitamente reciclable", es decir, de reutilización indefinida, de tal forma que el aluminio reciclado regresa a la cadena de valor del propio aluminio, de tal forma que se funde y se utiliza para realizar o bien nuevas cápsulas u otro tipo de productos, el segundo punto por el cual se opta por este material es que preserva adecuadamente la frescura, el sabor y la calidad del café, derivando en el tercer punto de justificación en el uso del aluminio, que se encuentra en que es innecesario el uso de un envase adicional para proteger las propias cápsulas, ya que son suficientemente resistentes y gracias al aluminio se conservan adecuadamente las propiedades del café.

Si bien, este tipo de cápsulas no están realizadas íntegramente de aluminio, poseen un recubrimiento plástico interno para aislar el café.

Este tipo de cápsulas no están consideradas como envases convencionales, ya que la cápsula tiene al menos dos elementos, el café, considerado resto orgánico y el propio envase, por lo tanto, según Ecoembes, no es adecuado depositarlos en el contenedor amarillo, ni siquiera sería reciclable sustrayendo la parte orgánica y tirando únicamente el envase al contenedor de materia inorgánica o al amarillo.

El 86% de la huella de carbono que genera el aluminio se genera entre la extracción y la producción (transformación de bauxita en aluminio), de tal forma que, si el aluminio se recicla, trata y reutiliza, puede ser un material sostenible y que produce un impacto ambiental relativamente bajo. (Figura1.1)

Cápsulas de plástico: El plástico es un material que puede ser reciclado y reutilizado, una vez separado de la parte orgánica. Se tritura la parte plástica y se forma granza, con el fin de realizar otros productos; esta es una de las campañas de reciclaje que propone una de las empresas que realizan este tipo de cápsulas.

Numerosas marcas realizan cápsulas de este material, la principal ventaja de este tipo de cápsulas es que su fabricación es más barata y sencilla.

Existen diversos tipos de cápsulas de plástico:

Cápsula de plástico con agujeros de entrada y salida; desafortunadamente, al estar perforadas, estas cápsulas por sí solas no son adecuadas para mantener correctamente las propiedades del café, al no estar envasadas al vacío, de tal forma que es necesario un envoltorio adicional, ya sea plástico o de aluminio, para conservar adecuadamente las mono-dosis. (Figura1.2)

Cápsulas de plástico con tapa de plástico: este tipo de cápsulas no suelen requerir un envoltorio adicional como las agujereadas, ya que están envasadas al vacío y la máquina de café es la que se encarga de agujerearlas.

Algunas variedades de cápsulas de este tipo, al igual que las agujereadas, pueden ser depositadas en el contenedor amarillo, según algunos fabricantes, sólo sus variedades de té, chocolate y leche, pero en definitiva, quedarían excluidas todas aquellas cápsulas que en su interior incluyen no solo plástico, sino algún otro material. (Figura 1.3)

Existe un último tipo de cápsulas de plástico cuya tapa superior es de papel de aluminio, estas cápsulas denominadas "inteligentes" permiten que la máquina regule la presión que se ejerce dependiendo del tipo de café que se requiera y consiguiendo unos resultados específicos y adecuados para cada variedad. Estas cápsulas han de ser depositadas en los puntos de recogida específicos de cada marca, ya que no pueden tirarse en el contenedor amarillo. (Figura 1.4)



FIGURA 1.1



FIGURA 1.2



FIGURA 1.3



FIGURA 1.4



FIGURA 1.5



FIGURA 1.6



FIGURA 1.7

Cápsulas de papel: se asemeja al filtro de papel de una cafetera tradicional, su precio es inferior al resto de mono-dosis de café, son totalmente ecológicas y reciclables, y se diferencian en dos tipos según el prensado del café y su tamaño; mono-dosis duras o “ESE” (Easy Serving Espresso) que contienen café prensado, de molienda fina y poseen una lengüeta lateral (Figura 1.5) y blanda o “pads” con una dosis mayor de café, por lo tanto, diámetro mayor, con un café poco prensado y sin lengüeta (Figura 1.6).

En estas cápsulas el café se encuentra almacenado en una pequeña bolsa formada por dos hojas de papel filtro de tipo termosoldable.

Cápsulas compostables y biodegradables: hay numerosas empresas que se están dedicando a la realización de este tipo de cápsulas debido al incremento en el consumo y el gran impacto ambiental que están generando las cápsulas de café mono-dosis tradicionales y la nueva normativa.

Una de las empresas que las fabrican es Swiss Coffee Company, el material del que están realizadas estas cápsulas es un plástico biodegradable denominado “Ecovio” realizado a partir de un poliéster y un biopolímero denominado PLA que se consigue a partir de almidón y recubierto exteriormente por papel reciclable. La estructura se unifica mediante un adhesivo compostable, denominado “Epotal Eco”, que aísla el contenido de la cápsula de los posibles agentes externos que puedan dañar sus propiedades. (Figura 1.7)

Algunas otras marcas que realizan este tipo de cápsulas con procedimientos similares son por ejemplo: Café Ético y Cabú Coffee.

Este procedimiento, aunque idóneo para solventar el problema de los residuos generados por este mercado, produce un gran impacto ambiental en su fabricación y la realización de estos compuestos biodegradables y compostables requieren unas grandes inversiones de dinero, encareciendo el precio final de la cápsula.

#### - EMPRESAS LÍDERES EN EL MERCADO:

En este segundo punto del estudio de mercado, se procederá a exponer dos de las empresas europeas más conocidas en el sector productor de cápsulas (6), que considero de importancia para este proyecto: Nestlé y Jacobs Douwe Egberts.

Nestlé, fue fundada en 1867 por Henri Nestlé, con sede en Suiza. Comenzando con la producción de alimentación infantil.

A lo largo de su existencia como empresa y bajo su amparo se han creado numerosas marcas, centradas en productos muy diversos como la leche condensada, chocolate, salsas y pasta,

(6) La disputada guerra por las cápsulas de café - <https://cincodias.elpais.com> (3/2018)



FIGURA 2.1



FIGURA 2.2



FIGURA 2.3



FIGURA 2.4



FIGURA 2.5



FIGURA 2.6

agua embotellada, café y finalmente y una de sus marcas más extendidas a nivel mundial, es la de cápsulas de café mono-dosis Nespresso, también bajo la marca Nescafé se realizan cápsulas mono-dosis Dolce Gusto.

Jacobs Douwe Egberts es una empresa fundada en 1753 en los Países Bajos, por Egbert Douwes, es una empresa que comercializa té, tabaco y posee numerosas marcas dedicadas al café tanto molido, como en cápsulas: Marcilla, Tassimo, L'OR, Senso y Saimaza. Las marcas pertenecientes a la empresa Jacobs Douwe Egberts y que se dedican exclusivamente a la fabricación de cápsulas de café mono-dosis son: L'OR y Tassimo.

## - MARCAS DE CÁPSULAS

A continuación, se presentará un estudio detallado de los tipos de cápsulas que presentan las cuatro marcas enunciadas anteriormente (Nespresso, Nescafé Dolce Gusto, L'OR y Tassimo), con el fin de definir sus características, diferencias, materiales utilizados, formas de venta y si se diera el caso, la existencia por parte de la marca de su plan de acción frente al reciclado de cada una de ellas.

Las cápsulas de las marcas que se van a presentar a continuación contienen entre 5 y 7 gramos de café molido u otro tipo de producto en su interior.

Nespresso: siendo actualmente líder en el mercado de cápsulas de café mono-dosis, está dedicado exclusivamente al café molido como contenido de sus envases.

La marca consta de dieciséis tipos de cápsulas diferentes y en algunas promociones lanzan ediciones especiales durante un tiempo limitado.

Las cápsulas Nespresso están fabricadas en aluminio recubierta en su parte interior con una película plástica que lo aísla del café.

La forma de compra de este producto se realiza en las tiendas físicas de la marca o vía online desde la página web oficial, mediante la cual, se reciben las cápsulas en el lugar que indique el cliente.

Nespresso propone un programa de sostenibilidad, basado en el reciclaje de las cápsulas, de tal forma que los posos del café son utilizados para generar compost de alta calidad, concretamente en España bajo un proyecto denominado "Arroz Solidario" que consiste en usar parte de este compost como abono para cultivar arroz en el Delta del Ebro, que posteriormente, es entregado a la Federación Española de Bancos de Alimentos.

En cuanto al aluminio, se trata de un material que puede ser reciclado de forma infinita, a su vez, es un material que conserva y protege adecuadamente las propiedades del café. Además, el reciclado de este material es más sencillo que otros materiales como el plástico.

Nespresso recicla el aluminio de las cápsulas para generar latas de bebidas, partes de sus propias máquinas y nuevas cápsulas en un proceso que consiste en calentar la cápsula para separar la parte metálica del recubrimiento plástico y el aluminio puro se funde y se recicla.

Para conseguir que las cápsulas usadas sean devueltas a la empresa, se han instalado puntos de recogida en sus tiendas.

Nescafé Dolce Gusto: ofrece una variedad total de treinta y cinco cápsulas incluyendo café, té, chocolate y bebidas frías, expandiendo así el mercado hacia un nuevo tipo de producto. El material con el que están realizadas este tipo de cápsulas es completamente plástico.

La propuesta de reciclaje de Nescafé Dolce Gusto para hacer frente al problema de sostenibilidad que genera el consumo de cápsulas, es un proyecto para el reciclaje integral de cápsulas, con el fin de aprovechar todos los componentes, que consiste en convertir los residuos orgánicos del café, en abono de alta calidad y el material plástico del envase de la cápsula, en nuevos productos como por ejemplo material de oficina o piezas de mobiliario urbano, para ello, se sigue un proceso que consiste en triturar y tratar el material plástico, consiguiéndose así una granza reciclada, que podrá ser utilizada para realizar productos nuevos.

Para conseguir que las cápsulas usadas sean devueltas a la empresa, ha instalado puntos de recogida en sus tiendas, a su vez, este tipo de envase plástico puede ser depositado en los contenedores amarillos (vaciando previamente la cápsula).

L'OR: se trata de una marca productora de cápsulas mono-dosis únicamente de café. Hasta ahora sus cápsulas eran plásticas, aunque ha presentado una nueva gama de producto realizada con aluminio. La compra de este tipo de cápsulas puede realizarse en cualquier supermercado, siendo más accesible para todo el mundo.

No han realizado ningún sistema para el tratamiento de sus residuos.

Tassimo: ofrece más de sesenta variedades de bebidas en cápsula, como por ejemplo café, té y chocolate, colaborando con marcas conocidas como milka, twining y oreo, entre otras, para crear sus cápsulas, llamando la atención del consumidor y haciéndose un hueco en el mercado por la variedad de productos que ofrece.

No han realizado ningún sistema para el tratamiento de sus residuos.

#### - TIPOS DE ENVASES:

En cuanto a los envases que albergan el conjunto de las cápsulas, teniendo en cuenta las cuatro marcas descritas anteriormente, Tassimo utiliza una bolsa de aluminio y el resto usan cajas de cartón.

Enfocado a este proyecto, un punto de interés se encuentra en que las cajas de cartón no sólo pueden servir para proporcionar un envase durante el transporte de las cápsulas, sino también puede ser un posible contenedor para sustraer las cápsulas a medida que son utilizadas en la máquina.

Un ejemplo de este procedimiento es el que la mayoría de los usuarios sigue con las bolsas de té, manteniendo la caja que contiene las bolsas hasta que se terminan. (Figura 3.1)

Esto conlleva que la caja no es desechada hasta que el producto se ha consumido por completo.

Nespresso: El envase de cartón contiene un total de 10 cápsulas de café con unas dimensiones de 29x4x4 cm. (Figura 3.2)

Dolce Gusto: tiene tres tamaños de envases diferentes y por lo tanto tres cantidades distintas de cápsulas 12, 16 y 30 unidades. (Figura 3.3)

L'OR: al igual que Nespresso, sus cajas son únicamente de 10 cápsulas. (Figura 3.4)

Tassimo: las bolsas varían entre 16 y 8 cápsulas dependiendo del tipo de bebida que contenga, las tradicionales o de marca Tassimo contienen 16 unidades y las bebidas de marcas colaboradoras o más exclusivas son de 8. (Figura 3.5)



FIGURA 3.1



FIGURA 3.2



FIGURA 3.3



FIGURA 3.4



FIGURA 3.5

## 2.2. PROFUNDIZACIÓN EN LA MARCA

Tras el estudio en profundidad sobre el mercado, realizado en el apartado anterior, he decidido realizar el proyecto en torno a la marca Nespresso, ya que se trata de la marca líder en el mercado (7) y la que posee un programa de reciclado y sostenibilidad especialmente minucioso.

El principal problema al que se enfrenta esta marca, es el de conseguir que los clientes devuelvan las cápsulas de café usadas a los puntos de recogida adecuados, con el fin de recuperar el mayor volumen de cápsulas para poder ser recicladas y reducir el impacto ambiental que se está generando, tanto en la extracción de la materia prima, como en la incapacidad de ser tratadas adecuadamente.

En 2013 La Organización de Consumidores de España (OCU) hizo un estudio (3) (8) con el fin de comprobar los hábitos de reciclado de los consumidores con las cápsulas de Nespresso usada, el resultado indicaba que sólo un 18% de los clientes las llevaba a la tienda (punto correcto de recogida) las cápsulas cuando iban a comprar nuevas. El 73% reconoció que las tiraba a la basura, mientras que el 9% dijo que hacía "otras cosas" con ellas.

Según un artículo de La Vanguardia (1) "En España hay más de 1,5 millones de personas que cada día toman dos o tres cafés mono-dosis" esto deriva en una cantidad descomunal de desechos que necesita ser controlada.

### - IDENTIDAD E IMAGEN DE MARCA:

La palabra marca está definida por la RAE como: señal que se hace o se pone en alguien o algo, para distinguirlos, o para denotar calidad o pertenencia.

Una empresa ha de ser coherente y estar unificada en todas las acciones que realiza desde su estrategia comercial hasta sus productos.

El objetivo de una marca es ofrecer credibilidad frente a sus clientes y conseguir que sean fieles a ella, de tal forma que, si una nueva marca con un producto similar se introduce en el mercado, el cliente no se interese por ella ya que tiene un proveedor fijo y en el que confía.

Para ello, una empresa ha de mantener constante la calidad de sus productos, e innovar con respecto a los posibles competidores, con el fin de despuntar y así ser líderes en el mercado.

(7) Nespresso mantiene el liderazgo en el mercado de café en cápsulas - <https://www.marketing4food.com> (02/2018)

(8) ¿Qué haces con las cápsulas de café que consumes? - <https://www.ocu.org> (04/2018)

La identidad de marca hace referencia a cómo, a través de las acciones y los elementos físicos, una empresa expone su personalidad, la imagen de marca es la forma en la que la marca logra transmitir su identidad.

Nespresso es una marca potente y que ha sabido transmitir una personalidad clara y despuntar en el mercado.

Esta marca, sigue una coherencia tanto en sus productos, como en sus ideas, aunque si bien es cierto que en los últimos años ha optado por una estrategia de marketing diferente, no ha perdido su personalidad.

En un principio, comenzó vendiéndose como una “marca exclusiva, pero para todo el mundo”, es decir, una imagen de excelencia, pero bajo una intención clara de preocupación por el cliente.

Siendo precursora en el mercado y focalizando su esfuerzo en conseguir una clientela fiel, haciéndoles sentir emocionalmente especiales. Vendiendo un producto de calidad, que por lo general, sólo sería accesible para personas de una clase social superior.

Otro punto clave es su estética, que denota lujo y exclusividad. El ejemplo claro de esta etapa es la campaña publicitaria protagonizada por Georg Clooney.

La coherencia en la marca llega a todos los puntos posibles de actuación, desde las cápsulas y las máquinas hasta el trato que ofrecen los trabajadores en sus tiendas, muy profesional, serio y respetuoso.

En la actualidad y tras tener claramente asentado su posicionamiento y una clientela fiel, ha optado por dar un cambio en su comunicación de marca, ahora Nespresso opta por una visión ecológica y respetuosa con el medio ambiente y ha optado por realizar campañas publicitarias protagonizadas por sus propios caficultores. También se ha implicado en numerosas campañas de ayudas y sostenibilidad, así como en fomentar el reciclado y una visión “eco” de la marca.

## - IDENTIDAD GRÁFICA:

El nombre: la empresa Nestlé acostumbra a usar el prefijo “NES” delante del nombre de las marcas que crea, de tal forma que NESPRESSO denota tanto la pertenencia a la empresa Nestlé como la actividad que desarrolla, es decir, “expreso” como tipo de café y está presente en todos los mensajes y campañas publicitarias.

Colores corporativos: se corresponden con colores cálidos, el color marrón también está presente y evoca de una forma clara al café, también se incorporan tanto el color negro como el dorado, colores que transmiten sensación de elegancia. (Figura 4.1)

Imagotipo: Se trata de un nombre fácil de leer lo que facilita al consumidor y el “boca en boca”. (Figura 4.2)

Isotipo: potente y representativa, al igual que existen palíndromos (palabra o frase cuyas letras están dispuestas de tal manera que resulta la misma leída en distintas direcciones) la N de Nespresso permite que pueda identificarse, incluso si un envase es girado. (Figura 4.3)

Isologo: con el isotipo centrado en la parte superior. Esta disposición se encuentra tanto en mensajes publicitarios como en alguno de los envases de la marca, aunque en las cajas de cápsulas se usan las otras disposiciones, ya que al ser cajas alargadas y con los laterales cuadrados quedan mejor encuadrados. (Figura 4.4)

Papelería: cuidan mucho su packaging y siempre con gran lujo de detalles, manteniendo una coherencia tanto en las formas como en los colores corporativos, logotipo e isotipo. (Figura 4.5)

Página web: clara y cuidada. Consta de una gran cantidad de información, pero bien estructurada, fácil de encontrar y muy completa.



FIGURA 4.1



FIGURA 4.2



FIGURA 4.3



FIGURA 4.4



FIGURA 4.5



FIGURA 4.6

#### - PROGRAMA DE RECICLADO DE NESPRESSO:

Como se ha indicado anteriormente, Nespresso tiene un sistema de reciclado minucioso. El programa de reciclado de Nespresso comenzó en España en el año 2009 y en la actualidad consta con alrededor de 264 tiendas donde es posible depositar las cápsulas usadas y más de 900 puntos de recogida. Con el fin de facilitar la tarea del reciclado.

En su página web explica detalladamente el procedimiento a seguir tanto por los clientes, como el realizado posteriormente en fábrica para reciclar y reutilizar el desperdicio orgánico y el inorgánico.

Mediante el esquema presentado a continuación (Figura 5.1), se indica el ciclo de vida ideal de una cápsula de café, que está formado por cuatro pasos:

1- Consumo responsable: fomentando unos hábitos de consumo ajustados a unas necesidades reales y optar por unos productos que respeten el medio ambiente y tengan efectos positivos en la sociedad.

2- Punto de reciclaje: se encuentran tanto en las tiendas físicas, como en los puntos de reciclado que tiene fijados la empresa. Este punto, comentado en apartados anteriores, es clave, ya que Nespresso es la indicada para reciclar de forma adecuada sus cápsulas.

3- Separación: ya en fábrica, en parte orgánica y parte inorgánica. Produciendo compost y aluminio reciclado.

4- Federación Española de Banco de Alimentos: este punto hace referencia al uso que se le da tanto al compost, que en España se destina a abonar los campos de arroz del delta del Ebro y al reciclado del aluminio para producir nuevas cápsulas o nuevos productos.



- 1 - CONSUMO RESPONSABLE
- 2 - PUNTO DE RECICLAJE
- 3 - SEPARACIÓN
- 4 - FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE BANCO DE ALIMENTOS

FIGURA 5.1

## - ACCESORIOS Y ESTRATEGIAS PARA EL RECICLAJE:

El problema principal radica en que, de media, sólo uno de cada cinco usuarios se preocupa de recolectar los envases usados y entregarlos en los lugares adecuados. Con el fin de reducir el impacto medioambiental de sus productos, Nespresso ha intentado solventar este punto débil en su ciclo de vida de diversas formas:

Bolsa de reciclaje de sellado hermético: Una propuesta llevada a cabo en 2017 es la de entregar al cliente de forma gratuita una bolsa de plástico, para almacenar hasta un total de 200 cápsulas, por la compra en una de las tiendas Nespresso. (Figura 6.1)

Desafortunadamente, esta propuesta, sólo se ha llevado a cabo en unos pocos países, entre los que no está incluido España.

Por otro lado, el uso de una bolsa de material plástico también incrementa la producción de desperdicios y genera un impacto ambiental, sin tener en cuenta que, por lo general, un cliente no compra un volumen total de 200 cápsulas en una sola compra, por lo tanto, el número de bolsas que se entreguen será superior al realmente requerido por el usuario.

Como he podido comprobar, en Valladolid, se han comenzado a dar, de forma irregular, bolsas de papel reciclado con un revestimiento interior para evitar humedades y goteos, que pueden llegar a albergar un total de 50 cápsulas, aunque su sellado no es completamente efectivo para evitar goteos. (Figura 6.2)

El problema generado en ambos casos es la producción de moho en las cápsulas si no se llevan a la tienda en un periodo de tiempo reducido.

Contenedor de Reciclaje de Cápsulas "Porta Cápsulas": se trata de un accesorio que vende Nespresso. (Figura 6.3)

Está fabricado en ABS y con un acabado cromado. Almacena herméticamente un total de 100 cápsulas usadas. Este producto ofrece un medio de transporte hasta el punto de reciclado.

Mide 32,4 cm de alto y tiene diámetro de 13,4 cm.

Su peso (cuando está vacío) es de 630 gramos. El precio de venta es de 20 euros.

Personalmente, he realizado una medición para comprobar el peso de 50 cápsulas usadas y el resultado ha sido un valor de 610 gramos. Esto quiere decir que cuando el cliente lleva su "Porta cápsulas" totalmente lleno a la tienda o punto de reciclaje el peso total es de 3.070 gramos, es decir, alrededor de tres kilos, sin contar con que este accesorio tendrá que ser portado nuevamente por el cliente de vuelta a su lugar, algo que resulta incómodo.



FIGURA 6.1



FIGURA 6.2



FIGURA 6.3



FIGURA 6.4

Sin olvidar que ha de ser limpiado adecuadamente, ya que las cápsulas usadas empiezan a generar moho alrededor de 2 semanas después de ser usadas, sin olvidar los posibles microorganismos que puedan producirse por el goteo de las cápsulas.

Por lo general, el tiempo para que una persona o familia consuma esa cantidad de cápsulas será mayor de ese tiempo.

Contenedores de reciclaje: una propuesta llevada a cabo inicialmente en Suiza y que se está intentado implantar en España desde 2011 colocando puntos de recogida municipales de cápsulas en algunas comunidades autónomas con el fin de facilitar el reciclado a los consumidores. (Figura 6.4)

Desafortunadamente este tipo de contenedores, está destinado a albergar cápsulas pertenecientes a todo tipo de marcas, por lo tanto, requieren de una posterior separación por un intermediario que distribuya las cápsulas separadas a cada fabricante para que se encarguen de su correcto reciclado, sin olvidar, que algunos fabricantes, no tienen un sistema de tratamiento de residuos.

Envío postal: en Australia se ha realizado un convenio con el servicio postal para devolver las cápsulas de café usadas a la fábrica que posee Nestlé en el país. El envío es gratuito y el

paquete se envía directamente a la planta de reciclado, pero la bolsa de plástico (en este caso caben hasta 130 cápsulas) si que cuesta dinero, al cambio sería alrededor de 1'70 euros.

### 2.3. EVOLUCIÓN DE LA IDEA

Una vez estudiado el mercado, primero desde el plano global y posteriormente focalizando en la empresa seleccionada, procederé a la explicación detallada de la evolución y la forma que ha ido tomando el proyecto desde las primeras ideas, hasta el diseño final.

Siempre teniendo presentes los objetivos indicados en el briefing.

Para ello el primer punto a fijar, es la máquina a utilizar para realizar el diseño del producto, con el fin de llevar a cabo un proyecto realista y funcional.

#### - MÁQUINAS DE NESPRESSO:

Nespresso dispone de diversos modelos de máquinas de café, a continuación, se mostrarán las que se comercializan para uso doméstico, de las cuales se decidirá la máquina para desarrollar el proyecto.

##### NESPRESSO CITIZ (Figura 7.1)

Con un tamaño de 130x278x372 mm (ancho x alto x profundidad).

Peso: 3,4 Kg - Capacidad del depósito de agua: 1L.

##### NESPRESSO ESSENZA MINI (Figura 7.2)

Con un tamaño de 110x205x325 mm (ancho x alto x profundidad).

Peso: 2,3 Kg - Capacidad del depósito de agua: 0,7L.

##### NESPRESSO INISSIA (Figura 7.3)

Con un tamaño de 120x320x321 mm (ancho x alto x profundidad).

Peso: 2,4 Kg - Capacidad de depósito de agua: 0,7L.

##### NESPRESSO PIXIE (Figura 7.4)

con un tamaño de 111x235x326 mm (ancho x alto x profundidad).

Peso: 3 Kg - Capacidad del depósito de agua: 0,7L.

##### NESPRESSO U (Figura 7.5)

Con un tamaño de 115x251x369 mm (ancho x alto x profundidad).

Peso: 3 Kg - Capacidad del depósito de agua: 0,8 L.



FIGURA 7.1



FIGURA 7.2



FIGURA 7.3



FIGURA 7.4



FIGURA 7.5

Todos los modelos generan una potencia de 19 bares, mediante una bomba de presión, esta potencia es la necesaria para perforar la película exterior de la cápsula. Gracias al diseño de la cápsula, el agua es capaz de distribuirse adecuadamente tras realizarse las perforaciones.

Las máquinas de Nespresso indicadas, tienen el mismo funcionamiento. Tienen un depósito de agua que abastece a la máquina, independientemente de la capacidad de cada uno.

La máquina posee una apertura en la parte superior para introducir la cápsula, el orificio permite que la cápsula sea colocada en una única posición correcta, con el fin de evitar malas colocaciones que perjudiquen la realización del café.

Una vez introducida la cápsula, se cierra mediante una palanca la apertura de la máquina. Mediante este accionamiento se perfora la cápsula, se presiona el botón adecuado para que comience a funcionar la máquina y el agua atraviese la cápsula perforada.

Cuando se vuelve a abrir la apertura la cápsula usada cae en un contenedor de goteo de material plástico dejando libre el hueco para introducir una nueva cápsula.

#### - MÁQUINA SELECCIONADA:

El modelo seleccionado para desarrollar el proyecto es la Nespresso Citiz (Figura 8.1). Se ha decidido este modelo ya que se trata del que uso de forma habitual, facilitándome el estudio de la máquina y proporcionándome datos empíricos con los que trabajar para la realización del proyecto.

A su vez, se trata de uno de los modelos más vendidos de la marca y el que mayor capacidad de depósito de agua y contenedor de cápsulas usadas encontramos, dentro de los modelos de uso doméstico.

Las medidas del envase a diseñar, se ajustarán a las medidas del módulo de goteo de esta máquina, con el fin de conseguir un producto adaptado al modelo.

Características generales de la máquina:

Tamaño: 130x278x372 mm (ancho x alto x profundidad).

Peso: 3,4 Kg

Capacidad del depósito de agua: 1L

Capacidad del contenedor de cápsulas: 9-11 cápsulas



FIGURA 8.1

Partes de la máquina (Figura 9):

1- Depósito de agua: con una capacidad de 1 litro, está colocado en la parte posterior de la máquina. Es de material plástico transparente y posee una tapa superior para mantener el agua en perfectas condiciones, evitando que entre polvo o suciedad. (Figura 10.1)

2- Palanca: realiza la fuerza necesaria para perforar la cápsula al accionarse de forma manual. El material del que está realizada es plástico. Bajo la palanca se encuentra el orificio de entrada de la cápsula. Al levantar nuevamente la palanca la cápsula ya usada se desprende del agarre y desciende al contenedor de cápsulas (2).

Módulo de goteo; compuesto por las partes 3 y 4, constituyen la base del proyecto a desarrollar. La unión se produce cuando el contenedor (3) se acopla sobre la base (4). Su separación es directa debido a la necesidad de limpieza de ambas partes.

3- Contenedor de cápsulas usadas: con una capacidad para 9-11 cápsulas dependiendo de como se vayan acumulando en él. El material del que se conforma es plástico transparente y en su parte inferior tiene forma de pirámide invertida con el fin de facilitar el deslizamiento del líquido que se desprenda de las cápsulas usadas (Figura 10.2).

4- Base de goteo: su función principal es recoger los restos de café que gotean de las cápsulas (FIGURA 10.3).

En la base también se acoplan los enganches de la rejilla metálica anti goteo (5.1).

5- Rejillas anti goteo: son los puntos donde se colocan las tazas para el café.

5.1: Rejilla metálica: (Figura 10.4) es la que queda fijada a la base (4). Permite colocar una taza de café de altura reducida, evitando posibles salpicaduras. Se puede abatir hacia la vertical en caso de usarse una taza de altura mayor, colocando directamente la taza sobre la rejilla plástica (5.2). El círculo central está realizado para que en caso de no haberse colocado una taza, el café se precipite directamente en la bandeja de goteo.

5.2: Rejilla plástica: se encuentra colocada sobre la bandeja anti goteo.

6- Bandeja anti goteo: Recoge el café que se vierte desde la boquilla, en la parte superior, en caso de que no se haya colocado una taza.



- 1 - DEPÓSITO DE AGUA
- 2 - PALANCA
- 3 - CONTENEDOR DE CÁPSULAS USADAS
- 4 - BASE DE GOTEO
- 5 - REJILLAS ANTI GOTEO
  - 5.1: REJILLA METÁLICA
  - 5.2: REJILLA PLÁSTICA
- 6 - BANDEJA ANTI GOTEO

FIGURA 9.1

#### - IDEAS CLAVE EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO:

A continuación, indicaré como se ha ido implementando el proyecto a lo largo de su desarrollo teniendo en cuenta los objetivos planteados en el briefing y tras la realización del estudio de mercado expuesto en apartados anteriores.

Como idea general, se fija la realización de un envase secundario y rígido, con un diseño adaptable, que permita un fácil apilamiento sin sufrir deformaciones.

Como objetivo en el diseño del proyecto, se plantea el envase como un producto que acompañara a la cápsula desde que es empaquetada hasta que es devuelta a la fábrica para ser reutilizada.

Otro punto clave, es la doble utilidad del propio envase, es decir, por un lado, que una de las partes del envase diseñado se acople por completo en la máquina, sustituyendo el módulo de goteo (Figura 10.2 - Figura 10.3) y la otra parte del envase, sirva de contenedor de cápsulas sin usar.

Esto tendría como resultado, que una vez terminadas las cápsulas, el usuario extrajera el receptáculo que contiene las cápsulas que han sido usadas y precintara el envase con el módulo vacío, donde estaban depositadas las cápsulas sin usar.

Con el fin de evitar el posible goteo de la caja durante su vida útil, las paredes interiores estarán recubiertas por un material que aisle al envase del goteo que produzcan las cápsulas tras su uso, del que se hablará en capítulos posteriores.

Dado que el tiempo hasta llegar nuevamente a la fábrica para que se realice su reciclado puede variar, se ha decidido colocar una almohadilla en cada una de las bases interiores de cada módulo del envase, para que se absorba el líquido que pueda permanecer dentro de las cápsulas una vez usadas.

El resultado final sería una caja con dos partes, que a simple vista se podrían diferenciar en una tapa y un contenedor. Para hacer más fácil la diferenciación de cada una de las partes he decidido realizarlas en diferentes colores, manteniendo la línea estética de la marca.



FIGURA 10.1



FIGURA 10.2



FIGURA 10.3



FIGURA 10.4

En las imágenes mostradas se pueden observar las primeras líneas de diseño y la evolución hasta el diseño final. Están basadas en el previo estudio de mercado y la máquina seleccionada (Nespresso Citiz) a la que adaptar el producto, así como en la realización de las medidas pertinentes del módulo de goteo y el hueco interior de la máquina.

Figuras 11.1, 11.2, 11.3, 11.4 muestran las primeras ideas sobre el diseño.

Figuras 11.5, 11.6, 11.7, 11.8 son renders aproximados al resultado final, con mayor detalle y con las formas definidas y ajustadas cuidando el aspecto estético y buscando realismo.

- Inversión del color de cada parte.

Personalmente, he decidido que el color negro perteneciera al módulo que se introduce en la máquina, ya que es un color capaz de combinar adecuadamente con cualquier color de máquina que comercialice la empresa, por el contrario, el color natural del cartón reciclado puede no ser visualmente atractivo al ser combinado con otros colores.

Es decir, el cuerpo de la caja será de color negro, para que se integre con la máquina una vez colocada en ella y la tapa del color propio del cartón corrugado.

- Ranura frontal:

Con el fin de facilitar la utilización del producto, se ha realizado una hendidura en la cara frontal del módulo negro, para facilitar la introducción en el hueco de la máquina y su extracción.

- Redondeo de esquinas:

Para facilitar el sellado del envase con la tapa y asegurar que el usuario no entrara en contacto con aristas vivas, se ha modificado mediante redondeos los salientes de las esquinas.

- Diseño de plegadizas: Como se indicará en capítulos posteriores, el envase está constituido por dos partes diferenciadas formadas a partir de plegadizas, es decir, plantillas que son plegadas para formar el recipiente. En las Figuras 11.5, 11.6, 11.7, 11.8, el diseño se ha realizado teniendo en cuenta las holguras y pliegues que se han realizado para montar las partes.

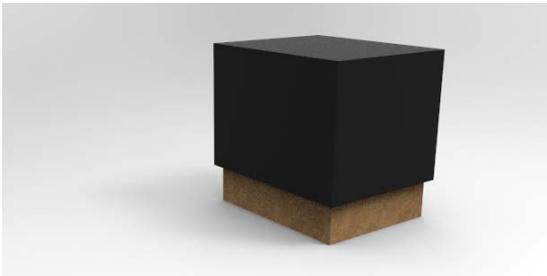


FIGURA 11.1



FIGURA 11.2



FIGURA 11.3



FIGURA 11.4



FIGURA 11.5



FIGURA 11.6



FIGURA 11.7



FIGURA 11.8

## - FORMA DE USO:

La forma de uso se explicará a continuación, indicando los diferentes pasos:

En primer lugar, de cara a la comprensión de las instrucciones de uso por parte del usuario, se expondrá de forma clara la denominación de cada una de las partes, con el fin de evitar cualquier confusión durante su utilización:

Teniendo en cuenta que estos dos colores que conforman el producto (negro y marrón) son fáciles de reconocer pese a existir defectos de la visión cromática, el procedimiento para diferenciarlos será por lo tanto, con respecto al color, siendo "contenedor marrón", la denominación para referirse a la tapa y "contenedor negro", la parte que se introducirá en la máquina y que realizará la función de receptáculo de cápsulas usadas.

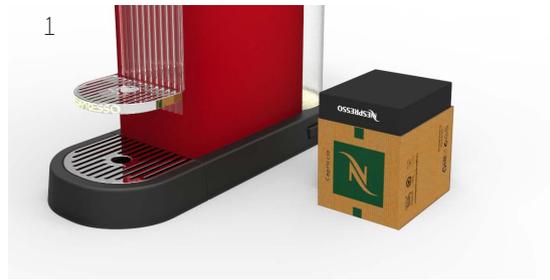
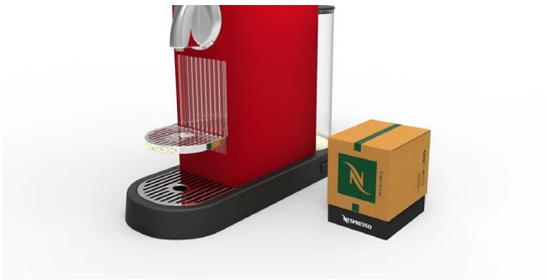
### Uso del producto:

En primer lugar, se realiza un volteo de la caja cerrada, con el fin de depositar las cápsulas en el contenedor marrón. A continuación, se extrae el contenedor negro, que está localizada en la parte superior tras el volteo. Se introduce el contenedor negro en el hueco de la máquina, lugar en el que previamente estaba colocado el módulo de goteo de plástico (Figura 10.2 - Figura 10.3).

De esta forma tendremos por un lado el contenedor marrón lleno de las cápsulas sin usar para poderlas sustraer a medida que se realicen los cafés y por otro lado, el contenedor negro dentro de la máquina que estaría vacío, esperando a ser llenado por las cápsulas usadas.

Una vez vaciado el contenedor marrón, se procede a extraer el contenedor de la máquina y se cierra. Ahora, la caja vuelve a estar cerrada y puede ser llevada al punto de reciclado adecuado sin que gotee o sea necesaria ningún tipo de limpieza por parte del cliente.

- 1- Volteo de la caja.
- 2- Extracción del contenedor negro.
- 3.0- Extracción del módulo de goteo.
- 3- Colocación en la máquina.
- 4- (periodo de uso)
- 5- Extracción del contenedor negro de la máquina
- 6- Sellado con el contenedor marrón.



FIGURAS 12.1 -12.2 - 12.3 - 12.4 - 12.5 - 12.6 - 12.7 - 12.8

## 2.4. IDENTIDAD DEL PROYECTO

A continuación, justificaré el diseño del producto bajo los objetivos del briefing indicados en el capítulo anterior:

Como he expuesto previamente, el objetivo general es: Facilitar el retorno de las cápsulas de café al fabricante:

Gracias a un envase que acompañe a las cápsulas durante el ciclo de vida desde que sale de la fábrica, favorecerá a que las cápsulas se retornen en su totalidad.

Además, se enumeraron una serie de objetivos específicos:

- Higiénico:

Sustituyendo la pieza plástica por un módulo desechable, se consigue evitar cualquier interacción por parte del usuario con esas posibles bacterias nocivas, ya que no es necesario una limpieza de esa pieza, ni el contacto con cualquier cápsula usada, ya que el receptáculo negro se extrae y se precinta tras ser llenado por completo.

- Resistente:

Para ello, el cartón corrugado tendrá un revestimiento impermeable interior en ambas partes del envase, así como almohadillas absorbentes en la parte interior de cada base para recoger todo el líquido que pueda gotear de las cápsulas.

Las almohadillas en ambas bases prevendrán el goteo ante la posible colocación arbitraria que pueda tener el envase.

- Compacto y ligero:

Si bien las dimensiones dependerán del tamaño del contenedor de goteo de cada máquina, se trata de un tamaño manejable y cómodo tanto para transporte como para el propio usuario, además el cartón corrugado es un material de muy poco peso a la vez que resistente.

- Intuitivo:

En capítulos posteriores se indicarán gráficamente las instrucciones de uso del envase, pero como se explica en el apartado anterior se trata de un producto de uso sencillo y que consta de dos únicas partes lo que facilita su uso para el usuario:

- 1- Volteo del envase (parte de color negro es colocada en la parte superior).
- 2- Extracción de la parte de color negro.

- 3- Colocación de la parte de color negro dentro de la máquina (una vez extraído el módulo de goteo de plástico).
- 4- Las cápsulas depositadas dentro del módulo de cartón natural se van consumiendo.
- 5- Cuando no quedan cápsulas para poder realizar café se extrae la parte de color negro de la máquina y se tapa con el otro módulo.
- 6- Se lleva a un punto de reciclaje.

- Ecológico y Reciclable:

El cartón corrugado reciclado es un material reciclable y biodegradable. Se trata del material con menos impacto ambiental para ser usado como envase o embalaje y respetuoso con el medio ambiente. Se trata de un material fácil de reciclar, además, en este proceso no pierde calidad.

Una clave para el aprovechamiento del espacio y reducir en materiales innecesarios en el envase es el descolocar las cápsulas, una acción tan sencilla como dejar de forma aleatoria su colocación permite incrementar el número de cápsulas que caben en un volumen, así como evitar el uso de material innecesario.

- Estético:

La identidad corporativa de Nespresso es muy característica, en este tema se profundizará más adelante, pero como se ha indicado previamente los colores del nuevo envase serán negro, para preservar la coherencia tanto cuando el envase esté en circulación como cuando está acoplado dentro de la máquina y el color marrón que es característico del cartón corrugado, que refuerza tanto la filosofía de la marca, como la del reciclado.

- Adaptable:

Este punto no se ha tratado en profundidad en los puntos anteriores, por ello se incidirá ahora en él.

Centrarse en el modelo de máquina Citiz ha sido con el fin de focalizar el proyecto y hacerlo lo más realista posible.

Los módulos de goteo de cada uno de los modelos de máquinas de la marca presentan ciertas variaciones, por lo tanto, no habrá un único envase que valga para todos ellos.

El número de máquinas que existen en Nespresso no es muy elevado y afortunadamente la fabricación de este producto es sencilla y fácil de modificar, ya que sólo es necesario modificar las dimensiones de la plegadiza adaptándolas a las requeridas por cada una de las máquinas.

También es posible adaptar este producto a máquinas de diferentes marcas, por lo tanto, aunque se haya realizado este proyecto enfocado a una marca concreta, hay posibilidad de

que sea un proyecto para un mercado genérico.

Un punto importante, que deriva de esta adaptabilidad, es la diversidad en la capacidad de cápsulas que tendrá cada envase destinados a cada máquina.

Esto se justifica de tal forma que, el cliente que compra una máquina pequeña (con un módulo de goteo pequeño) por lo general, consume un menor número de cápsulas, si consumes una mayor cantidad de café en capsulas, optarás por una cafetera de mayor tamaño.

- Comercializable:

El uso de un material económico para la realización de este envase permite ajustar mayor los precios, con el fin de que sea lo más realista posible.

También planteando el punto de vista personal, de que, un posible encarecimiento en el envase se justifica con el aumento en el volumen de reciclado de cápsulas, que proporcionará no solo beneficios a nivel de sostenibilidad y reducción de impacto ambiental, sino también a nivel económico para la marca, ya que podrá reutilizar una mayor cantidad de aluminio, así como hacer frente a las posibles restricciones legislativas para su venta.

Si bien, se ha señalado el cumplimiento de todos los objetivos fijados para el proyecto, en capítulos posteriores se incidirá en el estudio de los materiales y la fabricación del envase, su diseño e imagen corporativa, se abordará el tema del reciclado, marketing y el estudio económico del envase.





## CAPÍTULO 3: MATERIALES Y FABRICACIÓN

3.1. NORMATIVA APLICADA	56
3.2. CARTÓN CORRUGADO:	58
- CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL	58
- IMPACTO AMBIENTAL DEL CARTÓN CORRUGADO	60
3.3. ALMOHADILLA:	62
- ALMOHADILLA Dri-Fresh® InFlex™	62
3.4. MAQUINARIA Y FABRICACIÓN	63

En este capítulo, se procederá a indicar las especificaciones técnicas del diseño, profundizando en los materiales seleccionados, así como en los procesos que serán necesarios para su fabricación.

A continuación, se indicarán las normativas aplicables a este tipo de envase alimenticio, con el fin de realizar un proyecto dentro del marco legal.

### 3.1 NORMATIVA APLICADA:

La normativa, leyes y los planes enunciados a continuación, se tendrán en cuenta a lo largo del desarrollo del producto.

Decreto 2484/1967 por el que se aprueba el texto del Código Alimentario Español, que recoge definiciones y normas básicas, cuya última actualización se ha realizado en el año 2012.

La Ley 22/2011, de 28 de julio, publicada en el BOE (9), en la que se profundiza en los envases ligeros y papel-cartón.

He querido desarrollar el proyecto en base a la filosofía que promueve Ecoembes.

Ecoembes es una organización medioambiental sin ánimo de lucro que promueve la sostenibilidad y el cuidado del medioambiente a través del reciclaje.

Basándome en el Plan estratégico 2016-2020 presentado por la organización, que propone una “estrategia basada en la eficiencia y en la capacidad de adaptación del producto, la colaboración abierta con la sociedad, el impulso por la sensibilización y la educación en materia de medio ambiente” (10).

Buscando como objetivo, la realización de un envase sostenible basado en el eco-diseño.

Ley 11/1997 de Envases y Residuos de Envases, desarrollada en el Real Decreto 782/1998 y en el Decreto 11/2014 de 20 marzo, referente a la comunidad de Castilla y León.

Para minimizar impacto ambiental y eliminación de obstáculos al comercio interior. Estas leyes pertenecientes a España se corresponden con la Directiva 94/62/CE del parlamento europeo; donde se también hacen referencia a los requisitos esenciales a cumplir por los envases y embalajes.

El diseño de las plegadizas que componen el envase se realizará conforme al código internacional FEFCO (Federación Europea de Fabricantes de Cartón Ondulado) (11).

(9) La Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados - <https://www.boe.es> (05/2018)

(10) <https://www.ecoembes.com> (6/2018)

(11) <http://www.fefco.org> (6/2018)

(12) <http://www.aecosan.msssi.gob.es> (5/2018)

En cuanto al etiquetado del envase, se tendrán en cuenta la simbología normalizada, así como el Real Decreto 1468/1988 que consiste en una regulación genérica y el Real Decreto 1334/1999, de 31 de julio, sobre etiquetado y seguridad alimentaria (12).

Otros reglamentos que se tendrá en cuenta en el etiquetado serán:

- Reglamento (CE) 1935/2004, sobre materiales en contacto con alimentos.
- Reglamento (UE) 1169/2011, en España se enuncia el Real Decreto 1334/1999 como norma general de etiquetado, prestación y publicidad a incorporar en los productos alimenticios. En este reglamento se encuentran unos artículos, que son importantes para el proyecto:
  - Artículo 9: lista de menciones obligatorias
  - Artículo 9: Menciones obligatorias adicionales para categorías o tipos específicos de alimentos.
  - Artículo 12: Disponibilidad y colocación de la información alimentaria obligatoria.
  - Artículo 13: Presentación de las menciones obligatorias.
  - Anexo V: Alimentos exentos del requisito de información nutricional obligatoria

Con respecto a los materiales, existen medidas específicas en forma de directivas y reglamentos:

- Reglamento (CE) 450/2009 sobre materiales y objetos en contacto con alimentos
- Directiva 2007/42/CE, transpuesta en España por el Real Decreto 691/2005

En cuanto a la economía circular; se tendrán en cuenta las directivas que abordan el tema:

- Directiva 2008/98/CE sobre los residuos.
- Directiva 94/62/CE relativa tanto a los envases como a los residuos de envases.

Debido a al tipo de producto del que se trata, no será de aplicación la normativa referida al mercado CE de productos.

### 3.2. CARTÓN CORRUGADO:

El material elegido para la realización del envase será cartón ondulado.

La elección de este material se basa en primer lugar, en su sostenibilidad y reciclabilidad. El cartón corrugado, es un material que proviene de fuentes naturales y renovables, es un material 100% reciclable y biodegradable y respeta tanto la salud del consumidor como al medio ambiente.

Según AFCO (Asociación Española de Fabricantes de Envases y Embalajes de Cartón Ondulado) la material prima que se utiliza para hacer cartón corrugado procede en un 97% del reciclaje. La gestión forestal de los bosques cultivados por la industria papelera en España cuenta con un total de 450.790 hectáreas, actuando como sumidero de CO<sub>2</sub> y favoreciendo al medio ambiente (13).

Según FEFCO (11) la huella de carbono de los envases y embalajes de cartón se ha reducido un 11,7% en los últimos tres años. En cambio, el embalaje de plástico deja una huella de casi tres veces más kilogramos de CO<sub>2</sub> por tonelada.

La recuperación y reciclaje de la industria papelera española garantiza el reciclaje de la totalidad del papel y cartón que se recupera, actualmente asciende al 69,1%. La tasa de utilización se sitúa en el 83,6% y la de reciclaje en el 78,4% (13).

#### - CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL:

El cartón corrugado está basado en una estructura interior hueca con forma de ondas, por ello, también es denominado cartón hueco o cartón ondulado.

Esta estructura está formada por una superposición de papeles planos y ondulados, usándose procesos de corrugado o de expansión para su formación. El nervio central es de papel ondulado o papel onda, y está reforzado exteriormente por dos capas una superior y otra inferior, ambas de papel. Estas capas de refuerzo se denominan tapas o cubiertas y están pegadas con adhesivo en las crestas de la onda, es decir, en los puntos de unión con el papel ondulado.

Se trata de un material ligero, pero resistente ya que cada capa actúa en conjunto con el resto.

(13) <http://www.afco.e> (4/2018)

(14) <http://eskarton.com> (4/2018)

Tipo de cartón corrugado:

El cartón ondulado que se usará para la realización de este proyecto será de doble cara o pared sencilla, que está constituido por una parte ondulada recubierta por dos caras planas (Figura 13.1).

El tipo de papel de las caras será Papel Kraft, se ha seleccionado este tipo ya que sus principales características son su capacidad de protección y apilamiento, protección contra el agua, alta calidad de impresión y un buen aspecto visual.

En cuanto al material para el ondulado se usará de Fibra Reciclada junto con otros aditivos con el fin de que el material sea lo mas respetuoso posible con el medio ambiente.

El grosor seleccionado es de 1 mm con el fin de usar el menor volumen de material posible y reducir el peso del envase.

Es importante destacar, que la resistencia de una caja de cartón corrugado se pierde durante el proceso de fabricación y el recorrido, que incluye transporte y almacenaje. Disminuyendo hasta un 20% su resistencia a la compresión durante el proceso de conversión. (14)

La conformidad de este tipo de cartón seleccionado con respecto al modelo a diseñar se estudia con una dos pruebas de compresión:

- BCT (Box Compression Test) que consiste en cuantificar la fuerza que el envase es capaz de soportar y transmitir, de tal forma que indica la estabilidad del envase.

La resistencia depende tanto de las dimensiones de la caja como del tipo de canal.

Para el canal de tipo F los valores de resistencia en sentido horizontal son un 50% más elevados que en el sentido vertical, por ello las paredes laterales se procurarán realizar en esta dirección para que aguanten mayores esfuerzos.

- ECT (Edge Crush Test) que consiste en un aplastamiento de las paredes verticales, es decir de los bordes de la caja con el fin de medir la resistencia a compresión que tiene el canto situada en posición vertical.

La prueba de compresión se ha realizado mediante el programa Autodesk Inventor Professional, que ha garantizado una estabilidad adecuada de la estructura ante esfuerzos sobre el producto. Resultados en el Anejo1: Prueba de Compresión.

Las especificaciones técnicas del cartón corrugado seleccionado se encuentran en el Anejo2: Especificaciones Técnicas - Materiales.

Proceso de corrugado:

Este proceso es el encargado de formar el nervio central y la unión con ambas caras (Figura 13.2).

Consiste en un proceso sencillo en el que un cartón plano previamente acondicionado con vapor pasa por unas muelas con la forma de la onda impresas, denominadas masas corrugadoras, que aplican tanto presión como calor.

A continuación, se aplica a cada una de las caras un pegamento que será el encargado de unir tanto el cartón plano superior como el cartón plano inferior, una vez unidas se procederá a aplicar nuevamente calor para que se fijen adecuadamente las caras y finalmente se realizará un proceso de enfriamiento.

- Barniz: con el fin de proteger el cartón durante su periodo de vida útil se recubrirá la cara interior del envase con un barniz antihumedad para impermeabilizarlo y hacerlo más resistente frente al goteo de las cápsulas. El efecto que produce el barniz sobre la lámina de cartón corrugado se puede ver en la Figura 13.3.

A esta configuración de envase se la denomina "caja telescópica" y consta de dos partes diferenciadas, el cuerpo de la caja y una tapa, para estar dentro de esta denominación, la tapa ha de cubrir al menos 2/3 del cuerpo.

Además de ser cajas telescópicas, también reciben el nombre de cajas plegadizas, ya que están realizadas a partir de un desplegable, de tal forma que el cartón es cortado con una plantilla fija y se transporta y almacena extendido, por lo tanto, ocupa un volumen muy pequeño y posteriormente en fábrica, de forma automática o manual, se realiza el armado y el llenado de la caja.

Las principales ventajas que aporta este tipo de envase son un costo bajo, que las impresiones que se realizan sobre ellas son sencillas de hacer, pero con resultados de alta calidad al realizarse sobre papel Kraft y como he indicado anteriormente el material del que están constituidas es biodegradable, reciclable y ligero.

- IMPACTO AMBIENTAL DEL CARTÓN CORRUGADO:

La materia prima utilizada para la fabricación de envases de cartón es la madera, un material naturalmente sostenible y renovable.

En Europa más del 50% de todo el cartón está hecho a partir de papel y cartón reciclado.

(15) <https://www.procarton.com> (06/2018)

(16) El cartón ondulado contribuye a disminuir los impactos sobre el cambio climático - <http://www.interempresas.net> (06/2018)

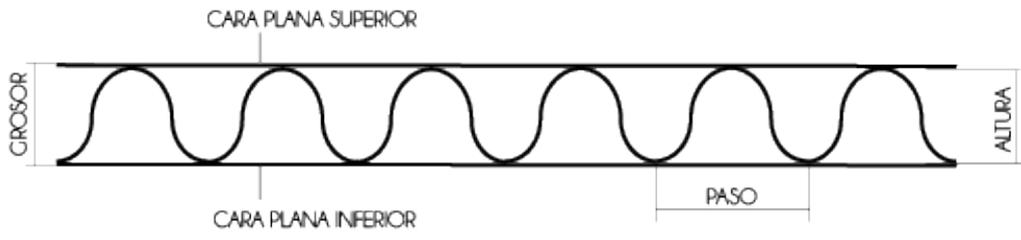


FIGURA 13.1

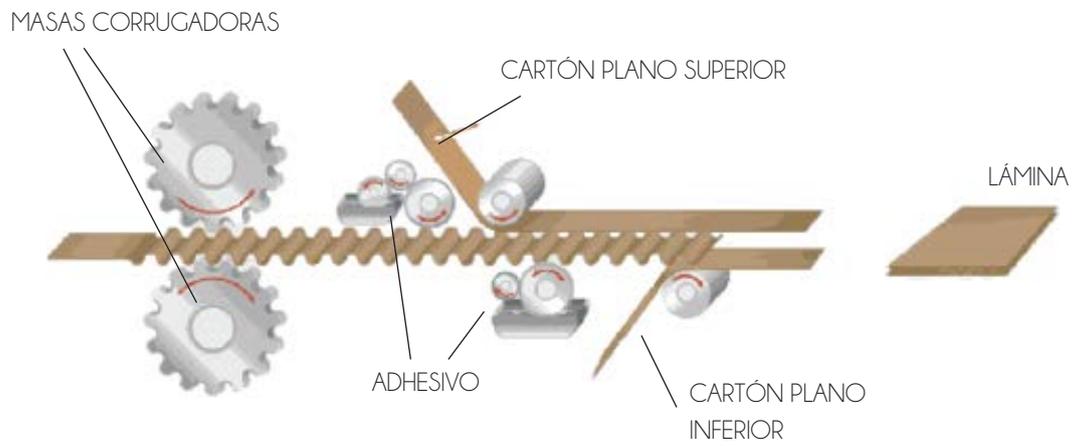


FIGURA 13.2



FIGURA 13.3



FIGURA 13.4

La base de la sostenibilidad radica en gestionar adecuadamente los recursos con el fin de garantizar que se plantan más árboles de los que se utilizan (15).

El cartón es un material respetuoso con el medio ambiente, limitando hasta un 60% sus emisiones de gases de efecto invernadero con respecto a otros materiales utilizados para la fabricación de envases (16).

Según un estudio realizado por ITENE (Instituto Tecnológico de Envase, Embalaje y Logística), la Universidad de Valencia y la UPV, el cartón ondulado contribuye a disminuir el impacto provocado sobre el cambio climático, ya que el árbol cuya madera es utilizada para fabricar los papeles que componen el cartón ondulado, se comporta como sumidero de CO<sub>2</sub> (gas más común de efecto invernadero) durante su etapa de crecimiento, contribuyendo a reducir la cantidad del gas en la atmósfera.

La mayor contribución al impacto ambiental durante el ciclo de vida del material del cartón se da en la fase de producción y la fase de uso debido al transporte.

### 3.3. ALMOHADILLA

Con el fin de evitar el goteo y conseguir una mayor durabilidad del envase, se ha decidido colocar unas almohadillas en el interior de la caja, en ambas bases. Estas almohadillas, de tipo absorbente, junto con el barniz impermeabilizante del que están recubiertas las caras interiores de ambos módulos del envase, contribuirán a conservar el envase en buenas condiciones durante la totalidad del ciclo de vida del envase, evitando deterioros y deformaciones debidas a las filtraciones o humedades.

A mayores y como se indicará a continuación, con esta almohadilla se pretende evitar cualquier posible contacto con microorganismos nocivos para la salud por parte de los clientes.

- ALMOHADILLA Dri-Fresh® InFlex™

La empresa Sirane es una empresa destinada a la realización de almohadillas en contacto con alimentos (17). (Figura 13.4)

El primer punto a destacar de este modelo es su propiedad biodegradable, hasta en un 90% de su totalidad, pudiendo ser usadas en un sistema de abono orgánico.

(17) <http://www.sirane.com/es/> (6/2018)

Están fabricadas a partir de celulosa reciclable sin adhesivos, provocando un impacto mínimo para el medio ambiente.

Además, se trata de un tipo de almohadillas absorbentes antibacterianas/antimicrobianas.

Este tipo de almohadillas está diseñado en un principio para su uso en envases que transporten carnes, pero, dados los problemas higiénicos que ocasionan las cápsulas de café usadas, son las almohadillas más adecuadas para prevenir contactos de bacterias con el usuario.

Poseen una gran resistencia a la humedad y los líquidos, por lo que pueden soportar una vida útil larga durante su contacto con los alimentos.

La cualidad antibacteriana es de origen completamente natural, ya que junto con las fibras que componen la almohadilla se encuentran extractos naturales de fruta, los ácidos naturales que segregan las frutas son entre otros, antioxidantes.

Estas almohadillas están certificadas según la norma europea para materiales compostables EN-13432 y la norma OK con aprobación total para contacto con alimentos realizada por RAPRA.

Los materiales de los que está constituida son: celulosa derivados de fuentes FSC (Forest Stewardship Council, un estándar de Madera Controlada), junto con una capa de biopolímero no genéticamente modificado fijada sin necesidad de adhesivos.

El modo de colocación de las almohadillas en el envase se realiza de forma automática. Las especificaciones técnicas de la almohadilla seleccionada se encuentran en el Anejo2: Especificaciones Técnicas - Materiales.

### 3.4. MAQUINARIA Y FABRICACIÓN

Considero que este apartado permitirá comprender de una forma más completa el proyecto y debido a que la fase de fabricación, es un punto clave en el impacto ambiental y en el desarrollo del producto.

El proceso de fabricación que se realiza para conseguir el producto terminado, sigue unos pasos claros y diferenciados.

A continuación, se explicará el modo de fabricación del producto desde la adquisición de las planchas de cartón corrugado (la materia prima se adquirirá de un proveedor), hasta el almacenamiento del producto terminado y listo para enviar a tienda.

1- Las planchas son recibidas en la fábrica.

2- Impresión:

Una vez realizadas las plegadizas, se procederá a la impresión, la impresión será por método directo, es decir la imagen se imprime directamente sobre el material del envase.

El sistema de impresión será por flexografía, ya que es el más indicado para la impresión de grandes volúmenes, como es este caso.

La impresión por flexografía se realiza por medio de planchas de forma de tipo flexible y con un mecanismo rotativo. Las tintas que se usan son a base de agua, por ello el etiquetado se deberán realizar con manchas de color de tamaño reducido con el fin de evitar el deterioro de las propiedades del cartón corrugado.

#### Máquina flexográfica.

Sigue un sistema de impresión en autorrelieve, esto hace referencia a que la silueta que ha de imprimirse sobresale de la plancha. La tinta es depositada sobre la plancha, la cual es presionada sobre el cartón de forma directa.

La silueta que se imprime se encuentra colocada sobre un cilindro porta planchas de material gomoso y flexible, como por ejemplo caucho.

Las tintas son a base de agua, pero es imprescindible que sean de secado rápido, con el fin de preservar al máximo la integridad del cartón.

La tinta se encuentra en un tintero, el tintero tiene una rasqueta para eliminar el sobrante de tinta, del tintero pasa a un rodillo anilox de material metálico inoxidable, cuya función es actuar como dosificador de la tinta y de este rodillo toma la tinta el cilindro de impresión.

### 3- Corte de las planchas:

#### Máquina troqueladora:

Es la encargada de realizar el corte de las planchas de cartón corrugado con la forma definida por el diseño CAD de la plegadiza en dos dimensiones.

Esta máquina realiza tanto cortes de los contornos o posibles huecos que presente el diseño, como punteados y marcas de dobleces que facilitarán el posterior armado del envase.

El mecanismo consta de un molde y un contra molde. Cada plancha de cartón es presionado entre un molde denominado troquel y un contra molde o contra forma. La base del molde es de madera y sobre ella se pega la guía del troquel, hoja con el dibujo de la plegadiza, para fijar las cuchillas (denominados flejes), estas cuchillas están aisladas por caucho para conseguir un corte preciso, evitando desviaciones.

Hay distintos tipos de flejes, según el tipo de corte que se requiera:

- Fleje de corte: para contornos y cortes totales en el cartón.
- Fleje de doblez o hendido: realiza marcas para facilitar el posterior plegado de la caja.
- Fleje de punteado o perforado: realiza cortes discontinuos.

### 4- Montaje:

El montaje puede ser de tipo manual (M) o automático (A), si se requiere de ambos, se indicará como M+A y si puede realizar de ambas formas M/A.

Para este producto se realizará el montaje de dos componentes diferentes, ya que se trata de una caja telescópica.

#### Máquina encoladora y plegadora:

- El montaje de tipo automático (A) y las variantes de montaje que incluyan este tipo se realizan sin necesidad de una interacción en el montaje por parte de una persona, ya que la máquina es la encargada de realizar el encolado de las solapas o lengüetas y el pegado en la cara y posición correctas.

Primero: la máquina realiza el plegado de la plegadiza siguiendo las hendiduras marcadas previamente sobre ella.

Segundo: se realiza el encolado, se aplica pegamento caliente de forma automática a las partes de la plancha, que servirán de unión para generar el volumen del envase, el pegamento tendrá una temperatura elevada, debido a que la parte interior de la plancha estará recubierta por un barniz, si no lo tuviera, podría usarse cola fría.

Por último: se doblan las partes que están encoladas creando uniones fijas que no podrán ser desmontadas cuando la caja esté finalizada.

- El montaje de tipo manual (M) se realizan por personas en el momento en el que se rellena el envase. Las lengüetas están diseñadas para realizar un sellado de la caja, pero esta unión, en principio, podrá ser desmontada en cualquier momento de la vida útil del envase.

5- Llenado del envase:

Máquina de llenado y sellado automático:

Los cuerpos de las cajas montadas previamente, son llenadas de forma mecánica. Se trata de un procedimiento sencillo, que realiza la máquina.

El paso previo al llenado de las cápsulas es la colocación de la almohadilla absorbente, que lo realiza la propia máquina de forma automática, en el fondo de cada una de las partes del envase.

En primer lugar, realiza un ligero encolado y posteriormente introduce la almohadilla, cuyas medidas se ajustan al fondo de ambas partes.

El llenado del cuerpo se realiza mediante dosificadores regulados por peso, en vez de hacer un conteo individual de una en una, así el proceso es más rápido y automatizado.

Una vez finalizado este paso, se procederá al sellado del cuerpo con la tapa, finalizado este último paso el envase estará terminado.

6- Almacenamiento del producto terminado, permanecerá en un almacén listo para enviar a tienda.

Con el fin de reducir tiempos de fabricación, las actividades enumeradas anteriormente se realizarán en una línea completa de producción totalmente automatizada.

Las especificaciones técnicas de la línea producción: Plegadora-encoladora-flexo (FFG 8.20 EXPERTLINE) se encuentran en el Anejo 3: Maquinaria.



## CAPÍTULO 4: DISEÑO DEL ENVASE

4.1. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO A DISEÑAR	70
4.2. PLEGADIZA	70
4.3. DISEÑO:	74
- MONTAJE DE PLEGADIZAS	74
- UTILIDAD DEL DISEÑO	74
4.4. IDENTIDAD DEL PRODUCTO	76
4.5. INFORMACIÓN Y ETIQUETADO:	78
- ETIQUETADO GENERAL	78
- ETIQUETADO ESPECÍFICO	82
- ETIQUETAS PROPIAS DE LA EMPRESA	84
4.6. ICONOS DE USO	86
4.7. INSTRUCCIONES DE USO	86
4.8. DISEÑO DE ETIQUETADO	88

#### 4.1. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO A DISEÑAR

El producto tendrá unas medidas acordes al contenedor de goteo de cada máquina, se trata por lo tanto de una abstracción simplificada de las medidas del módulo plástico. Las dimensiones del diseño final montado se encuentran indicadas en el Capítulo 7: Planos.

Como se ha indicado anteriormente, este proyecto está definido para el modelo CITIZ de la marca Nespresso, pero gracias a su adaptabilidad, es posible realizar las modificaciones necesarias en el diseño de la plegadiza, con el fin de acoplarse al resto de modelos.

Cabe destacar que, aunque el proyecto se realice en torno a una marca, el resto de las máquinas pertenecientes a otras empresas siguen una estructura similar en cuanto a un módulo contenedor extraíble, por lo tanto, este diseño será capaz de aplicarse a la mayoría de ellas, pudiendo convertirse en una solución para fomentar el reciclado de cápsulas de café a gran escala y no solo en un ámbito reducido y específico, como es el caso de un único modelo de una marca.

Las especificaciones del producto, estará en torno a dos aspectos; que encaje adecuadamente en la máquina y que, dado que el envase consta de dos partes, encajen perfectamente entre ellos.

#### 4.2. PLEGADIZA:

Para la realización de este producto es necesario diseñar dos plegadizas diferentes, las llamaremos tapa y cuerpo según la denominación de las cajas telescópicas.

La plegadiza-cuerpo es aquella que "recibe" las cápsulas usadas. El nombre que adquiere el cierre del fondo de esta parte se denomina fondo semiautomático o de fondo suizo, en este caso el armado de la plegadiza se realizará en dos tiempos, el pegado lateral se hace en máquina de forma automática (A) y el fondo se arma de forma manual (M) a la vez que se introduce el producto en ella; en este último cierre no es necesario un encolado.

La plegadiza-tapa tiene un fondo sellado, esto quiere decir que requiere de un encolado, pero el armado se realiza en máquina y de forma totalmente automática (A), por lo tanto, esta parte del envase permanece completamente armada.

Lo más importante a la hora de diseñar y definir una plegadiza, está en diferenciar y nombrar correctamente las partes que la componen, entendiendo como parte a cada región o cara que compondrá la caja.

Para la impresión en la superficie, es imprescindible conocer la posición donde se deberá ubicar la tinta.

FEFCO (Federación Europea de Fabricantes de Cartón Ondulado) es una biblioteca o estándar para cajas de cartón ondulado, en la que tienen codificados los distintos tipos de cajas normalizadas, a partir de estos modelos es posible idear y concebir unos nuevos.

- El código FEFCO es un código internacional, ya que ha sido adoptado por la ICCA (International Corrugated Case Association), mediante esta codificación cada modelo estandarizado tiene un código de cuatro dígitos asociado. Con esta referencia se facilita tanto la descripción como la identificación con el fin de evitar confusiones y mejorar la comunicación entre cliente y proveedor.

Los símbolos del Código FEFCO empleados en planos y sistemas informáticos se encuentran en el Anejo 4: Simbología FEFCO.

Las medidas y características son definidas de manera visual, mediante la representación de la caja montada y su desarrollo desplegado, indicándose las líneas de plegado unificando la nomenclatura de forma que la comprensión es independiente al idioma.

- Indicadores del código FEFCO:

Medidas interiores: largo (L) x ancho (B) x alto (H).

El código completo consta del número de modelo que se representa con cuatro dígitos y se corresponde con el estándar del modelo y las variaciones, denominadas "versiones del modelo" con un total de hasta cuatro dígitos como sufijo 0000-XXXX e indican diseños particulares o modificaciones del modelo estándar.

Las Figura 14.1 Y 15.1 se corresponden con las miniaturas del diseño final de las plegadizas con la designación de cada cara.

En este diseño, al haber una tapa que recubre el cuerpo, las dimensiones de la tapa son completamente dependientes de las del otro módulo.

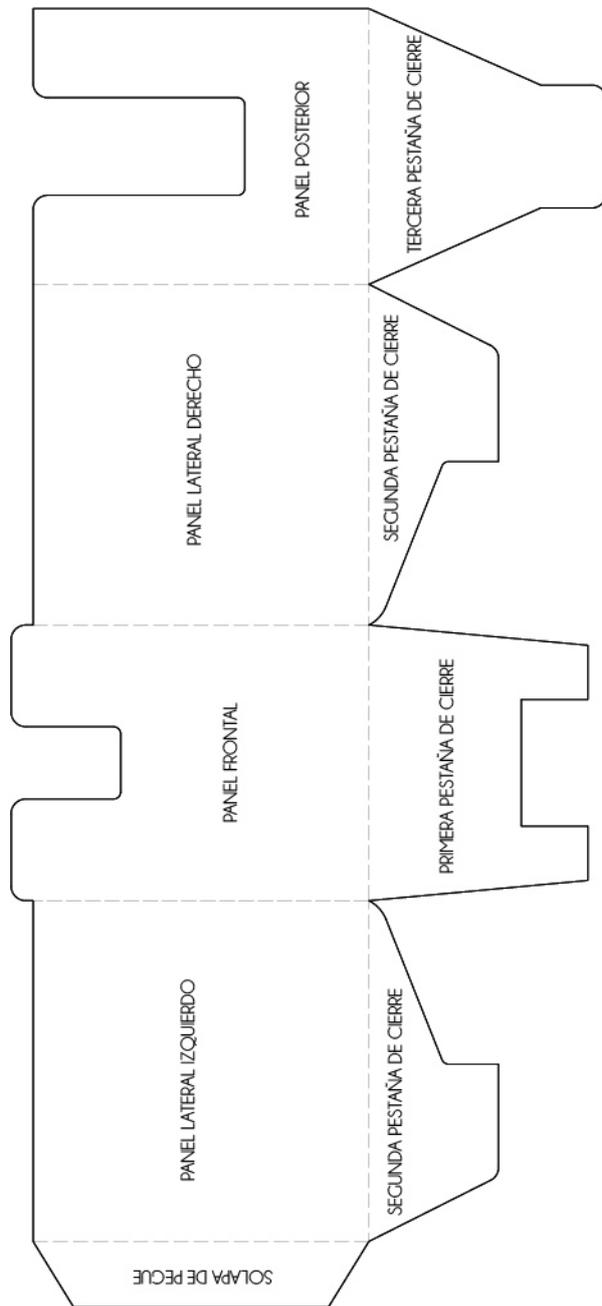


FIGURA 14.1

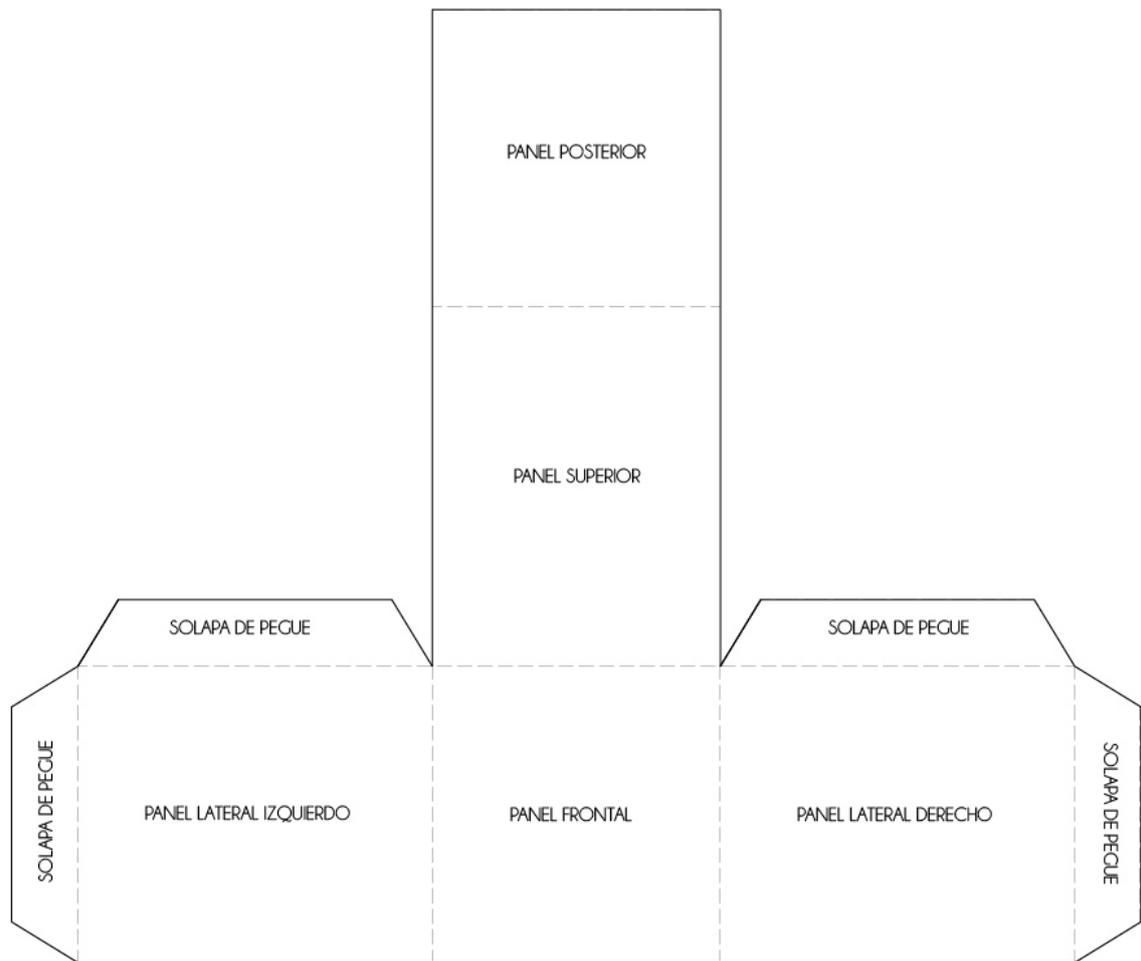


FIGURA 15.1

### 4.3. DISEÑO:

A continuación, se abordará con mayor detalle el diseño final de las plegadizas y la justificación tanto de las dimensiones, como de sus características técnicas, para detalles normalizados y resultados finales ir al Capítulo 6: Planos.

En puntos posteriores se profundizará en el etiquetado de las caras exteriores de ambos módulos.

Tipo: Caja telescópica, compuesta por dos partes diferenciadas: cuerpo y tapa.

#### - MONTAJE DE PLEGADIZAS:

Plegadiza-Cuerpo (M/A):

Fondo de tipo manual (M) y lengüeta lateral encolada (Solapa de pegue) de forma automática (A). (Figura 14.1)

Tiene una hendidura delantera para facilitar la extracción del módulo cuando esté introducido en la máquina, la hendidura posterior se ha realizado debido a que en este modelo la máquina tiene un saliente en el fondo del hueco del receptáculo. Está compuesta de cuatro caras y una sola disposición correcta en el interior de la máquina, con el fin de hacer lo más intuitivo posible el mecanismo. Es similar al modelo 0215 que puede encontrarse en el catálogo FEFECO.

Plegadiza-Tapa (A):

La tapa está armada de forma completamente automática mediante encolado.

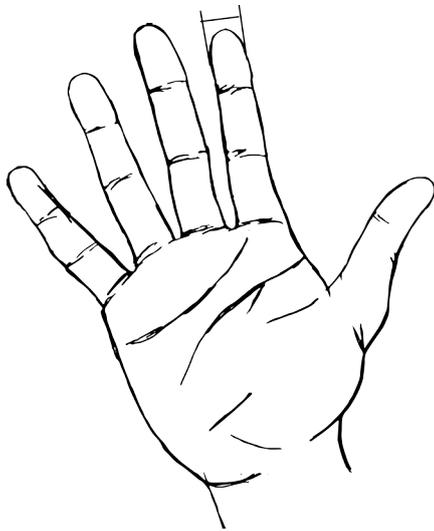
No posee ninguna hendidura adicional en este modelo se dispondrá de 5 caras visibles para realizar el etiquetad. (Figura 5.1)

#### - UTILIDAD DEL DISEÑO:

El objetivo del diseño exterior es conseguir una función tanto estética como útil.

Como se ha indicado previamente, los colores de las plegadizas serán diferentes, con el fin de realizar un diseño coherente con la marca, así como para facilitar la diferenciación de ambas partes del envase para el cliente.

Plegadiza-cuerpo será de color negro, para mantener la estética y presencia de la máquina al ser colocada en ella. Un módulo de color negro combinará con la totalidad de la gama de colores de los diferentes modelos de máquinas.



PERCENTIL HOMBRE	
	5% : 17 mm
	50% : 18 mm
	95% : 20 mm
PERCENTIL MUJER	
	5% : 13 mm
	50% : 15 mm
	95% : 17 mm

FIGURA 16.1

Plegadiza-tapa que mantendrá el color natural del cartón reciclado, aportando la connotación ecológica y la reciclabilidad, así como creando contraste de color con el otro módulo para crear una atracción visual en el cliente.

Las hendiduras posterior y frontal:

La hendidura posterior está realizada con las mismas dimensiones del hueco del módulo de goteo, ya que el interior del hueco de la máquina tiene un saliente que permite encajar el módulo para que quede fijado.

La hendidura frontal se ha realizado con el fin de facilitar la extracción del producto, ya que al haberse eliminado la rejilla metálica, la extracción resulta mas complicada.

Esta ranura tiene unas dimensiones de 30 x 20 mm (Alto x Ancho).

La medida ha sido realizada en base a la Norma DIN 33 402 2° parte, en la que expone la Antropometría de la Mano: Ancho del dedo índice próximo a la yema (Figura 16.1).

#### 4.4. IDENTIDAD DEL PRODUCTO:

Con el fin de identificar el producto y darle una connotación propia, he decidido designarlo con un nombre concreto.

Pese a la diversidad de variantes que son capaces de realizarse al adaptarse a las diferentes máquinas, el proyecto posee una identidad propia, que engloba su función y sus objetivos.

Para integrar el objetivo del proyecto y la función que ejerce, el nombre elegido para designar el producto es R+PACK.

Las razones en las que se fundamenta este nombre son:

- la búsqueda de un nombre fácil de identificar y de pronunciar y que se relacione con la función que realiza.

- La "R" representa tanto las 3 erres del reciclaje: reducir, reciclar, reutilizar, como la clave del proyecto: RETORNAR.

Como se ha explicado anteriormente, el producto busca facilitar la devolución de las cápsulas de café, para incrementar el volumen de reciclado de cápsulas.

- PACK hace referencia tanto a un conjunto de productos que se presentan en un único formato, al actuar como envase secundario, como al propio concepto de packaging.

Por lo tanto el nombre R+PACK indica tanto la utilidad como el objeto del proyecto.

Un envase que contiene un conjunto de productos en su interior, en este caso cápsulas de café, que fomenta el reciclado y cuyo objetivo es retornar el conjunto.

Para la identidad corporativa he realizado tanto un imagotipo (Figura 17.1) como un isotipo (Figura 17.2).

El signo positivo (+) en el nombre actúa como un guión, indica unidad y conexión entre las partes que componen la marca, un guión simple aporta una sensación visual más negativa, sobre todo cuando se trabaja únicamente con el isotipo.

La forma cuadrada es una abstracción del envase.

Esta etiqueta estará impresa sobre el envase, para identificar tanto la marca como el nombre del producto.

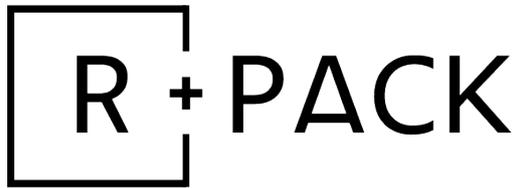


FIGURA 17.1

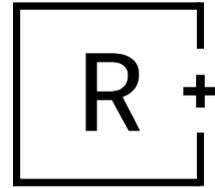


FIGURA 17.2



FIGURA 17.3



FIGURA 17.4

El color seleccionado para la imagen de marca ha sido el negro, un color neutro y que es fácilmente visible sobre una superficie de cartón corrugado.

Como el proyecto se ha desarrollado en torno a un modelo concreto de máquina, será necesario crear un Nombre de Producto, para diferenciar e identificar de forma sencilla y clara a que máquina se adapta el envase (Figura 17.4).

La Figura 17.3 es una representación de cómo podría incorporarse la etiqueta en el envase.

#### 4.5. INFORMACIÓN Y ETIQUETADO:

El objetivo principal del etiquetado de un producto es identificarlo adecuadamente del resto de productos de la competencia existentes en el mercado. Gracias al etiquetado se identifica, clasifica e informa sobre el contenido del envase.

El diseño gráfico de un envase puede estar colocado en cualquiera de las caras que componen el envase.

El etiquetado entrega información útil y relevante sobre la empresa y atributos propios del producto.

En este caso y como se ha indicado previamente el proceso por el cual se realizará la impresión del cartón corrugado será por flexografía.

Se tendrá en cuenta que la impresión del cartón corrugado disminuye hasta un 15% la resistencia del envase debido a la humedad de las tintas y a la presión ejercida en el proceso de impresión, por ello para el diseño del producto se realizarán las menores manchas de tinta posibles.

#### - ETIQUETADO GENERAL:

Se corresponde con la información mínima que ha de contener un envase:

- Marca y nombre del producto:
- Contenido neto.
- Nombre o razón social de la empresa.
- País de origen.
- Distribuidor.
- Número y código.

- Fecha de manufactura.
- Fecha de vencimiento.
- Instrucciones para uso y conservación.

A continuación, se indicará detalladamente el etiquetado general del envase:

Marca y nombre del producto:

Como se indica en el apartado anterior, la marca del producto es R+PACK, dado que este proyecto se ha realizado en torno a un modelo concreto, el nombre del producto se denominará R+PACK Nespresso Citiz, con la correspondiente etiqueta: Figura 17.4.

En el envase se incorporara únicamente la etiqueta que se corresponde con la Figura 1.4 para facilitar la diferenciación de cada modelo correspondiente a cada tipo de máquina.

Contenido neto.

La cantidad de masa de producto que alberga el envase ha de ir indicada, junto con el nombre de la unidad de medida.

Como se ha explicado en capítulos anteriores, la cantidad de cápsulas que puede albergar el módulo de goteo, depende de cada modelo de máquina, por lo tanto el contenido neto de cada envase también será variable.

Mediante un estudio personal para conocer las capacidades de cada módulo de goteo, he comprobado que mediante el sistema R+PACK la capacidad del modulo aumenta, ya que se unifican las dos partes que componen el módulo de goteo (Figura 10.2 Y 10.3).

He comprobado que el número de cápsulas usadas que es capaz de albergar el contenedor es de un total de 15 cápsulas.

Por ello, y dado que algunos de los objetivos del proyecto son: realizar un envase basado en el ecodiseño, la reducción de materiales y preservación y cuidado del medio ambiente, se procederá a aumentar el número de cápsulas que contiene el envase, siendo anteriormente 10 unidades, a un valor de 15 para el modelo NESPRESSO CITIZ. (Figura 7.1)

Con respecto al resto de máquinas con módulos de goteo de menor capacidad, que pueden albergar entre 8 y 9 cápsulas usadas y basándome en concreto en la máquina NESPRESSO ESSENZA MINI (Figura 7.2), el contenido total de cápsulas usadas que es posible almacenar en el módulo de goteo mediante el sistema R+PACK aumenta a 10 u 11 cápsulas dependiendo del apilamiento aleatorio que se produzca.

Para evitar el posible desbordamiento, he decidido que el contenido de R+PACK para el resto de modelos de máquinas Nespresso será de 10 cápsulas.

El contenido neto es un valor importante de cara a la viabilidad del proyecto, ya que el número de cápsulas del envase en el momento de la compra ha de ser el mismo que pueda albergar el cuerpo del envase cuando reciba las cápsulas usadas.

Para indicar el contenido neto del envase se usará la etiqueta representada en la Figura 18.1, el texto está en inglés y español, ya que se trata de un producto que se comercializará internacionalmente.

Nombre o razón social de la empresa.

Dado que el producto que se comercializa con el envase pertenece a la marca Nestlé, este será el nombre que aparecerá como identificador.

País de origen.

Del producto interior del envase. En la Figura 18.2 se encuentra la etiqueta correspondiente con este apartado. La información es la que proporciona actualmente Nespresso junto con sus productos.

Distribuidor.

Hace referencia al lugar de procedencia del distribuidor o importador, con el objeto de ser lo más realista con un producto comercializable y teniendo en cuenta que la marca Nespresso ya tiene un sistema de distribución consolidado, la información que aparecerá en el diseño de este envase se corresponderá lo máximo posible a lo que podemos encontrar en el actual envase de cápsulas de café de la marca. (Figura 18.3)

Número o código.

La numeración individual de cada envase se indica mediante números consecutivos a medida que se empaquetan. Esta información se colocará en el diseño con un valor real de uno de los envases de la marca. (Figura 18.4)

Fecha de manufactura y fecha de vencimiento.

Estos datos son dependientes y se colocan próximos en el etiquetado.

La Figura 18.4 está basada en un ejemplo de una caja real de cápsulas de café Nespresso, con el fin de ser lo más fiable posible a la durabilidad real del producto envasado.

**Net weight/ Peso neto**  
**72g-2,54 oz**

FIGURA 18.1

**Fabricado en Suiza por:**  
**Nestlé Nespresso S.A.**  
**Av. de Rhodanie 40**  
**CH - 1007 Lausanne**

FIGURA 18.2

**Distribuído por/  
Importado por:**  
**Nestlé France**  
**1 Boulevard Pasteur**  
**75015 Paris**

FIGURA 18.3

Fecha de manufactura

<b>Production date: fecha de fabricación:</b>	<b>Best before: Consumir preferentemente antes del:</b>
15 . 01 . 18	15 . 12 . 18
8015378604 03 : 49	

Código

Fecha de vencimiento

FIGURA 18.4

Instrucciones para uso y conservación.

En este apartado se profundizará posteriormente, esta información colocada en el envase hará referencia al modo de uso del propio envase, necesariamente ha de ser comprensible por los usuarios, por lo tanto y con el fin de que el producto se pueda comercializar de forma internacional, las instrucciones estarán representadas mediante iconos.

- ETIQUETADO ESPECÍFICO:

Se corresponde con los símbolos y autodeclaraciones concretas en el etiquetado por parte de la empresa, de carácter obligatorio o recomendado.

Control estadístico de contenido nominal (Figura 19.1):

Se coloca junto con la el contenido neto masa de producto que contiene el envase junto con el nombre de la unidad de medida (Figura 19.2)

Para ello, los envases tienen que realizar un control estadístico ateniéndose al Real Decreto 1801/2008; normas relativas a las cantidades nominales para productos envasados y al control de su contenido efectivo y es consecuencia de la Directiva 2007/45/CE

Este signo certifica, bajo la responsabilidad del envasador, que el envase cumple con las disposiciones.

No es obligatorio pero permite la libre circulación del producto por la Unión Europea.

Bucle de Möbius (Figura 19.3):

Se utiliza para indicar que el producto o envase es reciclable, o que tiene un cierto contenido de material reciclado (si incluye un porcentaje en su interior). Cada flecha hace referencia a uno de los pasos en el proceso de reciclaje: recogida, transformación y vuelta al mercado de las materias primas que han sido reutilizadas.

Punto verde (Figura 19.4):

En Europa, todas las empresas están obligadas legalmente a reciclar y recuperar los embalajes de sus productos. El símbolo del 'punto verde' es el que se utiliza normalmente e indica que el fabricante está cumpliendo con la ley de envases.

Indica que el fabricante paga la cuota al sistema internacional de gestión (SIG) de los residuos de envases Ecoembes España SA.

Es el consumidor el encargado de depositar el envase desechado en los sistemas de recogida selectiva adecuados para su posterior reciclado.

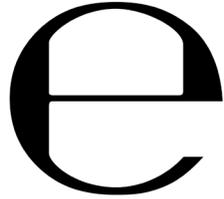


FIGURA 19.1

**Net weight/ Peso neto**  
**72g-2,54 oz e**

FIGURA 19.2

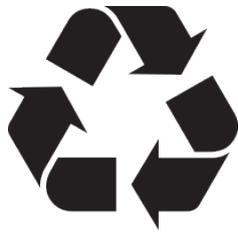


FIGURA 19.3



FIGURA 19.4



FIGURA 19.5



FIGURA 19.6



FIGURA 19.7



FIGURA 19.8

Código de barras (Figura 19.5):

Se trata de la codificación actual para identificar los envases.

Está compuesto por un código de tipo numérico o alfanumérico en la parte inferior e identifica la unidad de comercialización y un símbolo que se corresponde con la representación gráfica del código, que permite su captura de forma automática gracias a un lector óptico a este símbolo se le denomina ITF (Interleaved Two of Five)

El estándar de estructura seguido en este caso será el GTIN-8 para envases de pequeño tamaño y se caracteriza por un total de 8 dígitos y 22 líneas.

Materiales del envase y productos envasados:

Este etiquetado de carácter voluntario se incorpora a los envases con el fin de facilitar la recogida, reutilización y valorización, así como la reutilización de los envases. El sistema de identificación está definido por la legislación y es aplicable en todos los países de la UE.

En este caso se colocarán los símbolos correspondientes a:

- Cartón corrugado: PAP 20 - Figura 19.6
- Aluminio: ALU 41 - Figura 19.7

Materiales y objetos en contacto con alimentos (Figura 19.8).

Se coloca en cualquier envase de alimentos. Tanto si esta en contacto directo como si existe un envase dentro del envase contenedor que alberga el producto, como ocurre en este caso

Certificado EAC (Figura 20.1):

Es un certificado para la Unión de Aduanas EAC introducida en la nueva reforma de los reglamentos técnicos (TR CC) en Rusia, Bielorrusia y Kazajistán. Nespresso comercializa sus productos con estos países, por lo tanto para que se permita su importación es necesario este símbolo en su embalaje.

- ETIQUETAS PROPIAS DE LA EMPRESA:

Información adicional: este tipo de información es referida únicamente a la marca Nespresso

Tipo de café:

He realizado una versión de la forma que tiene Nespresso para identificar la intensidad del café. La variedad elegida, por ser uno de los cafés más vendidos de la marca será Capriccio. Cuyo color representativo es un verde oscuro. (Figura 20.3)



FIGURA 20.1



FIGURA 20.2



FIGURA 20.3



FIGURA 20.4

Información por escrito:

El contenido del envase y sus características han de estar especificado en la superficie del envase. Para este proyecto he decidido colocar la explicación en dos idiomas: inglés y español:

- CONTENIDO: 15 cápsulas de café molido de tueste natural para el sistema NESPRESSO Mezcla de Arábicas de América del Sur y con un toque de Robusta. Intensidad 5.

- CONTENTS: 15 Capsules of natural roast coffee ground for the NESPRESSO system. Mixture of Arabica from South America and with a touch of robusta. Intensity 5.

Autodeclaraciones:

Figura 20.3: programa que efectúa Nespresso en colaboración con Rainforest, para certificar la calidad del café mediante estudios de sostenibilidad de las fincas de cultivo de sus proveedores.

Figura 20.4: certificado de calidad del producto por parte de la Rainforest Alliance.

Junto con la página web para acceder a la información sobre el tema.

El etiquetado indicado se ha realizado en base al Reglamento 1169/2011 sobre la información alimentaria facilitada al consumidor y según la Normativa General de Etiquetado aprobada por el El Real Decreto 1334/1999, de 31 de julio de envases.

El texto en el envase será de 0,9 mm.

Toda la información específica ha de estar colocada en la misma cara del envase.

#### 4.6. ICONOS DE USO:

Con el fin de facilitar la correcta manipulación del producto por parte de los consumidores, se realizarán unos iconos para explicar el funcionamiento de una forma visual.

El color elegido para los iconos será una escala de grises para facilitar la impresión y coherente con el resto del los iconos realizados.

Figura 21.1: presentación del producto

Figura 21.2: volteo

Figura 21.3: extracción del módulo negro

Figura 21.4: colocación del módulo en la máquina

Figura 21.5: consumo de las cápsulas

Figura 21.6: sellado del envase

Figura 21.7: reciclado

#### 4.7. INSTRUCCIONES DE USO:

Se ha decidido realizar un folleto informativo que se introducirá en el envase, este folleto incorporará las instrucciones de uso, para que el cliente pueda consultarlo cuando sea necesario, siendo más sencilla su comprensión al introducir unas indicaciones textuales.

El folleto se realizará en papel kraft de gramaje medio, un material reciclado, y que tiene un bajo impacto ambiental. De este material se han realizado también las hojas superior e inferior de la plancha de cartón corrugado.

Las figuras 22.1 y 22.2 representan la disposición de los iconos.

En la figura 22.1 se encuentran representados los símbolos con el texto informativo y en la segunda figura (22.2) una aproximación al resultado final con el fondo de color del papel Kraft.



FIGURA 21.1



FIGURA 21.2



FIGURA 21.3



FIGURA 21.4



FIGURA 21.5



FIGURA 21.6



FIGURA 21.7

#### 4.8. DISEÑO DE ETIQUETADO:

La incorporación del color en el envase sólo se hará para diferenciar la variedad de café que contiene.

A continuación se representará gráficamente la disposición de las etiquetas en las caras del envase, para facilitar la comprensión se referirán conforma a los nombres indicados en las Figuras 14.1 Y 15.1

La Figura 23.1 representa el etiquetado de la plegadiza de color negro, la única etiqueta incorporada en este módulo será el imago tipo de Nespresso colocada en la parte inferior del panel frontal. Quedando visible en todo momento, tanto cuando el envase esté precintado como cuando se introduce en la máquina.

La imagen se encuentra representada con fondo blanco y la etiqueta en color negro, en posteriores render se verán las adaptaciones finales aplicando los materiales correspondientes.

La Figura 24.1 representa el etiquetado de la plegadiza de color marrón, en la que se incorporarán todas las etiquetas indicadas en el apartado anterior.

Descripción de paneles:

En los paneles frontal superior y posterior de la plegadiza-tapa se crea una continuidad mediante una franja de color verde, en el panel frontal se representará del mismo color que la franja el isotipo de Nespresso, junto con el nombre de la variedad de café (Figura 25.1).

Se ha decidido colocar el isotipo ya que permite la lectura cuando el envase está colocado en ambas posiciones.

El resto de etiquetas y símbolos descritas previamente se colocarán en color negro o gris en tres de los paneles del módulo, dispuestas como se indica en las imágenes :

- Figura 25.1: Panel frontal
- Figura 25.2: Panel posterior
- Figura 26.1: Panel lateral derecho
- Figura 26.2: Panel lateral izquierdo

# SISTEMA R+PACK

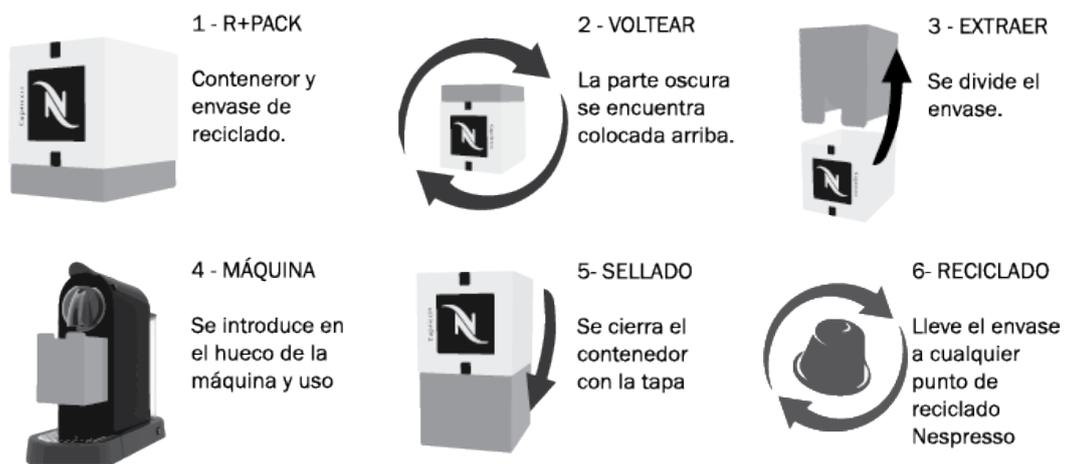


FIGURA 22.1



FIGURA 22.2

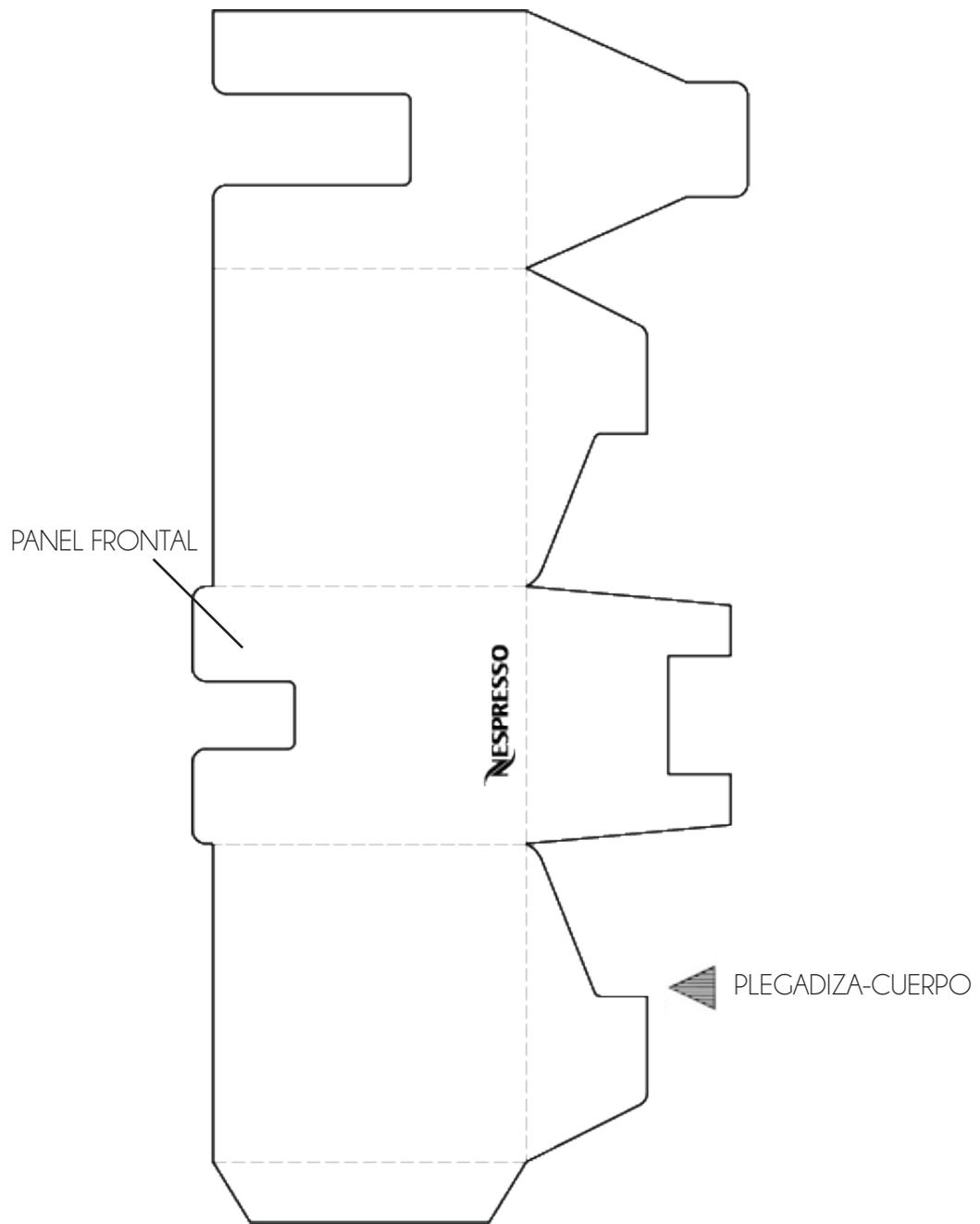


FIGURA 23.1

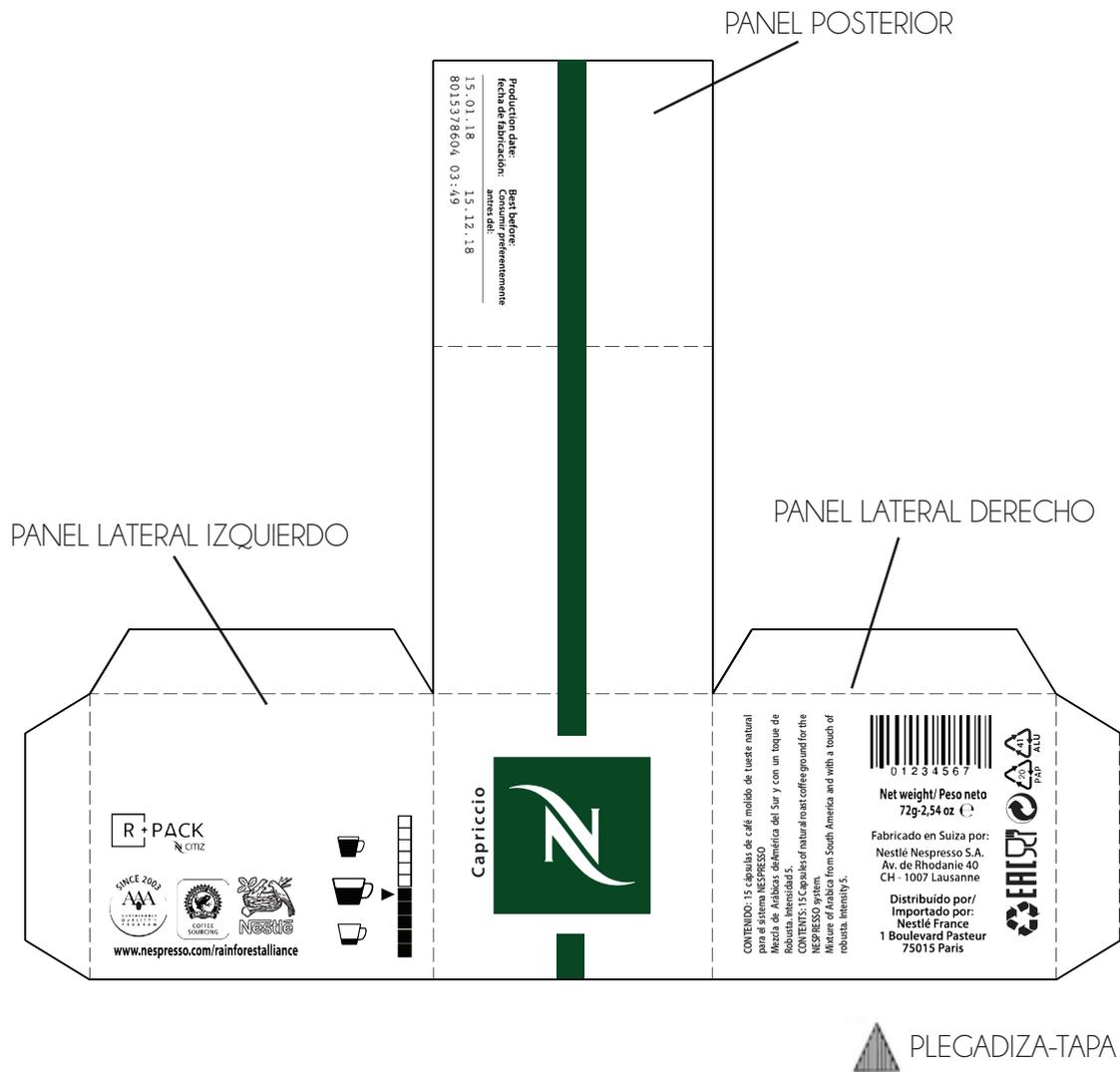


FIGURA 24.1



FIGURA 25.1



FIGURA 25.2



FIGURA 26.1



FIGURA 26.2



## CAPÍTULO 5: IMPACTO AMBIENTAL

5.1. ECONOMÍA CIRCULAR	96
5.2. FASES DEL DESARROLLO DE PRODUCTO	97
- FASE DE DISEÑO	97
- FASE DE FABRICACIÓN	98
- FASE DE USO	98
- FASE DE FIN DE VIDA	99

Con el fin de conocer el impacto ambiental que puede llegar a generar el envase, es necesario tener en cuenta todas las fases del producto, así como el estudio del ciclo de vida para identificar los impactos ambientales potenciales, asociados al ciclo de vida del producto.

### 5.1. ECONOMÍA CIRCULAR:

La filosofía seguida para el estudio y control del impacto ambiental en el proyecto, será la economía circular, Estrategia Europea 2020; bajo el objetivo 20-20-20 que se basa en la eficiencia en el uso de los recursos y el crecimiento eointeligente, sostenible e integrador (la normativa aplicada se encuentra referenciada en el Capítulo 3).

Uno de los puntos en los que se asienta la economía circular es la R Multidimensional, que no sólo integra la reducción, reutilización y reciclado; sino que amplía el rango a otros aspectos como es: la recuperación, el rediseño y la responsabilidad.

Las bases en las que se centra la Economía Circular son:

- Reducción de la cantidad de materia prima necesaria para la realización del producto:  
Este aspecto, se ha abordado mediante el aprovechamiento máximo del volumen del envase, con el aumento del número de cápsulas que contiene, de tal forma que el material del que está conformado el envase, no es de ningún modo desaprovechado.
- Alargamiento de la vida útil de los productos, alargando su durabilidad:  
Para este punto, se ha conseguido que el envase esté presente en la totalidad del ciclo de vida de las cápsulas, evitando su temprana retirada ya que cuando las cápsulas llegan al lugar de destino y se terminan, el envase es depositado en la basura.
- Reducción del consumo energético y de materiales usados en la fase de producción y de uso:  
Este punto guarda estrecha relación con la solución tomada en el primer punto, el uso de un material que genera un menor impacto ambiental, que el empleado actualmente para el transporte de las cápsulas, como es el cartón corrugado y un envase del que se aprovecha totalmente su volumen para transportar el producto, es un punto de mejora en el ciclo de vida del producto, así como el uso de una línea de producción que elimina las contaminaciones ambientales generadas por transportes innecesarios dentro de la fase de producción.

- Reducción o eliminación de materiales peligrosos o que sean difíciles de reciclar:  
Como se ha explicado en el Capítulo 3: Materiales y Fabricación, tanto el cartón corrugado como la almohadilla son materiales respetuosos con el medio ambiente. En concreto, el cartón corrugado es reciclable y a su vez, proviene de fuentes recicladas, también cabe destacar que se trata de un material sostenible. En cuanto a la almohadilla, es un producto fabricadas a partir de celulosa reciclable sin adhesivos y se caracteriza por su propiedad biodegradable, hasta en un 90% de su totalidad, pudiendo ser usadas en un sistema de abono orgánico.

- Ecodiseño de los productos, pensando en su reciclabilidad, facilidad de reparación o de mantenimiento:

Los materiales de los que está compuesto el envase son de carácter reciclable y/o reutilizable. En cuanto a la reparación o mantenimiento del producto, no será necesaria ya que el módulo de goteo plástico incorporado en la máquina, se sustituye por el propio envase.

Esto también evita el riesgo de problemas de higiene, derivados de la falta de limpieza de las piezas de las que actualmente se compone el módulo de goteo.

- Incentivación y apoyo de la reducción y reciclado de los residuos:

Para trabajar con este punto es necesario la colaboración por parte de los usuarios, si bien mediante este proyecto se quiere facilitar de algún modo su trabajo, creado un método de incentivos que se explicará en el Capítulo 10, el aprovechamiento del volumen del envase y el hecho de que el envase es devuelto al punto de reciclado junto con las cápsulas usadas.

## 5.2: FASES DEL DESARROLLO DE PRODUCTO:

En este proyecto, se ha abordado de una forma especial los recursos naturales y el cuidado del medioambiente ya que uno de los objetivos, es la realización de un producto respetuoso con el medio ambiente.

Los impactos ambientales se dan a lo largo de todas las fases del desarrollo del producto, por lo tanto, se bordarán individualmente todas ellas, buscando las mejoras que el diseño aporta con el fin de estudiar el impacto ambiental:

- FASE DE DISEÑO:

La técnica seguida en esta fase será “Diseño para el Medio Ambiente” (DFE) que consiste en el análisis de las características del producto así como del proceso productivo con el objetivo de recuperar los recursos y de prevenir la contaminación.

La herramienta utilizada para esta técnica, serán la Rueda de Lids.

La Rueda de Lids es una herramienta de ecodiseño para evaluar de forma cualitativa el impacto ambiental que se genera en el rediseño de un producto.

Tomando el producto original como referencia se comparan las cualidades de ambos diseños en diversas etapas, con el fin de comprobar si el rediseño mejora las cualidades y características del original.

En este caso se comparará el envase actual que usa la marca Nespresso como producto inicial y R+PACK como rediseño.

El gráfico y los comentarios se encuentran en el Anejo 4: Rueda de Lids.

#### - FASE DE FABRICACIÓN:

Este punto engloba tanto la optimización de los materiales utilizados, como el proceso de fabricación.

Para reducir el impacto ambiental en esta fase, se han realizado las siguientes actividades:

- Uso de material de bajo impacto ambiental y de carácter sostenible: explicado tanto en el apartado anterior, como de una forma más detallada en el Capítulo 3.

- Reciclado de los excedentes de corte: es decir, los sobrantes de las planchas de cartón corrugado, tras la realización de los cortes en las plegadizas. Este punto se abordará en el Capítulo 8: Reciclado.

- Fabricación mediante una línea continua de producción para evitar los transportes internos innecesarios: los transportes internos generan tanto un impacto ambiental como una pérdida económica y temporal, ya que no aportan valor añadido al producto.

#### - FASE DE USO:

En este caso la fase de uso se alarga, el envase deja de utilizarse únicamente como medio de transporte para el producto, sino que también es útil durante un periodo de tiempo prolongado, reduciendo el impacto ambiental que generan los envases de usar y tirar.

A su vez el envase adquiere un carácter multifuncional, ya que no solo es necesario como contenedor de cápsulas durante el transporte, sino que sirve de receptáculo de las cápsulas usadas sustituyendo una pieza de la máquina y tiene, a mayores, el objetivo de servir de contenedor para devolver las cápsulas de una forma higiénica, cómoda y mediante un proceso sencillo.

- FASE DE FIN DE VIDA:

Mejora del impacto ambiental generado en la actualidad, mediante cambios en los sistemas de recuperación y gestión de los residuos.

Por ello, se ha decidido, con el fin de facilitar la tarea del cliente a la hora de reciclar el producto en los puntos adecuados, de los que ya dispone Nespresso, que el envase contenga de una forma hermética las cápsulas usadas y simplifique al máximo la acción de reciclar.

Como objetivo se plantea la gestión total del residuo por parte de las personas idóneas para la tarea, en este caso, el fabricante.

Por esta razón, se ha profundizado en el conjunto del envase incluyendo el producto que contiene, se ha estudiado que el aluminio es un material que genera un gran impacto ambiental durante su extracción, pero es menor si se usa aluminio reciclado, por ello, se busca la recuperación de la totalidad de las cápsulas para reutilizarlas y reducir el impacto ambiental generado durante el ciclo de vida del aluminio.

También se ha logrado mediante una elección razonada de los materiales, que el conjunto que conforma el envase, sea reciclable y/o reutilizable tras su correcta separación, como se ha indicado en el apartado anterior.

La mejora del impacto ambiental en esta fase se encuentra en la gestión total del reciclado del producto incluyendo el propio envase, una vez se ha devuelto de una forma correcta al lugar adecuado.



## CAPÍTULO 6: PLANOS

PLANO 1: PLEGADIZA - TAPA

PLANO 2: PLEGADIZA - CUERPO

PLANO 3: PLANO PLEGADIZA TAPA

PLANO 4: PLANO PLEGADIZA CUERPO

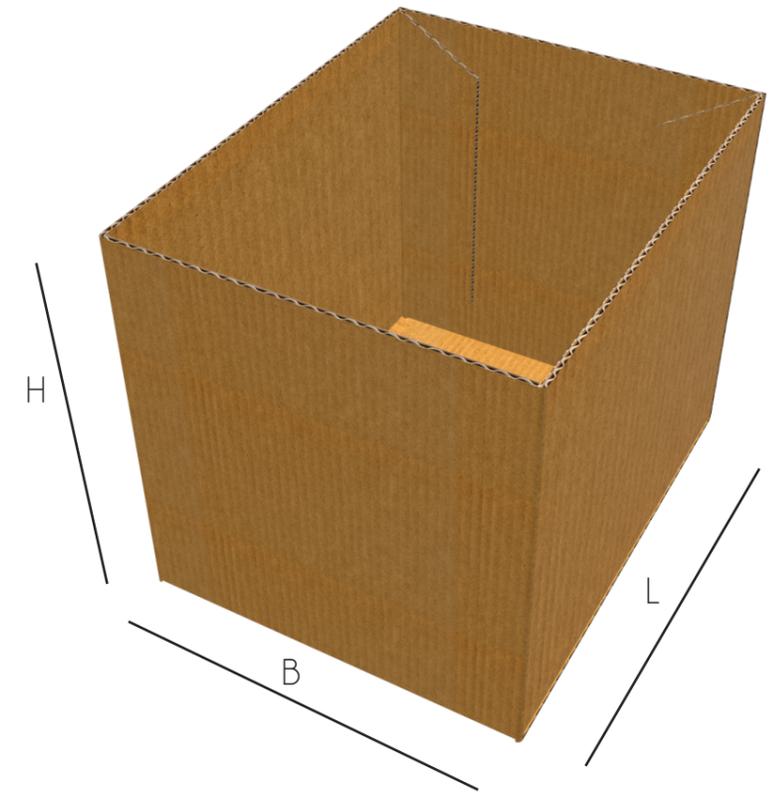
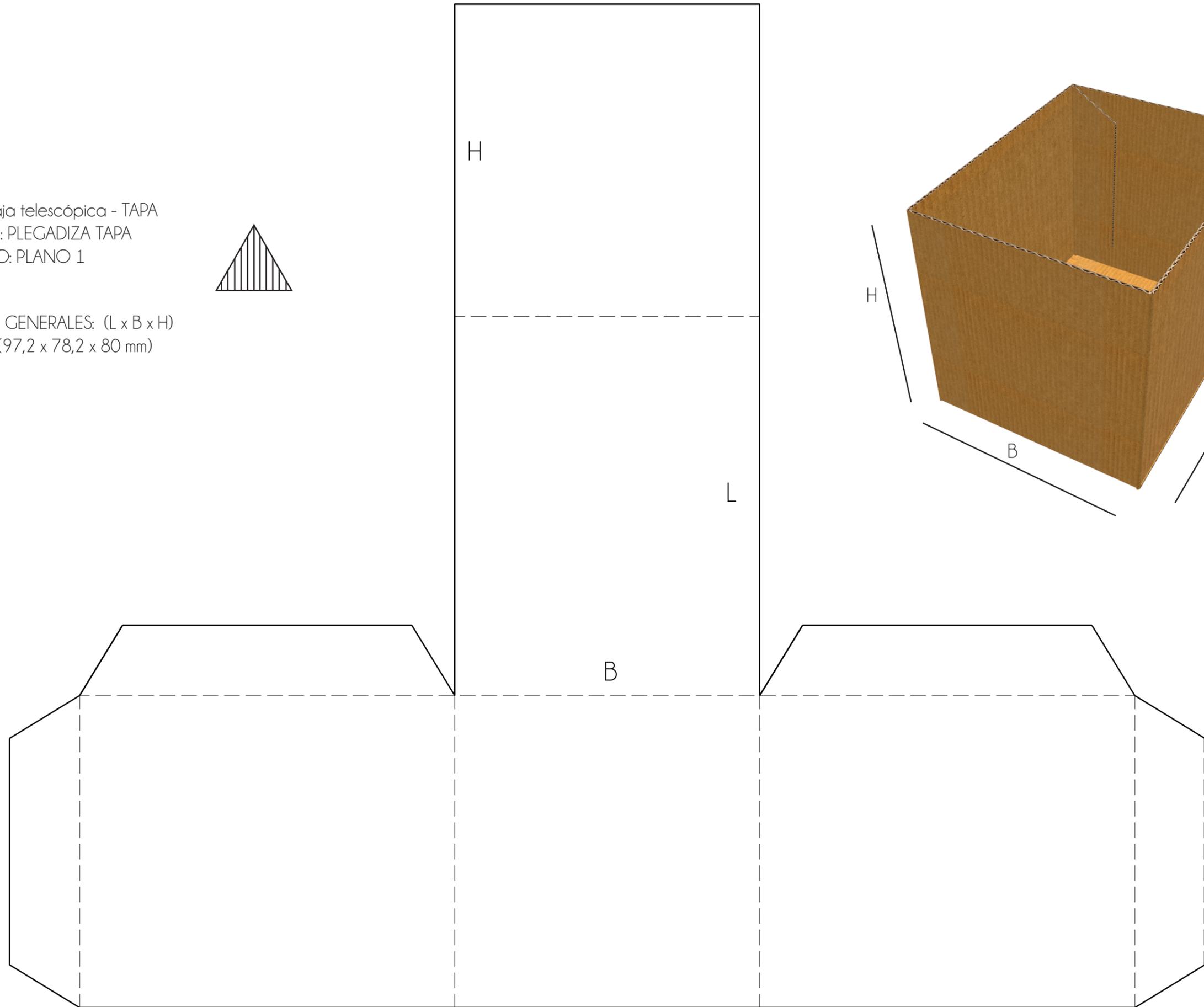
PLANO 5: PLANO DE CONJUNTO

PLANO 6: PLANO TAPA

PLANO 7: PLANO CUERPO

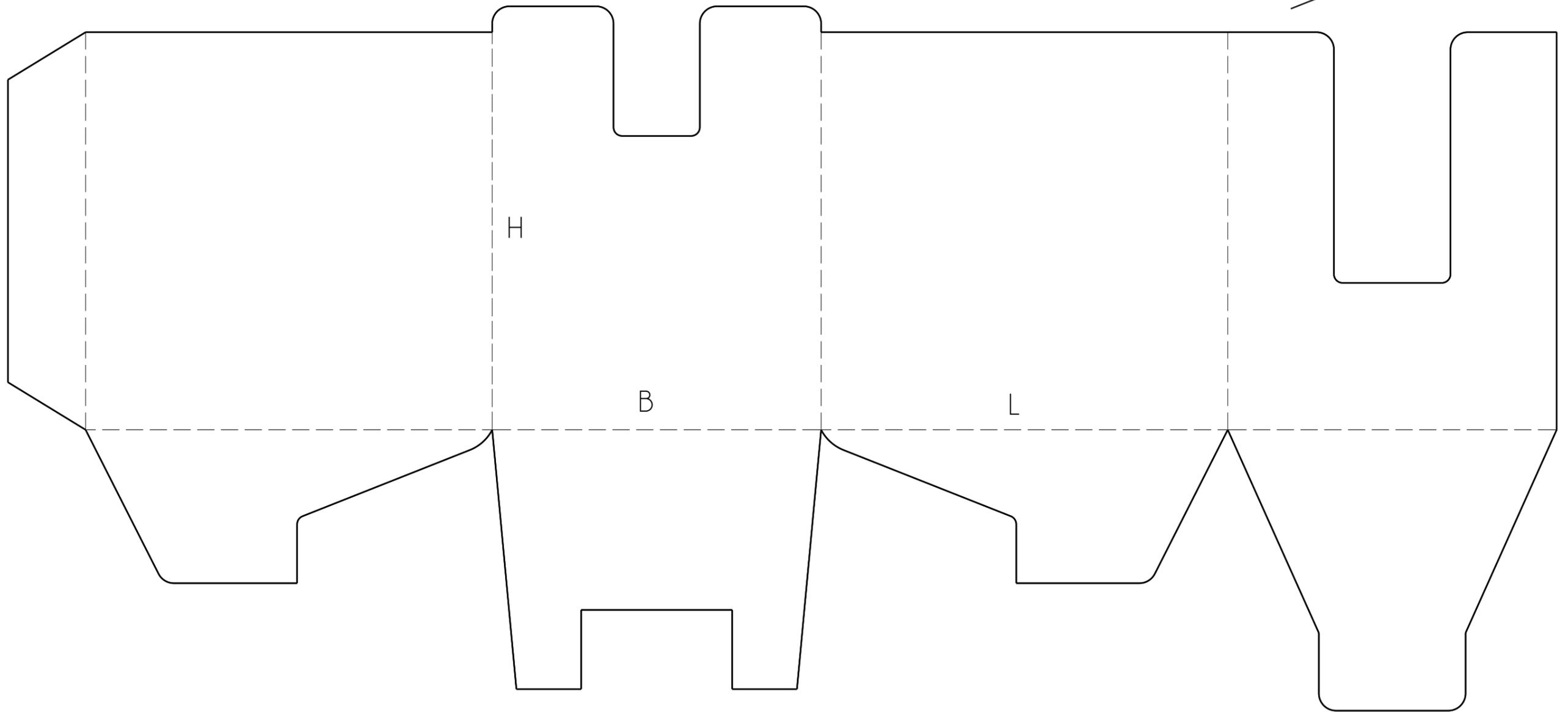
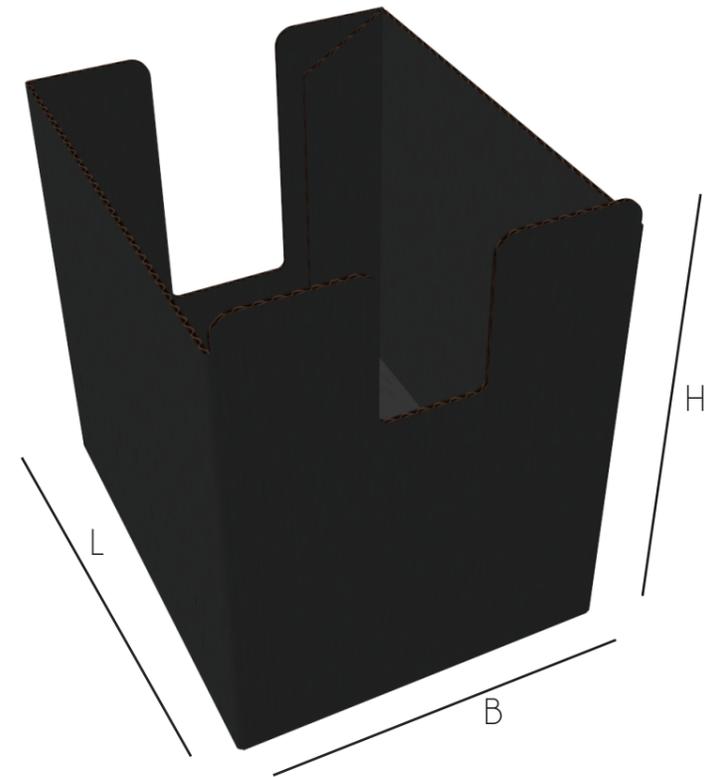
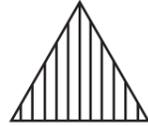
TIPO: Caja telescópica - TAPA  
NOMBRE: PLEGADIZA TAPA  
N° PLANO: PLANO 1

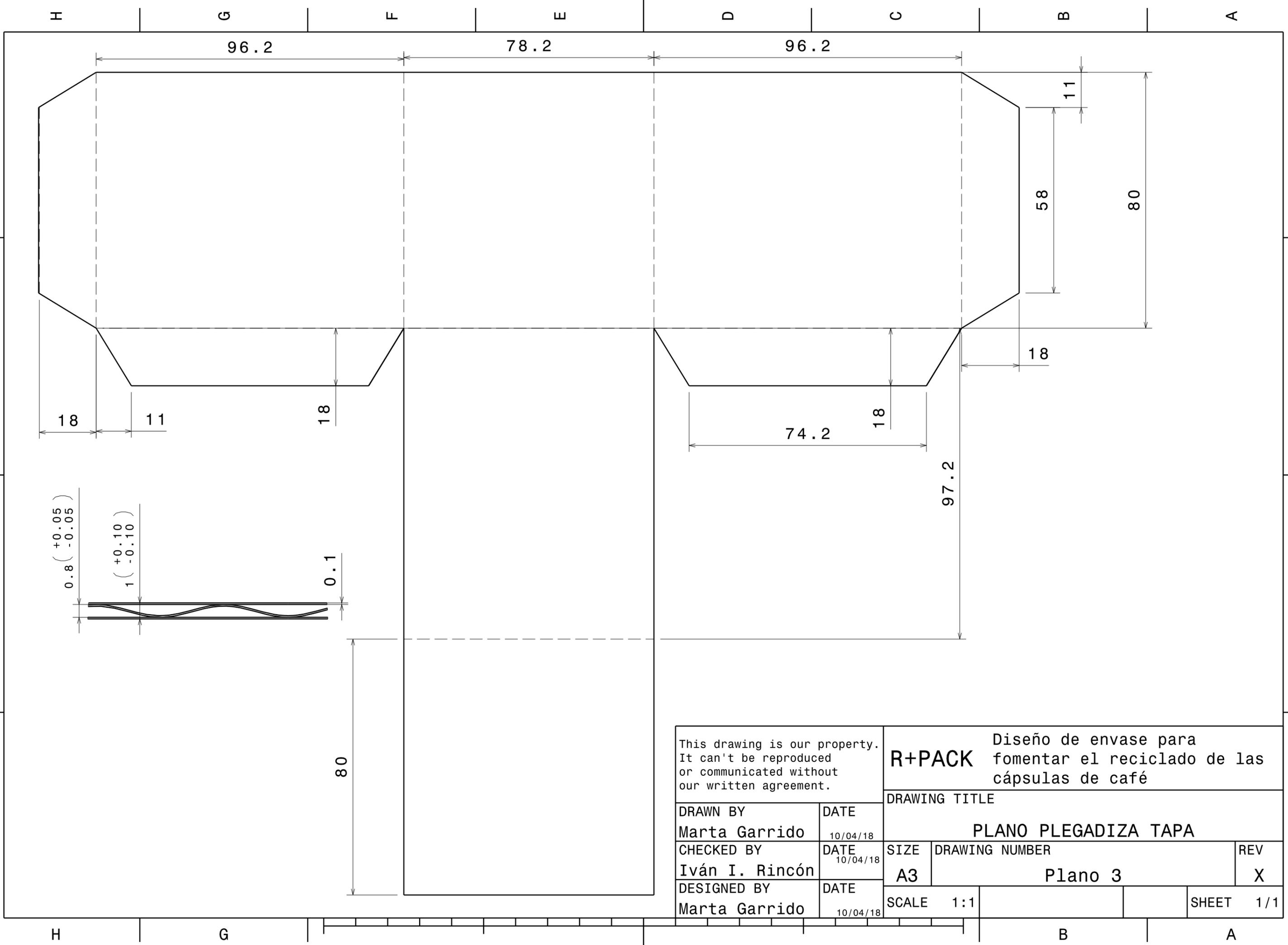
MEDIDAS GENERALES: (L x B x H)  
- (97,2 x 78,2 x 80 mm)



TIPO: Caja telescópica - CUERPO  
NOMBRE: PLEGADIZA CUERPO  
N° PLANO: PLANO 2

MEDIDAS GENERALES: (L x B x H)  
- (94,2 x 76,2 x 98 mm)

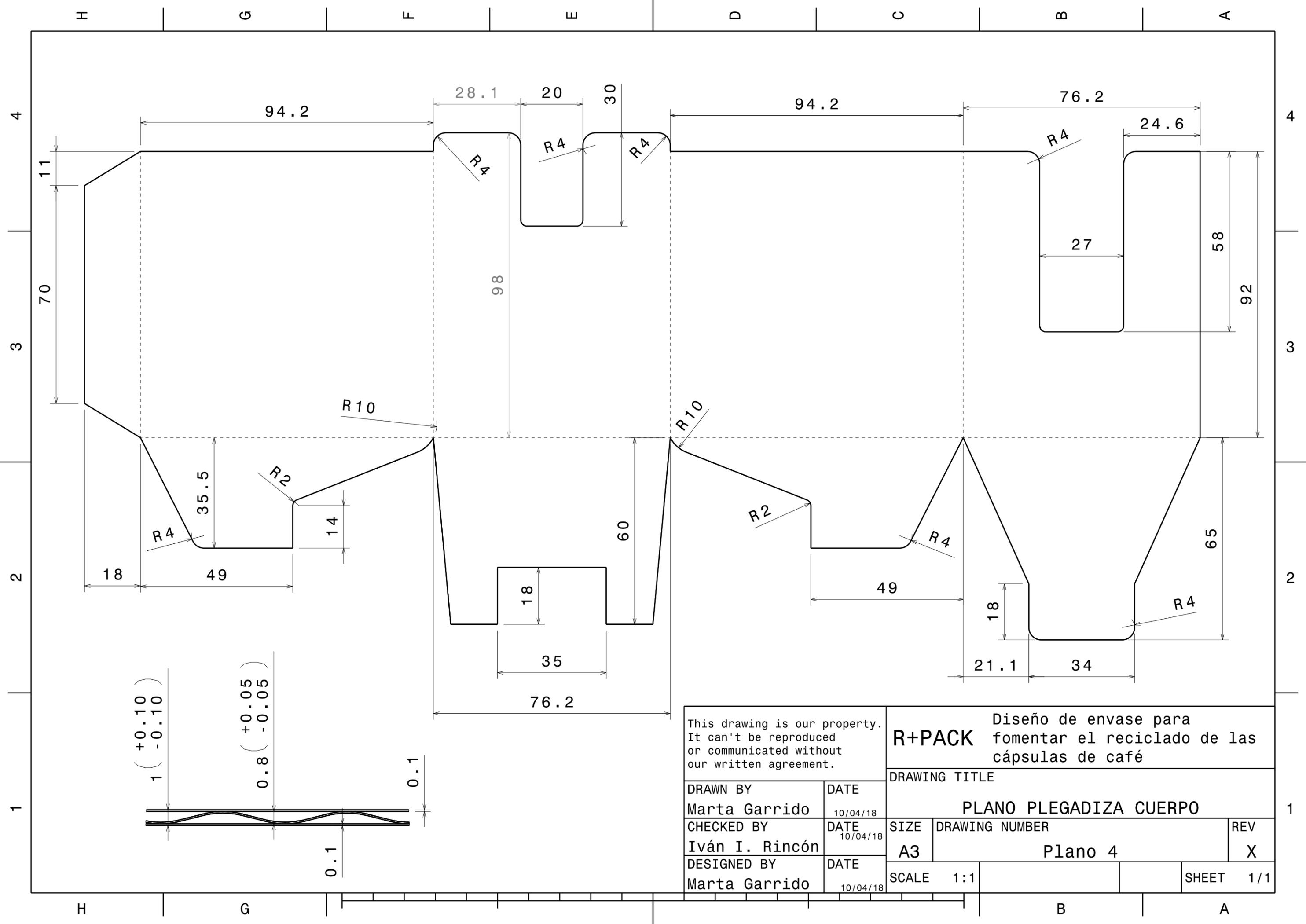




This drawing is our property.  
It can't be reproduced  
or communicated without  
our written agreement.

**R+PACK** Diseño de envase para  
fomentar el reciclado de las  
cápsulas de café

DRAWN BY		DATE	DRAWING TITLE	
Marta Garrido		10/04/18	PLANO PLEGADIZA TAPA	
CHECKED BY	DATE	SIZE	DRAWING NUMBER	REV
Iván I. Rincón	10/04/18	A3	Plano 3	X
DESIGNED BY	DATE	SCALE	SHEET	
Marta Garrido	10/04/18	1:1	1/1	



This drawing is our property. It can't be reproduced or communicated without our written agreement.		<b>R+PACK</b> Diseño de envase para fomentar el reciclado de las cápsulas de café	
DRAWING TITLE		<b>PLANO PLEGADIZA CUERPO</b>	
DRAWN BY	DATE	SIZE	DRAWING NUMBER
Marta Garrido	10/04/18	A3	Plano 4
CHECKED BY	DATE	SCALE	REV
Iván I. Rincón	10/04/18	1:1	X
DESIGNED BY	DATE	SHEET	1/1
Marta Garrido	10/04/18		

H G F E D C B A

4

3

2

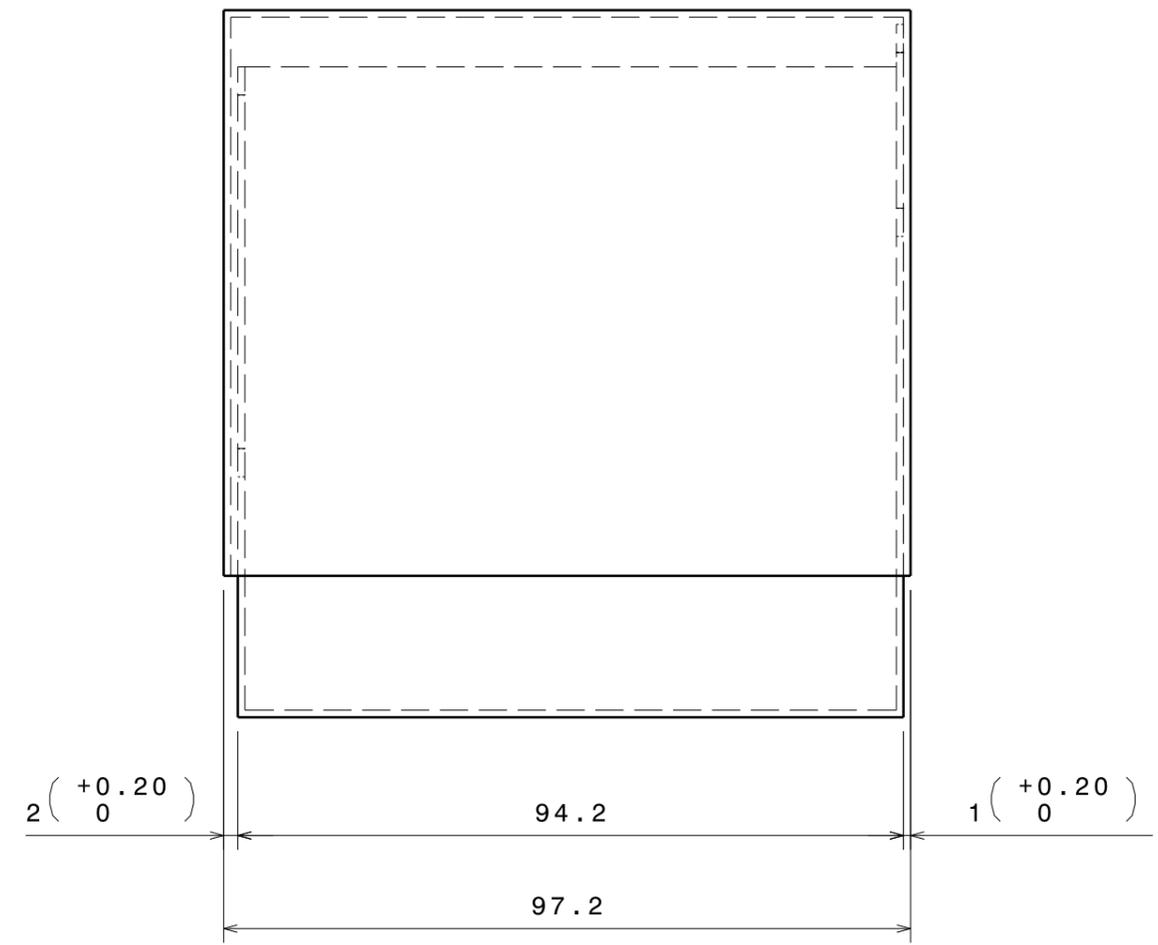
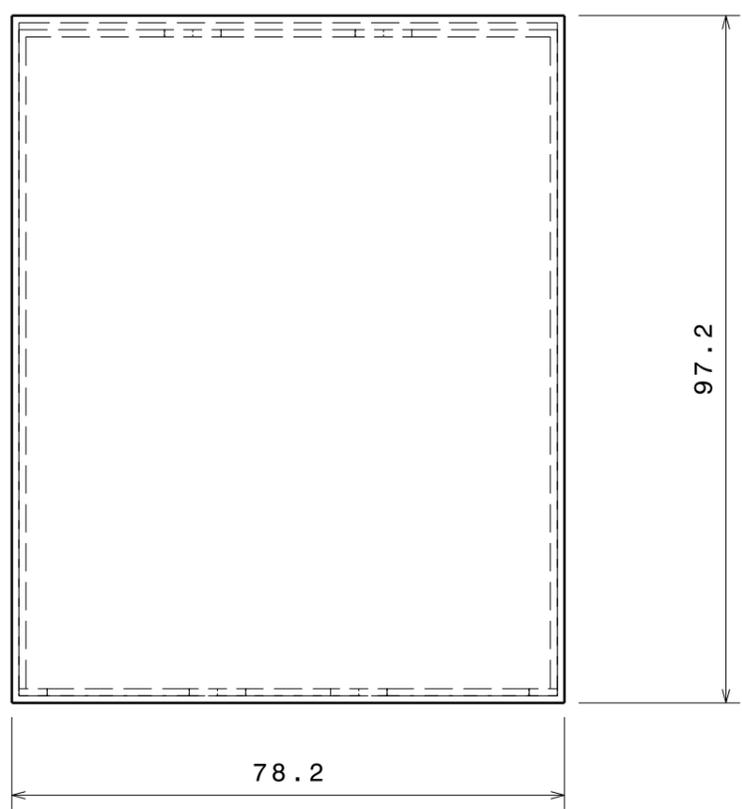
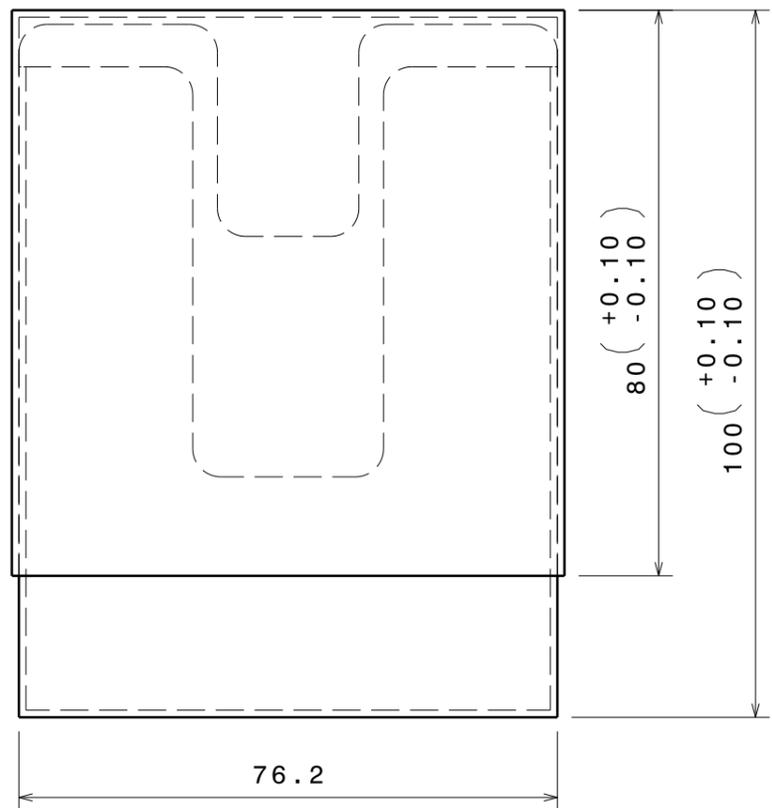
1

4

3

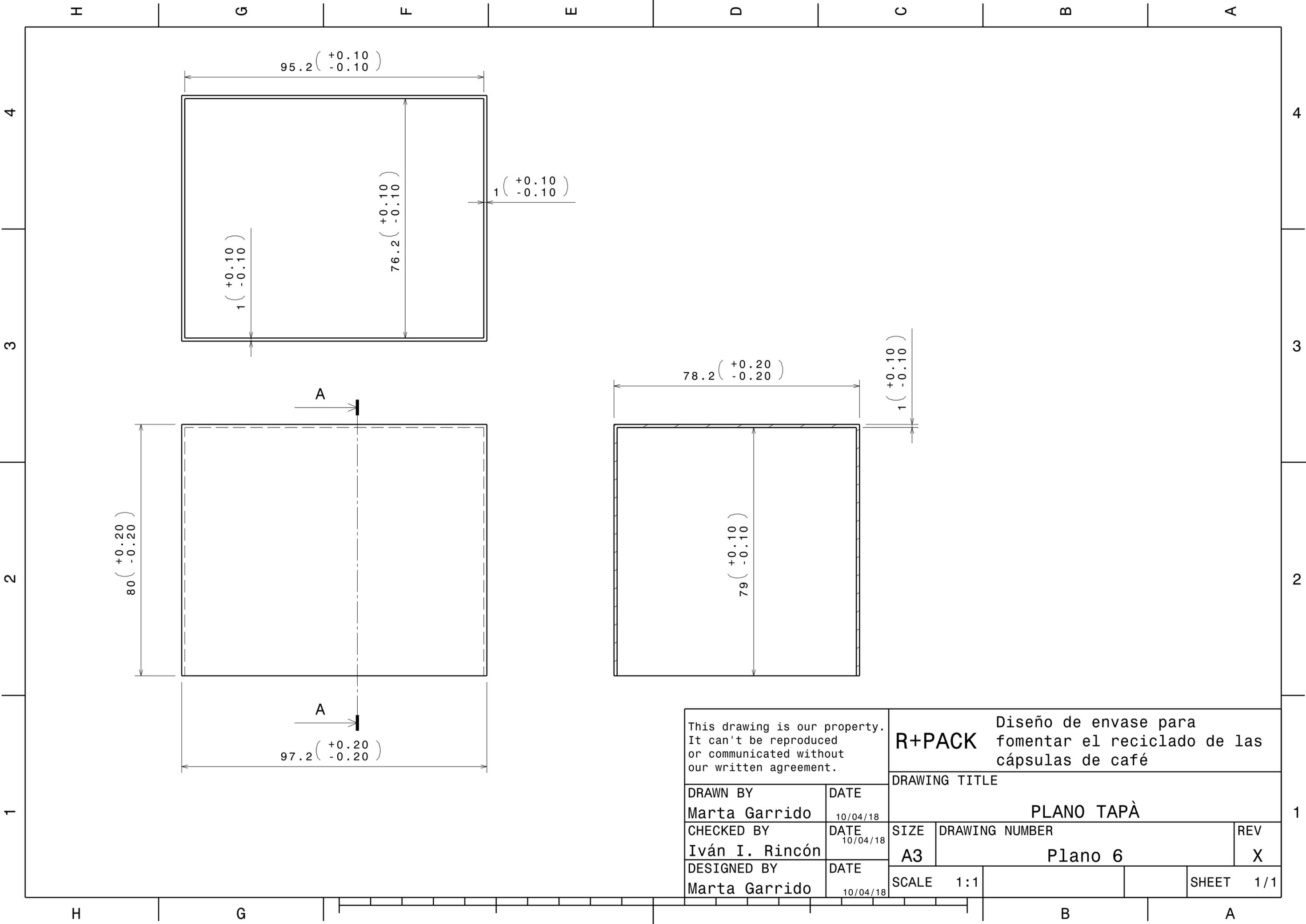
2

1

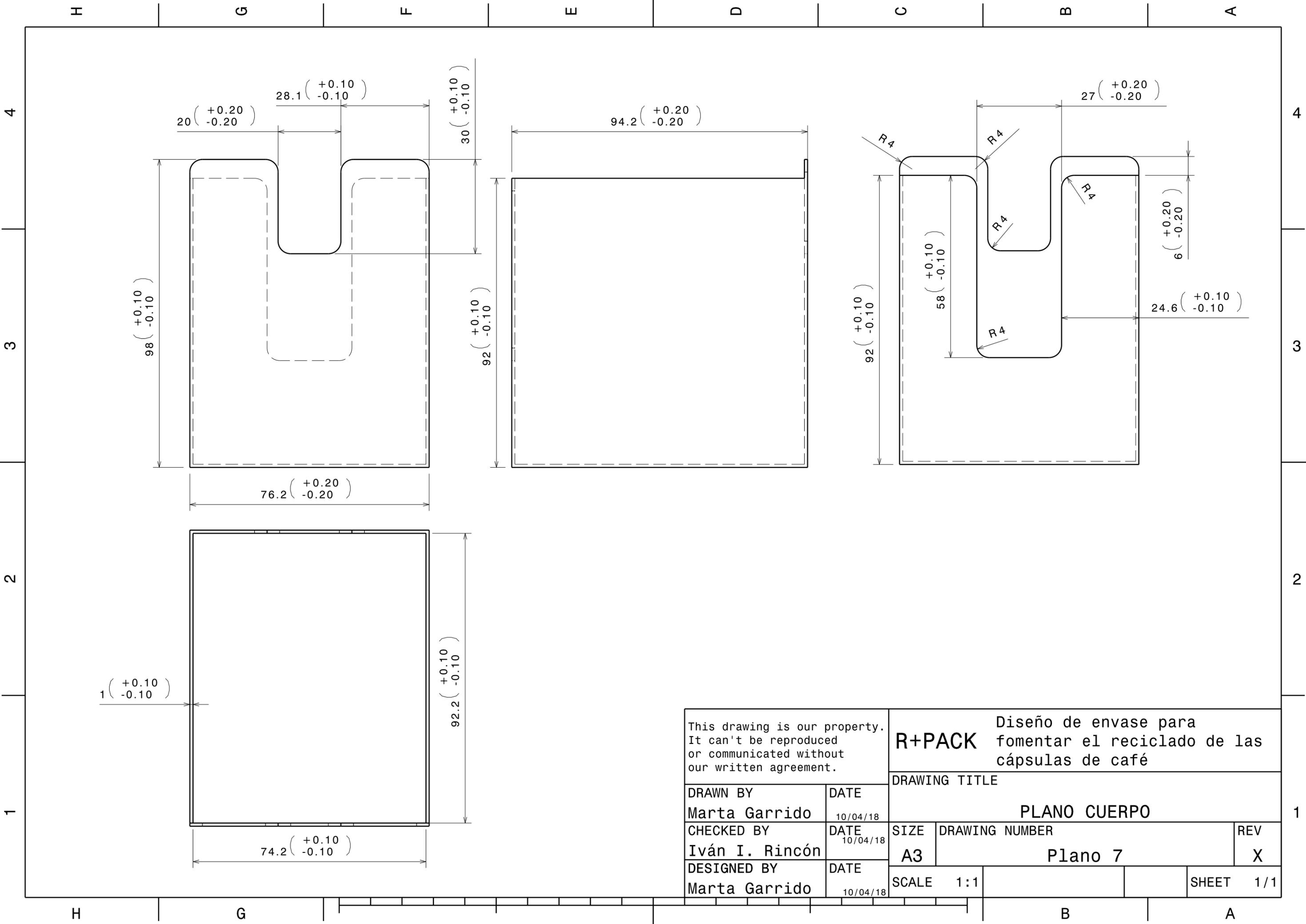


This drawing is our property. It can't be reproduced or communicated without our written agreement.		<b>R+PACK</b> Diseño de envase para fomentar el reciclado de las cápsulas de café DRAWING TITLE		
DRAWN BY	DATE	<b>PLANO CONJUNTO</b>		
Marta Garrido	10/04/18	SIZE	DRAWING NUMBER	REV
CHECKED BY	DATE	<b>A3</b>	<b>Plano 5</b>	<b>X</b>
Iván I. Rincón	10/04/18	SCALE	1:1	SHEET 1/1
DESIGNED BY	DATE			
Marta Garrido	10/04/18			

H G B A



This drawing is our property. It can't be reproduced or communicated without our written agreement.		<b>R+PACK</b> Diseño de envase para fomentar el reciclado de las cápsulas de café DRAWING TITLE <b>PLANO TAPÀ</b>		
DRAWN BY Marta Garrido	DATE 10/04/18	SIZE <b>A3</b>		REV <b>X</b>
CHECKED BY Iván I. Rincón	DATE 10/04/18	DRAWING NUMBER <b>Plano 6</b>		
DESIGNED BY Marta Garrido	DATE 10/04/18	SCALE <b>1:1</b>	SHEET <b>1/1</b>	



This drawing is our property.  
It can't be reproduced  
or communicated without  
our written agreement.

**R+PACK** Diseño de envase para  
fomentar el reciclado de las  
cápsulas de café

DRAWING TITLE

**PLANO CUERPO**

DRAWN BY  
**Marta Garrido**

DATE  
10/04/18

CHECKED BY  
**Iván I. Rincón**

DATE  
10/04/18

SIZE  
**A3**

DRAWING NUMBER  
**Plano 7**

REV  
**X**

DESIGNED BY  
**Marta Garrido**

DATE  
10/04/18

SCALE 1:1

SHEET 1/1

SHEET 1/1

## CAPÍTULO 7: ANÁLISIS ECONÓMICO

7.1. PRODUCCIÓN	104
7.2. MATERIAL	104
7.3 PUESTO DE TRABAJO (PT)	105
7.4. MANO DE OBRA DIRECTA (M.O.D.)	105
7.5. MANO DE OBRA INDIRECTA (M.O.I.)	106
7.6. CARGAS SOCIALES (CS)	106
7.7. GASTOS GENERALES (GG)	106
7.8. COSTES FINANCIEROS	106
7.9. COSTES EXCEDENTES DE CORTE	106
7.10. COSTE TOTAL EN FÁBRICA (CT)	107
7.11. PRECIO DE VENTA (PV)	107

## 7.1. PRODUCCIÓN:

- Días de Trabajo Reales (Dr):
  - Jornada laboral: Lunes - Viernes.
  - Semanas de trabajo al año: 45 semanas.
  - Número de equipos: 3 equipos
  - Número de trabajadores por equipo: 3 trabajadores.
  - Número de turnos por equipo: 222 turnos/año

Estos dato se encuentran en el Anejo3: Maquinaria.

La velocidad máxima de producción son 24.000 cajas/hora, para asegurar que la máquina no trabaje bajo condiciones extremas de producción, y debido al tamaño reducido de los envases, se ha supuesto una producción de 20.000 cajas/hora.

Teniendo en cuenta que el envase consta de dos módulos, se ha supuesto una producción total de 10.000 envases/hora.

- 10.000 envases/hora en una jornada de 8 horas suman un total de 80.000 envases por turno.
- Cada envase tarda en realizarse 0,36 segundos.
- Jornada laboral Horas/Día (Jd) = 8 h = 28800 s.
- Tiempo de fabricación de cada envase completo (Tf/u): 0,36 s.
- Producción diaria (Jd/ Tf/u): 80.000 envases/turno.
- OEE (tiempo operacional): 80%
- Producción Real: (Producción diaria x OEE): 80.000 x 0,8 = 64.000 envases/turno.
  - 64.000 cajas/turno x 3 turnos x 5 días = 960.000 envases/semana
  - 64.000 cajas/turno x 222 turnos x 3 equipos = 42.624.000 envases/año

## 7.2. MATERIAL:

MATERIAL	DIMENSIONES EN BRUTO	Nº DE PIEZAS	CANTIDAD	COSTE UNITARIO (€)	IMPORTE (€)
PLANCHA CARTÓN CORRUGADO	1000 x 1000 x 1 mm	12	2	0,8954 € x 2 = 1,7908€	0,149 €/envase
ALMOHADILLAS	76 x 94 x 0,2 mm	1	2	0,027 € x 2 = 0,0545€	0,0545 €/envase
<b>IMPORTE POR ENVASE (€)</b>					<b>0,2035 €/envase</b>

- Coste de Material al Año (importe de material x piezas al año) =  
0,2035 € x 42.624.000 envases/año = 8.673.647 €/año.

### 7.3 PUESTO DE TRABAJO (PT)

- Coste de Maquinaria:

Considerando máquinas nuevas con amortización en 10 años.

MÁQUINA	AMORTIZACIÓN (años)	PRECIO (€)	COSTE (€/año)
Línea - FFG BOBST EXPERTLINE	10	60.000 €	6.000 €/año

- Coste de Utillaje:

Considerándolo como el 5% del precio de la máquina y a amortizar en 5 años

Coste de Utillaje = 5% x Coste Maquinaria =  $0,05 \times 6.0000 = 3.000 \text{ €}$

Coste de Utillaje/año =  $3.000 / 5 = 600 \text{ €}$  en 5 años,

Suponiendo un reparto en 10 años el coste anual sería de 300 €/año

- Coste de Herramienta:

Se toma como un 5% del precio del utillaje.

Coste herramienta = 5% x Coste Utillaje =  $0,05 \times 3.000 = 150 \text{ €}$

Coste Herramienta/año =  $0,05 \times 600 = 30 \text{ €/año}$

Suponiendo un reparto en 10 años el coste anual sería de 15 €/año

- Puesto de trabajo (PT) = maquinaria + utillaje + herramienta =  $60.000 + 3.000 + 150 \text{ €} = 63.150 \text{ €}$

### 7.4. MANO DE OBRA DIRECTA (M.O.D.)

- Salario/hora (S): 18 €.

- Número de operarios: 3 operarios

- Número de equipos: 3 equipos

- Número de turnos por equipo: 222 turnos

- Jornada laboral Horas/Día (Jd): 8 h

- M.O.D. =  $18 \times 3 \times 3 \times 222 \times 8 = 287.712 \text{ €/año}$ .

Coste unitario de la M.O.D. en el envase =

M.O.D. / envases/año =  $287.71 / 42.624.000 = 0,00675 \text{ €/envase}$

- Coste de fabricación (CF) = material + PT + M.O.D. =  $8.673.647 + 63.150 + 287.712 = \underline{9.024.359 \text{ €}}$

#### 7.5. MANO DE OBRA INDIRECTA (M.O.I.)

- M.O.I. = 25% x M.O.D. = 0,25 x 287.712 = 71.928 €/año  
Coste unitario de la M.O.I. en el envase =  
25% x Coste unitario de la M.O.D. en el envase = 0,25 x 0,00675 = 0,0016875 €/envase

#### 7.6. CARGAS SOCIALES (CS):

Los Costes Sociales se corresponden con el conjunto de contribuciones que el empleador tiene la obligación de pagar al estado y al organismo sindical.

- Costes Sociales (CS) = 37,5% (M.O.D + M.O.I) = 0,375 x (287.712 + 71.928 ) = 134.865 €/año.

#### 7.7. GASTOS GENERALES (GG):

Se considerarán los gastos generales (servicios, seguridad, seguros, etc.) Como el 20% de la M.O.D.

- Gastos Generales (GG) = 25% x M.O.D. = 0,20 x 287.712 = 57.542,4 €/año  
Coste unitario de los GG en el envase =  
25% x Coste unitario de la M.O.D en el envase = 0,20 x 0,00675 = 0,00135 €/envase

#### 7.8. COSTES FINANCIEROS:

Se realizará teniendo en cuentas las siguientes indicaciones:

- El 50% de los costes activos se financian.
  - Coste de financiación: 3%
  - La misma que la correspondiente a su amortización: 10 años
- 
- Coste de la Maquinaria = 60.000 €
  - Cantidad Financiada = 0,5 x 60.000 = 30.000 €.
  - Coste Financiación/año = (0,3 x 30.000 €) / 10 años = 9000 €/año.

#### 7.9. COSTES EXCEDENTES DE CORTE (residuos):

Equivalen al 2% de la producción; Coste de fabricación (CF)

- Excedentes = 0,02 x CF = 0,02 x 9.024.359 = 180.487,18 €

De los cuales un 40% se recupera por la venta de los excedentes de corte y de los envases tras su uso, por lo tanto el coste real Excedentes es el 60% de lo calculado:

$$\text{- Excedente final} = 0,6 \times \text{CF} = 0,6 \times 180.487,18\text{€} = 108.292,308 \text{ €/año}$$

#### 7.10. COSTE TOTAL EN FÁBRICA (CT)

$$\begin{aligned} \text{- Coste Total (CT)} &= \text{CF} + \text{M.O.I.} + \text{CS} + \text{GG} + \text{C.Financian} + \text{SCRAPS} = \\ &9.024.359 + 71.928 + 134.865 + 57.542,4 + 9.000 + 108.292,308 = \underline{9.405.986.708 \text{ €/año}} \end{aligned}$$

Por lo que el coste de cada caja, será el Coste Total (CT) / Producción anual :

$$\begin{aligned} \text{Coste unitario en fábrica: CT/ Producc. Anual:} \\ 9.405.986.708 \text{ (€/año)} / 42.624.000 \text{ (envases/año)} = \underline{0,22067 \text{ €/envase.}} \end{aligned}$$

#### 7.11. PRECIO DE VENTA (PV):

Será el CT + 20% de beneficio industrial

$$\text{PV} = 0,2437 + (0,22067 \times 0,2) = 0,264805 \text{ €/envase}$$

Con el fin de evitar pérdidas, el redondeo en el precio de venta del producto se realizará al alza, por lo tanto:

$$\underline{\text{PV} = 0,27 \text{ € PRECIO DE VENTA EN FÁBRICA DEL ENVASE.}}$$



## CAPÍTULO 8: RECICLADO

8.1. RECICLADO DE EXCEDENTES DE CORTE	110
8.2. RECICLADO DEL ENVASE	112
8.3. RECICLADO DE CÁPSULAS	112

El objetivo de este apartado es proponer la integración del sistema R+PACK en el sistema de reciclado de la empresa Nespresso, para este proyecto se ha supuesto un proveedor que se encargará de suministrar el material y se encargará del reciclado del mismo en ambos puntos: los excedentes de corte y en el final del ciclo de vida del envase.

Con esto, se pretende conseguir una conciencia hacia el reciclado del conjunto del producto de venta, ya que en la actualidad, la marca no integra el envase en su programa de reciclado.

De esta forma existiría un beneficio no solo ambiental, debido a que el material se recicla de una forma correcta en el 100% de los casos, sino que existiría un beneficio económico para la marca, al vender el cartón usado para realizar los envases al propio proveedor.

### 8.1. RECICLADO DE EXCEDENTES DE CORTE

Con el fin de realizar un proyecto lo más respetuoso con el medio ambiente, he tenido en cuenta la importancia que tiene la gestión de los desechos que se producen tras el corte de las plegadizas.

Como punto de partida se buscará el máximo aprovechamiento de los recursos materiales realizando una distribución ajustada de los troqueles, que realizarán el corte de las planchas de cartón corrugado. Para reducir la cantidad de desperdicio generado.

Las planchas de cartón tienen unas dimensiones de 1000 x1000 mm; en las imágenes que se muestran a continuación, se representan las distribuciones de ambas plegadizas en las planchas de cartón, esta distribución, tiene el objetivo de generar la menor superficie de desperdicio posible de material, aunque existe un condicionante para la distribución de la onda, ya que las plegadizas tienen que tener las ondas en sentido vertical para que sean lo más resistentes posibles, por lo tanto, se ha distribuido para conseguir un aprovechamiento máximo en la dirección vertical de la plancha.

Figura 27.1 se corresponde con el módulo cuerpo, la distribución más ajustada permite realizar doce plegadizas con una sola plancha de cartón la Figura 27.2 muestra el porcentaje de aprovechamiento de la plancha, y la Figura 28.1 con el módulo tapa, permite un total de trece, la Figura 28.2 muestra el porcentaje de aprovechamiento de la plancha.

Los resultados de aprovechamiento son aceptables teniendo en cuenta el condicionante que existe con la dirección de la onda.

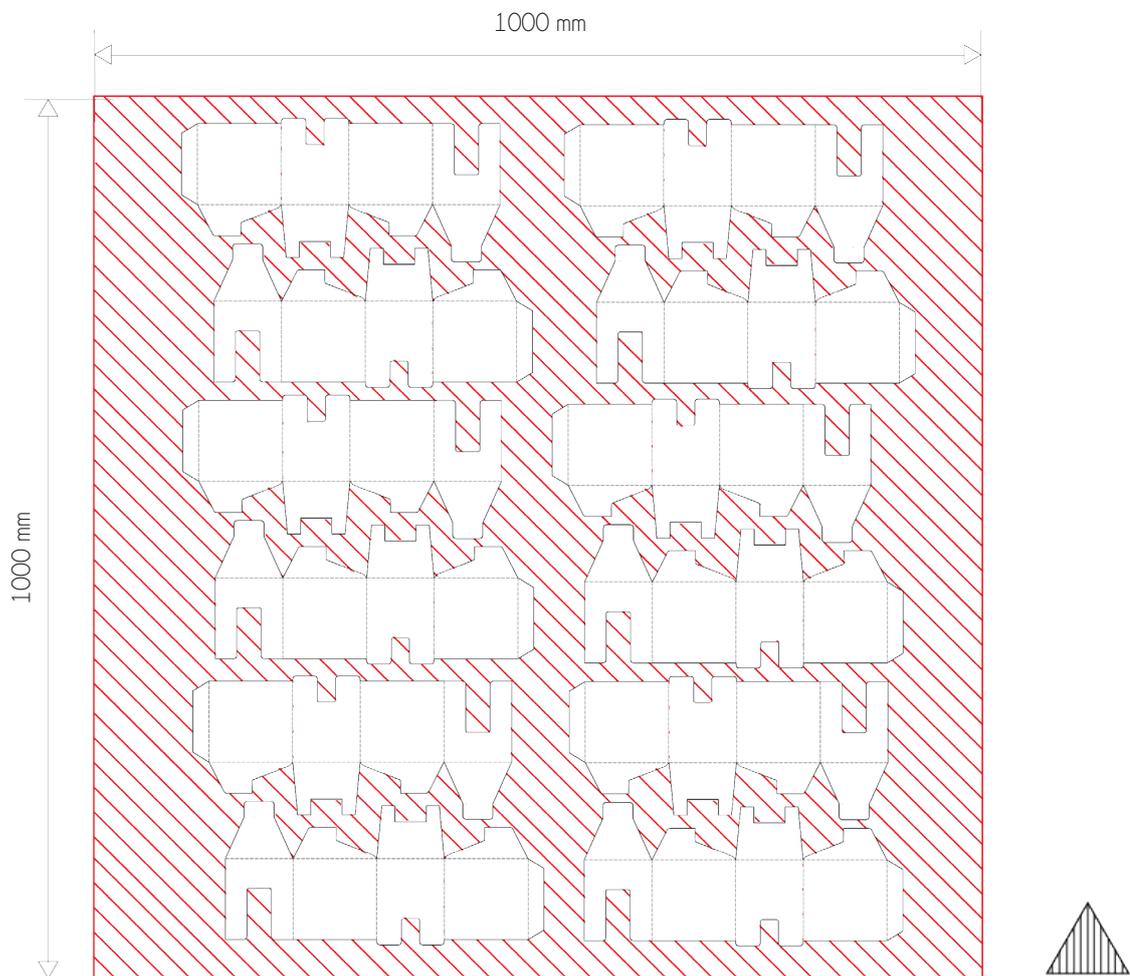


FIGURA 27.1

PLANCHA PLEGADIZA CUERPO	
mm <sup>2</sup> de una plegadiza	59.500 mm <sup>2</sup>
mm <sup>2</sup> de 12 plegadizas	714.000 mm <sup>2</sup>
mm <sup>2</sup> totales de la plancha	1.000.000 mm <sup>2</sup>
<b>Superficie utilizada</b>	<b>71,40%</b>
<b>Superficie no utilizada</b>	<b>28,60%</b>

FIGURA 27.2

El excedente de corte, está compuesto únicamente por cartón corrugado, como se ha expuesto con anterioridad, este material es reciclable, por lo tanto, se puede tratar y volver a utilizar.

El proveedor del cartón corrugado del proyecto, será Europack (18).

Teniendo en cuenta los resultados mostrados en las Figuras 27.2 y 28.2 si se tiene en cuenta el par de planchas se conseguirá un aprovechamiento del 62,01% en total, debido a que el porcentaje de superficie no utilizada, lo he considerado ajustado, pero algo elevado, en la empresa proveedora de cartón corrugada elegida, existe un departamento independiente: denominado Recicla; que se encarga de recuperar y tratar los desperdicios generados en las fábricas que realizan productos con papel y cartón, con el fin de tratar el material y producir nuevas variantes recicladas.

Por ello, se procederá a enviar el sobrante de las planchas directamente al proveedor para que sean recicladas.

## 8.2. RECICLADO DEL ENVASE

Tras el final del ciclo del vida funcional del contenedor.

A pesar de que la labor del envase ya ha finalizado, el material del que está compuesto es perfectamente reciclable, por lo tanto, y con el objetivo de reducir el impacto ambiental y preservar el medio ambiente, el envase será tratado para obtener cartón reciclado.

En la actualidad, en España, se recicla el 73,5% del papel que se consume (19), si las cápsulas son devueltas a la empresa mediante el sistema R+PACK, se asegura el reciclado del 100% de cartón del envase.

Se procederá a extraer la almohadilla situada en las bases interiores y a enviar el resto del envase a la empresa mencionada anteriormente (18), que será la encargada de tratar el cartón corrugado que forma las plegadizas, eliminando las tintas de las etiquetas y separando en el baño la capa de barniz de la parte interior. De esta forma se conseguirá realizar la gestión total del reciclado del producto.

## 8.3. RECICLADO DE CÁPSULAS

En cuanto al reciclado de las cápsulas usadas, como se ha explicado al principio del proyecto, Nespresso tiene un sistema de reciclado integrado en la empresa, en la que aprovecha tanto el aluminio del que están formadas las cápsulas, como el café para compostaje.

Por esta razón, no se profundizará en este tema.

(18) <https://europacgroup.com> (6/2018)

(19) <http://www.corrugando.com> (6/2018)

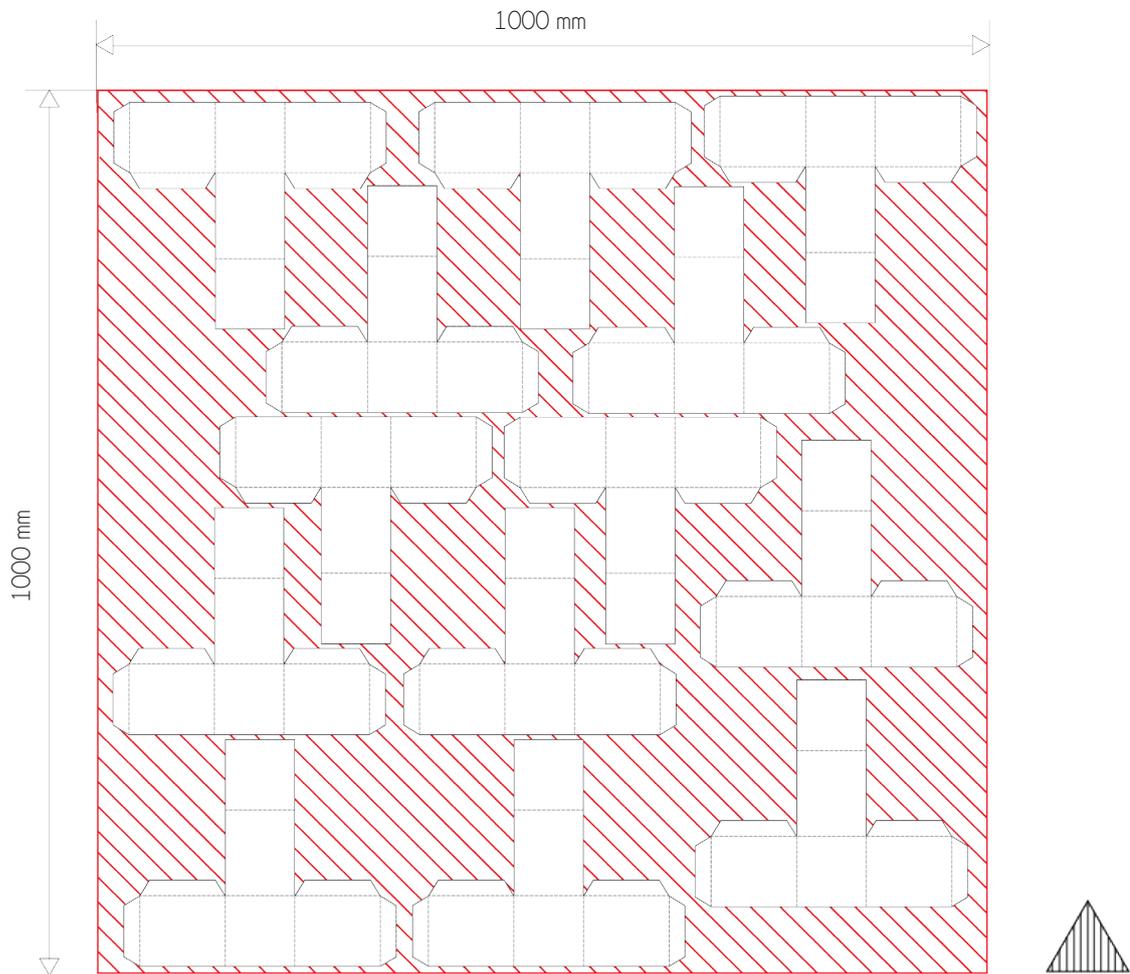


FIGURA 28.1

PLANCHA PLEGADIZA TAPA	
mm <sup>2</sup> de una plegadiza	40.507 mm <sup>2</sup>
mm <sup>2</sup> de 12 plegadizas	526.600 mm <sup>2</sup>
mm <sup>2</sup> totales de la plancha	1.000.000 mm <sup>2</sup>
<b>Superficie utilizada</b>	<b>52,62%</b>
<b>Superficie no utilizada</b>	<b>47,24%</b>

FIGURA 28.2



## CAPÍTULO 9: COMERCIALIZACIÓN Y TRANSPORTE

9.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES:	116
- DIMENSIONES GENERALES DEL CONJUNTO	116
- PESO	116
- RESISTENCIA	116
9.2. PALETIZACIÓN	118

En este capítulo se estudiarán las disposiciones del producto terminado para su comercialización, en primer lugar se procederá a indicar las características generales del envase, necesarias para la realización de un transporte adecuado del producto y posteriormente se indicará el modo de colocación y paletización.

#### 9.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES:

En este punto se expondrán las características del producto terminado: dimensiones, peso y resistencia.

##### - DIMENSIONES GENERALES DEL CONJUNTO:

Serán decisivas para la distribución de los envases en el momento de su transporte, las medidas generales del envase serán: 100 x 78,2 x 97,2 mm (Alto x Ancho x Profundidad), estas medidas pueden verse con mayor detenimiento en el Capítulo 6: Planos.

El envase tiene una forma prismática, lo que facilita el almacenamiento y apilamiento de grandes lotes. Este hecho favorecerá la paletización, de la que se hablará en el próximo apartado.

##### - PESO:

Se ha calculado teniendo en cuenta el gramaje del cartón seleccionado. Sabiendo que 1 m<sup>2</sup> de cartón corrugado tiene un peso de 400 gramos, y las dimensiones de las superficies de las dos plegadizas que componen el envase, se ha estimado que el peso total del envase es de 40,1 gramos, teniendo en cuenta un margen para la almohadilla.

Cuando en el envase se introducen las quince cápsulas, el peso del envase aumenta a 112,5 gramos.

##### - RESISTENCIA:

Se trata de un envase ligero, al haber usado un cartón corrugado, de grosor reducido, esto facilitará el apilamiento durante el transporte, como han indicado los resultados del análisis realizado sobre el envase (Anejo 1: Prueba de Compresión), supondremos un peso máximo de 2 kilogramos sobre la caja.



FIGURA 29.1

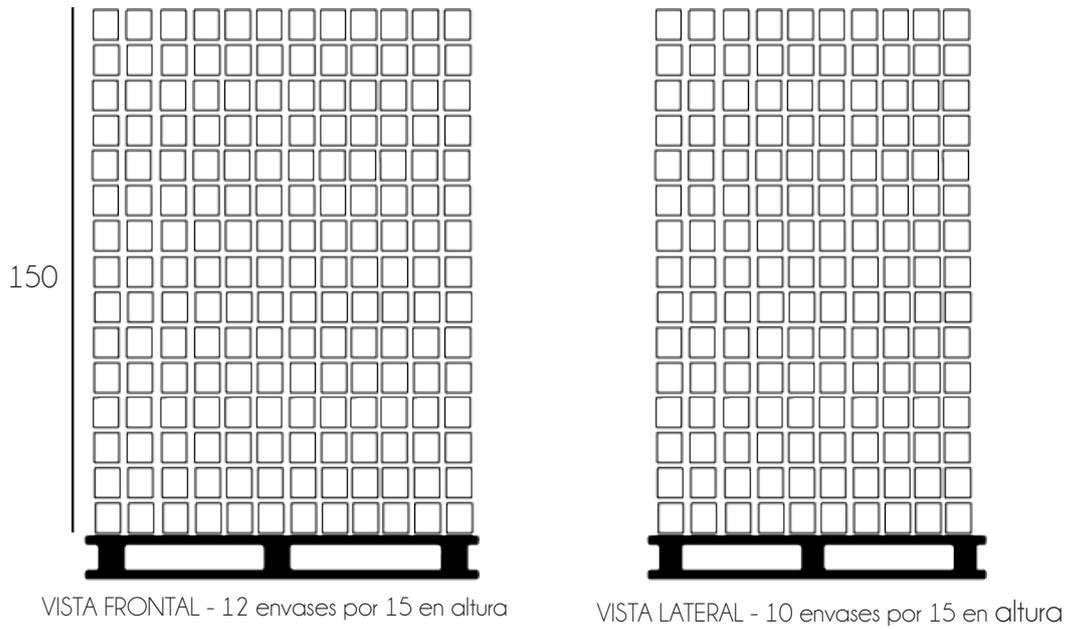


FIGURA 29.2

## 9.2. PALETIZACIÓN:

Es el sistema de manipulación de mercancías agrupadas sobre palés, que constituyen unidades de carga.

El objetivo de la paletización es crear una unidad de manejo que facilita tanto el almacenamiento como el transporte.

Mediante el paletizado, se agrupa y facilita la manipulación de los envases, se aprovecha mejor el espacio y se reducen daños en los productos.

En primer lugar se ha seleccionado el tipo de paleta más adecuado a las características del producto, posteriormente y sobre esa base se procederá a establecer las disposiciones sobre el.

Las medidas y los tipos de palés se encuentran estandarizados, para facilitar la carga en los camiones. Se ha decidido usar un palé de Tipo Europeo, también denominado Europalé, con unas dimensiones de 1200 x 800 mm y con una altura de 145 mm. (Figura 29.1).

Las dimensiones del camión serán 2,40 / 2,50 metros de ancho por 2,40 / 2,75 metros de altura. Por lo tanto es posible colocar dos palés en anchura.

Teniendo en cuenta los datos indicados anteriormente, se han realizado los cálculos pertinentes para conocer la disposición óptima de los envases sobre los palés:

1200 mm de ancho:

- Cajas en posición frontal:  $78,2 \text{ mm de longitud} = 15,34 \text{ cajas} = 15 \text{ cajas}$ .
- Cajas en posición lateral:  $96,2 \text{ mm de longitud} = 12,47 \text{ cajas} = 12 \text{ cajas}$ .

800 mm de profundidad:

- Cajas en posición frontal:  $78,2 \text{ mm de longitud} = 10,23 \text{ cajas} = 10 \text{ cajas}$ .
- Cajas en posición lateral:  $96,2 \text{ mm de longitud} = 8,31 \text{ cajas} = 8 \text{ cajas}$ .

Por lo tanto las combinaciones posibles serán de 15 x 8 o de 12 x 10 cajas, que en cualquier caso dan un total de 120 cajas a colocar en la base.

En la Figura 29.2 se muestra la disposición de los envases sobre el palé. Finalmente se ha decidido la distribución 12 frontales x 10 laterales, para que la mercancía se coloque de una forma más centrada y se eviten los vuelcos.

La altura del paletizado será de 1,5 metros, para evitar el contacto con la superficie interior del camión, pero aprovechando al máximo la altura sin comprometer la integridad del producto. De esta forma se conseguirán un total de 15 alturas de envases.

El peso sobre el envase colocado en la parte inferior será de 1,57 kilogramos, lo que no supera los valores máximos que es capaz de soportar el envase, ni los 1000 kilogramos que es capaz de soportar un palé sin sufrir cambios en su estructura.

De esta forma, sería posible transportar en un sólo palé un total de  $120 \times 15 = 1800$  envases. He estimado que en un camión pueden introducirse hasta seis de éstos palés, por lo tanto eso haría que en un solo camión se pudieran transportar un total de 10,800 envases.

Con el fin de evitar el posible escoramiento, que se pueda producir en la distribución de los envases durante el transporte, se ha decidido colocar cercos plegables de madera alrededor de los palés, de esta forma se evitará el uso de plástico innecesario para mantener los envases unidos..



## CAPÍTULO 10: ESTUDIO DE MARKETING

10.1. PLAN DE "POSICIONAMIENTO"	122
- NICHOS DE MERCADO - PRODUCTO	122
- ESTUDIO DE MERCADO	122
- METAS Y OBJETIVO	122
- PROPUESTA ÚNICA DE VENTA	123
- INTERACCIÓN CON LOS CLIENTES	123
- MÉTODO DE INCENTIVOS	123
10.2. CARTELERÍA	124
10.3. MÉTODO DE INCENTIVOS	124
- SOCIAL: ENFOCADO EN EL MEDIO AMBIENTE	124
- ECONÓMICO	126

## 10.1. PLAN DE "POSICIONAMIENTO"

El posicionamiento se define como el lugar que ocupa una marca en la mente del consumidor. Lo más importante a la hora de realizar el posicionamiento es evitar un posicionamiento confuso o dudoso.

Se aprovechará el posicionamiento actual de la marca Nespresso y se abordarán otros tipos de posicionamiento que favorezcan al nuevo producto para su salida al mercado.

Si nos basamos en la competencia, Nespresso actúa como líder del sector.

Para la introducción de este producto se incidirá en los beneficios que ofrece, su uso y en el estilo de vida del consumidor.

Puntos claves para el plan de marketing:

### - NICHO DE MERCADO - PRODUCTO

El público objetivo serán todos los clientes de cápsulas de café, en concreto, a los de la marca Nespresso.

Tras los datos estudiados en el inicio del proyecto, se puede asegurar que Nespresso es la marca líder en el sector en venta de cápsulas de café monodosis.

El producto a ofrecer, será la caja de cápsulas con el sistema R+PACK, que se ha desarrollado en base a las necesidades del mercado.

### - ESTUDIO DE MERCADO

Este punto se ha tratado con profundidad en el Capítulo 2: Desarrollo y Descripción del Proyecto, por lo tanto, se tiene un conocimiento amplio sobre la situación actual tanto de la marca, como de la competencia.

Gracias a este estudio, se ha podido comprobar los puntos fuertes de la marca en los que despunta frente al resto, esta información, será clave para el desarrollo del marketing del producto y su diferenciación del resto.

### - METAS Y OBJETIVOS

Como metas y objetivos en el marketing se fijarán:

- Una buena difusión del nuevo producto en las tiendas.

- Concienciación del cliente en materia de medio ambiente.
- Indicar de forma adecuada el modo de uso del producto.
- Cartelería llamativa y acorde a la marca Nespresso.

#### - PROPUESTA ÚNICA DE VENTA

Para comenzar con el marketing es importante fijar la diferenciación del producto frente a lo existente en el mercado.

R+PACK es un envase multifuncional, en la actualidad el mercado de cápsulas no presenta ningún modelo de características similares, ni abordan los problemas de higiene que presentan estos mecanismos. Por ello, este envase tiene un carácter innovador, diferente y con una gran carga de conciencia social para el consumidor, tema que en la actualidad está siendo de gran importancia.

También cabe destacar, que debido a las nuevas normativas que entrarán en vigor en el año 2020, las empresas deberán hacerse responsables del reciclado de sus propias cápsulas o en su defecto, sustituir los materiales para crear cápsulas biodegradables.

Mediante este sistema se abordará la primera opción y se conseguirá un ciclo de vida más sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

#### - INTERACCIÓN CON LOS CLIENTES

En este caso, la publicidad se situará en las tiendas físicas de la marca Nespresso, donde los trabajadores serán los encargados de explicar el funcionamiento y el modo de uso del sistema R+PACK, para preservar la política de la empresa, mediante el trato personal al cliente.

Además, fijando como objetivo del producto: el retorno de las cápsulas al punto de compra, es importante que el cliente advierta la sencillez y comodidad de la acción.

#### - MÉTODOS DE INCENTIVOS:

Existe dos grandes problemas para conseguir que las cápsulas sean devueltas a los puntos adecuados de reciclaje:

En primer lugar, el usuario prefiere deshacerse de las cápsulas, ya que es más cómodo cuando las manipula, depositar las cápsulas usadas directamente en la papelera de sus hogares, que trasladarla a otro recipiente o bolsa para luego llevarla a la tienda.

Los recipientes o bolsas usadas, no están diseñadas para esta función, por lo que puede presentar goteos o manipulaciones indebidas por parte del usuario, que pueden derivar en un riesgo para su salud, si el envase utilizado es almacenado durante un periodo largo de tiempo.

En segundo lugar, el cliente no presenta motivación para realizar la devolución de las cápsulas, ya que no cree que sirva para nada, o porque considera que la empresa no le da nada a cambio por realizar esta labor.

En apartados siguientes, se explicarán los métodos de incentivos planteados para completar el marketing del proyecto.

## 10.2. CARTELERÍA

Como se ha indicado en el apartado anterior, la publicidad estará situada en las tiendas físicas.

El modo de presentación del producto se realizará mediante carteles que muestren el producto y que expliquen tanto el funcionamiento, como la utilidad.

La cartelera pretende preservar la identidad de la marca Nespresso, con una estética acorde a sus últimas campañas publicitarias, con aires orgánicos y bajo una imagen de marca basada en la conciencia social sobre el medio ambiente.

En la Figura 30.1 muestra el cartel del producto, con un carácter mas funcional, integrando las instrucciones de uso.

## 10.3. MÉTODO DE INCENTIVOS

Con el fin de incrementar la participación del los clientes de cápsulas de café en su reciclado, el marketing se basará en dos estrategias básicas de incentivos, una de carga social enfocada a la preservación del medio ambiente, y otra de tipo económica.

### - SOCIAL: ENFOCADO EN EL MEDIO AMBIENTE

Se basará en la concienciación ciudadana para que los clientes participen de una forma altruista en la preservación del medio ambiente.

Para ello, Nespresso ya ha realizado diversas campañas publicitarias sobre el ciclo de vida de sus cápsulas, en concreto en su página web se puede acceder a todas las iniciativas que realiza.



FIGURA 30.1

Sin embargo, en este caso, se realizará una concienciación sobre el conjunto del producto, incluyendo el envase.

Vendiendo el contenedor como el objeto clave para conseguir la sostenibilidad del producto.

- ECONÓMICO:

Aunque está denominado como incentivo económico, en realidad se trata de un sistema que consiste en premiar a los clientes, mediante la acumulación de puntos por reciclar las cápsulas.

En la actualidad, Nespresso almacena la información de todos sus clientes en una base de datos. En el momento de realizar una compra, en cualquier punto de venta, el primer paso es la identificación del usuario, con el fin de acumular información y de gratificar al cliente con puntos por sus compras de cápsulas; cuando se realizan un número "X" de compras, se realizan descuentos o regalos al cliente.

Basándome en el procedimiento actual en el momento de la compra, mi planteamiento consiste en la realización de la misma acción en el momento de la devolución del sistema R+PACK.

Es importante destacar el beneficio que supone para la empresa que los clientes les retornen las cápsulas, como se ha indicado con anterioridad, los materiales que componen las cápsulas son reutilizados y esto no sólo es importante para la sostenibilidad y el medio ambiente, sino que genera beneficio a la empresa, ya que la materia prima es más barata al no requerir de una extracción previa.

Mediante un sistema de incentivos de este tipo, el cliente se verá motivado para reciclar las cápsulas, a esta acción le favorecerá el hecho de que su transporte es sencillo e higiénico gracias al sistema R+PACK.





## CAPÍTULO 11: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA



FIGURA 31.1



FIGURA 31.2



FIGURA 32.1



FIGURA 32.2



FIGURA 33.1



## CAPÍTULO 12: ANEJOS

ANEJO 1: PRUEBA DE COMPRESIÓN	134
ANEJO 2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - MATERIALES	137
ANEJO 3: MAQUINARIA	138
ANEJO 4: SIMBOLOGÍA FEFCO	139
ANEJO 5: RUEDA DE LIDS.	140

## ANEJO 1.: PRUEBA DE COMPRESIÓN

Las imágenes muestran los resultados de la prueba de compresión realizada sobre el modelo CAD en 3D mediante el programa Autodesk Inventor Professional.

Este estudio se ha realizado con el fin de prever posibles deformaciones en el envase que puedan comprometer la integridad del producto.

El material asignado para la simulación ha sido una aproximación al material del envase, con una densidad de 400g/m<sup>2</sup>.

La fuerza aplicada sobre el modelo ha sido de 20 Newtons que se corresponde con 2 Kg.

Se ha aplicado esta fuerza para asegurar la integridad del envase durante la totalidad del ciclo de vida, especialmente en el momento del transporte, cuando serán apilados.

A continuación se interpretarán los resultados:

FIGURA 34.1: Coeficiente de seguridad:

Para que el diseño sea aceptable, el valor del coeficiente de seguridad ha de ser mayor a 1. En este caso el valor que indica el estudio es de 4,96.

Los resultados del coeficiente de seguridad señalan inmediatamente áreas de elasticidad potencial. Los resultados de la tensión equivalente se muestran en rojo en las áreas de máxima tensión, con independencia de que el valor sea alto o bajo.

FIGURA 34.2: Deformación:

La deformación es la cantidad de estiramiento o desplazamiento que sufre un objeto debido a la carga. Los resultados indican cómo y cuánto se puede curvar una pieza.

El estudio indica que el valor de desplazamiento máximo es de 0,7823 mm.

FIGURA 35.1: Tensión Principal:

Si el vector normal de una superficie y el vector de tensión que actúa sobre dicha superficie son colineales, la dirección del vector normal recibe el nombre de dirección de tensión principal.

La tensión máxima principal admisible es de 4,653 MPa.

FIGURA 35.2: Tensión equivalente o de Von Mises:

Las tensiones y deformaciones tridimensionales se desarrollan en varias direcciones. Mediante la tensión equivalente se pueden expresar estas tensiones multidireccionales.

La tensión equivalente máxima admisible es de 4,033 MPa.

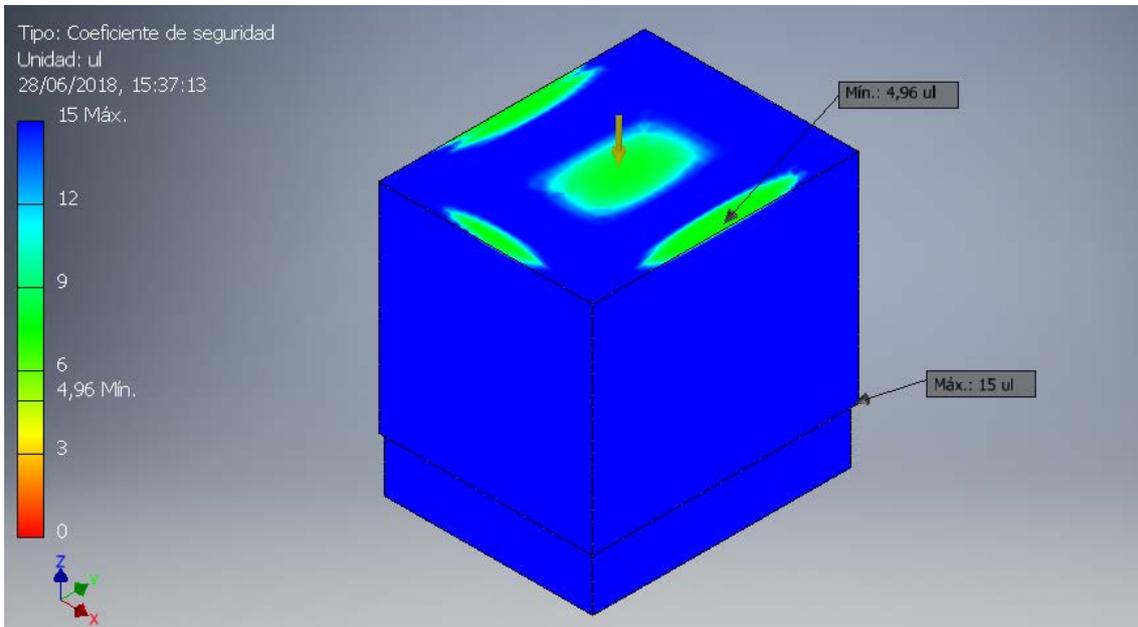


FIGURA 34.1

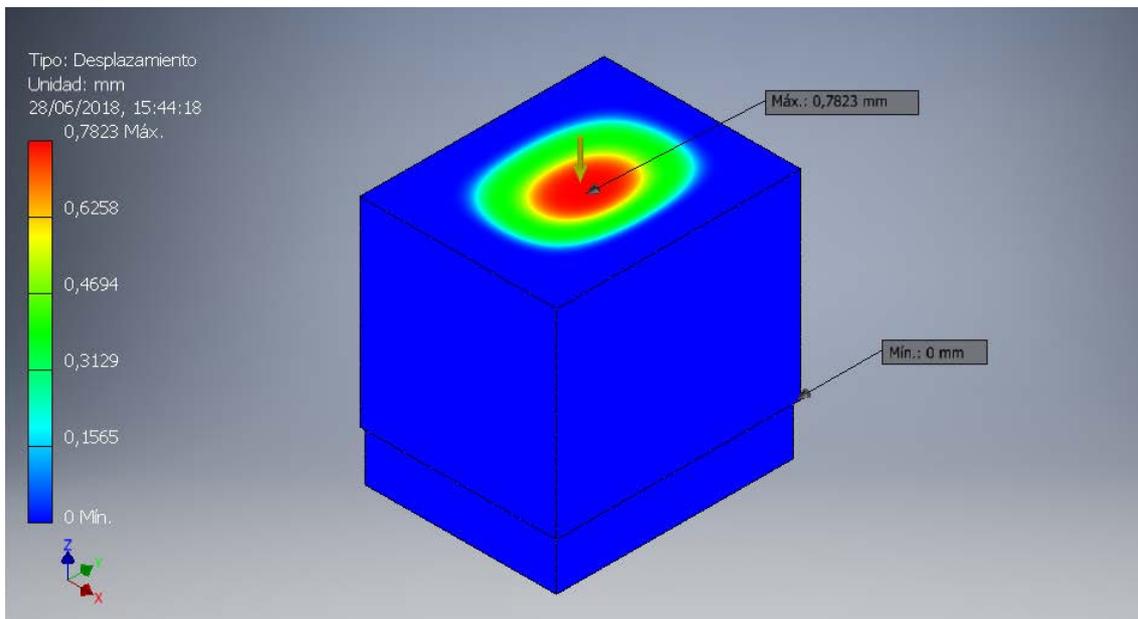


FIGURA 34.2

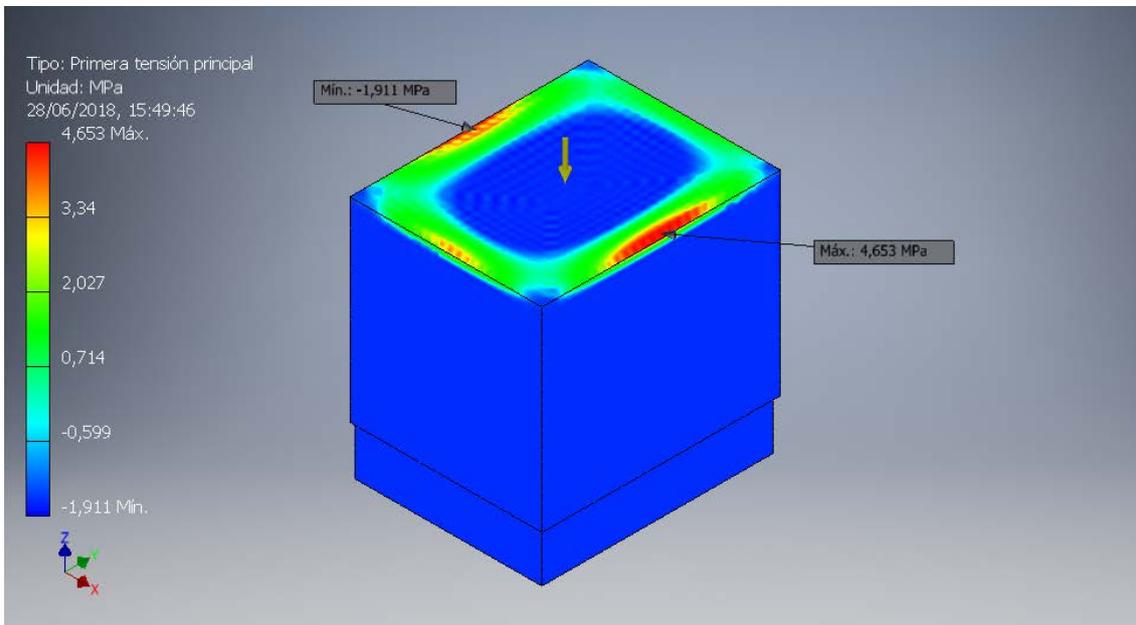


FIGURA 35.1

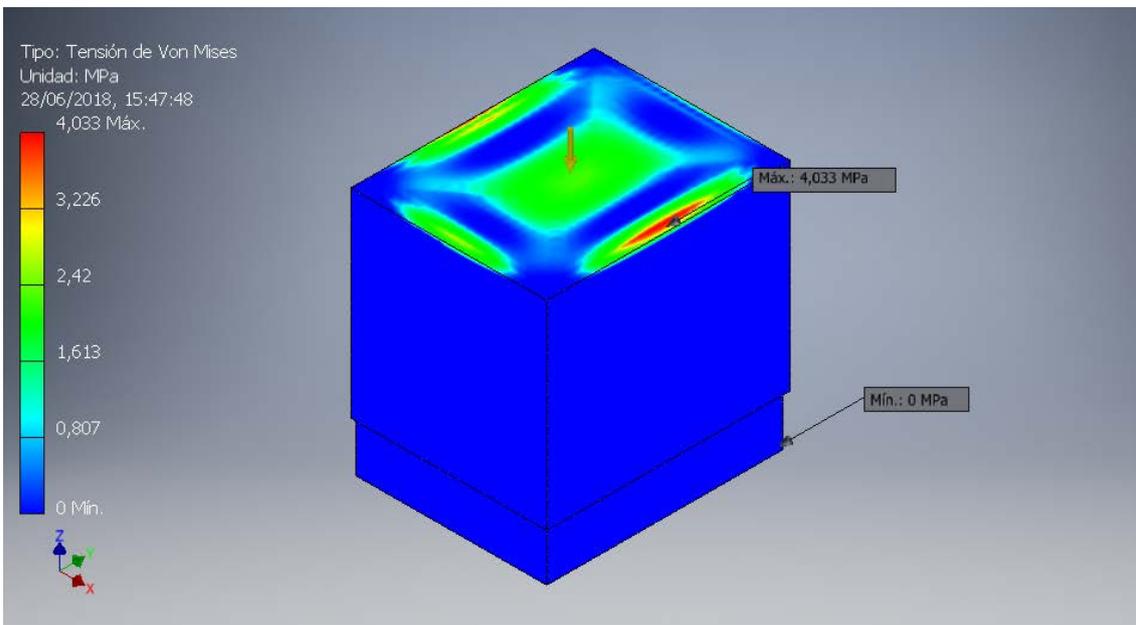


FIGURA 35.2

## ANEJO 2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - MATERIALES

<b>ESPECIFICACIONES MATERIALES</b>			
<b>CARTÓN CORRUGADO</b>			
<b>DATOS TÉCNICOS</b>			
PROVEEDOR	EUROPAC		
TIPO DE CARTÓN	Doble cara		
MATERIAL ONDAS	Fibra reciclada		
MATERIAL DE LAS CARAS	Papel Kraft		
MODELO	LINERPAC		
BARNIZADO	Si		
TIPO DE BARNIZ	B. Antihumedad		
<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>			
CANAL	Tipo F	PASO	2,4 y 2,7 mm
GROSOR	1 mm	ONDAS POR METRO	416 - 370
ALTURA DE ONDA	0,6 - 0,9 mm	GRAMAJE	400 gr/m2.
DIMENSIONES	1000 X 1000 mm		
<b>ALMOHADILLA ABSORBENTE</b>			
<b>DATOS TÉCNICOS</b>			
PROVEEDOR	SIRANE		
MODELO	Dri-Fresh® InFlex™		
MATERIAL	Celulosa reciclable		
BIODEGRADABLE	90%		
ANTIBACTERIANA	si		
<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>			
PRESENTACIÓN	BOBINADO		
GROSOR	0,2 mm		
CERTIFICACIÓN	EN - 13432		
DIMENSIONES	76 X 96 mm		

FIGURA 36.1

ANEJO 3: MAQUINARIA

Tabla 1: FICHA TÉCNICA DEL EQUIPO- MÁQUINARIA			
<b>DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO</b>			
Línea completa totalmente automatizada - Plegadoras-encoladoras-flexo (FFG)			
MAQUINARIA	FFG		
MARCA	BOBST		
NOMBRE	FFG 8.20		
MODELO	EXPRETLINE		
CAMBIO SECUENCIAL PEDIDO	Si		
tiempo de cambio	< 2 min		
<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>			
MATERIALES	Cartón corrugado	FFG 8.20 EXPERTLINE - Línea FFG	
Cartón ondulado	0,75 - 8 mm		
TIPO DE CANAL	A, B, C, D, E, F, N.		
TAMAÑOS DE HOJA			
Máximo	2100 x 1300 mm		
Mínimo	700 x 520 mm	<b>ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA</b>	
VELOCIDAD MÁXIMA	24.000 cajas/h	TENSIÓN DE LA RED	Alimentación trifásica
<b>ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO</b>		Valor	400 V - 50 HZ / 480 V - 60 HZ
LONGITUD TOTAL	30 m	<b>TEMPERATURA</b>	
POTENCIA DE CONEXIÓN TOTAL	222 kVA	Mínima	+ 5 °C
<b>ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO</b>		Máxima	+ 40 °C
NORMA	EN60204-1/CEI 204-1	PRECIO APROXIMADO	<b>60.000 €</b>

FIGURA 37.1

## Código internacional para cajas de cartón ondulado

Este código ha sido desarrollado por FEFCO y ESBO, como sistema oficial, para sustituir largas y complicadas descripciones verbales de cajas de cartón ondulado y diseños, por símbolos sencillos de comprensión internacional, sin atender al lenguaje u otras diferencias.

Estas referencias pueden emplearse en pedidos y especificaciones de cajas de cartón ondulado para embalaje. Sólo FEFCO y ESBO están autorizados hacer adiciones y modificaciones.

### Símbolos empleados en planos y sistemas informáticos

Símbolo dibujado	Código Ordenador	Descripción
<b>Cuts, scores, slits etc.</b>		
	CL	Contorno de cajas armadas o líneas de corte en plancha
	SC	Cortes ranurados
	CI	Líneas de hendido (plegado hacia el interior)
	CO	Líneas de hendido (plegado hacia el exterior)
	SI	Líneas de corte-hendido (plegado hacia el interior)
	SO	Líneas de corte-hendido (plegado hacia el exterior)
	DS	Líneas de doble hendido
	PL	Líneas de perforado
	SE	Líneas de corte intermitente
	TP	Perforación para desgarro
<b>Junta de fabricación</b>		
	SJ	Grapada
	TJ	Encintada
	GJ	Encolada
<b>Aperturas</b>		
	PC	handholds stripped
	UC	Asas parcialmente recortadas
	NC	Asas parcialmente recortadas
<b>Dirección de la onda</b>		
	FD	Indicador de la dirección de la onda

FIGURA 38.1

## ANEJO 5: RUEDA DE LIDS:

El estudio se realizará del envase R+PACK con respecto al envase actual de la marca:

La Rueda de Lids está dividida en 8 etapas:

### ETAPA 0 - Revisión del concepto de diseño

Atendiendo al diseño del producto, la eficiencia del diseño, su uso y funcionamiento.

El nuevo diseño permitirá un medio óptimo para albergar las cápsulas de forma higiénica durante su ciclo de vida completo, además el envase será multifuncional y útil tanto como contenedor como almacenaje.

### ETAPA 1 - Selección de materiales bajo impacto.

Analizando el tipo de materiales utilizados y cómo afectan al medio ambiente.

En esta etapa se comparará el envase actual de cartón blanco no reciclado, con un alto contenido en tintas frente al uso de cartón corrugado reciclado que como se ha indicado en el Capítulo 3: Materiales y Fabricación, es un material de bajo impacto ambiental y fabricado a partir de material reciclado consiguiendo un producto reciclable.

### ETAPA 2 - Reducción de materiales durante el uso.

Búsqueda de efectividad, reducción de peso, sobre-dimensionamiento.

El envase actual de la marca Nespresso presenta un mal aprovechamiento del envase frente al contenido, mediante una colocación aleatoria del producto en el envase se consigue aprovechar al máximo el envase y usando un material ligero.

### ETAPA 3 - Optimización de técnicas de producción.

Minimización del impacto ambiental mediante la búsqueda de estrategias diferentes y uso de materia prima eficiente.

La línea de producción seleccionada tiene como objetivo reducir los transportes y desplazamientos innecesarios durante el proceso de fabricación, también como se indica en el Capítulo 8: Reciclado, se procederá a la recuperación de excedentes de corte para evitar desperdicios.

ETAPA 4 - Optimización de sistemas de distribución.

Buscar una distribución de productos más ecológica. Engloba la realización de empaques reciclables y reutilizables con pesos y volúmenes mínimos.

Como se ha indicado en la etapa 3, el objetivo dentro del proceso de fabricación es la reducción de desplazamientos entre puestos de trabajo. En cuanto al transporte, durante su puesta en circulación se ha diseñado un envase retornable, con el objetivo de conseguir un reciclado de la totalidad de los componentes que integran el pack.

Las dimensiones del envase están ajustadas a las necesidades mínimas de la máquina y con la forma cúbica facilita el transporte y su almacenamiento.

ETAPA 5 - Reducción de impactos durante su uso.

Reducción del impacto potencial durante la fase de uso del producto.

EL diseño no presenta ningún tipo de desperdicio durante su ciclo de vida. El producto en el punto de venta es el mismo y tiene el mismo contenido en el momento de su retorno.

ETAPA 6 - Optimización de vida útil.

Alargar la vida útil del producto, mediante un aumento de su durabilidad.

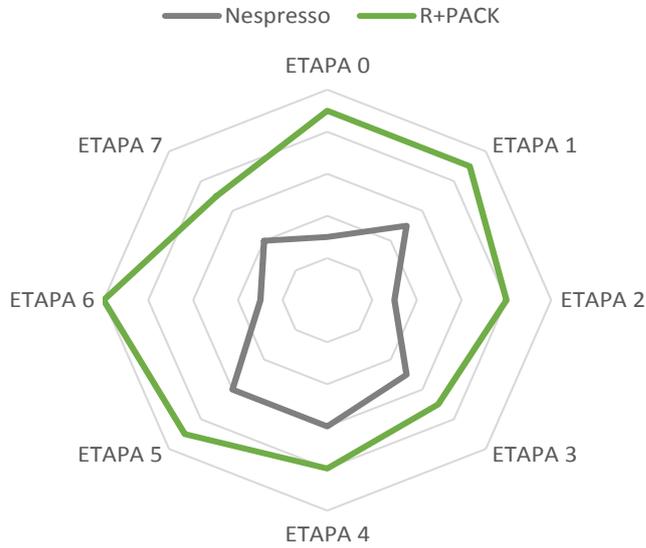
R+PACK no es desechado una vez terminado el contenido del envase, como ocurre actualmente, también es un contenedor de retorno para reciclar e contenido.

ETAPA 7 - Final de ciclo de vida.

Selección de estrategias que permitan alargar la vida útil del producto.

Las estrategias que se han seguido han sido un diseño fácil de utilizar y útil que evite que el consumidor deseché el envase en un punto temprano de su ciclo de vida.

## RUEDA DE LIDS - R+PACK



ETAPA 0	Revisión del concepto de diseño
ETAPA 1	Selección de materiales bajo impacto
ETAPA 2	Reducción de materiales durante el uso
ETAPA 3	Optimización de técnicas de producción
ETAPA 4	Optimización de sistemas de distribución
ETAPA 5	Reducción de impactos durante su uso
ETAPA 6	Optimización de vida útil
ETAPA 7	Final de ciclo de vida

FIGURA 39.1





## CAPÍTULO 13: BIBLIOGRAFÍA

13.1. DE CARÁCTER NORMATIVO	146
13.2. PÁGINAS WEB	146
13.3. ARTÍCULOS	146
13.4. AUDIOVISUALES	147
13.5 LIBROS Y REVISTAS	147
13.6. PROCEDENCIA DE LAS IMÁGENES	148
13.7. PROGRAMAS UTILIZADOS	149

### 13.1. DE CARÁCTER NORMATIVO

<https://www.boe.es>  
<https://www.ecoembes.com/es>  
<http://www.fefco.org/>  
<http://www.aecosan.msssi.gob.es>  
<http://www.jcyl.es/>  
<http://bocyl.jcyl.es/>  
<https://europa.eu/>

### 13.2. PÁGINAS WEB:

<http://www.rae.es/>  
<https://empresa.nestle.es>  
<https://elpais.com/economia/>  
<https://www.jacobsdouweegbertsprofessional.es>  
<http://www.elmundo.es>  
<https://www.ocu.org>  
<http://www.lavanguardia.com>  
<http://www.bbc.com>  
<https://www.ecoembes.com/es>  
<https://www.iso.org>  
<https://www.illy.com>  
<https://www.renovablesverdes.com>  
<http://www.fefco.org/>  
<https://www.ecma.org/>  
<http://www.procarton.com>  
<https://www.definicionabc.com>  
<http://itene.com/>  
<https://www.packing.com.co/>  
<https://www.heraldo.es>  
<https://www.studio-3d-lyon.co>  
<https://www.nespresso.com>

### 13.3. ARTÍCULOS

1- <http://www.expansion.com>  
2- <https://www.bioecoactual.com>  
3- <https://politica.elpais.com>  
4- <http://www.lavanguardia.com>  
5- <http://www.abc.es>  
6- <https://cincodias.elpais.com>  
7- <https://www.marketing4food.com>  
8- <https://www.ocu.org>  
10- <https://www.ecoembes.com>  
11- <http://www.fefco.org/>  
12- <http://www.aecosan.msssi.gob.es>  
13- <http://www.afco.e>  
14- <http://eskarton.com>  
15- <https://www.procarton.com>  
16- <http://www.interempresas.net>  
17- <http://www.sirane.com/es/>  
18- <https://europacgroup.com>  
19- <http://www.corrugando.com>

#### 13.4. AUDIOVISUALES

Así se hace - Cajas de Cartón Corrugado - <https://www.youtube.com>

Reportaje SAECO - ¿Como se fabrica una caja de cartón? - <https://www.youtube.com>

Fabricación de cajas de cartón - <https://www.youtube.com>

Procesos de flexografía - <https://www.youtube.com>

Maquina para hacer caja de carton Flexo, cortadora, ranuradora, autostacker. - <https://www.youtube.com>

#### 13.5. LIBROS Y REVISTAS

Título: El Mundo del envase: manual para el diseño y producción de envases y embalaje.

Autor: Vidales Giovannetti, María Dolores Vidales.

Título: Envase y Embalaje

Autor Ángel Luis Cervera Fantoni.

Título: Envase y Embalaje: La venta silenciosa

Autor Ángel Luis Cervera Fantoni.

Título: Envases y Embalajes de cartón. Tecnología y desarrollos.

Autor: José Antonio Rodríguez Tarango

Título: Manual de diseño de Envases. Consideraciones de Diseño.

Autor: Silvia Oropeza Herrera y Ana Karina Sánchez Saucedo.

Título: Manual de Ingeniería y Diseño de Envase y Embalaje.

Autor: José Antonio Rodríguez Tarango

### 13.6. PROCEDENCIA DE LAS IMÁGENES

1.1	<a href="https://www.nespresso.com">https://www.nespresso.com</a>	10.1, 10.4	realización propia
1.2	<a href="http://www.comprarmicafetera.com">http://www.comprarmicafetera.com</a>	10.2, 10.3	<a href="https://www.buyspares.es">https://www.buyspares.es</a>
1.3	<a href="https://www.tassimo.es">https://www.tassimo.es</a>		
1.4	<a href="https://www.dolce-gusto.es">https://www.dolce-gusto.es</a>	11.1 - 11.8	realización propia
1.5	<a href="http://www.handpresso.co">http://www.handpresso.co</a>		
1.6	<a href="http://www.handpresso.co">http://www.handpresso.co</a>	12.1 - 12.8	realización propia
1.7	<a href="https://www.cafesnovelles">https://www.cafesnovelles</a>		
2.1	<a href="https://empresa.nestle.es/es">https://empresa.nestle.es/es</a>	13.1	realización propia
2.2	<a href="https://www.nespresso.com">https://www.nespresso.com</a>	13.2	<a href="https://www.cajasdecarton.xyz">https://www.cajasdecarton.xyz</a>
2.3	<a href="https://www.dolce-gusto.es">https://www.dolce-gusto.es</a>	13.3	<a href="https://www.europacgroup.com">https://www.europacgroup.com</a>
2.4	<a href="https://www.jacobsdouweegberts.com">https://www.jacobsdouweegberts.com</a>	13.4	<a href="http://www.sirane.com">http://www.sirane.com</a>
2.5	<a href="https://www.lorespresso.com">https://www.lorespresso.com</a>	14. 1	realización propia
2.6	<a href="https://www.tassimo.es">https://www.tassimo.es</a>	15.1	realización propia
3.1	<a href="https://www.tiendainglesa.com">https://www.tiendainglesa.com</a>	16.1	<a href="https://www.omicsonline.org">https://www.omicsonline.org</a>
3.2	<a href="https://www.nespresso.com">https://www.nespresso.com</a>		
3.3	<a href="https://www.dolce-gusto.es">https://www.dolce-gusto.es</a>	17.1, 17.2, 17.3, 17.4	realización propia
3.4	<a href="https://www.lorespresso.com">https://www.lorespresso.com</a>		
3.5	<a href="https://www.tassimo.es">https://www.tassimo.es</a>	18.1, 18.2, 18.3, 18.4	realización propia
4.1,4.2,4.3,4.4,4.5,4.6	<a href="https://www.nespresso.com">https://www.nespresso.com</a>	19.1,19.3,19.4,19.6,19.7,19.8	<a href="https://ions8.com">https://ions8.com</a>
5.1	<a href="https://www.nespresso.com">https://www.nespresso.com</a>	19.2, 19.5	realización propia
6.1, 6.2, 6.3	<a href="https://www.nespresso.com">https://www.nespresso.com</a>	20.1	<a href="http://www.gostrussia.com">http://www.gostrussia.com</a>
6.4	<a href="http://www.studio-3d-lyon.com">http://www.studio-3d-lyon.com</a>	20.2	realización propia
7.1. 7.2, 7.3, 7.4, 7.5	<a href="https://www.nespresso.com">https://www.nespresso.com</a>	20.3, 20.4	<a href="https://www.nespresso.com">https://www.nespresso.com</a>
8.1	realización propia	21.1 -21.7	realización propia
9.1	realización propia	22.1, 22.2	realización propia

23.1 realización propia	32.1, 32.2 realización propia
24.1 realización propia	33.1 realización propia
25.1, 25.2 realización propia	34.1, 34.2 realización propia
26.1 26.2 realización propia	35.1, 35.2 realización propia
27.1, 27.2 realización propia	36.1 realización propia
28.1, 28.2 realización propia	37.1 realización propia
29.1 <a href="http://www.recipale.com">http://www.recipale.com</a>	38.1 <a href="http://www.fefco.org/">http://www.fefco.org/</a>
29.2 realización propia	
30.1 realización propia	39.1 realización propia

### 13.7. PROGRAMAS UTILIZADOS

#### Maquetación:

- Adobe InDesign CC 2017

#### Edición de imágenes:

- Adobe Illustrator CC 2015
- Adobe Photoshop CS6

#### Modelos 3D y Planos:

- Catia V5R18
- SketchUp 2016

#### Renders:

- Keyshot 6 64

#### Estudio de Compresión

- Autodesk Inventor Professional 2018

