

006



HOP POI

**Sistema de reutilización de botellas
para cervezas artesanales**

Autor: Álvaro González Prieto
Tutor: Iván Israel Rincón Borrego



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

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

Hop-Poi

Sistema de reutilización de botellas para cervezas artesanales

Autor:

González Prieto, Álvaro

Tutor:

**Rincón Borrego, Iván Israel
Departamento de Teoría de la
Arquitectura y Proyectos
Arquitectónicos**

Valladolid, julio 2019

Resumen y palabras clave

Resumen

En el presente proyecto se desarrolla el concepto de un sistema de reutilización de botellas para cerveza artesanal. Su objetivo es proporcionar al usuario un consumo agradable de la cerveza y ofrecerle la posibilidad de reutilizar el envase para el embotellado de cerveza artesanal una vez se haya consumido el producto.

La cerveza se está viendo devaluada debido al consumo masificado y, por tanto, este proyecto busca concienciar al usuario de ser más exigente en cuanto a su calidad. Hop-Poi pretende mejorar el consumo de cerveza en el ámbito doméstico y reducir la contaminación producida en la fabricación de envases.

El producto consiste, por tanto, en el diseño de envases de cerveza de 1L de capacidad que cuentan con un cierre que evita, en la medida de lo posible, la pérdida del gas en la cerveza una vez se ha abierto.

Palabras clave

- Hop-Poi
- Cerveza artesanal
- Botella
- Cierre
- Reutilización

Índice

Capítulo 1: Memoria

1. Justificación y antecedentes del proyecto	
1.1 Introducción	17
1.2 Justificación del proyecto	17
1.3 Objetivos	18
1.4 Contexto del proyecto	
1.4.1 Historia de la cerveza	18
1.4.2 Fabricación de la cerveza	22
1.4.3 Tipos de cerveza	23
1.4.4 Maridaje	24
1.5 Estudio de mercado	
1.5.1 Tipos de envases de gran capacidad	25
1.5.2 Tipos de cierres	27
1.5.3 Tipos de botellas de vidrio	28
1.5.4 Cerveza artesanal	29
1.5.5 Otros envases	33
1.6 Patentes similares	34
2. Solución adoptada	
2.1 Naturaleza del proyecto	37
2.2 Ideas iniciales	37
2.3 Descripción general de la solución adoptada	39
2.4 Materiales empleados	43
2.5 Proceso de fabricación	46
2.6 Análisis DAFO	55
2.7 Ecodiseño	55
2.8 Envase y embalaje	59
2.9 Imagen corporativa	
2.8.1 Contexto de la imagen corporativa	61
2.8.2 Ideas iniciales	62
2.8.3 Análisis gráfico de la solución adoptada	63
2.8.4 Etiquetado	66

2.10 Recopilación de renders	67
2.11 Prototipo	72

Capítulo 2: Planos

Plano 1: Plano de conjunto	79
Plano 2: Cuerpo	81
Plano 3: Tapón principal	83
Plano 4: Tapón secundario	85

Capítulo 3: Pliego de condiciones

1. Condiciones generales	
1.1 Descripción general del proyecto	93
1.2 Objetivos y cláusulas generales	93
2. Condiciones facultativas o legales	
2.1 Contrato	94
2.2 Subcontratista	94
2.3 Régimen de intervención	95
2.4 Propiedad industrial	95
2.5 Artículos	96
2.6 Condiciones empresa administradora	97
2.7 Condiciones empresa de montaje	98
3. Condiciones económicas	98
4. Materiales	
4.1 Condiciones técnicas	100
4.2 Prescripciones de los materiales	100
4.3 Artículos	100
5. Ensayos	
5.1 Artículos	102

6. Normativa	103
7. Ejecución de la obra	
7.1 Definición del proyecto	104
7.2 Montaje	104
7.3 Cualificación mano de obra	105
7.4 Calidad	105
7.5. Precauciones en conservación, manipulación y almacenamiento	105
7.6 Certificaciones	105
7.7 Garantía	106
Capítulo 4: Presupuesto	109
Capítulo 5: Conclusiones	121
Capítulo 6: Bibliografía	127
Capítulo 7: Anexos	
1. Anexo 1: Instrucciones de montaje	139
2. Anexo 2: Cálculos	141
3. Anexo 3: Marcado CE	143
4. Anexo 4: Estudios mecánicos	145
5. Anexo 5: Normativa	149
6. Anexo 6: Tablas de materiales y proveedores	153



CAPÍTULO 1: MEMORIA

Índice

1. Justificación y antecedentes del proyecto

1.1 Introducción	17
1.2 Justificación del proyecto	17
1.3 Objetivos	18
1.4 Contexto del proyecto	
1.4.1 Historia de la cerveza	18
1.4.2 Fabricación de la cerveza	22
1.4.3 Tipos de cerveza	23
1.4.4 Maridaje	24
1.5 Estudio de mercado	
1.5.1 Tipos de envases de gran capacidad	25
1.5.2 Tipos de cierres	27
1.5.3 Tipos de botellas de vidrio	28
1.5.4 Cerveza artesanal	29
1.5.5 Otros envases	33
1.6 Patentes similares	34

2. Solución adoptada

2.1 Naturaleza del proyecto	37
-----------------------------	----

2.2 Ideas iniciales	37
2.3 Descripción general de la solución adoptada	39
2.4 Materiales empleados	43
2.5 Proceso de fabricación	46
2.6 Análisis DAFO	55
2.7 Envase y embalaje	55
2.8 Imagen corporativa	
2.8.1 Contexto de la imagen corporativa	59
2.8.2 Ideas iniciales	61
2.8.3 Análisis gráfico de la solución adoptada	62
2.8.4 Etiquetado	63
2.9 Recopilación de renders	67
2.10 Prototipo	72

1. Justificación y antecedentes del proyecto

1. Introducción

El presente documento constituye el Trabajo de Fin de Grado de Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto en el año 2018/2019, realizado en la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Valladolid.

La propuesta consiste en un rediseño de las convencionales botellas de cerveza de 1L, comúnmente conocidas como litronas, para que la cerveza pierda una menor cantidad de CO₂ durante el consumo. El producto da solución a un problema que en anteriores ocasiones no se había planteado, y pone las bases para futuros proyectos en el mismo campo de aplicación.

En esta memoria se recoge el enunciado del Proyecto y una descripción detallada del mismo, explicando el proceso de desarrollo desde sus inicios hasta el producto final.

2. Justificación del proyecto

Este trabajo llamado Hop-Poi se basa en el desarrollo de una botella de cerveza de 1L que pierde una menor cantidad de gas gracias al diseño de un cierre completamente innovador dentro del mercado actual.

El trasfondo de este proyecto consiste en darle a la cerveza una mayor importancia que la que actualmente tiene, puesto que se concibe como una bebida de poca calidad. Es por esto por lo que el producto se entiende como un estímulo para educar al usuario en un consumo de cerveza más exigente.

Con el concepto de educar se hace referencia a concienciar al usuario de que la cerveza es

un producto de calidad de la misma forma que lo es el vino. El bajo precio de la cerveza y el consumo habitual de la misma han acabado derivando en una depreciación de esta, hecho que se quiere cambiar mediante el desarrollo del presente proyecto.

3. Objetivos

Como punto de partida del proyecto, es decisivo un correcto establecimiento de objetivos. De esta forma se van a reunir los aspectos que la nueva botella va a querer incorporar y las necesidades finales que se van a considerar. De manera enumerada, los objetivos son los siguientes:

- Concienciar al usuario de que la cerveza es un producto de calidad.
- Evitar, en la medida de lo posible, la pérdida del gas durante el consumo de la cerveza una vez que se ha abierto esta.
- Reducir la huella de carbono en la fabricación de cerveza.
- Utilizar materiales reciclables en su totalidad.
- Posibilitar una segunda vida del envase.

En resumen, se quiere rediseñar las botellas de un litro de capacidad ya estandarizadas, de manera que englobe la capacidad de reducir la pérdida de gas y sea respetuoso con el medio ambiente. A su vez, se pretende establecer como aspecto crucial la mejora de la concepción de esta bebida por parte del usuario.

4. Contexto del proyecto

4.1 Historia de la cerveza

A lo largo de la historia, numerosos pueblos han conocido y tratado la cerveza de formas diferentes. Estas formas de tratar la cerveza dan pie a que hoy en día haya unas u otras concepciones sobre esta bebida.

Los sumerios (3300 aC)

La primera receta de cerveza conocida en la historia procede del pueblo sumerio, para el cual la práctica de esta receta era algo bastante común sobre todo entre las mujeres. Su deidad de la cerveza la diosa Ninkasi cuenta como las mujeres hacían panes con cebada que dejaban fermentar en tinajas con agua. Aunque no la podamos concebir como la actual cerveza, la 'sikaru' (lo que desea la boca) como ellos la llamaban, se cocía en hornos de malteado de diferentes tonalidades, dando lugar a cervezas más suaves o más fuertes.



Fig. 1.1 Catadores expertos de la época utilizando pajas para impedir el paso del grano de la cebada

El Antiguo Egipto (1279 aC)

Los egipcios perfeccionaron la receta que ya se conocía y atribuían la invención del 'zithum' a la diosa Osiris. Durante la época de los faraones los agricultores se dedicaban prácticamente en su totalidad a la cebada, llegando a producir más de 4 millones de litros de cerveza por año durante el reinado de Ramsés II. También se utilizaba como moneda de cambio, a pesar de que fuentes aseguran que era tan cara que el cereal más empleado era una variedad del trigo llamada espelta.



Fig. 1.2 Agricultores egipcios en su labor de recolección de la cebada

Grecia (776 aC)

Ese 'zithum' o vino de cebada era considerada la bebida nacional de los egipcios, de quienes los griegos heredaron los métodos y las recetas para elaborarla. A pesar de que los griegos eran poco aficionados a su consumo, los frigios de la antigua región de Asia Menor eran grandes consumidores. Su pasión por esta bebida es tan grande que el Rey Midas dejó en su tumba ánforas con restos de esa cerveza de la época.

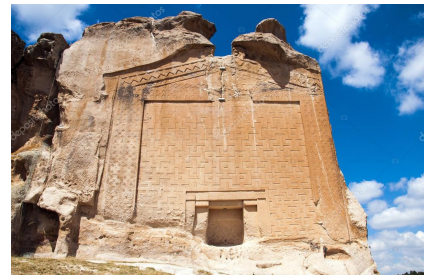


Fig. 1.3 Imagen de la tumba del Rey Midas

Roma (58 aC)

Los romanos consideraban la 'cervesia' una bebida de los pueblos bárbaros con los que estaban en guerra, sin embargo, un gran aporte que les hicieron estos pueblos fueron los toneles de madera que los galos utilizaban para transportar sus cervezas y fermentarlas sobre el año 0. De hecho, el término 'cervesia' que utilizaban las lenguas bárbaras es de donde deriva en castellano cerveza.



Fig. 1.4 Tira de tebeo de Astérix y Obélix

Edad Media (72 dC)

El triunfo de los bárbaros hizo que el consumo de cerveza se desplazara hacia el norte de Europa. En el sIX durante el reinado de Carlomagno, la cerveza adquirió un gran apogeo y se instauró un orden cristiano que fomentaba los gremios, los mercados, etc. A partir de ahí la cerveza se comenzó a potenciar a partir de los grandes comercios, aunque fue en los monasterios donde se centró la producción de cerveza ya que contaban con los ingredientes

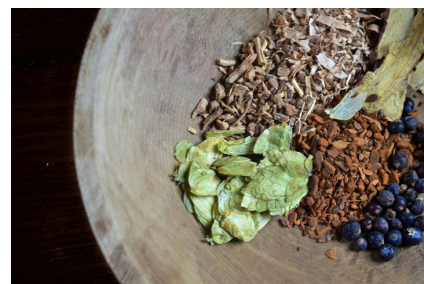


Fig. 1.5 Especies del gruit

y las técnicas necesarias. Uno de los hechos que marcó esta época fue el uso del gruit, una mezcla de hierbas y especias que se utilizaba para aromatizar y dar sabor a la cerveza antes de que se descubriera el lúpulo.

La Edad Moderna (1500)

La Iglesia se vio repercutida por los altos impuestos del gruit, lo cual propició el nacimiento de la Liga Hanseática a partir de las villas 'libres' que al no estar obligados a trabajar al gruit pudieron comprobar como el lúpulo prosperaba exitosamente. Los flamencos que emigraron a Inglaterra en 1500 llevaron el lúpulo a las islas británicas, y ya en 1600 todas las cervezas lo incorporaban.

La ley de la pureza bávara (1516)

El fin de la Edad Media supuso el fin del monopolio de la cerveza por parte del clero pasando este a manos laicas, siendo Baviera el lugar donde nació un nuevo fermento. La materia prima y las causas económicas llevaron a la nobleza bávara, concretamente al duque Guillermo IV, a regular la producción de cerveza con la 'Ley de Pureza de 1516' donde se establecía que esta debía contener únicamente agua, malta, lúpulo y levadura (lo cual se ha mantenido hasta el sXIX).

Nacimiento de la cerveza Lager (1559)

El sXVI marcó importantes avances en la industria de la cerveza: el descubrimiento de la baja fermentación y la aparición de las cervezas Lager. La cerveza, que volvía a estar en manos de los monjes, experimentó una mejora gracias a que los monasterios de la ciudad de Baviera comenzaron a almacenar las cervezas fermentadas en bodegas subterráneas, manteniéndolas frescas durante todo el año. El duque Alberto V de Baviera prohibió la fabricación de cerveza entre abril y septiembre, de ahí que apareciera la conservación de esta en 'lagered' o almacenes durante el invierno dando lugar a un fermento más claro, limpio y estable que podría considerarse similar a la actual cerveza lager, pero algo más oscura.



Fig. 1.6 El lúpulo comenzó a adquirir gran importancia con las subidas de impuestos del gruit



Fig. 1.7 Reinheitsgebot o ley de pureza bávara



Fig. 1.8 Cerveza Lager de baja fermentación

El nacimiento del estilo 'Pilsen' (1842)

En 1842 el maestro cervecero alemán Joseph Grolle, que estaba trabajando en la ciudad de Pilsen, encabezó una cooperativa cervecera local con el objetivo de descubrir una cerveza que pudiera competir con el éxito de las lagers de Baviera. El resultado final consistía en una lager dorada y transparente como nunca se había visto. El secreto de esta fórmula mágica consistía en un control de la temperatura durante el proceso de malteado obteniendo un color dorado. La selección de cepas de la levadura también ayudaba a la fermentación, logrando una mayor transparencia. El nacimiento de este estilo supuso la consagración de uno de los estilos más apreciados en todas partes del mundo.



Fig. 1.9 Cerveza estilo Pilsen

La Revolución Industrial (ssXVIII-XIX)

Los primeros signos de la Revolución Industrial se pudieron apreciar cuando las cervezas fueron sacadas de las casas y pequeñas fábricas, para venderlas y servir las en las 'public houses' o pubs dándole una dimensión mucho más ambiciosa. Así, la cerveza se fue convirtiendo en bebida popular con ayuda de las comunicaciones y los avances científicos como el ferrocarril, que permitía transportarla a todos lados, y la microbiología, con el descubrimiento de la naturaleza de las levaduras, además de otros avances en cuanto a envasado y refrigerado. Estos avances en el sector de la industria cervecera permitieron extender su producción a todo el año.



Fig. 1.10 Public house o pub

Nuevas tendencias (1970)

A partir de los años 70 y especialmente los 90 hasta la actualidad, la cerveza se concibe de una forma diferente de manera que la diversidad y la calidad están en su mayor auge. Los norteamericanos comienzan a viajar a Europa para conocer los diferentes estilos de cerveza con el fin de aprender a recrearlas, dando lugar a una nueva forma de preparar cerveza: el movimiento 'homebrewing'. A partir de aquí la cultura de la cerveza se vuelve más intensa que nunca.

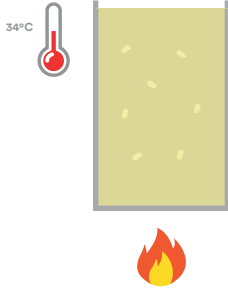


Fig. 1.11 Kit homebrewing

¿Cómo se fabrica la cerveza?

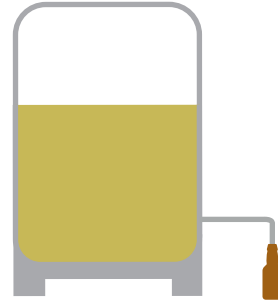
MALTAJE

Calentamos la cebada a 34° para que germine y nos deje un grano rico en almidón.



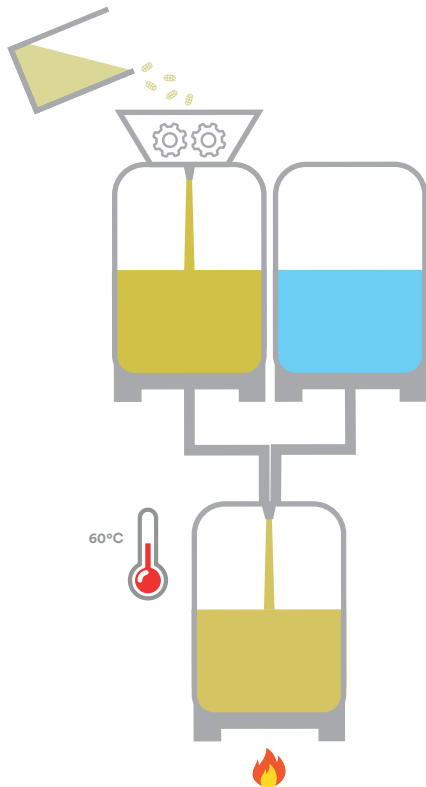
MADURACIÓN

Dejamos reposar el líquido en frío para que se estabilice completamente.



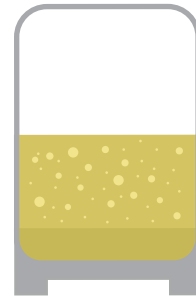
BREZAJE

Mezclamos el grano molido con agua y calentamos la infusión a 60°.



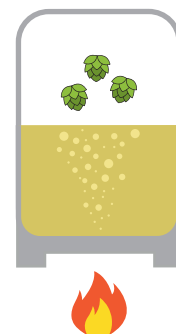
FERMENTACIÓN

Añadimos las levaduras que transformarán el azúcar del mosto en alcohol.



LUPULIZACIÓN

Hervimos el mosto de cerveza y le añadimos el lúpulo para dar sabor.



Tipos de cerveza según su fermentación

Con el término ALE nos referimos a las cervezas que emplean levaduras de alta fermentación. Esto quiere decir que las levaduras empleadas están más presentes en la parte alta del fermentador aunque bajarán hacia abajo cuando el proceso esté a punto de acabar

Cervezas tipo ALE



Es un tipo de cerveza que permite apreciar más los matices como los diferentes sabores desde afrutados a dulces. Tienen bastante más graduación que las lager pero su sabor es bastante suave y al ser cervezas complejas y con más carácter, hay numerosos tipos de cervezas ale dependiendo del propio sabor o incluso la procedencia.

John Smith
Kadabra
Ceres
Smach

Las cervezas Lager son la contraposición de las Ale, puesto que utilizan levaduras de baja fermentación. Esto quiere decir que las levaduras empleadas trabajan en la parte más baja del tanque fermentador para después pasar a un proceso de maduración en frío.

Cervezas tipo Lager



Las cervezas Lager son las más conocidas puesto que son las más comunes. Son cervezas claras aunque también las hay tostadas e incluso negras, y son de una graduación moderada alrededor de los 5°. El tipo Pilsen es el tipo más conocido dentro de las cervezas Lager.

Estrella Galicia
Estrella Damm
Budweiser
Corona

Otros tipos de cervezas

Cervezas de trigo



Las cervezas de trigo son aquellas cerveza de fermentación alta que usan una mezcla de trigo y cebada. Tienen todas unas características comunes como el sabor ligeramente ácido y un carácter espumoso y refrescante que las hace muy populares en Alemania.

Paulaner
Franziskaner
Grimbergen
Tyris

Cervezas Porter/Stout



Las cervezas Porter son cervezas de alta fermentación, muy oscuras (debido a que se hacen con una malta muy tostada), bastante cremosas y de sabor muy intenso. Las cervezas Stout por otro lado, son las cervezas Porter más fuertes, más amargas, casi negras y con mayor graduación de alcohol.

Guinness
Belhaven
Bock Damm
Lefte Brune

Maridaje de la cerveza

¿Qué es el maridaje? El maridaje entre la cerveza y los alimentos es el acto de casar metafóricamente la cerveza con algún alimento concreto con el fin de realzar el placer de comerlo. Las cervezas tienen un maridaje diferente dependiendo del tipo que sean.



Indian Pale Ale



Hamburguesas, tarta o comida picante



Pilsen



Pollo, ensalada y salmón



Cerveza de trigo



Ensalada, fruta, marisco y tacos



Amber Ale



Pollo, marisco, hamburguesas y comida picante



Brown Ale



Carne de cerdo y salmón



Porter



Carne de vacuno, barbacoa y pescado



Stout



Carne de vacuno, pollo y almejas

5. Estudio de mercado

Como punto de partida del proyecto en cuestión, se procedió a recopilar información acerca de las diferentes alternativas que en este momento podían encontrarse en el mercado tanto en el entorno de los envases de cerveza en el ámbito doméstico, como en el de cierres de estos y otros envases.

5.1 Tipos de envases de gran capacidad

En el mercado se puede encontrar una amplia variedad de envases para cerveza, sin embargo, se van a estudiar unos ejemplos concretos que sirven de referencia para el envase que se va a desarrollar. El primer ejemplo puede ser el que le resulte más familiar al consumidor. Cuando una persona piensa en una litrona de cerveza, la imagen que tiene en mente es la de una botella de cristal de gran capacidad con un tapón roscado hecho de aluminio. Este es el caso de la botella que aparece en la Figura 12, que concretamente pertenece a la empresa cervecera Mahou. Al igual que Mahou, muchas otras empresas cerveceras como Cruzcampo o San Miguel desarrollan botellas similares puesto que como ya se ha mencionado son populares entre la gente y su coste de fabricación no es excesivo.

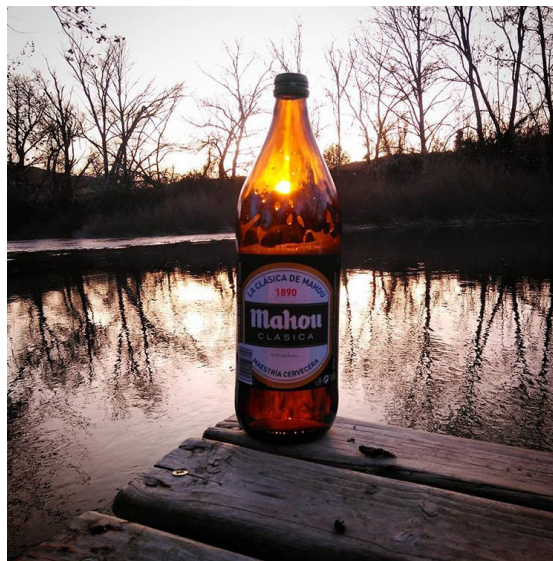


Fig. 1.12 Cerveza de un litro de Mahou, comúnmente llamada 'litrona'

Hoy en día es muy común que los supermercados desarrollen productos propios como el caso del supermercado Mercadona y Hacendado, y en el caso de la cerveza no iba a ser menos. Hacendado cuenta con una marca propia de cerveza llamada Steinburg, y la vende en formatos de lata, botellín y litrona. En el caso de las botellas de gran capacidad que son el objeto en cuestión que se está estudiando, Steinburg cuenta con un envase clásico de vidrio como los que se han visto anteriormente y además desarrolló un novedoso envase de plástico. Como se puede ver en la Figura 1.13, en este anuncio del propio supermercado se presenta un envase de cerveza de

1L de capacidad cuya novedad es que está fabricado íntegramente en plástico, tanto el envase como el tapón.



Fig. 1.13 Anuncio de Mercadona presentando su nuevo envase

Por último, en el mercado también se pueden encontrar envases de cerveza de 1L menos usuales a los que estamos acostumbrados a ver como pueden ser las latas de la marca danesa de cerveza Faxe. Como se puede observar en la Figura 14, en sí el envase no es más que una lata convencional con la salvedad de que su capacidad es de 1L.



Fig. 1.14 Latas de cerveza Faxe

Alcanzado este punto se pueden abrir numerosos debates en cuanto a qué material es el mejor para el envasado de la cerveza o qué formato es el más adecuado para el consumo doméstico de cerveza. Sin embargo, con Hop-Poi se llegarán a resolver todos aquellos aspectos en cuestión que conciernen al envasado y correcto mantenimiento de la cerveza.

5.2 Tipos de cierres

El tapón roscado es el más común entre los cierres de botellas, tanto de plástico como de vidrio. A pesar de que dentro del envasado de bebidas como la cerveza o refresco se concibe como el más reconocible y aceptado por todos, últimamente está apareciendo en botellas de vino y los conocidos en la materia lo están rechazando por su falta de concordancia con la bebida. La rosca es uno de los elementos más seguros para cualquier tipo de cierre, lo que hace que este elemento sea tan popular. En cuanto al material de que pueden estar fabricados, como hemos visto anteriormente, les podemos encontrar de aluminio y de plástico en el caso de las litronas (Fig. 1.15).



Fig. 1.15 Tapones de litrona

Una vez vistos ejemplos de cierre mediante un elemento roscado, pasamos a otros tipos de cierres para cerveza. En cervezas de 1L de marcas sobre todo alemanas, es muy común ver cierres como el que se presenta en la Figura 13. Este cierre, similar a los de las antiguas botellas de gaseosa, consta de una aleta metálica que hace que el elemento de cierre (de cerámica o plástico recubierto por una goma) haga presión con el fin de procurar un cierre hermético. Este cierre es considerado de los más eficaces, sin embargo, su dificultad a la hora de implantarlo en elementos ya normalizados como son las botellas de cerveza de 1L, las encarece considerablemente.



Fig. 1.16 Botellas de cerveza con tapón de gaseosa



Fig. 1.17 Tapón de gaseosa

Por último, a pesar de que no se suelen ver botellas de tanta capacidad con un cierre de corona, es un cierre muy común en botellas de 25 y 33 cl., por tanto, es conveniente mencionarlos. Las coronas están fabricadas en aluminio y cuentan con una película de goma apta para alimentos en la cara que se encuentra en contacto con el líquido. El cierre de los botellines con corona se realiza a presión industrialmente en las fábricas de cerveza. Un punto muy interesante de las coronas de cerveza es que hoy en día está trascendiendo a un objeto de coleccionismo por numerosos consumidores de cerveza.



Fig. 1.18 Colección de coronas de botella

5.3 Tipos de botellas de vidrio

Dentro de las botellas de vidrio, se puede dar el caso de que para una misma capacidad se den envases con diferente forma o color. A continuación, se van a presentar diferentes envases de vidrio de 75 cl. con diferente forma y/o color que reciben un nombre concreto para referirse a ellas, que proviene del lugar dónde se comenzó a usar.

Bordelesa

Este tipo de botella de vidrio de 75cl. es la que podemos ver de forma más común.

Medidas: altura 27.9 cm y un diámetro 7.66 cm.

Origen del nombre: Burdeos.



Fig. 1.19 Botella tipo Bordelesa

Borgoña

Es el tipo de botella más antiguo conocido.

Medidas: Altura 28.7 cm y diámetro 80.5 cm.

Origen del nombre: región francesa de Borgoña.



Fig. 1.20 Botella tipo Borgoña

Rhin

Este tipo de envases suelen utilizarse para embotellar vinos blancos.

Medidas: Alto 35cm y diámetro 7.6 cm.

Origen del nombre: proviene del río Rhin (Alemania).



Fig. 1.21 Botella tipo Rhin

Cava o Champagne

Posee unas paredes más gruesas para poder aguantar la presión provocada por las burbujas.

Medidas: altura 30cm, diámetro 8.84cm.

Origen del nombre: ciudad Champagne-Ardenne



Fig. 1.22 Botella tipo Cava o Champagne

Jerezana

Este envase se suele usar para embotellar vino de Jerez y licores portugueses.

Medidas: altura 28.6 cm y diámetro 7.5cm.

Origen del nombre: Jerez de la Frontera (Cádiz).



Fig. 1.23 Botella tipo Jerezana

Franconia

Es la botella con forma más diferente respecto al resto ya que es aplanada y no cilíndrica.

Medidas: altura 22cm, anchura 15 cm.

Origen del nombre: zona vinícola de Alemania.



Fig. 1.24 Botella tipo Franconia

5.4 Cerveza artesanal

Hoy en día la cerveza artesanal está adquiriendo una gran importancia, dando lugar al movimiento 'Hombrewer'. La cerveza industrial está en todas partes y a un precio más barato, pero cada vez son más los bares, restaurantes y establecimientos que tienen cerveza artesana en su oferta cervecera, hechas aquí en nuestra tierra o importadas de otros países. Hay una serie de detalles a tener en cuenta para poder diferenciar la cerveza artesanal y la industrial:

Ingredientes naturales

La cerveza artesanal se elabora a partir de ingredientes totalmente naturales, que no llevan aditivos artificiales ni conservantes, simplemente agua, levadura, maltas y lúpulos. En cambio, la cerveza industrial se pasteuriza y contiene conservantes. Tradicionalmente la cerveza siempre se ha fabricado a partir de malta de cebada, un material de alta calidad y de coste elevado, pero para abaratar costes, las grandes empresas cerveceras usan otros aditivos como el arroz, el maíz o el mijo, que son más baratos, pero que producen una cerveza de calidad muy inferior. Por lo tanto, en la etiqueta de las cervezas artesanas no encontraremos nunca ni conservantes ni antioxidantes añadidos artificialmente.

La receta del maestro cervecero

Las cervezas industriales se producen a partir de una receta básica, sin desmerecer su calidad, que busca ingredientes y procesos económicamente viables. Por el contrario, la cerveza artesana se prueba y modifica continuamente por el maestro cervecero para encontrar la mezcla adecuada con el gusto y el olor buscados. Cada maestro cervecero desarrolla su propia fórmula, por eso existen diferentes variedades y cada cerveza es única, hecho por el cual es más cara que una cerveza industrial.

El proceso de fabricación

El proceso de elaboración de las cervezas artesanales se hace de forma manual o con una mínima ayuda de maquinaria, al contrario de las grandes cerveceras industriales, donde el proceso es automático y la participación humana es mínima.

El filtrado

Mientras que a la cerveza artesanal se realiza un filtrado manual, sin intervenciones de grandes maquinarias, la cerveza industrial realiza un filtrado químico, que elimina los residuos pero también destruye levaduras y proteínas de la cerveza, restándole gusto, aroma y propiedades.

Sabor, aroma y variedad

La cerveza artesanal es una cerveza completamente diferente de la cerveza industrial, más atractiva y compleja en el gusto. Una cerveza artesana tiene más cuerpo, sabor y aroma que una cerveza industrial., por eso cada vez más, los consumidores valoran las degustaciones de cerveza y se han dado cuenta de la calidad del producto, de las inmensas posibilidades que tiene, de la riqueza que puede aportar a la cocina y de las diferentes variedades que se pueden crear.

Producto local

La cerveza artesana es un producto local y de proximidad, mientras que la producción industrial de cerveza responde a un modelo de globalización que utilizan las grandes empresas para expandirse y exportar por todo el mundo. Las cerveceras artesanas suelen ser pequeñas y medianas empresas cercanas a los consumidores, que tienen voluntad de crecer, pero sin perder la calidad del producto final y manteniendo esa cercanía con el consumidor que las caracteriza.

Los objetivos

Los objetivos de la elaboración de la cerveza artesana son el gusto y el aroma, mientras que la fabricación de cerveza industrial tiene el objetivo de reducir costes de producción lo máximo posible y maximizar los beneficios. Las microcervecerías que fabrican cerveza artesana buscan acercar a sus clientes un producto de la más alta calidad y elaborado con arte e ilusión.

No necesariamente artesanal significa bueno e industrial significa malo, pero la sociedad actual busca alimentos más naturales y rechaza los manufacturados. Actualmente podemos estar ante una evolución natural del mercado, en el que las cervezas artesanas se están incorporando cada vez más a nuestra dieta.

Es tal el boom de las cervezas artesanales que se están vendiendo una serie de kits de elaboración de cerveza casera (Figura 25) con los que el usuario puede experimentar de primera mano el proceso de crear tu propia cerveza.



Fig. 1.25 Kit de elaboración de cerveza artesanal

Cabe destacar que a modo de experiencia personal y con el fin de aportar un mayor conocimiento en este sector, se ha probado uno de estos kits de elaboración de cerveza artesanal para poder elaborar una cerveza propia. En las imágenes siguientes se puede observar el proceso de elaboración de la misma.



Fig. 1.26 Kit de elaboración de cerveza IPA



Fig. 1.27 Hervir el agua hasta 62°C



Fig. 1.28 Añadir malta y dejarla en infusión a 60°C durante 90min



Fig. 1.29 Colar el mosto



Fig. 1.30 Hervir el mosto de nuevo y añadir el primer lúpulo



Fig. 1.31 Después de 60min añadir el segundo lúpulo

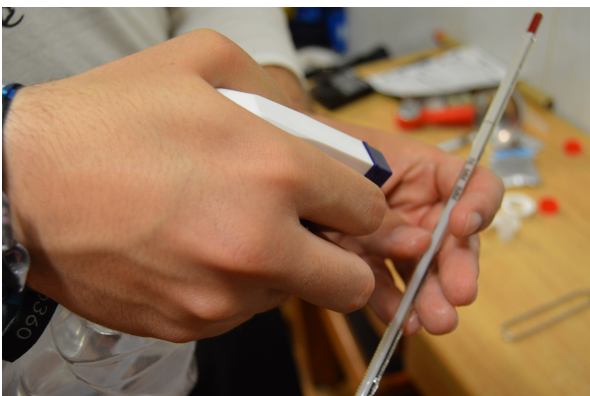


Fig. 1.32 Esterilizar todo aquello que vaya a entrar en contacto con la cerveza



Fig. 1.32 Enfriar el resultado final hasta los 20-25°C



Fig. 1.33 Dejar reposar el mosto durante 10 días



Fig. 1.34 Embotellado de la cerveza



Fig. 1.35 Chapado de las botellas



Fig. 1.36 Dejar fermentar durante dos semanas en un lugar fresco y oscuro y listas para beber

Durante el proceso de elaboración de esta cerveza artesanal, he podido experimentar el cuidado proceso que se debe llevar a cabo para esta bebida y el por qué de la gran popularidad que está ganando hoy en día.

5.5 Otros envases

Dentro de este estudio de mercado se incluyen a continuación ciertos envases que no son similares al proyecto que se va a desarrollar, pero que cuentan con ciertos aspectos de gran interés para ello.

Un zurito es el nombre que se usa comúnmente en la zona del País Vasco para denominar un vaso que equivale a medio vaso de cerveza. En algunos lugares, a este tipo de vasos de cervezas, se les llama corto de cerveza. Aprovechando la gran fuerza de este concepto en Euskadi, una empresa donostiarra ha tenido la gran idea de patentar la marca Zurito. La compañía hace de los zuritos una cerveza artesanal rubia de 180ml bajo este nombre tan apropiado. La novedad de este envase recae en que es de una capacidad diferente a lo que se suele ver en el mercado.



Fig. 1.37 Cerveza Zurito

La empresa cervecera Corona ha lanzado un rediseño de las latas convencionales de aluminio con el que evita el uso del plástico. Estos 'Fit packs' como se los ha denominado se consiguen gracias a que se ha rediseñado la parte inferior y superior de cada una para que puedan encajar mediante un sistema de rosca. Esto permite transportar juntas un máximo de 10 en una especie de torre sin necesidad de usar anillos de plástico ni tampoco bolsas. Esta solución busca eliminar el plástico que acaba contaminando la naturaleza y los ecosistemas marinos.



Fig. 1.38 Funcionamiento de las nuevas latas de Coronita

6. Patentes similares

Mediante el uso de herramientas como Invenes y Espacenet se ha realizado una búsqueda de patentes ya existentes sobre productos similares al presente proyecto, tras la cual se encontraron las siguientes:

'Tapón de cierre hermético' (Sant Joan Despí, Barcelona, 1 de marzo de 2003)

Este tapón mejorado tiene la característica de que presenta una cápsula superior independiente que cuenta con un anillo de hermeticidad y que se une al tapón en el momento del embotellado. Una vez que el tapón está cerrando el cuello de la botella, la cápsula mantiene bloqueado el medio de retención del recipiente.

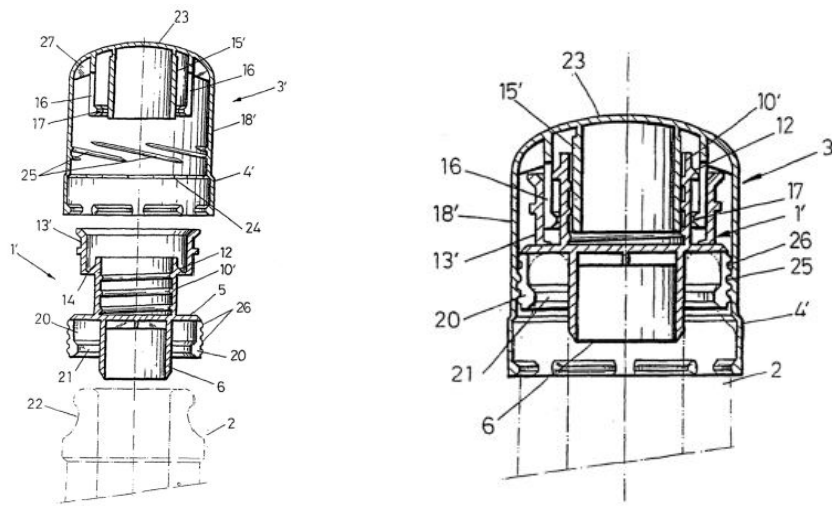


Fig. 1.39 Tapón de cierre hermético

'Botella de vidrio no retornable' (Madrid, 16 de febrero de 1998)

Frente a la mayoría de las botellas de un litro de esa época que tenían una relación de altura y diámetro excesivo, lo cual acarrea un coste de producción realmente elevado, esta invención consiste en una botella de vidrio no retornable con unas dimensiones que permitan un importante ahorro de la cantidad de vidrio empleado, así como del espacio necesario para la paletización de grandes cantidades de esta.

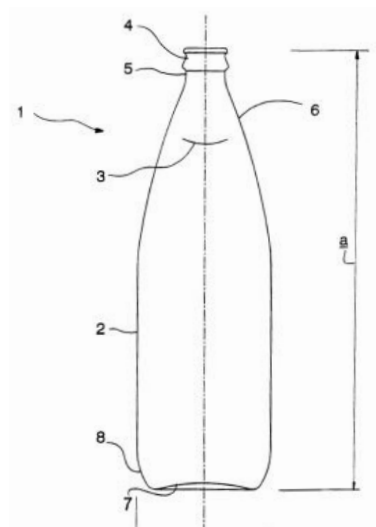


Fig. 1.40 Botella de vidrio no retornable

'Dispositivo de cierre' (Zoeterwoude, Países Bajos, 1 de abril de 2005)

La función principal de esta invención es la de proporcionar un dispositivo de cierre que evite la pérdida de dióxido de carbono durante un almacenamiento prolongado y que pueda ser abierto fácilmente sin necesidad del uso de una herramienta especial. Este elemento de cobertura cuenta con una parte horizontal de cerámica o plástico que se une de forma adhesiva al cuello de la botella y sea compatible a las sollicitaciones que este envase pueda verse sometido.

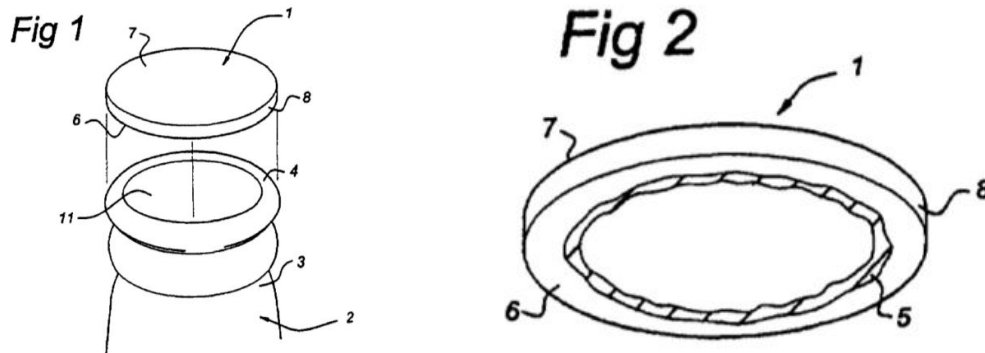


Fig. 1.41 Dispositivo de cierre

'Babero para cuello de botellas y botellines' (Santander, 29 de enero de 2016)

A pesar de que esta invención no está relacionada con algún tipo de cierre de envases de bebidas carbonatadas o similar, se encuentra dentro del estado de la técnica puesto que busca resolver problemas de higiene incurridos en el almacenamiento y transporte de los envases de estas bebidas en las fábricas. Con el fin de evitar contactos insalubres entre los operarios y los envases o el contacto de dichos envases con animales como ratas o cucarachas que pueda haber en las fábricas, se utiliza esta invención que no es más que un babero de felpa que se coloca en los cuellos de los botellines evitando así el contacto directo.

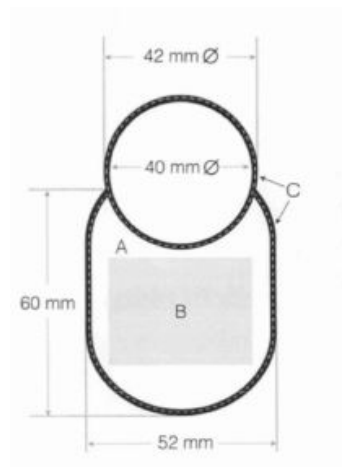


Fig. 1.42 Babero para cuello de botellas y botellines

2. Solución adoptada

1. Naturaleza del proyecto

La idea principal de este proyecto surge del intento de elevar la cerveza a un ámbito de consumo más respetado por el propio consumidor. Como se ha visto anteriormente, las antiguas civilizaciones consideraban la cerveza como una bebida de gran valor, siendo tal este que hasta dejaban ánforas de cerveza en las tumbas de los reyes¹. De ahí surge este intento de revalorizar la cerveza, dándole un lavado de cara a todo el concepto de su consumo y haciendo que vuelva a convertirse en aquella bebida que tanto ansiaban las antiguas civilizaciones.

Partiendo entonces del concepto de revalorizar el consumo de cerveza surge el problema de cómo empezar a hacerlo. Dado que esto se puede entender como una forma de educar al usuario en el consumo de cerveza, se podría empezar por el consumo en el hogar. Es interesante mencionar que gracias a que la cerveza artesanal está ganando mucha popularidad hoy en día, el usuario se está concienciando de la calidad de esta bebida y está empezando a ser más exigente.

A partir de estas reflexiones surge la idea de crear un envase diferente a lo existente, teniendo en cuenta la normativa vigente (ver Anexo 5), que permita que la cerveza sea concebida como un producto de calidad y a su vez idóneo para el consumo doméstico.

2. Ideas iniciales

El consumo de cerveza en envases de gran tamaño como las litronas tienen un gran problema que es la pérdida de gas una vez que se abren. Las cervezas que se embotellan industrialmente

¹ Se dice que en la tumba del Rey Midas se podían encontrar ánforas con cerveza de la época.

se llenan con una presión superior a 2 bar y a mayores una presión de aproximadamente 6 bar entre el líquido y el tapón. La gran diferencia que hay entre las presiones dentro y fuera del envase, hace que intenten igualarse rápidamente en el momento que se quita el tapón. Además, el oxígeno del exterior tiende a diluirse en la cerveza y hace que esta pierda el CO₂ que tenía.

El problema de que el O₂ se introduzca en el interior y el CO₂ acabe saliendo, se debe a que la composición de los gases les permite pasar por cualquier oquedad sea cual sea su tamaño. Esto significa que el tapón roscado de aluminio que se acostumbra a ver no procura un cierre lo suficientemente eficaz. Ante esta situación se planteó la idea de voltear el envase, puesto que si es el líquido el que hace presión contra el tapón, el gas podría escaparse con mayor dificultad.

Para comprobar si la idea de voltear el envase podía funcionar, se realizó un experimento con una litrona cualquiera. En primer lugar, se abrió la botella para que expulsara el gas del embotellado y se cerró de nuevo para poder voltearlo. Una vez se había volteado el envase, se empezaron a realizar comprobaciones cada hora aproximadamente para observar cómo se comportaba el envase en esa posición de volteo y la conclusión fue que, a pesar de estar volteado, cada vez que se volteaba de nuevo para abrirlo perdía mucho más gas por haberse agitado.

Vistos los resultados, se realizó un nuevo experimento en el que se trasvasó el contenido de una litrona a otro envase que contaba con un cierre de tapón de gaseosa. A pesar del gas perdido durante el trasvase, se observó que ese tapón de gaseosa conseguía un cierre hermético que evitaba una salida rápida y continuada del gas.

A partir de ese momento, se buscó diseñar un cierre en el que el tapón de gaseosa pudiera formar parte de una pieza más integrada en la botella. Por tanto, la idea inicial consiste en la creación de un cierre innovador que cuente con un tapón de gaseosa integrado para intentar evitar la pérdida de CO₂.

En primer lugar, se plantea una propuesta en la que se cambia completamente la forma de la botella. En esta nueva forma, la botella contaría con un resalte similar a los que se pueden ver en cualquier bote de aerosol y que nos permitiría encajar el tapón ejerciendo presión gracias a la corona que este tiene en su interior. De esta manera colocando un tapón de gaseosa en el interior de este cierre, se podría solucionar el problema de la pérdida rápida del gas. Sin embargo, debido a la presión que ejerce el gas, es probable que la corona no aguantara sujeta al resalte y el cierre no funcionaría.

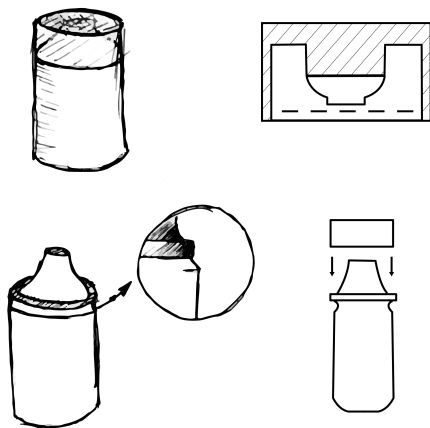


Fig. 2.1 Primera idea



Fig. 2.2 Bote de pintura en aerosol

Otra posibilidad que se plantea para conseguir el objetivo deseado es algo que no dista demasiado del diseño definitivo. Se sugiere una botella similar a las que actualmente se ven en el mercado pero que cuenta con una línea de salientes de forma alargada a su alrededor a una altura determinada. Estos salientes se utilizarían a modo de guía, puesto que el tapón cuenta con unas protuberancias que deslizarían hasta hacer tope al final del saliente. Este tapón sería ligeramente más grande que el de la primera idea, pero de la misma forma integraría el tapón de gaseosa para procurar un mejor cierre del envase.

A pesar de que aparentemente este tapón podría sujetarse al envase mejor que la primera idea, la fiabilidad de que el tapón pueda sujetarse con estos salientes no está asegurada.

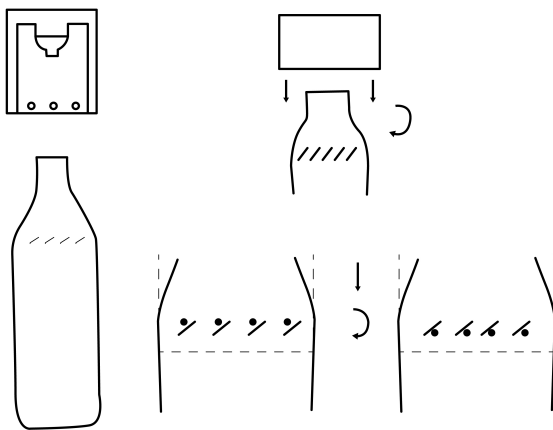


Fig. 2.3 Segunda idea



Fig. 2.4 Tapón aerosol

3. Descripción general de la solución adoptada

La solución adoptada, por tanto, consistirá en un rediseño de las botellas de 1L de cerveza comúnmente conocidas como 'litronas'. La finalidad de este rediseño será evitar en la medida de lo posible que esta bebida pierda una gran cantidad de CO₂ durante su consumo una vez se ha abierto.

A pesar de que uno de los puntos fuertes de este rediseño es asegurar una menor pérdida de gas en la cerveza, este no es su único objetivo. Como se ha explicado anteriormente, este proyecto surge con el fin de concienciar al consumidor de que la cerveza es un producto de un valor superior al que se está acostumbrado a pensar. Teniendo en cuenta esta concepción del proyecto, se toma como punto de partida el consumo de cerveza en el hogar para educar al usuario.

Dentro del consumo de bebidas podemos encontrar diferentes formatos para el consumo de cerveza como, por ejemplo, las latas, los botellines y la cerveza de barril. Sin embargo, este tipo de formatos suele ser más frecuente verlos en bares en lugar de en un ámbito doméstico. Según estudios, la cerveza en botella sigue siendo la reina del mercado, representando el 41%

¹ Artículo de www.elpais.com escrito por Camilo S. Baquero el 24 de marzo de 2017.

de las ventas, seguida por la lata con el 31% y un 28% restante que corresponde a lo que se sirve mediante barril¹. Por tanto, para acercar la cerveza a un ámbito doméstico se deberá recurrir al envase que sea más popular entre los consumidores, adaptándolo a las exigencias que esto pueda requerir.

Teniendo en cuenta las consideraciones previamente expuestas, se puede confirmar que el envase más adecuado para acercar la cerveza al ámbito doméstico es la litrona. El uso de un envase de una capacidad más grande, además de ser cómodo, se puede traducir en un ahorro económico y a su vez en una considerable reducción de la huella de carbono. La capacidad de una litrona equivale a la de cuatro botellines de 250ml, lo cual quiere decir que no solo se utiliza una menor cantidad de materia prima, sino que también consume menos recursos energéticos. En definitiva, su uso implica una gran contribución al medio ambiente por la notable reducción de la huella de carbono que esto supone.



Fig. 2.5 Simulación del producto diseñado

El producto consta de un cuerpo similar al de las botellas que actualmente se encuentran en el mercado, con la salvedad de que se ha reducido el diámetro y se ha aumentado la altura para darle mayor esbeltez al cuello. La motivación de este redimensionado se basa en que reducir el espacio por el que el gas pueda pasar, en cierto modo dificultará la salida del CO₂. En cuanto al cierre de la botella, se sale de lo visto en otros envases similares puesto que no cuenta con un elemento roscado como los envases convencionales. El cierre se realiza utilizando dos tapones diferentes de la misma forma que lo hacen los termos para bebidas. Los termos suelen contar con dos tapones diferentes, un primer tapón que actúa como cierre propiamente dicho y otro que actúa como elemento de seguridad frente a una posible fuga. Además, el tapón exterior ofrece la posibilidad de ser utilizado como vaso, aunque su función principal es la de tapón de seguridad.

Otro de los beneficios de la reducción del diámetro de la botella, es que favorece el uso para aquellas personas fuera de los percentiles ergonómicos. Reducir el tamaño implica mayor facilidad de poder agarrarlo y, por tanto, mejora notablemente su acceso para aquellas personas que se podían ver incómodas con el uso de una botella convencional.



Fig. 2.6 Imagen de un termo y los dos tapones de los que suele disponer

El cuerpo de la botella dispone de un carril que tiene la función de ejercer de guía para el tapón secundario. Cuando se quiera cerrar el envase, el tapón secundario deslizaría por el carril hasta el momento que hace tope y asegura un cierre adecuado (ver Anexo 1).



Fig. 2.7 Carril por el que deslizarán los salientes del tapón para lograr el cierre

El primer tapón de este envase consiste en un elemento cilíndrico, fabricado íntegramente en caucho fluorado, que cuenta con un tetón que se introduce en la boca de la botella. Al ser ligeramente más grande que la propia boca de la botella, el tetón tiene juego de apriete y hace presión contra las paredes del cuello, evitando así una salida tan rápida del CO₂ (ver Anexo 2). Además, este tapón también cuenta con un pequeño canal que se ajusta a los labios de la botella y los abraza, consiguiendo así una mejor sujeción.

Este tapón es la primera barrera contra la pérdida de CO₂ en el envase, la cual intenta emular en cierta medida el cierre que ofrecen los tapones de gaseosa.

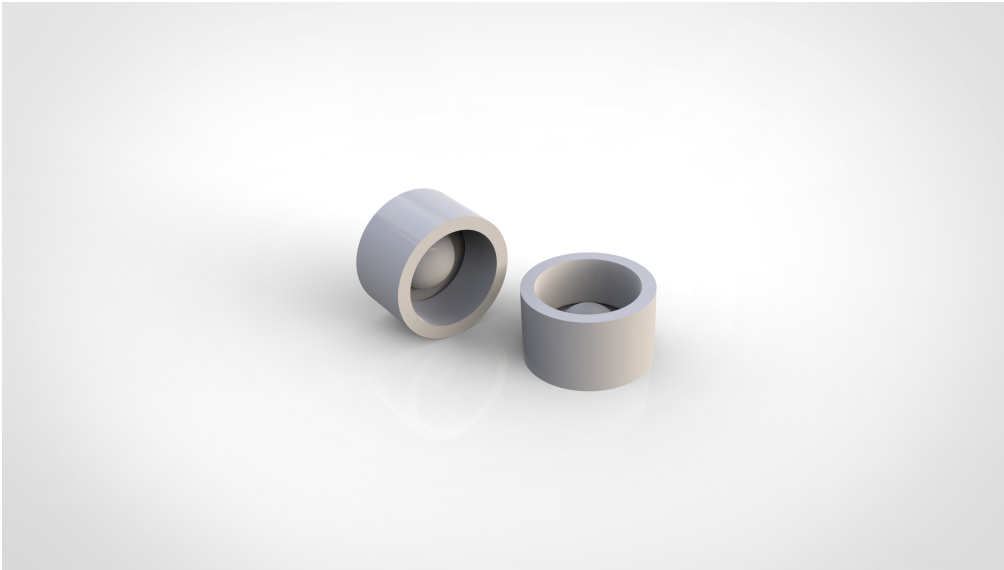


Fig. 2.8 Tapón principal

El segundo tapón estará fabricado íntegramente en polipropileno, y de la misma forma que el tapón secundario de los termos servirá de elemento de seguridad frente a posibles fugas. La función de este tapón será ejercer fuerza contra el primero para asegurar que aguante correctamente la presión del gas. Esto se consigue gracias a que en su parte inferior cuenta con unos salientes similares a las coronas de los tapones de aerosol que se mencionaron anteriormente, que le permiten deslizarse sobre el carril del cuerpo de la botella y asegurar su posición.

Como ya se ha comentado este tapón se asemeja al que tienen los termos y, por tanto, también se maneja la posibilidad de que sea utilizado como vaso en ocasiones puntuales, sin olvidar que su principal función es la de tapón de seguridad.

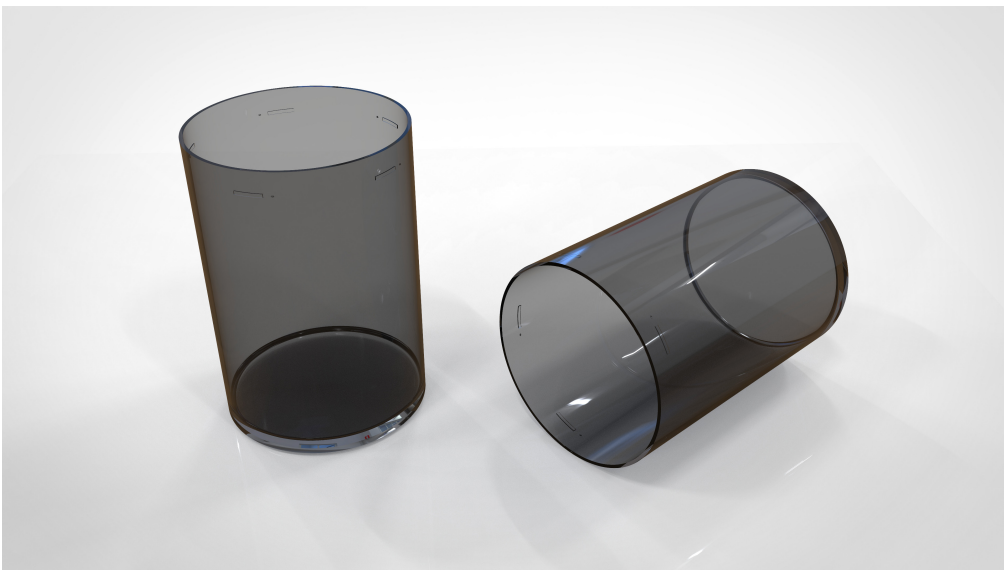


Fig 2.9 Tapón exterior

El cierre del segundo tapón está inspirado en los cierres de seguridad para niños que se pueden encontrar en medicamentos o productos tóxicos. El funcionamiento de estos tapones consiste en tener que hacer una pequeña presión sobre él al mismo tiempo que se gira para poder ser desenroscado, un método de apertura fácil para cualquier adulto pero prácticamente imposible de abrir para los más pequeños. En el caso del tapón de este envase, el cierre cumple con el requisito de que no se pueda abrir por niños y a su vez cumple con el propósito de conseguir un cierre adecuado.

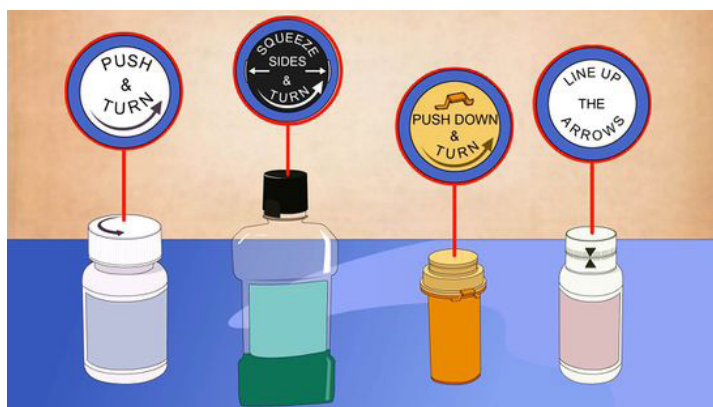


Fig. 2.10 Cierre de seguridad para niños

En último lugar, se ha planteado un posible uso atendiendo a la segunda vida del producto. Una vez se consuma el contenido del envase se propone su uso para el embotellado de cerveza artesanal, tras un proceso previo de esterilizado. Mientras que las cervezas industriales son embotelladas en fábricas, las cervezas artesanales se embotellan manualmente y terminan los procesos de gasificación y fermentado dentro del envase. Normalmente para el embotellado se utilizan numerosos botellines vacíos que se reutilizan o bien se adquieren, lo cual supone en un importante impacto medioambiental.

La capacidad de Hop-Poi para albergar cerveza con una menor pérdida de CO₂, hace que el proceso de gasificación y fermentado se puedan desarrollar con mayor eficiencia. Por último, su uso para el embotellado de cerveza artesanal implica utilizar un menor número de envases y esto se traduce en una reducción de la huella de carbono.

4. Materiales empleados

Anteriormente ya se ha comentado que hay mucha discrepancia en cuanto a qué material es el más adecuado para el envasado de la cerveza entre la lata o el botellín. La lata a pesar de que se está volviendo cada vez más popular, cuenta con un gran número de opositores que alegan que la lata le da un sabor metálico a la cerveza. Este fenómeno se debe a que, en el momento de beber de una lata, esta se acerca mucho a la nariz y esto produce esa sensación de sabor metálico, debido a la estrecha relación entre los sentidos del gusto y del olfato. Por tanto, a pesar de los diferentes avances en los envases de aluminio para evitar fenómenos como este, el vidrio sigue siendo el envase más popular para cerveza.

El vidrio cuenta con una serie de propiedades mecánicas, térmicas y químicas que lo hacen

el material más adecuado para un envase de cerveza:

- Propiedades mecánicas: la rotura a compresión del vidrio es prácticamente inconcebible, puesto que presenta una resistencia de 100.000 N/cm². También presenta un buen comportamiento a tracción con una resistencia de 4.000 N/cm², que mejora hasta los 10.000 N/cm² gracias a los tratamientos térmicos posteriores. En cuanto al comportamiento a flexión, presentará una cara sometida tracción y otra a compresión y, por tanto, la tensión de rotura será la menor de las dos.
- Propiedades químicas: el vidrio es un material estable e inerte que resiste bien la acción de los agentes químicos salvo si es atacado con ácido fluorhídrico (HF).
- Propiedades térmicas: el vidrio cuenta con una buena conductividad térmica, que dista mucho de la de los metales pero que aún así es bastante aceptable. Además, el vidrio cuenta con la capacidad de almacenar la luz ultravioleta e infrarroja y esto puede provocar que, en ocasiones, transmita mejor el calor que los metales.

Los envases de vidrio para cerveza suelen tener color ambarino o verde, lo cual protege a la cerveza de las radiaciones ultravioletas que podrían afectar a sus propiedades organolépticas. Concretamente, el vidrio con el que se fabrican las botellas de este tipo de envases se fabrica a partir de carbonato de sodio, caliza, arena de sílice y casco de vidrio, puesto que el vidrio es un material muy biodegradable y fácilmente reciclable dando lugar a un proceso continuo de aprovechamiento del material. Todos estos beneficios hacen que el vidrio sea el material finalmente elegido para el cuerpo de la botella.



Fig. 2.11 Botellas de vidrio color ámbar



Fig. 2.12 Planchas de vidrio de diferentes tonalidades

Teniendo en cuenta la función que van a desempeñar ambos tapones, se considera que lo más sencillo para su fabricación sería utilizar materiales plásticos. A la hora de elegir cuáles serían los plásticos más adecuados, se consideraron aquellos materiales aptos para el contacto con alimentos. Concretamente, en el Reglamento (UE) N° 10/2011 de la Comisión, de 14 de enero de 2011, sobre materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con alimentos, y en el FDA (Food and Drug Administration) vienen recogidos todos aquellos materiales plásticos que pueden estar en contacto con alimentos. Todos aquellos plásticos que estén involucrados en la industria alimentaria necesitan estar revisados por el FDA con el fin de garantizar que los alimentos, y productos biológicos sean seguros y aptos para su consumo.

Materiales sintéticos y elastómeros				
Denominación	Abreviatura	Conformidad dentro de un grupo posible según:	Resistencia a ácidos diluidos	Resistencia a lejías diluidas
Polipropileno	PP	FDA y / o 10/2011	±	+
Poliamida	PA	FDA y / o 10/2011	-	0
Cloruro de polivinilo	PVC	-	±	±
Polifluoruro de vinilideno	PVDF	FDA y / o 10/2011	±	±
Polioximetileno	POM	FDA y / o 10/2011	-	0
Polimetilmetacrilato	PMMA	FDA y / o 10/2011	±	±
Policarbonato	PC	FDA y / o 10/2011	±	-
Poliétileno HD	PE-HD	FDA y / o 10/2011	±	±
Tereftalato de polietileno	PET	FDA y / o 10/2011	0	-
Polieteretercetona	PEEK	FDA y / o 10/2011	±	±
Politetrafluoroetileno	PTFE	FDA y / o 10/2011	±	±
Caucho etileno-propileno-dieno	EPDM	FDA	±	±
Caucho fluorado	FKM/caucho fluorado	FDA	±	-

Tabla 2.1 Tabla de materiales sintéticos aceptados por el FDA

Las solicitudes a las que se va a ver sometido el primer tapón implican que el material escogido permita experimentar ciertas deformaciones elásticas y es por esto por lo que un elastómero sería el material más adecuado. Atendiendo a los criterios del FDA, se ha escogido el Caucho Fluorado o FKM como material más adecuado.

El FKM es una goma sintética del grupo de los elastómeros termoestables y destaca por su resistencia a abrasivos, combustibles y químicos agresivos (Anexo 6). Se suele utilizar para juntas en envases de bebidas y para el troquelado de juntas, lo cual nos asegura que no se pudrirá ni se deteriorará con el uso. Este material cuenta con una gran resistencia química y concretamente una buena resistencia frente a elementos líquidos. Además, presenta una excelente resistencia a la intemperie y una buena impermeabilidad a los gases, lo cual lo hace ideal para la función que desempeña.



Fig. 2.13 Lámina de caucho fluorado

El tapón secundario también debe estar fabricado con un material apto para el contacto con alimentos, es decir, un material acorde a los criterios del FDA. Dentro de la amplia variedad de materiales plásticos para elegir se ha escogido el polipropileno, un polímero termoplástico con

numerosas aplicaciones que está muy implantado en industrias de todo tipo. Este plástico además de ser apto para el contacto con alimentos es considerado un plástico ecológico, puesto que sus propiedades permiten que se pueda reutilizar.

El polipropileno es uno de los plásticos más utilizados actualmente, puesto que tiene unas propiedades que le dan una gran versatilidad:

- Tiene una densidad de entre 0,9 y 0,93 g/cm³ lo cual permite fabricar piezas muy ligeras, que a su vez tienen buena resistencia al impacto. Es más rígido que la mayoría de los termoplásticos y tiene una buena resistencia ante posibles impactos.

- Su naturaleza es apolar, por lo que presenta una buena resistencia frente a los agentes químicos y también una buena resistencia a detergentes comerciales. Presenta una buena resistencia a la temperatura, con una temperatura de fusión de 170°C.

Entre los usos más comunes del polipropileno se puede destacar su uso para la fabricación de juguetes, botellas de diferentes tipos, fibras, tubos, cascos de barcos y envases. La mayoría de los vasos y envases de plástico están fabricados de polipropileno, por lo tanto, la posibilidad de que este tapón se pueda utilizar como vaso no presenta ningún problema.



Fig. 2.14 Ejemplos de envases fabricados en polipropileno



5. Proceso de fabricación

La sencillez de este diseño permite reducir su fabricación a dos procesos únicamente, puesto que los dos tapones se realizarán por procesos de inyección mientras que el cuerpo de la botella se realizará por un proceso de soplado-soplado.

Anteriormente se había mencionado que la materia prima con la que se fabricaba el vidrio era carbonato de sodio, arena de sílice, caliza y casco de vidrio. Todo este material primario, durante el proceso de fabricación del vidrio se introduce en una extrusora que lo fundirá dando lugar a una especie de masa viscosa uniforme. Una vez que se ha obtenido esta masa se pasa al proceso de soplado-soplado, en el que se realizará un primer soplado para obtener una preforma y otro para obtener la forma final. El vidrio es primero soplado a través de una válvula superior, forzándolo a bajar hacia el molde de anillo de tres piezas donde se da forma a los detalles de la boca del recipiente, dando como resultado un recipiente parcialmente formado (denominado

parison). Entonces, se gira el molde 180° y se efectúa otra inyección de aire comprimido para darle al recipiente su forma final. Por último, antes de pasar al enfriamiento se realiza un proceso de recocido para evitar la aparición de tensiones internas por los cambios de temperatura muy bruscos, y tras este proceso ya se pasa al enfriamiento de los envases.

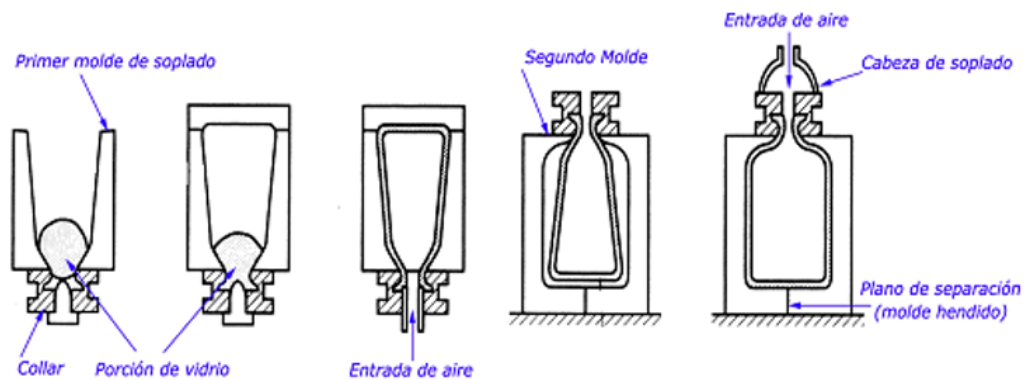


Fig. 2.15 Proceso de soplado - soplado

Todos los envases de vidrio tras su fabricación deben pasar una serie de controles en busca de errores producidos durante el proceso de soplado o en tratamientos posteriores que puedan ser peligrosos para su uso, como por ejemplo que las rebabas de la línea de unión del molde presenten filo cortante.



Fig. 2.16 Proceso de fabricación de una botella de vidrio

En cuanto a la fabricación de ambos tapones, como se ha mencionado antes, se fabricarán mediante un proceso de inyección. El proceso de inyección proporciona una serie de ventajas para la fabricación de estos dos elementos que no aportan otro tipo de procesos, como la fácil repetibilidad de los elementos, la ausencia de tratamientos posteriores y sobre todo la calidad de las piezas que se van a obtener. Para realizar este proceso únicamente se deberá introducir la materia prima en la unidad de inyección para calentar el plástico y posteriormente introducirla en el molde, que se enfriará más tarde para poder extraer en el molde.

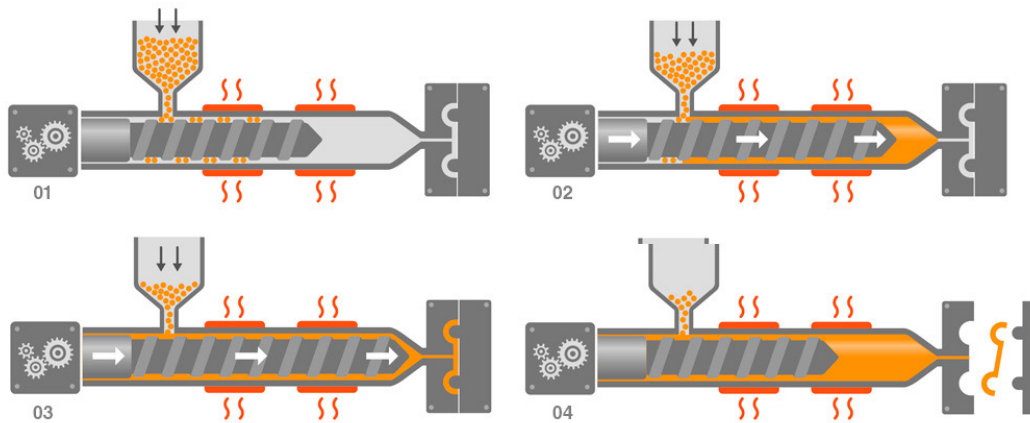


Fig. 2.17 Proceso de inyección de un plástico

Este proceso se realiza igual tanto para el tapón de FKM como para el tapón de polipropileno, con la salvedad de que el FKM es un elastómero y estos plásticos no se solidifican al enfriarse, sino que necesitan de una reacción química que comienza cuando se pasa el material por la máquina inyectora. Otro aspecto a tener en cuenta en la inyección del elastómero es que los moldes no deben enfriarse como para un termoplástico sino todo lo contrario, se deben calentar hasta unos 160-200°C, siendo esta la parte más larga de todo el proceso.

De la misma forma que con la fabricación de la botella de vidrio, tras la fabricación de un elemento por inyección se deben de realizar las pertinentes comprobaciones de seguridad y de calidad, como controlar la presencia de rebabas por una viscosidad excesiva del plástico o el acabado excesivamente deficiente por impurezas en los moldes.



Fig. 2.18 Ejemplos de piezas fabricadas por inyección

En cuanto al etiquetado se podría hacer de muchas formas, pero dependiendo de los recursos de los que se dispongan se podrá elegir una u otra. A continuación, se presentan dos métodos de impresión adecuados para el resultado que se quiere conseguir.

- Serigrafía: consiste en transferir una tinta a cualquier material a través de una malla tensada en un marco bloqueando el paso de la tinta en las áreas donde no habrá imagen mediante una "plantilla", quedando libre la zona donde pasará la tinta. Se puede imprimir en cualquier material: envases de vidrio y plásticos rígidos, telas, bolsas de papel, cajas de cartón ondulado, láminas, madera, etiquetas, etc. Como gran ventaja la serigrafía presenta un precio bajo para tiradas cortas, sin embargo, la calidad de impresión no es la mejor.

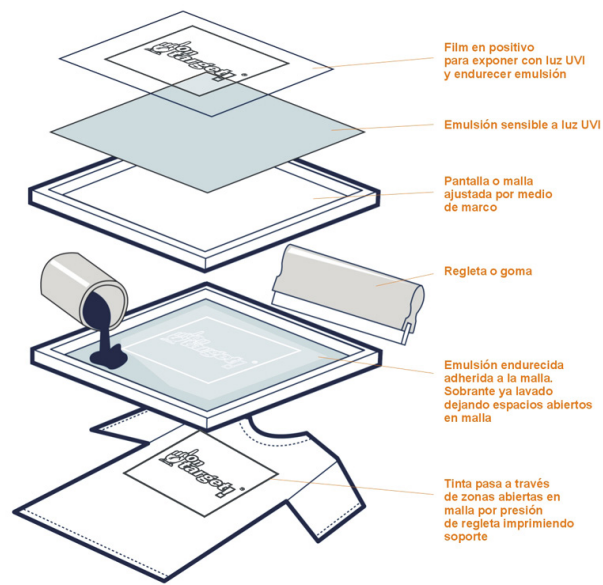


Fig. 2.19 Proceso de serigrafía en una camiseta

- Impresión digital: la impresión digital es un proceso que consiste en la impresión directa de un archivo digital a papel u otros materiales por diversos medios, siendo el más común la tinta en impresora de inyección de tinta (cartuchos), y tóner en impresora láser. Este método de impresión es el más utilizado hoy en día para la impresión de etiquetas puesto que ofrece la ventaja de la disposición casi inmediata para seguir imprimiendo. Una vez impresas las etiquetas se colocan en el envase utilizando un adhesivo apto para esas superficies.



Fig. 2.20 Impresión digital

Para representar el proceso productivo de este proyecto, se han empleado para cada una de las piezas los diferentes diagramas de procesos que se muestran a continuación. Todos ellos son diagramas sinópticos y representan sólo las operaciones e inspecciones del proceso, pudiendo ver con claridad las actividades principales que se llevan a cabo. El último diagrama es un diagrama de montaje en el que se puede ver como se obtiene el producto final tras las diferentes operaciones anteriores.

Una operación (círculo) tiene lugar cuando se produce un cambio intencionado en las características físicas o químicas de un componente, o bien se produce un montaje entre piezas.

Una inspección (cuadrado) es un examen programado para verificar que los procesos de fabricación llevados a cabo hasta el momento cumplen con las expectativas; así se puede comprobar la forma de la pieza, sus dimensiones, funcionamiento...

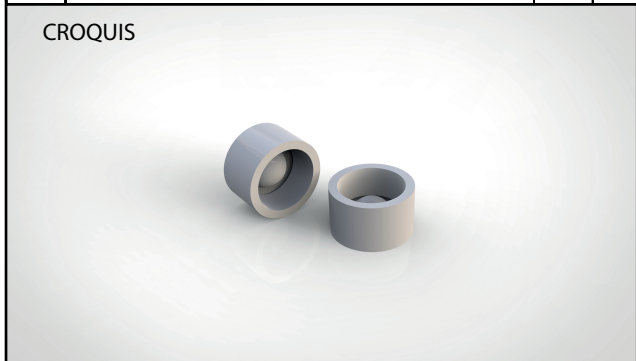


DIAGRAMA SINÓPTICO DEL PROCESO

MÉTODOS Y TIEMPOS

PIEZA CONJUNTO	Tapón principal	DEPARTAMENTO	1 unidad	AUTOR: Álvaro González Prieto	ESTUDIO Nº 2
PROCESO	Fabricación	UNIDAD DE COSTO	1 unidad	FECHA	07-2019
Nº DE PLANO	3	PRODUCCIÓN ANUAL	1.000	HOJA 1/1	

ACTIVIDAD		CANTIDAD	OBSERVACIONES	
Nº	DESCRIPCIÓN		○	□
1	Inyección	1	120	
2	Inspección	1	30	2,5% de las piezas
TOTAL		120	30	



RESUMEN POR UNIDAD DE COSTO						
ACTIVIDAD	ACTUAL		PRESUPUESTO		ECONOMÍA	
	Nº	dmh	Nº	dmh	Nº	dmh
OPERACIÓN ○	1	120				
INSPECCIÓN □	1	30				
TIEMPO TOTAL dmh	150					
M.O.D. euros	141,22					
MATERIAL euros	2199,71					
UNIDAD DE COSTO: ECONOMÍA			euros			
PRODUCCIÓN ANUAL: ECONOMÍA			euros			

OBSERVACIONES

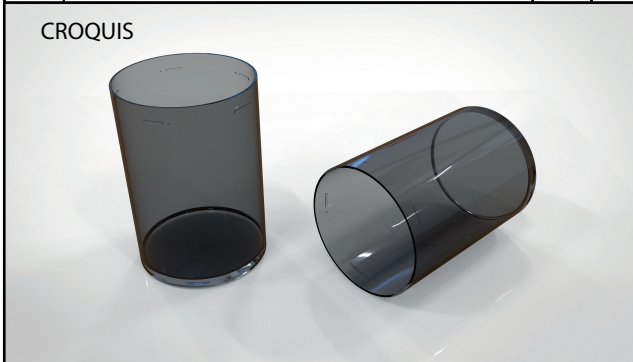


DIAGRAMA SINÓPTICO DEL PROCESO

MÉTODOS Y TIEMPOS

PIEZA CONJUNTO	Tapón secundario	DEPARTAMENTO	1 unidad	AUTOR:	Álvaro González Prieto	ESTUDIO Nº 3
PROCESO	Fabricación	UNIDAD DE COSTO	1 unidad	FECHA	07-2019	
Nº DE PLANO	4	PRODUCCIÓN ANUAL	10000			HOJA 1/1

ACTIVIDAD		CANTIDAD	OBSERVACIONES	
Nº	DESCRIPCIÓN			
1	Inyección	1	120	
2	Inspección	1	30	2,5% de las piezas
		TOTAL	120	30



ACTIVIDAD	ACTUAL		PRESUPUESTO		ECONOMÍA	
	Nº	dmh	Nº	dmh	Nº	dmh
OPERACIÓN <input type="radio"/>	1	120				
INSPECCIÓN <input type="checkbox"/>	1	30				
TIEMPO TOTAL dmh		150				
M.O.D. euros		141,22				
MATERIAL euros		91				
UNIDAD DE COSTO: ECONOMÍA			euros			
PRODUCCIÓN ANUAL: ECONOMÍA			euros			

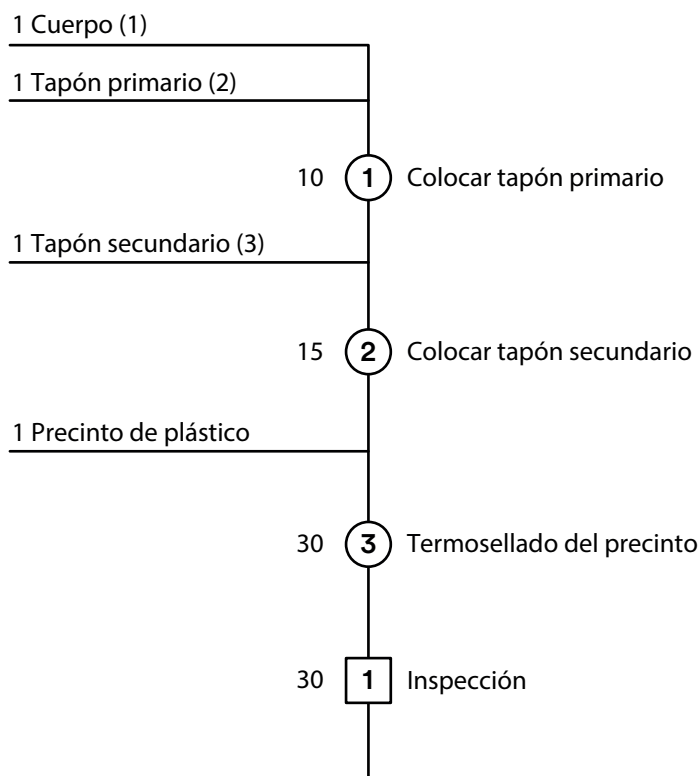
OBSERVACIONES



DIAGRAMA SINÓPTICO DEL PROCESO

MÉTODOS Y TIEMPOS

PIEZA CONJUNTO	Botella Hop-Poi	DEPARTAMENTO	1 unidad	AUTOR: Álvaro González Prieto	ESTUDIO Nº 4
PROCESO	Montaje	UNIDAD DE COSTO	1 unidad	FECHA 07-2019	
Nº DE PLANO	1	PRODUCCIÓN ANUAL	10000		HOJA 1/1



CROQUIS



RESUMEN POR UNIDAD DE COSTO

ACTIVIDAD	ACTUAL		PRESUPUESTO		ECONOMÍA	
	Nº	dmh	Nº	dmh	Nº	dmh
OPERACIÓN <input type="radio"/>	3	55				
INSPECCIÓN <input type="checkbox"/>	1	30				
TIEMPO TOTAL dmh	85					
M.O.D. euros	-					
MATERIAL euros	-					
UNIDAD DE COSTO: ECONOMÍA			euros			
PRODUCCIÓN ANUAL: ECONOMÍA			euros			

OBSERVACIONES

6. Análisis DAFO

El análisis DAFO tiene como objetivo conocer cual es la situación de un producto con el fin de determinar que posibilidades pretende alcanzar en un futuro. Para ello, van a intervenir unas variables internas del producto que son sus fortalezas (en qué destaca, sus puntos fuertes, qué tiene que otros productos no tienen...) y sus debilidades (sus puntos débiles, en qué no destaca tanto como los productos de la competencia...) y por otro lado unas variables externas que serán sus amenazas (cuál es la competencia, hay algo que pueda dificultar el éxito...) y sus oportunidades (qué se puede conseguir gracias a las fortalezas, qué puede aportar en un determinado ámbito...). Por lo tanto, para poder conocer mejor la situación de Hop-Poi dentro del mercado, se presenta en análisis DAFO de la Tabla 2.2.

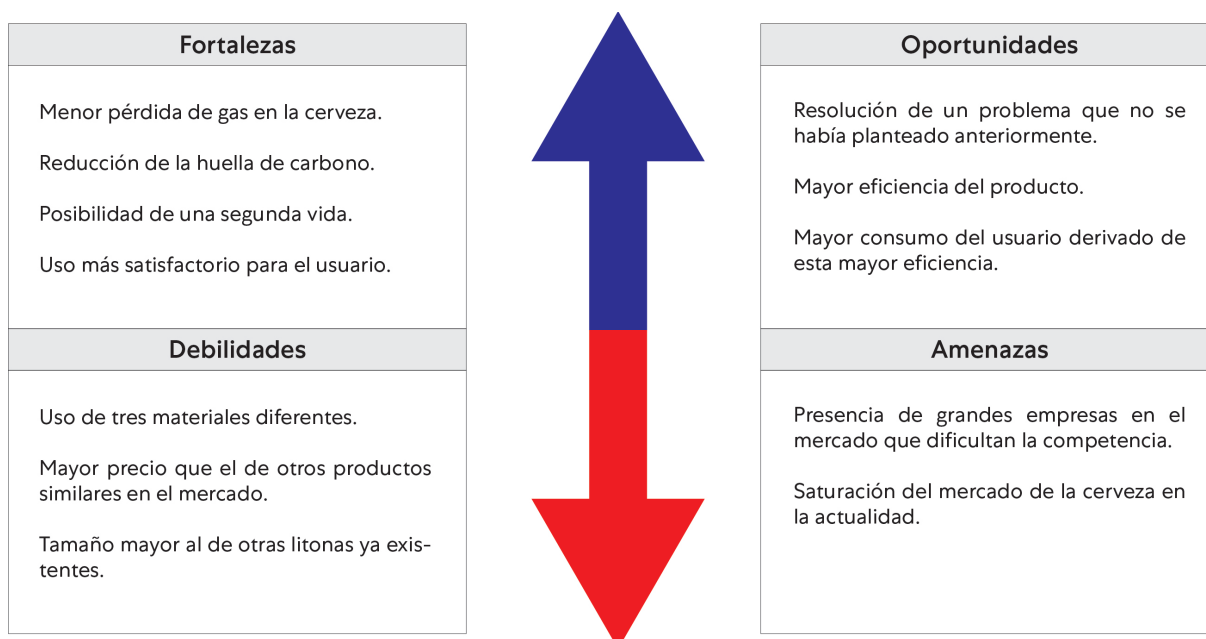


Tabla 2.2 Análisis DAFO del producto

7. Ecodiseño

El ecodiseño se puede entender como la incorporación, dentro del ámbito del diseño industrial, de las consideraciones de los impactos ambientales que se pueden producir en cada una de las fases del ciclo de vida de un producto. El fin del ecodiseño es intentar reducir al máximo todos estos impactos medioambientales intentando no perder su calidad y función.

Se estima que el 80% de los impactos ambientales de los productos se determinan durante la fase de diseño de estos. Es por eso por lo que un ecodiseño debe tener en cuenta todas y cada una de las variables que intervienen en el proceso de diseño y manejarlas de forma que queden dentro de los límites de la sostenibilidad ecológica, empleando los recursos más adecuados para un objeto y su función y no para satisfacer las exigencias del mercado.

A continuación, se exponen una serie de principios que se pueden seguir a fin de conseguir hacer ecodiseño:

1. Reducción del material

Proyectar de acuerdo con una lógica de reducción material significa realizar un producto con las cantidades adecuadas de material y energía, es decir, utilizar la cantidad adecuada de los materiales y recursos energéticos. Aplicar esta política de reducción aporta dos grandes ventajas que son la utilización correcta de los recursos de los que se dispone y la reducción de las emisiones en el ambiente. Uno de los pilares fundamentales del diseño de Hop-Poi se basa en esta reducción de las emisiones, puesto que al fabricar únicamente un envase de gran tamaño en lugar de varios envases de menor capacidad se está reduciendo la huella de carbono considerablemente. A su vez, esto trae consigo también una reducción significativa del material utilizado.

2. Diseño por desmontaje

A la hora de llevar a cabo un proyecto, se debe tener en cuenta también que en algún momento la vida del producto llegará a su fin y será reciclado. Para un correcto reciclado de un producto, este debe de ser previamente desmontado si procede. Es por esto por lo que es fundamental evitar en la medida de lo posible montajes complejos que puedan dilatar en el tiempo los procedimientos de desmontaje, haciendo las piezas fácilmente diferenciables y de materiales reciclables.

Frente a este principio, uno de los puntos fuertes de Hop-Poi es que está compuesto por tres piezas claramente diferenciables, logrando un fácil montaje y desmontaje. Además, estas tres piezas están fabricadas con materiales diferentes y ofrecen la posibilidad de un fácil reciclado:

- El cuerpo, que está fabricado íntegramente de vidrio, es fundido y utilizado de nuevo en la fabricación de otros envases de vidrio.
- El PP del que está fabricado el tapón secundario es 100% reciclable, ya sea en la forma de scrap industrial (desechos plásticos de las industrias) como en la forma de residuo post-consumo.
- El tapón principal, fabricado de caucho fluorado, presenta la posibilidad de ser triturado y ser reutilizado como materia prima para pavimentos de parques infantiles.

3. Diseño de objetos duraderos

Un objeto es más respetuoso con el medio ambiente cuanto mayor sea su vida útil, ya que algo que aún se utiliza no ha de ser sustituido. Es decir, diseñar objetos duraderos implica reducir el uso de materiales y recursos utilizados para la producción. Por ello la utilización de formas y materiales duraderos son un principio básico del ecodiseño.

4. Multifuncionalidad y reutilización

Estos dos conceptos pueden parecer iguales, pero tienen una clara diferenciación. Hablamos de multifuncionalidad cuando un producto durante su vida útil puede desempeñar más de una función sin necesidad de sufrir ningún cambio. Por otro lado, hablamos de reutilización cuando un producto una vez acabada su vida útil tras un proceso o una modificación puede ejercer de nuevo algún tipo de función.

En el caso de este envase se estaría hablando de reutilización, dado que una vez que este ha cumplido su función (servir como envase para una cerveza de forma industrial), el usuario podrá utilizarlo como envase en el proceso de embotellado de cerveza artesanal tras un proceso de esterilización de los diferentes elementos que lo componen.

7.1 Rueda de Lids

La rueda de Lids es una de las herramientas del ecodiseño para evaluar cualitativamente el impacto ambiental durante el diseño de un producto. Esta herramienta permite tomar un producto ya existente como referencia y compararlo con el producto diseñado aplicando 8 estrategias diferentes. Cabe destacar que la rueda de Lids realiza una evaluación ambiental relativa y no es un método con el que se puede determinar el impacto ambiental real de un producto.

A continuación, se presenta la rueda de Lids del producto de referencia: una litrona convencional de Mahou que se puede encontrar actualmente en el mercado.



Fig. 2.21 Producto de referencia

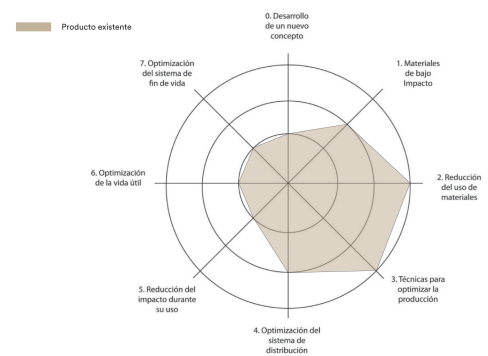


Fig. 2.22 Rueda de Lids del producto existente

Por último, se presentan la rueda de Lids del producto diseñado y una comparativa de ambas.

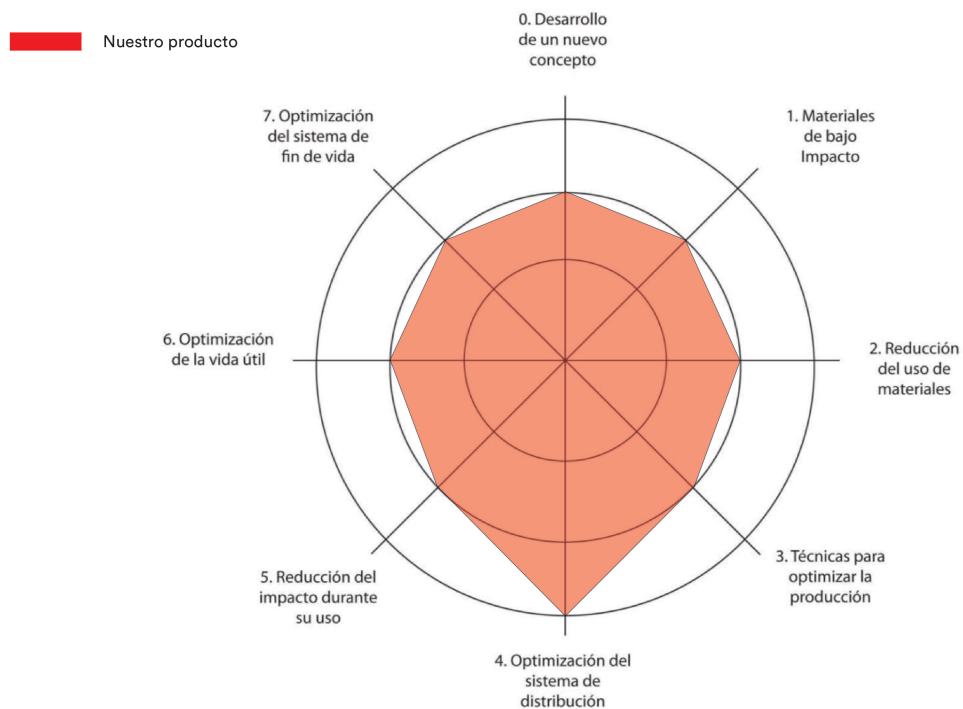


Fig. 2.23 Rueda de Lids del producto nuevo

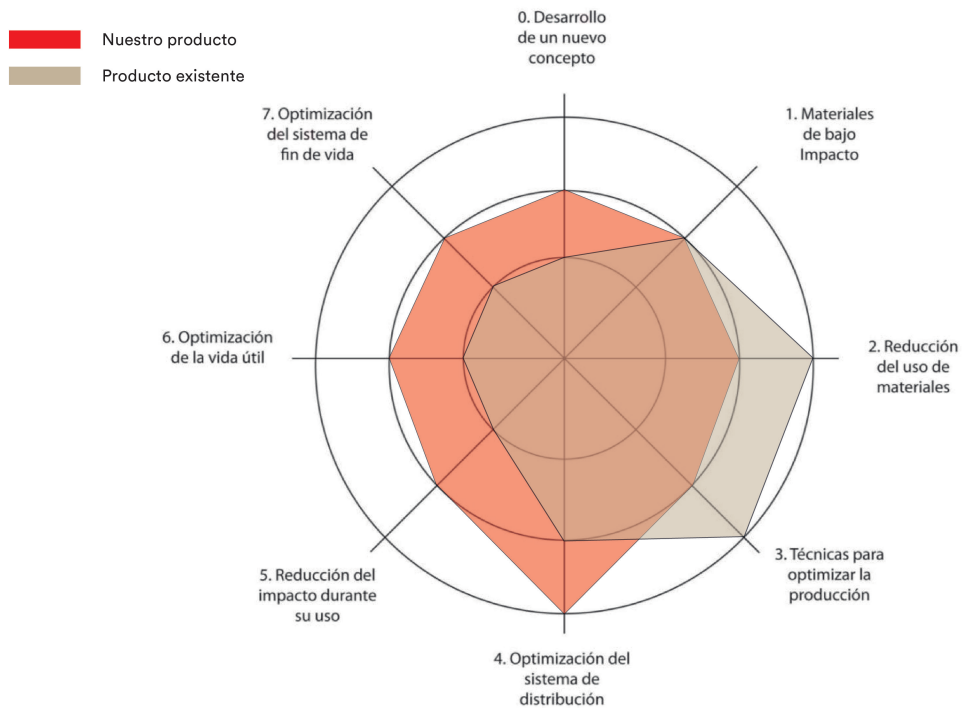


Fig. 2.24 Rueda de Lids comparativa

Como se puede observar en la comparativa de ambos productos, este envase mejora notablemente el producto existente en prácticamente todas las categorías salvo en la reducción del uso de materiales y las técnicas de optimizar el producto.

7.2 Matriz MET

La matriz MET es una herramienta utilizada para el análisis de los efectos ambientales relacionados con materiales, energía y toxicidad que tiene un producto durante su ciclo de vida. La información organizada en una matriz MET permite identificar las fortalezas y debilidades desde el punto de vista ambiental. La utilidad de esta matriz es que, una vez completada, se identifican aspectos que deben de ser intervenidos para la reducción de su impacto ambiental.

	USO DE MATERIALES	USO DE ENERGÍA	EMISIONES TÓXICAS
Obtención de materias primas y componentes	<ul style="list-style-type: none"> - Vidrio - Polipropileno (PP) - Caucho fluorado (FKM) 	<ul style="list-style-type: none"> - Energía consumida en fabricar el cuerpo de la botella. - Energía consumida en la fabricación de las piezas de PP y FKM. - Energía consumida en transportar la materia prima a la fábrica 	<ul style="list-style-type: none"> - Emisiones de CO2 en el proceso de obtención del vidrio - Emisiones de CO2 en el proceso de obtención de los plásticos
Producción	<ul style="list-style-type: none"> - Material de los moldes para las diferentes piezas - Materiales necesarios para el proceso de inyección de los plásticos - Materiales necesarios para el proceso de soplado-soplado - Materiales necesarios para el precintado 	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo de energía de las diferentes máquinas (extrusora, inyectora...) 	<ul style="list-style-type: none"> - Humos tóxicos producidos en los procesos de inyección y de soplado. - Emisiones de residuos del moldeo
Distribución	<ul style="list-style-type: none"> - Material de embalaje (cajas de cartón corrugado, pallets, plástico de burbujas...) - Material empleado en cuestiones de logística (almacenaje) 	<ul style="list-style-type: none"> - Combustible utilizado en el transporte 	<ul style="list-style-type: none"> - Emisiones de combustible
Uso		-	-
Fin de Ciclo de Vida	<ul style="list-style-type: none"> - Material empleado en proceso de reciclaje de las materias primas 	<ul style="list-style-type: none"> - Energía empleada para el proceso de reciclaje de los materiales 	<ul style="list-style-type: none"> - Residuos tóxicos generados por el proceso de reciclaje

Tabla 2.3 Matriz MET

8. Envase y embalaje

A la hora de hablar del envase y el embalaje de esta botella, no tiene mucho sentido hablar de cajas u otros elementos de almacenaje, puesto que de esa manera se perdería la idea de una botella accesible, de precio reducido, etc. Por otro lado, otro tipo de envases de cerveza como las latas suelen ir en packs y es por eso por lo que utilizan algún elemento como plásticos o envases de cartón para dar cierta unidad.

Uno de los fundamentos del diseño de Hop-Poi es la creación de un envase de gran tamaño para poder reducir la huella de carbono a la hora de su fabricación. Esta entre otras razones es por lo que este envase es un producto pensado para su venta en solitario, sin necesidad de tener que recurrir al uso de cualquier otro elemento y así poder dar más fuerza a ese concepto.

Sin embargo, debido a causas como pueden ser el transporte o la manipulación de los propios

envases dentro de la fábrica o el almacén, el cierre del envase se puede ver comprometido (ver Anexo 4). Por tanto, se precisa de un precinto de seguridad al final del tapón secundario que pueda actuar como barrera frente a cualquier alteración que pueda sufrir. Para ello se han pensado dos precintos diferentes fácilmente reconocibles por el usuario debido a que son comunes en otros envases de uso cotidiano.

Uno de los cierres de seguridad pensados para esto, es una cinta adhesiva como las que podemos encontrar en los botes de mermelada. Estas cintas adhesivas se colocan una vez que el producto ya está envasado, y una vez hecho esto no hay posibilidad de acceder al producto sin romper este precinto. En el caso de su colocación en este envase, el cierre se podría colocar como una cinta adhesiva que recorriera todo el tapón secundario o bien como una simple pegatina colocada en la parte frontal del envase.



Fig. 2.25 Envases de mermelada

El otro cierre pensado para este cometido consiste en una cinta de plástico que mediante un procedimiento de termosellado se adapta a la zona que se desea cubrir. Este plástico cuenta con una línea de puntos que permite romper el precinto en el momento en que se decida utilizar el producto en cuestión. Un gran punto a favor de este precinto es que es de fácil colocación y no necesitaría del uso de ningún adhesivo, lo cual le hace ser la mejor opción.



Fig. 2.26 Precinto termosellado

9. Imagen corporativa

9.1 Contexto de la imagen corporativa

La imagen corporativa que se ha elegido se encuadra en el contexto de la trama de la serie japonesa de los años 80 Dragon Ball. A pesar de que a priori esto puede que no resulte evidente para el usuario, la inspiración original para la identidad corporativa surge de ciertos elementos de la serie.

La serie procede de un manga japonés escrito e ilustrado por Akira Toriyama que se publicaba en la revista Shōnen Jump entre 1984 y 1995, y que en 1986 dio el salto a la televisión en forma de anime. Su trama relata las aventuras de Goku, un super guerrero del espacio encargado de defender la Tierra de cualquier enemigo o amenaza exterior que pretenda destruirla o exterminarla. En cuanto al nombre de este manga, proviene de 7 esferas mágicas de gran importancia en la serie que cuando se reúnen permiten invocar a un dragón legendario que concede deseos. La historia de este anime, por tanto, consiste en una lucha entre el bien y el mal por conseguir las bolas de dragón para sus propios fines, siendo el bien Goku y sus amigos y el mal todos aquellos que pretenden destruir la Tierra.



Fig. 2.27 Goku, el protagonista del manga



Fig. 2.28 Las 7 bolas de dragón que dan nombre al manga

A lo largo de la serie hay una empresa que se convierte en una de las más ricas, poderosas e influyentes de todo el mundo debido a la tecnología que desarrollaba. Esta empresa en cuestión es Capsule Corp y toda su fama procede de la invención y producción de las cápsulas Hoi-Poi. Las cápsulas Hoi-Poi son muy utilizadas a lo largo de la serie debido a su gran comodidad, puesto que te permiten reducir elementos como coches, naves e incluso casas a una sola cápsula que puedes llevar cómodamente en el bolsillo. Las cápsulas cuentan con un pulsador que, si se acciona y se lanza contra cualquier objeto, hará que este se introduzca dentro y se pueda transportar fácilmente. De la misma forma, para acceder al objeto del interior de una cápsula Hoi-Poi solo se necesita accionar el pulsador y lanzarla a un espacio vacío. Capsule Corp no solo se dedicaba a comercializar estas cápsulas para que la gente pudiera reducir objetos, sino que también vendía cápsulas que ya contenían en su interior objetos propios de la empresa como coches o naves. Esto se traduce en que la empresa producía una gran cantidad de cápsulas, que se diferenciaban en el color de la etiqueta o en la numeración.

La botella que se ha diseñado, cuando no tiene el tapón secundario, tiene una forma similar al de las cápsulas Hoi-Poi, por tanto, tomándolas como inspiración se decidió diseñar una imagen corporativa que hiciera cierta referencia.



Fig. 2.29 Logotipo de la empresa Capsule Corp



Fig. 2.30 Cápsula Hoi-Poi

9.2 Ideas iniciales

Las ideas iniciales que se desarrollaron para la marca corporativa toman como inspiración las cápsulas Hoi-Poi así como la propia corporación de Capsule Corp. Es por esto por lo que las primeras ideas giran en torno al concepto de la cápsula intentando aludir a esa idea, acompañadas de la imagen del lúpulo que estará presente en muchas de las ideas iniciales.

La primera idea que se desarrolló consistía en un pequeño juego de palabras en el que se daba a la marca corporativa el nombre de Hops Capsule, haciendo alusión a las propias cápsulas Hoi-Poi. Dado que las cápsulas contenían objetos reducidos, se planteaba entender una cerveza como una cápsula que en su interior contiene el lúpulo (hop en inglés) y captar la atención del usuario. Esta propuesta es un ejercicio de lettering que combina la sencillez del propio logotipo con la veracidad de poder adaptarse tanto a fondos blancos como negros o de cualquier color.

Fig. 2.31 Primera propuesta sobre fondo blanco

Fig. 2.32 Primera propuesta sobre fondo negro

A partir de ahora las propuestas incluyen más elementos gráficos aludiendo en un mayor grado al concepto de la cápsula o del propio lúpulo como se ha mencionado antes. Algunas de las que se muestran a continuación utilizan la idea anterior combinada con una parte más gráfica para darle mayor fuerza al logotipo.



Fig. 2.33 Segunda propuesta



Fig. 2.34 Tercera propuesta



Fig. 2.35 Cuarta propuesta

Todas las propuestas que se han mostrado hasta ahora juegan con esa idea de la cápsula, utilizándola como elemento gráfico o simplemente utilizando la palabra cápsula (capsule en inglés). Sin embargo, ninguna de ellas se asemeja al estilo de Capsule Corp, en el que esa idea de sello tan sumamente reconocible se adaptaba bien a cualquier elemento. Llegados a este punto se realizó una propuesta que huía de lo que se había creado para las anteriores con el fin de intentar lograr ese elemento reconocible. A pesar de que este no es el diseño definitivo, se puede decir que es una primera versión, puesto que es bastante similar.

Esta última propuesta se asemeja más al diseño de las cápsulas Hoi-Poi, con el lúpulo como elemento central en lugar del logotipo de Capsule Corp y el número característico de todas las cápsulas.



Fig. 2.36 Quinta propuesta

9.3 Análisis gráfico de la solución adoptada

Finalmente, la propuesta definitiva para la imagen corporativa de este envase está compuesta por un elemento central que es un lúpulo junto al que podemos ver el número característico de las cápsulas como mencionamos antes y el nombre que recibirá el presente diseño: Hop-Poi. Alrededor del logotipo se han colocado unas líneas curvas que pretenden dar la sensación de completar el contorno de una circunferencia, consiguiendo así esa sensación de sello similar a la que crea el logotipo de Capsule Corp.

En cuanto al nombre, se ha recurrido a esa primera idea que intentaba que la botella fuera

concebida como una cápsula que contenía lúpulo, pero llevada un nivel más allá. Hop-Poi hace referencia directa a esas cápsulas que se podían ver en el anime, pero acercándolo al ámbito de la cerveza con un pequeño juego de palabras.



Fig. 2.37 Imagen corporativa final

La tipografía utilizada para este logotipo es la Bebas Neue en su variante Regular, una tipografía sencilla de palo seco que aporta unas líneas limpias y elegantes formas. Esta tipografía aporta en cualquier composición la mezcla de sencillez y calidez que se puede ver en este diseño.



Fig. 2.38 Tipografía Bebas Neue Regular

Las proporciones de los caracteres vienen determinados por la tipografía, sin embargo, el tracking ha sido modificado con el fin de propiciar una lectura más fácil y fluida al usuario. La palabra Hop-Poi también ha sido modificada, de manera que se la ha curvado hasta conseguir una amplitud de 30°. Las dimensiones del logotipo que se presentan a continuación, vienen dadas en función del tracking que se ha dado a la tipografía.



Fig. 2.39 Dimensiones del logotipo

Por último, los colores del logotipo son los siguientes:



9.4 Etiquetado

El etiquetado de cerveza en España sigue la normativa y la legislación recogida en el Real Decreto 678/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba la norma de calidad de la cerveza y de las bebidas de malta. Concretamente, en el Artículo 7 de este Real Decreto se puede encontrar toda la información alimentaria a facilitar al consumidor.

La información alimentaria facilitada al consumidor sobre la cerveza se registrará por lo dispuesto en las normas de ámbito comunitario y nacional aplicables en la materia. Esta información que va a aparecer en la etiqueta será:

- Denominación del alimento según lo descrito en Artículo 3 (Cerveza, Cerveza de cereales, Cerveza extra, Cerveza especial, Cerveza sin alcohol, Cerveza de bajo contenido en alcohol o cerveza negra).
- Lista de ingredientes (de mayor a menor en base a la cantidad contenida).
- Indicar sustancias que puedan causar alergia (debe diferenciarse claramente).
- Grado Alcohólico Volumétrico (Alc. % vol).
- Cantidad neta (En l., cl. o ml.).
- Fecha de consumo preferente.
- Identificación de la empresa productora y/o distribuidora (nombre, razón social y dirección completa.).
- Número de Lote (precedido de la L).

En ciertas ocasiones, los productos llevan también un marcado CE en su etiquetado o bien grabado en el propio producto. Sin embargo, en el caso de este envase no será necesario la presencia de un marcado CE como se puede ver en el Anexo 3. La etiqueta final de la cerveza será la que se ve en la Figura 2.26.

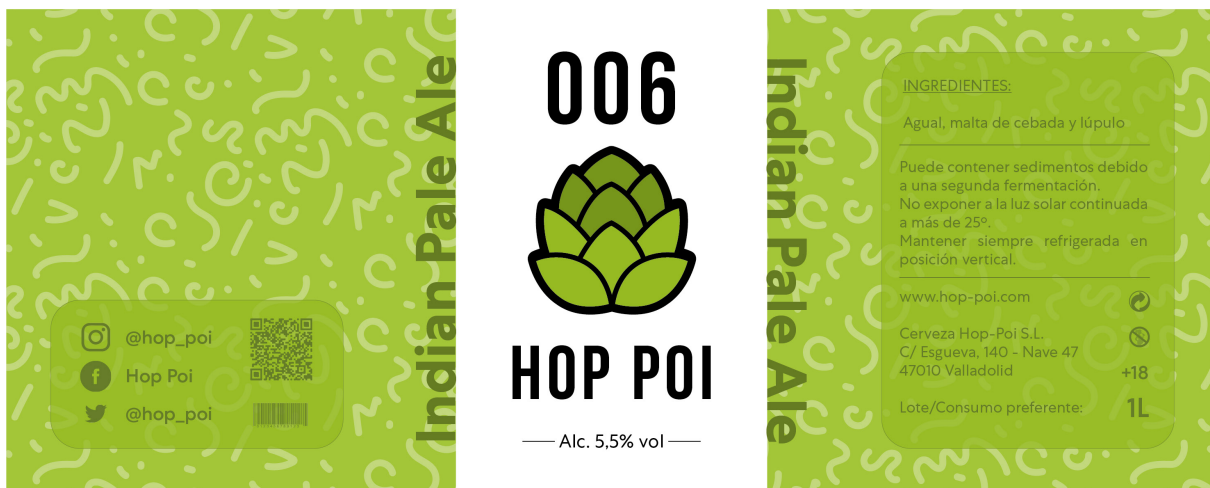


Fig. 2.40 Etiqueta final

Por último, con el fin de que el funcionamiento del tapón secundario sea más intuitivo para el usuario, se utilizará también una etiqueta en la parte superior que indica cómo proceder.

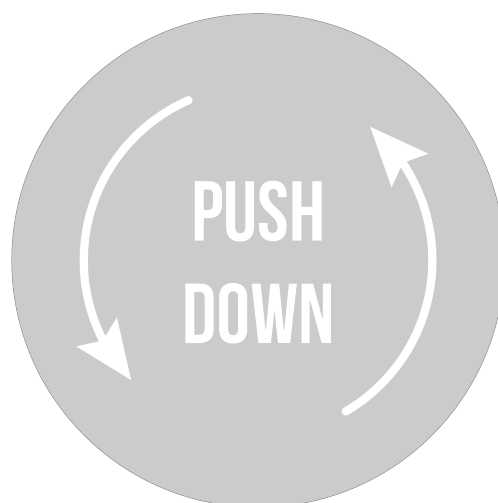


Fig. 2.41 Etiqueta superior del envase

10. Recopilación de renders



Fig. 2.42 Render del conjunto



Fig. 2.43 Render de explotonado



Fig. 2.44 Render de detalle



Fig. 2.45 Carril del cuerpo de la botella

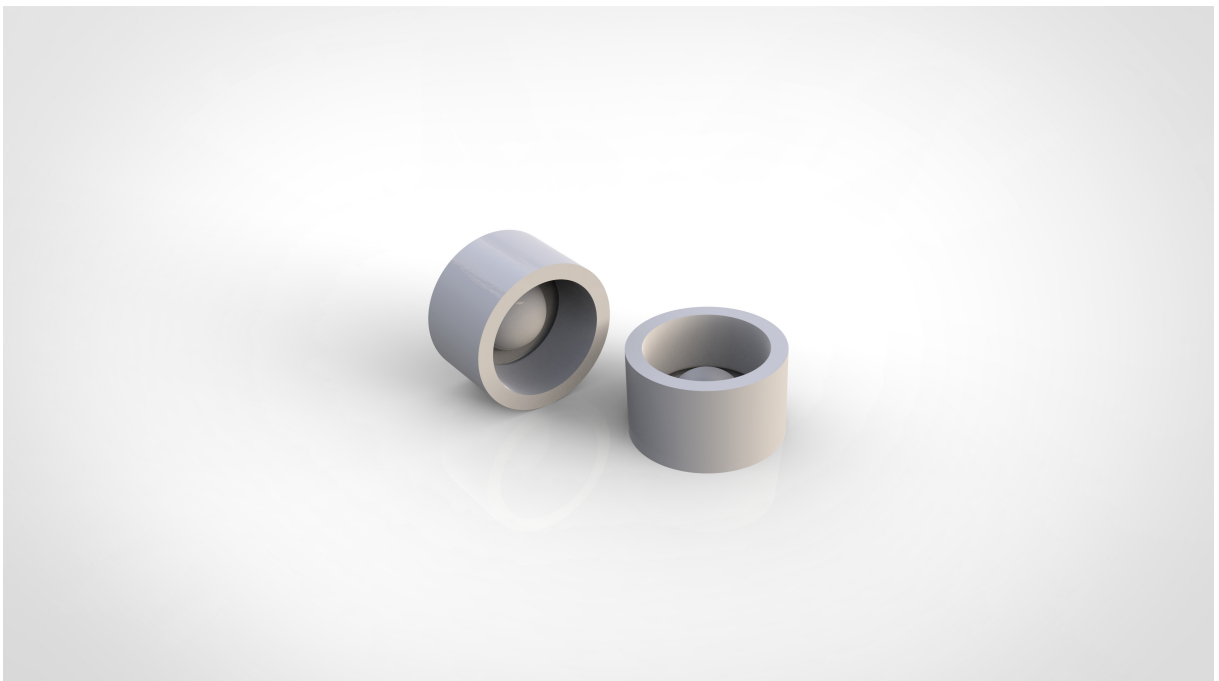


Fig. 2.46 Tapón principal de FKM

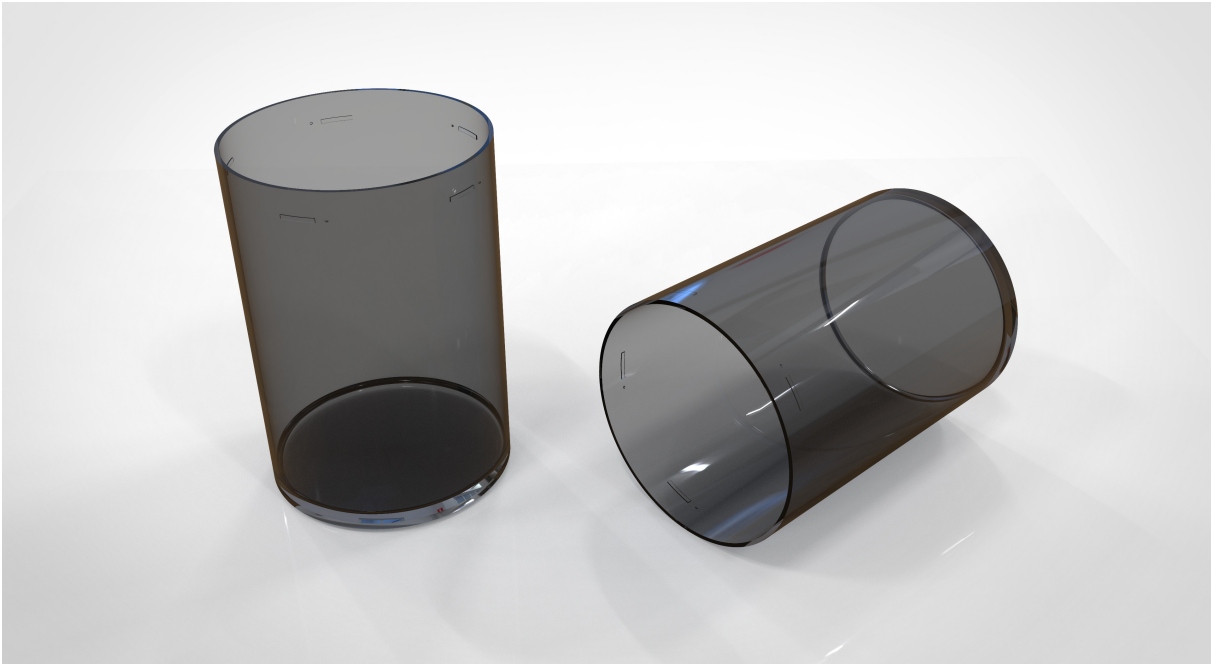


Fig. 2.47 Tapón secundario de polipropileno



Fig. 2.48 Imagen de varias botellas



Fig. 2.49 Render de integración



Fig. 2.50 Render de integración



Fig. 2.51 Render de integración

11. Prototipo

Con la intención de mostrar el producto a escala real para conocerlo más de cerca, se ha generado un prototipo no funcional. Mediante la siguiente sucesión de imágenes y explicaciones se detallan tanto los procesos como los materiales necesarios para la construcción del prototipo final.

En primer lugar, se ha realizado el modelado 3D del producto. Utilizando estos archivos del modelado 3D, se han podido generar los archivos con extensión STL. Estos archivos se introducen en el programa Cura 3d para poder generar el GCode, que es el código que reconocen las impresoras 3D de tecnología FDM (Fused Deposition Modeling). Utilizando las máquinas del taller de maquetas de la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Valladolid se realizaron

las primeras pruebas en PLA para comprobar el aspecto de las partes que componen el envase.

Como se puede observar en la figura 48 la altura de la botella suponía un problema para la impresora del taller de la escuela, puesto que la parte más alta de esta llegaba casi al final del recorrido del eje Z de la máquina y el extrusor no podía trabajar con precisión. En la figura 49 también se puede apreciar un pequeño fallo en el tapón secundario, que es la presencia de un ligero facetado en las caras curvas. Este error se debe a que la tolerancia de las curvas que el programa de modelado 3D utiliza por defecto (0,5 mm) es demasiado grande y la máquina interpreta la curva como si fuera un polígono de muchos lados en lugar de una circunferencia. Para subsanar este error solo es necesario igualar este parámetro a la tolerancia máxima de la máquina para hacer curvas (0,002mm), con el consiguiente incremento del tiempo de impresión.



Fig. 2.52 Detalle del fallo en la botella

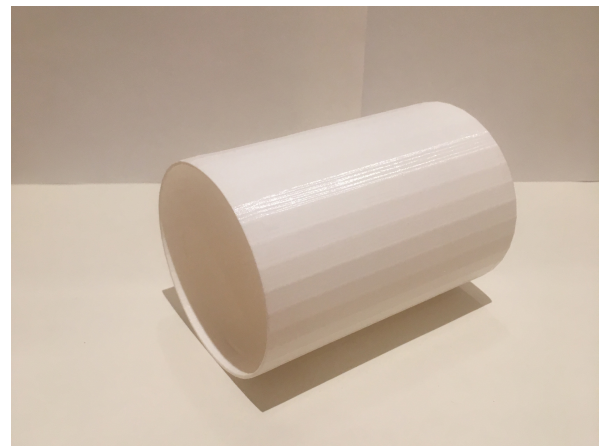


Fig. 2.53 Detalle del fallo en el tapón secundario

Una vez se ha comprobado el funcionamiento de este prototipo, se procedió a realizar una versión final en el Laboratorio de Fabricación de la Universidad de Valladolid. Este prototipo final también se realizó en impresión 3D de tecnología FDM, utilizando filamento de PLA blanco para el cuerpo y el tapón secundario y Filaflex (PLA flexible) para el tapón principal.

Antes de realizar el prototipo final en PLA, se realizaron pruebas imprimiendo la botella en PET pero no se conseguía la calidad deseada. Por tanto, debido a los problemas que causaba el material es por lo que se eligió finalmente el PLA.

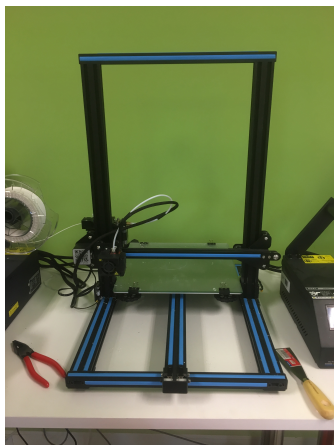


Fig. 2.54 Impresora 3D del Laboratorio de Fabricación



Fig. 2.55 Botella en PET (izq.) y en PLA (dcha.)



Fig. 2.56 Defecto de la botella en PET



Fig. 2.57 Defecto de la botella en PET

El prototipo final es el que se muestra en las imágenes siguientes:



Fig. 2.58 Envase completo



Fig. 2.59 Envase sin el tapón secundario

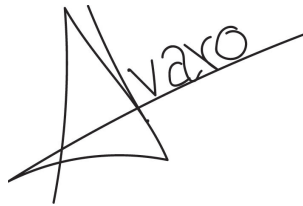


Fig. 2.60 Conjunto de todos los elementos

Con lo anteriormente expuesto, queda redactado y revisado el documento 1. Memoria por el abajo firmante:

Valladolid, julio de 2019

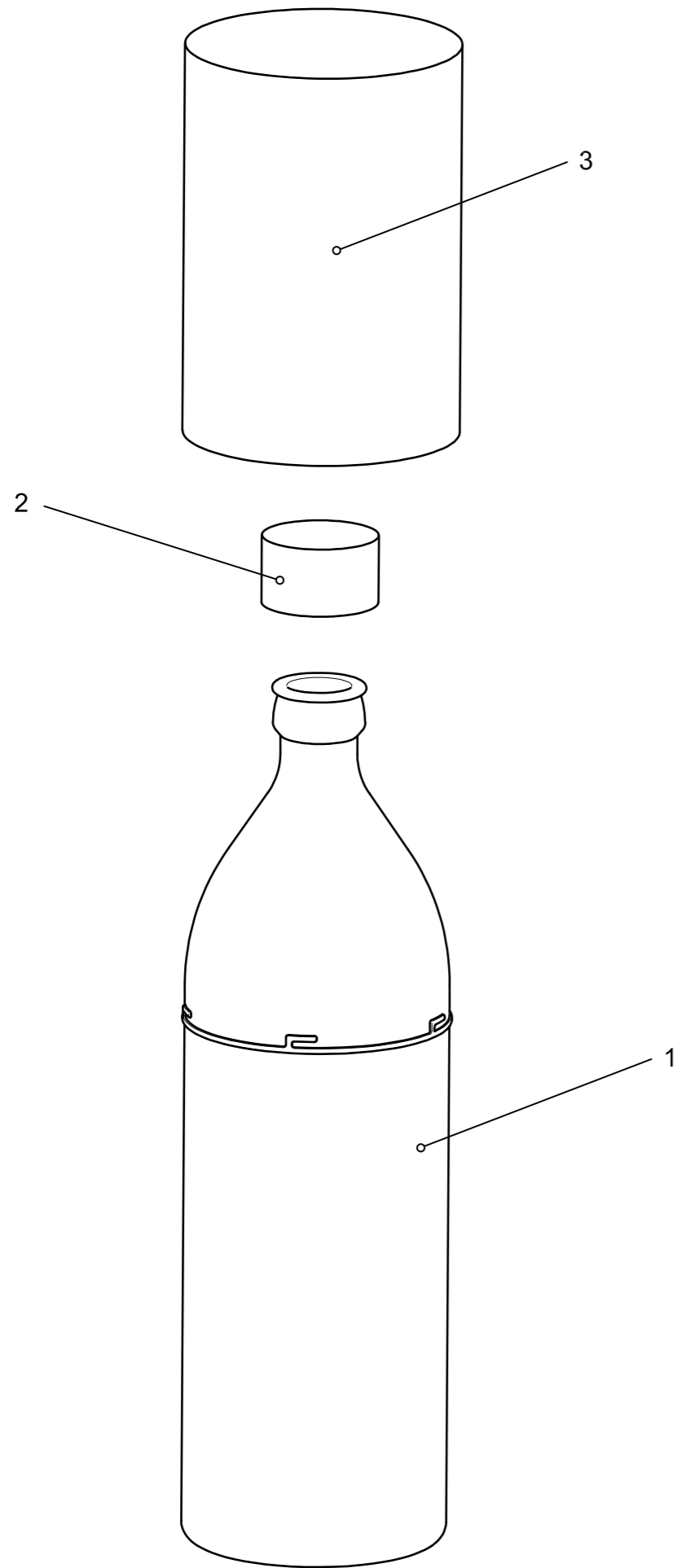
El Graduado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto

A handwritten signature in black ink. The signature is stylized, starting with a large, sweeping 'A' that loops back. The name 'Ávaro' is written in a cursive, slightly slanted font across the middle of the signature.

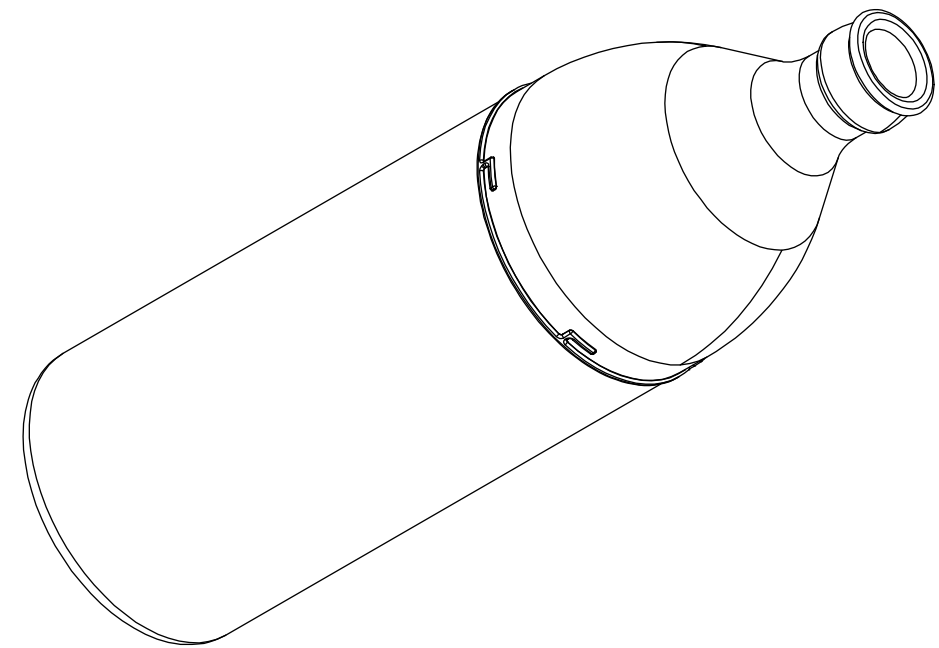
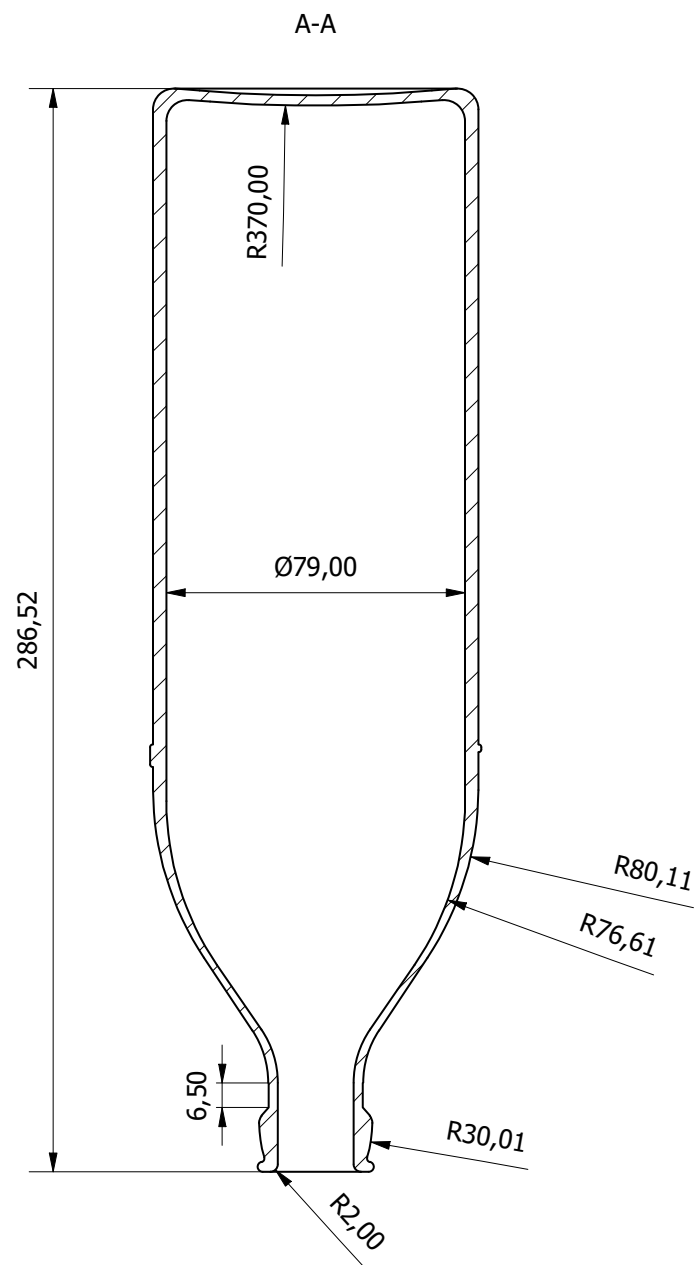
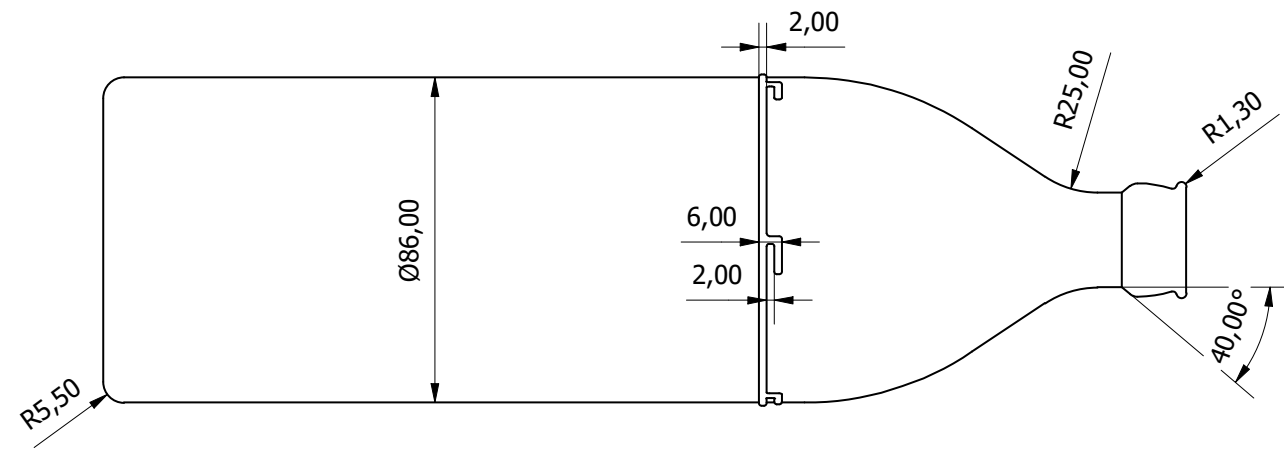
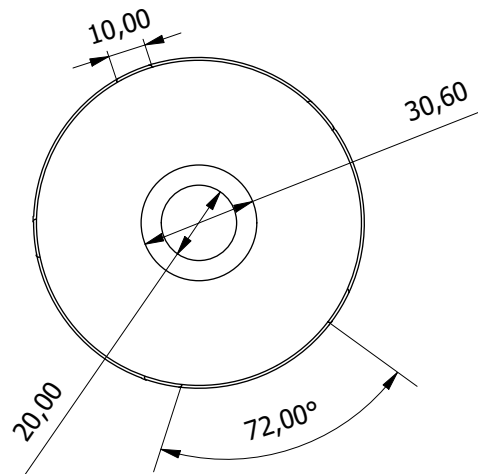
Fdo: Álvaro González Prieto



CAPÍTULO 2: PLANOS

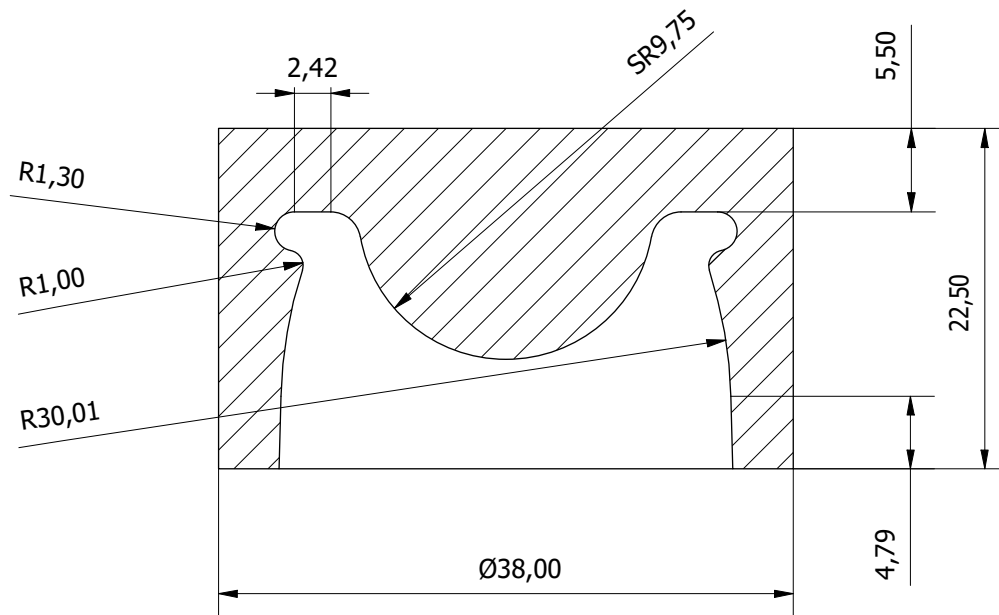
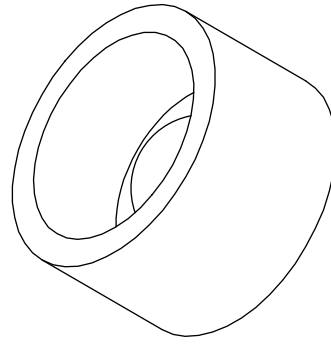


 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES 				
1	TAPÓN EXTERIOR	3	PLANO 4	POLIPROPILENO
1	TAPÓN PRINCIPAL	2	PLANO 3	CAUCHO FLUORADO
1	CUERPO	1	PLANO 2	VIDRIO
Nº DE PIEZAS	DENOMINACIÓN	MARCA	REFERENCIA	MATERIAL
Título del proyecto: HOP - POI				
Plano: PLANO DE CONJUNTO				
		Fecha: 07 - 2019	Nº plano: 1	
		Escala: 1:2	Firmado: EL ALUMNO: Álvaro González Prieto	
Promotor: UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		Grado en Ing. de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto Fdo: Convocatoria: Ordinaria: 2018/2019		



Redondeos no especificados de R 1 mm

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES 	
Título del proyecto: HOP - POI	
Plano: CUERPO	
Fecha: 07 - 2019	
Nº plano: 2	
Escala: 1:2	
Firmado: EL ALUMNO: Álvaro González Prieto	
Promotor: UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	
Grado en Ing. de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto Fdo: Convocatoria: Ordinaria: 2018/2019	



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES



Título del proyecto:

HOP - POI

Plano:

TAPÓN PRINCIPAL

Fecha: 07 - 2019

Nº plano: 3

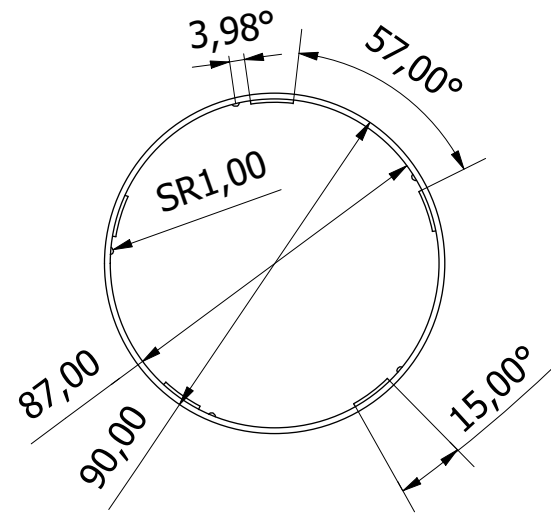
Escala: 2:1

Firmado: EL ALUMNO:
 Álvaro González Prieto

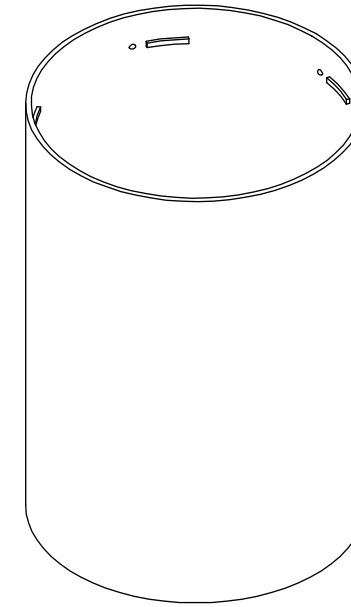
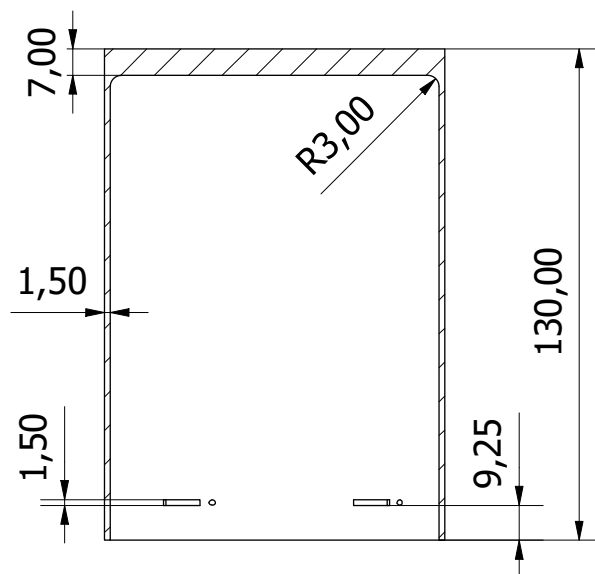
Promotor:

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Grado en Ing. de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto Fdo:
 Convocatoria: Ordinaria: 2018/2019



A-A



Redondeos no especificados de R 1 mm

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES 			
Título del proyecto:		HOP - POI	
Plano:		TAPÓN EXTERIOR	
		Fecha: 07 - 2019	Nº plano: 4
		Escala: 1:2	Firmado: EL ALUMNO: Álvaro González Prieto
Promotor:		Grado en Ing. de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto Fdo: Convocatoria: Ordinaria: 2018/2019	
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			



CAPÍTULO 3: PLIEGO DE CONDICIONES

Índice

Pliego de condiciones

1. Condiciones generales	
1.1 Descripción general del proyecto	93
1.2 Objetivos y cláusulas generales	93
2. Condiciones facultativas o legales	
2.1 Contrato	94
2.2 Subcontratista	94
2.3 Régimen de intervención	95
2.4 Propiedad industrial	95
2.5 Artículos	96
2.6 Condiciones empresa administradora	97
2.7 Condiciones empresa de montaje	98
3. Condiciones económicas	98
4. Materiales	
4.1 Condiciones técnicas	100
4.2 Prescripciones de los materiales	100
4.3 Artículos	100
5. Ensayos	
5.1 Artículos	102
6. Normativa	103
7. Ejecución de la obra	
7.1 Definición del proyecto	104

7.2 Montaje	105
7.3 Cualificación mano de obra	105
7.4 Calidad	105
7.5. Precauciones en conservación, manipulación y almacenamiento	105
7.6 Certificaciones	105
7.7 Garantía	106

Pliego de condiciones

1. Introducción

1.1 Descripción general del proyecto

El presente proyecto tiene su fundamento en el rediseño de una botella de 1L de cerveza, comúnmente conocida como litrona, con el fin de que esta pierda menos gas durante su consumo una vez que se ha abierto. Una de las bases del proyecto es también la reducción de la huella de carbono debido al uso de un menor número de envases para el embotellado, puesto que en lugar de fabricar cuatro envases pequeños se fabrica un envase grande.

Por tanto, el producto sintetiza las siguientes cualidades: menor pérdida del gas durante el consumo de la cerveza, reducción de la huella de carbono, uso de materiales reciclables, comodidad de uso y posibilidad de una segunda vida.

1.2 Objetivos y cláusulas generales

El pliego de condiciones contiene todas las pautas a seguir para la realización del proyecto.

- Para verificar la autenticidad del proyecto bastará con una exposición escrita de los planos y del pliego de condiciones. Si se diera el caso de que existiera alguna contradicción entre lo expuesto en los planos y lo redactado en el pliego de condiciones, prevalecerá lo expuesto en los planos.

- La persona contratista será la encargada de revisar el proyecto con el fin de revisarlo por si hubiera algún fallo o pudiera ocasionar fallos. Si se encuentra algún fallo deberá ser comunicado al proyectista para ser solucionado, en caso de no ser comunicado todo lo ocurrido en adelante derivado de ese error será responsabilidad del contratista.

2. Condiciones facultativas o legales

2.1 Contrato

A efectos de ejecución de las obras, se considerará como fecha de comienzo de estas la que se especifique en el pliego particular de condiciones, y en su defecto la de la orden de comienzo de los trabajos. Esta orden se comunicará al contratista en un plazo superior a 90 días a partir de la fecha del contrato. El contrato será firmado por parte del contratista, por su representante legal o apoderado, quien deberá poder probar este extremo con la correspondiente acreditación.

2.2 Subcontratista

El contratista podrá subcontratar cualquier parte de la obra, previa autorización del Ingeniero Técnico, para lo cual deberá informar con anterioridad a este, del alcance y las condiciones técnico-económicas del subcontrato. La empresa auxiliar deberá cumplir una serie de requisitos que se consideran mínimos y necesarios que aseguren la correcta ejecución del producto en todos y cada uno de sus aspectos. A continuación, se exponen dichos requisitos mínimos:

- La empresa poseerá el certificado de homologación del sistema de calidad ISO 9001 además de cumplir la adaptación al Modelo Europeo de Gestión de Calidad (EFQM) en el plazo de un año si no funcionara actualmente en dicho marco.
- Ha de contar con experiencia demostrable en la ejecución y producción de proyectos, sobre todo en el sector correspondiente a este proyecto; además de manejar correctamente la tecnología necesaria para el desarrollo de este.
- La empresa auxiliar debe cumplir la normativa vigente en cuanto a fabricación industrial, además del desarrollo y cumplimiento de las normas de Seguridad y Salud según la legislación española y europea.
- En el caso de que se pudieran producir riesgos ambientales, se encargará un estudio de impacto ambiental para conseguir que fueran mínimos.
- A su vez, la empresa asegurará que se cumplan los plazos previstos para la ejecución del producto.
- En las instalaciones de la misma existirá un laboratorio de pruebas y ensayos. En caso de no

disponer de uno, encargará los ensayos a otra empresa o laboratorio de tal forma que asegure la detección de posibles errores en la fabricación de manera rápida y fiable.

- La empresa debe contar con la maquinaria necesaria para la producción del producto. Al haberse hecho cargo de dicha producción, la empresa correrá con todos los gastos derivados de estas adquisiciones como máquinas nuevas o utillajes. El presupuesto nunca se verá modificado.

- La homologación de las piezas proyectadas debe obtenerse por la empresa en un plazo no superior a un año.

En cuanto al personal de la misma:

- La empresa dispondrá de personal técnico cualificado, capaz de interpretar de forma adecuada los documentos, planos y especificaciones del proyecto y que pueda ejecutarlo según las indicaciones y condiciones del mismo.

- Todo el personal que se halle en plantilla y a su vez el que participe en la producción del proyecto, tendrá asignadas unas tareas específicas, en las cuales estará debidamente formado e informado. También en materia de prevención de riesgos laborales.

- Ha de disponerse de personal técnico de producción, oficiales de primera, segunda y tercera, así como de comodines y personal administrativo y de mantenimiento.

- El personal estará dado de alta en la Seguridad Social y cobrará, al menos, y dependiendo de su actividad, el mínimo salarial establecido por el Gobierno. A su vez, la plantilla pertenecerá a una Mutua de Accidentes, elegida por la directiva de la empresa. Las normas relativas a Seguridad e Higiene deben ser cumplidas en todo momento por el personal de la empresa.

2.3 Régimen de intervención

Cuando el contratista, sea a las obligaciones o disposiciones del contrato, sea a las órdenes del Ingeniero Técnico, este la requerirá a cumplir este requisito de ordenes en un plazo determinado, que salvo en condiciones de urgencia, no será nunca menor de diez días de la modificación de requerimiento.

2.4 Propiedad industrial

Al suscribir el contrato, el contratista garantiza al Ingeniero Técnico contra toda clase de reivindicaciones que se refieran a suministro y materiales, procedimientos y medios utilizados para la ejecución del envase y que proceda de titulares de patentes, licencias, planos, modelos, marcas de fábrica o comercio. En el caso de que fuera necesario, corresponde al contrato de la obtención de las licencias o permisos precisos, y soportar la carga de los derechos e identificación correspondientes.

En el caso de acciones dirigidas contra el Ingeniero Técnico por terceros, titulares de licencias, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizadas por el contratista

para la ejecución de los trabajos, el contratista responderá ante el Ingeniero Técnico del resultado de dichas acciones, estando obligado además a presentarle su ayuda en el ejercicio de las excepciones que competan al Ingeniero Técnico.

2.5 Artículos

Artículo 1:

El pliego de condiciones se refiere al contrato del proyecto de diseño de una botella de cerveza que evita la pérdida del gas durante el consumo

Artículo 2:

El mecanismo se ajustará, en todo, a planos y memorias que contiene dicho proyecto.

Artículo 3:

El Ingeniero Técnico se reserva el derecho a realizar modificaciones, pruebas, ensayos e inspecciones que crea oportunas durante la fabricación y montaje de las piezas del sistema.

Artículo 5:

La empresa contratista deberá atender cuantas órdenes verbales o escritas le sean dirigidas por el Ingeniero Técnico, encaminadas a una mejora de la fabricación.

Artículo 6:

A tal fin existirá en el taller de la empresa contratista, y disponible en cualquier momento por el director técnico, un libro de órdenes en que dicho técnico dará capacidad exacta a las órdenes verbales. Al cual solo tendrá acceso el Ingeniero Técnico y el director de obra.

Artículo 7:

La empresa contratista de la propuesta técnica tiene la obligación de realizar esmeradamente cada una de las piezas del sistema proyectado, y en caso de duda acudirá al consejo y consulta del Ingeniero Técnico.

Artículo 8:

Si a juicio del Ingeniero Técnico existiesen piezas mal ejecutadas, tendrá este el derecho de rechazarlas y la empresa contratista, tendrá el deber de realizarlas cuantas veces fuera necesario hasta ser merecedora de aprobación. Por esta causa la empresa contratista no tendrá derecho a compensación alguna ni a un aumento del costo sobre lo inicialmente proyectado.

Artículo 9:

Formalización del proyecto de variación y aprobación por la entidad propietaria, de cuya cuenta corre la modificación, se dará conocimiento de él al contratista entendiéndose que no se le admitirán otras reclamaciones que las que puedan referirse a la fijación de precios, no previstos en el presupuesto.

Artículo 10:

El contratista no podrá hacer por sí mismo, alteraciones en ninguna de las partes del proyecto aprobado, sin autorización escrita del Ingeniero Técnico, sin cuyo requisito no se abonarán los aumentos que pudiesen resultar a consecuencia de las modificaciones no autorizadas.

Artículo 11:

Se supone que el contratista ha realizado un minúsculo estudio de los documentos que componen el presente proyecto, y por tanto acepta implícitamente las condiciones del presente pliego de condiciones, así como los posibles errores que se hayan producido.

Artículo 12:

Tras la realización de la propuesta técnica, el contratista no tendrá derecho por el mayor precio que pudiera costar, ni por las erradas maniobras de fabricación que pudieran haber ocurrido durante la misma.

Artículo 13:

La empresa contratista será responsable ante los tribunales de justicia de los accidentes o daños que se derivan del elemento mecánico.

Artículo 14:

El taller contratista se compromete a entregar el mecanismo en el plazo proyectado, haciendo frente a los gastos y consecuencias originadas en el retraso de la entrega.

Artículo 15:

La empresa contratista se obliga a tener al día la oportuna póliza de seguros con caja nacional de accidentes.

Artículo 16:

Los materiales serán adquiridos por la empresa contratista en un perfecto estado de suministro y conservación, comprobando la calidad y características de los mismos al realizar la recepción de estos.

2.6 Condiciones empresa administradora

La empresa productora adquirirá los elementos que considere necesarios de proveedores externos para el desarrollo del proyecto. Por lo tanto, para asegurar un desarrollo eficaz de la línea de producción, los proveedores han de cumplir una serie de aspectos:

- La empresa debe asegurarse de contratar proveedores con experiencia demostrable en el abastecimiento industrial. A su vez deben ofrecer garantías en el cumplimiento de los plazos de entrega previstos.
- Las empresas proveedoras deben cumplir la legislación empresarial de carácter legal, y la homologación o calidad de los productos suministrados siendo encargada la empresa productora de comprobarlo.
- Los suministros han de presentarse debidamente empaquetados y cerrados.
- Se establecerá el sistema de entrega por parte de los proveedores escogiendo el que considere más adecuado a sus necesidades. También se acordarán así las penalizaciones correspondientes por retraso o defectos en el suministro.

- Las empresas proveedoras deben disponer de personal técnico cualificado, capaz de interpretar correctamente las especificaciones del producto requerido.

2.7 Condiciones empresa de montaje

Cuando la empresa de montaje reciba todos los componentes necesarios para el ensamblaje del producto final, debe empezar a realizar el trabajo teniendo en cuenta unas condiciones mínimas y necesarias para poder asegurar la correcta ejecución. A continuación, se detallan los requisitos exigidos:

- La empresa de montaje tiene que cumplir la certificación de calidad ISO 9000 e ISO 9001, de manera que aseguramos la satisfacción de los clientes.
- A su vez, cumplirá la normativa vigente en cuanto a fabricación industrial, las normas de Seguridad y Salud según la legislación española. Como la empresa productora, si se pudiera incurrir en riesgos ambientales se encargaría un estudio de impacto ambiental para conseguir los mínimos efectos. Siendo la empresa productora quien se asegura de que la empresa de montaje cumple la legislación empresarial de carácter legal.
- La empresa de montaje debe contar con experiencia demostrable en la ejecución y producción de proyectos en el sector correspondiente al presente proyecto y asimismo en la utilización de la tecnología necesaria para su desarrollo.
- Debe poder asegurar el cumplimiento de los plazos previstos para la ejecución del producto, mediante una correcta distribución de puestos de trabajo, maquinaria y mano de obra.

3. Condiciones económicas

Artículo 17:

El cliente tendrá relación directa con el Director Técnico, con el que realizara un contrato haciendo constar todo tipo de condiciones generales y económicas y la responsabilidad general que éste tiene ante él, de todo lo referente a la ejecución material de lo que consta el presente proyecto.

Artículo 18:

El Director Técnico contratara a su vez la empresa contratista y esta quedara así relacionada con él y será responsable ante el mismo de todo lo que afecte o sea su incumbencia en lo relacionado con la ejecución del conjunto de piezas.

Artículo 19:

Todos los documentos del contrato deberán ir sellados y registrados por el contratista. Cualquier multa que se derive del incumplimiento de estos requisitos será por cuenta del contratista.

Artículo 20:

El pago del costo del presente proyecto se efectuará de la siguiente forma:

- El 40% en el momento en que se hace la entrega del proyecto y firma del contrato, el 50%, que en total suman un 90%, a la mitad aproximadamente de la fabricación del conjunto de piezas, según lo estime conveniente el Ingeniero Técnico de fabricación.
- Y el 10% restante una vez que se efectúa la recepción definitiva.

Artículo 21:

El Director Técnico percibirá un 50% del total por su trabajo; cobrándose esa cantidad por certificaciones parciales mensuales, paralelas a la que ira pagando el cliente al contratista al irse desarrollando la elaboración de las piezas.

Artículo 22:

El autor del proyecto recibirá el 5% del importe del proyecto, cobrando dicha cantidad una vez entregado el proyecto al cliente y habiéndolo aceptado este. Queda así pues responsable de todos los daños que pudieran derivarse de un mal diseño o cálculo de cualquier pieza.

Artículo 23:

En la ejecución de piezas, el contratista no tendrá derecho a la indemnización por el precio mayor que pudiera costar o por errores cometidos durante la ejecución.

Artículo 24:

Como constará en el contrato, existe un plazo límite para la terminación de la elaboración de las piezas. Dicho límite establecido previamente, aceptado por el Director Técnico y el contratista, no deberá ser sobrepasado.

Artículo 25:

Para que cumpla dicho límite, el dueño podrá establecer multas al Director Técnico por cada día de retraso en la ejecución de las mismas, con cantidades fijadas en el contrato. A su vez el Director Técnico podrá ponerlas al contratista, de acuerdo con el contrato realizado entre ambos; siendo la cuantía dependiente de la fijada por el cliente al Director Técnico más independiente de las exigidas del director al contratista.

Artículo 26:

Los contratos se adjudicarán en general en forma privada. El cuerpo de estos documentos contendrá:

- Comunicación de la adjudicación de una cláusula en la que se exprese terminantemente que el contrato esta conforme al pliego de condiciones y demás documentos del presente proyecto.
- El contratista antes de formar el documento correspondiente, así como todas las escrituras, habrá firmado también su conformidad al pliego de condiciones particulares que ha de regir su trabajo en los planos y en el presupuesto general.

Artículo 27:

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato las que a continuación se señalan:

- La muerte o incapacidad del contratista.
- La quiebra del mismo.
- Las alteraciones del contrato por las siguientes causas:

- > La modificación del proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio de la Dirección Técnica y, en cualquier caso, siempre que la variación de presupuesto de ejecución como consecuencia de estas variaciones represente más o menos el 25% del importe total de aquel.
- > La modificación de unidades siempre que estas sean de un 40%.
- > La suspensión de la construcción comenzada siempre que el plazo de suspensión haya excedido de tres meses como mínimo.
- > El no dar comienzo la contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del siguiente proyecto.
- > La terminación de plazo de ejecución del reductor sin llegar a la culminación de este.
- > El abandono de la ejecución sin causa justificada a juicio de la dirección técnica.
- > La mala fe en la ejecución de los trabajos a juicio de dicha dirección.



4. Materiales

4.1 Condiciones técnicas

Los materiales empleados en la fabricación de la botella Hop-Poi son:

- Vidrio
- Caucho fluorado
- Polipropileno

Dichos materiales deben cumplir con la normativa vigente sobre calidad y deben ser suministrados a la empresa que se encargará de la fabricación de las piezas necesarias.

4.2 Prescripciones de los materiales

En este apartado se especifican las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporan al proyecto, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que debe realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento.

Estas especificaciones están referidas al artículo 7.2. del CTE. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suminis-

trados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

1. El control de documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
2. El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
3. El control mediante ensayos, conforme el artículo 7.2.3

4.3 Artículos

Artículo 28:

La manipulación de las piezas se hará con el mayor cuidado posible, no desembalando hasta el instante de utilizarlas, comprobando si han sufrido algún desperfecto, en cuyo caso la pieza será devuelta al almacén. Los órganos que han de ser engrasados tales como articulaciones, en la fase de montaje se procurará que la grasa utilizada sea neutra, únicamente estable en el aire a temperatura comprendida entre 50 y 100°C. Su punto de goteo deber ser lo más alto posible y nunca inferior a 90°C.

Artículo 29:

Todos los materiales utilizados en la fabricación han de ser de absoluta garantía.

Artículo 30:

Las piezas metálicas estarán construidas por materiales féreos. Estarán exentas de impurezas y de cualquier otro defecto de fábrica que modifiquen sus propiedades. Su estructura será de grano fino y la superficie limpia y desprovista de defectos.

Artículo 31:

Los materiales a emplear en cada una de las piezas deberán corresponderse en su composición y propiedades con los aquí citados.

Artículo 32:

Cualquier otro material para ser empleado habrá de someterse a examen y aprobación de la Dirección Técnica.

Artículo 33:

Las características y propiedades de los materiales deben subsistir después del mecanizado y tratamientos correspondientes.

Artículo 34:

El suministro de maquinaria se hará en perfectas condiciones debiendo reunir los siguientes requisitos:

- Ir totalmente engrasado y recubierto de papel fino las partes susceptibles de oxidación.
- Todas se suministran embaladas de forma hermética y llevaran grabado en su exterior la maquinaria que contiene, su destino y la casa suministradora.
- Todos los gastos originados al transportador y en el almacenaje del material rechazado serán por cuenta del ofertante.

5. Ensayos

En el artículo 7.2.3. del CTE, control de recepción mediante ensayos se especifica lo siguiente:

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien, según lo especificado en el proyecto y ordenados por la dirección facultativa.

2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

5.1 Artículos

Artículo 35:

Las normas presentes de control y verificación serán representadas por los constructores, a fin de establecer la correspondencia del productor con los requisitos exigidos de producción, precisión y de funcionamiento. Cualquier falta de cumplimiento de las presentes normas repercutirán en el comportamiento del comprador, en el sentido de liberarlo de este o eximirlo de alguna de las cláusulas que pudieran afectar.

Artículo 36:

El control a máquina descargada se hará por el constructor a medida que se construyen los distintos órganos que constituyen la maquina y a medida que va efectuándose el montaje.

Artículo 37:

La verificación dinámica se efectuará con la maquina bajo carga. Los esfuerzos en las pruebas deben estar comprendidos entre los límites que no produzcan deformaciones permanentes.

Artículo 38:

Todos los gastos normales ocasionados por los procesos de verificación y comprobación a que nos estamos refiriendo, serán de la cuenta del comprador.

Artículo 39:

Si por cualquier causa, los instrumentos previstos para la verificación no estuvieran disponibles, podrán ser sustituidos por otros equivalentes, siempre que con ello no se perjudique la exactitud de la precisión.

Artículo 40:

Durante la verificación no podrá hacerse ninguna separación de partes que constituyen el sistema, la cual debe someterse al control, tal como se ha montado definitivamente. Cualquier anomalía que no asegure el cumplimiento exacto de este artículo, anula las pruebas que en estas condiciones se estén ejecutando, aunque no las anteriores.

Artículo 41:

La precisión en ciertos órganos fundamentales debe estar garantizada por el constructor de la

máquina, que asume todas las responsabilidades al respecto, si bien no han de ser controladas todas las partes de carácter funcional.

Artículo 42:

Si por alguna causa, el comprador quisiera efectuar una segunda comprobación de alguna de las partes esenciales, lo hará a su cargo, no pudiendo exigir de la casa constructora, la verificación de dichas partes por segunda vez.

Artículo 43:

Recepción provisional: se realizará cuando se hayan terminado los trabajos objeto del presente contrato, mediante solicitud del contratista al dueño y al Director Técnico.

Artículo 44:

El Director Técnico procederá a la inspección de los trabajos mencionados y si están en estado de recibidos, extenderá un acta haciéndolo constar, o bien los motivos de la no aceptación en su caso.

Artículo 45:

Recepción definitiva: seis meses después de la recepción provisional procederá el Director Técnico a un nuevo examen, proponiendo la recepción definitiva si el conjunto de piezas responde a las condiciones exigidas, realizándose a la vez el pago del 10% restante del coste de fabricación, siempre y cuando resulte satisfactoria la prueba de recepción definitiva.

Artículo 46:

Una vez realizada y aceptada la revisión definitiva, el contratista queda libre de toda responsabilidad en todo lo relacionado con la elaboración del presente proyecto.

6. Normativa

En el proyecto se han aplicado las siguientes Normas, Reglamentos y leyes de carácter general:

Dibujo

- UNE 1032 Principios generales de representación.
- UNE 1166-1 Documentación técnica de productos de vocabulario. Parte 1. Términos relativos a los dibujos técnicos generalidades y tipo de dibujo.
- UNE-EN ISO 6433 Referencia de los elementos.
- UNE 1135 Acotación, principios generales, definiciones, métodos.
- DB SE: Bases de cálculo.

Seguridad

- Directiva 89/392/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros modificada por la directiva 91/368/CEE y por la 93/44/CEE.
- R.D. 1435/1992 de 27 de noviembre por el que se traspone al derecho Español la directiva 89/392/CEE.

- R.D. 56/95 de 20/01/95 que modifica el R.D. 1435/92 de 27/11/92 sobre aplicación de las legislaciones de los estados miembros sobre maquinas.
- Directiva 98/37/CEE del parlamento europeo y del consejo de 2 de junio de 1998 relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre máquinas (esta directiva deroga a la 83/392/CEE y modificaciones, pero aún no ha sido traspuesta al derecho español).
- R.D. 1215/1997 de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- O.M. de 8/04/91 por el que se aprueba la I.T.C MSG-SM-1 del reglamento de seguridad de máquinas referente a maquinas elementos de máquinas o sistemas de protección usados.
- R.D. 830/91 de 24/05/92 y R.D. 590/89 de 19/05/89 que modifican el R.D. 1495/86 de 26/05/86 por el que se aprueba el reglamento de seguridad en máquinas.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales. - UNE 74-100-88 acústica medidas del ruido aéreo emitido por las maquinas.
- UNE 74-101-88 acústica.
- UNE – EN 349; 1993 distancia mínima para evitar el aplastamiento de parte del cuerpo humano.
- UNE-EN 982:1996 Requisitos de seguridad para sistemas y componentes para la transmisión hidráulica.
- UNE – EN 842:1997. Señalización visual de peligro. Requisitos generales, diseño y ensayo.
- UNE-EN 981:1997 Sistema de señales de peligro y de información auditiva y visual.
- UNE – EN 1050:1997. Principios para la evaluación del peligro.

Tolerancias y ajustes

- DIN 7154 Ajustes ISO para agujero único.
- DIN 7155 Ajuste ISO para eje único.
- DIN 7157 Ajuste para eje único.
- DIN 7168 Tolerancias libres de magnitudes lineales.
- UNE 1037-75 ISO 1032 Signos de mecanizado.

7. Ejecución de la obra

7.1 Definición del proyecto

Véase en 1. Memoria

7.2 Montaje

Véase en Anexo 1: Instrucciones

7.3 Cualificación mano de obra

La empresa productora deberá contar en su plantilla con personal técnico cualificado para la realización de las tareas. Además, se contará con reservas, administrativos y personal de mantenimiento.

Es necesario que todos los trabajadores realicen sus tareas de acuerdo a la prevención de riesgos laborales y que cumplan sus normas.

7.4 Calidad

En las piezas fabricadas se exige una calidad determinada. Todos aquellos productos que no cumplan con dicha calidad deberán ser excluidos. Las piezas fabricadas deben pasar por un control de calidad para verificar que cumplen con las características.

7.5. Precauciones en conservación, manipulación y almacenamiento

Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas. El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

7.6 Certificaciones

Ley 31/1995 de Prevención de riesgos laborales.

- R.D. 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- R.D. 1435/1992 sobre las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre maquinas.
- R.D. 56/1995 por el que se modifica el R.D. 1435/1992.
- R.D. 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad de las maquinas.
- R.D. 590/1991, por el que se modifica el R.D. 1495/1986.
- R.D. 830/ 1991, por el que se modifica el R.D. 1495/1986.
- Orden de 8/4/1991, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MSG-SM-I del Reglamento de Seguridad en las máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados.

7.7 Garantía

Todos los materiales y piezas suministradas desde el exterior que entren en la empresa de montaje se revisarán por la dirección facultativa, y será ella quien autorice su uso. Para los materiales o piezas que no cumplan con los requisitos establecidos se seguirá un protocolo de devolución bajo convenio establecido previamente. El producto final, deberá superar las exigencias que permitan su correcto funcionamiento y buen estado durante al menos el mínimo tiempo exigido por la legislación europea en cuanto a garantías, comprometiéndose la empresa a la reposición de las piezas o del conjunto en caso de fallos provocados por ésta.

Con lo anteriormente expuesto, queda redactado y revisado el documento 3. Pliego de condiciones por el abajo firmante:

Valladolid, julio de 2019

El Graduado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto

A handwritten signature in black ink. The signature is stylized, starting with a large, sharp 'A' that loops back. The name 'Ávaro' is written in a cursive script across the middle of the signature.

Fdo: Álvaro González Prieto



CAPÍTULO 4: PRESUPUESTO

Presupuesto industrial

1. Introducción

En este documento se detalla el estudio económico del proyecto. El precio de un producto es un condicionante por parte del usuario, o este caso para el promotor, que querrá llevar a cabo el proyecto si es viable económicamente. Para conocer de forma orientativa el precio de venta del producto se ha tenido en cuenta una producción anual de 1000 unidades.

Es importante saber que el presupuesto es aproximado debido a que los datos pueden variar por diversos factores aún desconocidos y el precio real del producto no aparece, puesto que luego hay que tener en cuenta otras variables como la distribución.

En el presente documento se realizará un resumen de venta del diseño, que comprende tanto la fabricación del envase como el etiquetado. Para realizar esta estimación se han calculado las partidas de gastos que se detallan a continuación: coste de fabricación, mano de obra indirecta, cargas sociales, gastos generales y beneficio industrial. Además, se debe incluir el IVA u otros aranceles si se necesita.

2. Costo de fabricación

El costo de fabricación representa el gasto directo de elaboración del producto y se compone de tres conceptos: material, mano de obra directa y puesto de trabajo. Por tanto, el cálculo del coste de fabricación se reduce a la siguiente expresión:

$$CF = \text{Materiales} + \text{M.O.D} + \text{Puesto de trabajo}$$

2.1 Coste de materiales

Para determinar el coste de materiales se calcula por un lado el coste de fabricación de las piezas que se deban realizar y por otro el coste de adquisición de productos comerciales que se incorporarán al modelo. En este caso, dado que no se adquieren productos comerciales, únicamente se incluirá el coste de fabricación de las piezas necesarias.

El coste de los materiales es una variable que cambia en función del número de piezas que se vayan a realizar. Por tanto, para determinar el coste de las piezas de fabricación, se ha determinado una producción de 1.000 unidades de Hop-Poi.

A continuación, se muestra el coste de materiales de cada uno de los diferentes elementos que componen el producto final.

HOJA DE COSTO DE MATERIALES					EII UNIVERSIDAD DE VALLADOLID				
					Hop-Poi - TFG - Julio 2019				
					Álvaro González Prieto				
Pieza	Nombre	Material	Proveedor	Nº piezas	Dimensiones bruto (mm)	Peso bruto (kg)	UM	Coste unitario (€/UM)	Importe (€)
1	Cuerpo	Vidrio	Aiala Vidrio	25	-	25	kg	49	1225,00
2	Tapón principal	Caucho fluorado (FKM)	Entaban	14	1000x1200x1	-	ud	157,122	2199,71
3	Tapón secundario	Polipropileno (PP)	OnlyPlast	1	-	91	kg	1	91,00
4	Etiqueta rectangular	Papel adhesivo	Onlineprinters	1000	250x100	-	ud	0,365	365,00
5	Etiqueta circular	Papel adhesivo	Onlineprinters	1000	70x70	-	ud	0,1286	128,60 €
6	Plástico termosellado	Tereftalato de polietileno (PET)	MonoUso	1	145x2000	-	ud	25,95	25,95 €
								TOTAL	4.035,26 €

Tabla 1. Coste de materiales

El coste total de materiales asciende a **4.035,26€**.

2.2 Coste de mano de obra directa

El coste de la mano de obra directa es aquel del conjunto de operarios relacionados directamente con la producción y que tienen responsabilidad sobre su puesto de trabajo. Engloba tanto los operarios encargados de fabricación como los de montaje.

Según la tarea que el trabajador desarrolle tendrá una diferente cualificación profesional y por ello distinta remuneración. El cálculo de la M.O.D. está condicionado por los siguientes conceptos:

a) Días reales de trabajo al año (Dr): es la diferencia entre 365 días naturales al año (Dn) y el total de las deducciones (D).

b) Horas de trabajo efectivas al año (He): se establecen anualmente para cada sector industrial o empresa con convenio colectivo propio. Se empleará el dato He = 1754h.

c) Jornada efectiva/ día (Jd): surge de dividir las horas de trabajo efectivas al año (He) entre los días reales de trabajo al año (Dr).

$$Jd = He/Dr = 1754/219 = 8h$$

d) Salario/día (Sd), se compone de dos sumandos: salario base por día (Sbd) y plus por día (Pd), establecidos para categoría profesional.

$$Sd = Sbd + Pd$$

e) Paga extraordinaria (Pe): se corresponde con la retribución de 30 días. Se suelen conceder dos pagas extraordinarias al año.

$$2Pe = 30Sd$$

f) Remuneración anual (Ra) Es la suma de 365 días con el salario al día (Sd), más 60 días de las dos pagas extraordinarias con igual retribución diaria.

$$Ra = 365 Sd + 2 Pe = 365 Sd + 60 Sd = 425 Sd$$

g) Salario/hora (S): es el cociente de la remuneración anual (Ra) entre las horas de trabajo efectivas al año (He).

$$S = Ra/He$$

El presente proyecto se va a fabricar en Valladolid en el año 2019, por lo que los días laborables se rigen según el calendario laboral de esta provincia. Como vemos en la siguiente tabla, la jornada efectiva de día del operario es de 7,68h.

En VALLADOLID 2019

DÍAS TRABAJADOS	
DN: DÍAS NATURALES	365
D: DEDUCCIONES	138
DÍAS FESTIVOS	14
SÁBADOS	52
DOMINGOS	52
VACACIONES	20
DR: DÍAS REALES (DR = DN-D)	227

Jd= He/DR	7,68
He	1744

Tabla 2. Días trabajados

Para la producción del cuerpo, se toman los datos del Convenio Colectivo de Ámbito Estatal para las Industrias Extractivas, Industrias del Vidrio, Industrias Cerámicas, y para las de Comercio Exclusivista de los mismos materiales 2018-2020 (véase Anejo X).

TABLA SALARIAL CONVENIO VIDRIO							
Grupo profesional	1	2	3	4	5	6	7
Salario base/día	26,59 €	26,81 €	27,37 €	29,12 €	31,33 €	33,86 €	37,25 €
Remuneración anual	12.099,09 €	12.196,55 €	12.451,80 €	13.250,06 €	14.257,15 €	15.408,12 €	16.948,93 €
Salario/hora	6,94 €	6,99 €	7,14 €	7,60 €	8,17 €	8,83 €	9,72 €

Tabla 3. Tabla de salario del convenio del vidrio

Para la producción del cuerpo, se toman los datos del Convenio Colectivo provincial de Industrias Transformadoras de Materias Plásticas 2017/2018 (véase Anejo X).

TABLA SALARIAL CONVENIO PLÁSTICOS							
Concepto	Director Técnico	Jefe de 1ª Administrativo	Profesional de industria	Oficial administrativo	Auxiliar de Administrativo	Ayudante de especialista	Peón
Salario base/día	-	-	24,76 €	-	-	28,18 €	28,08 €
Plus/día	-	-	5,35 €	-	-	5,32 €	5,31 €
Salario/día	-	-	30,11 €	-	-	33,50 €	33,39 €
Remuneración anual	31.222,43 €	18.198,43 €	15.041,03 €	15.185,94 €	14.418,12 €	14.737,12 €	14.688,67 €
Salario/hora	17,90 €	10,43 €	8,62 €	8,71 €	8,27 €	8,45 €	8,42 €

Tabla 4. Tabla de salario del convenio del plástico

El costo de la mano de obra directa representa el producto del tiempo concedido para realizar las actividades de proceso, tanto de fabricación como de montaje, por su jornal correspondiente.

En la siguiente tabla se presenta la relación entre las actividades a realizar, su tiempo, su encargado y su correspondiente coste.

COSTE M.O.D.								
	Tarea	Tiempo (s)	Piezas	Operario	Jornal (S)	T (h)	COSTE	TOTAL
Cuerpo	Extrusión	60	1000	Grupo 1	6,941	0,016667	115,631	693,651
	Soplado	133	1000	Grupo 2	6,991	0,036944	258,371	
	Recocido y enfriamiento	144	1000	Grupo 3	7,141	0,04	285,591	
	Inspección	15	1000	Grupo 5	8,171	0,004167	34,061	
Tapón principal	Inyección	45	1000	Peón	8,421	0,0125	105,281	141,221
	Inspección	15	1000	Profesional de industria	8,621	0,004167	35,941	
Tapón secundario	Inyección	45	1000	Peón	8,421	0,0125	105,281	141,221
	Inspección	15	1000	Profesional de industria	8,621	0,004167	35,941	
TOTAL								834,861

Tabla 5. Tabla de M.O.D.

El coste de M.O.D. es de **834,86€**.

2.3. Coste de puesto de trabajo

Los puestos de trabajo, con su equipamiento propio, originan un costo durante su funcionamiento que varía de acuerdo con la naturaleza y características del puesto, por lo que se considera un costo de naturaleza variable.

Cada puesto de trabajo depende principalmente de cuatro variables, establecidos por cada empresa: interés de la inversión, amortización, mantenimiento y energía consumida. Hay que tener en cuenta los factores que le afectan:

- Precio de adquisición o capital invertido (C)
- Periodo de amortización en años (p): es la vida útil asignada a las máquinas y equipos de los puestos de trabajo durante el cual recupera su valor. La legislación considera 10 años como periodo normal de amortización.
- Horas anuales de funcionamiento (Hf): es el número estimado de horas de funcionamiento al año.

d) Vida prevista en horas (Ht): se calcula con el producto del periodo de amortización en años (p) por las horas anuales de funcionamiento Hf.

$$Ht = p * Hf$$

e) Interés de la inversión (I): es el interés que se hubiera obtenido si el capital invertido C se hubiera empleado en otra clase de inversión. El interés anual se reparte entre las horas anuales de funcionamiento, determinando el interés por hora (Ih).

$$Ih = I/Hf = (C*r) / Hf$$

f) Amortización (A): es el costo anual para recuperar el valor de la inversión C en p años. Su costo horario o amortización horaria (Ah) se determina dividiendo el costo de amortización A por las horas anuales Hf del puesto.

$$Ah = A/Hf = (C/p) / Hf$$

g) Mantenimiento (M): abarca los elementos a sustituir, mano de obra del personal de mantenimiento, entre otros. La empresa fija el porcentaje medio anual aplicable. Se reparte entre las horas de funcionamiento Hf para determinar el costo horario de mantenimiento (Mh).

$$Mh = M/Hf = (C*m) / Hf$$

h) Energía consumida (Eh): es el consumo anual de los puestos de trabajo, con el costo real del kWh.

i) Costo horario de funcionamiento del puesto de trabajo (f) es la suma de los costos horarios antes descritos.

$$F = Ih + Ah + Mh + Eh$$

Considerando una rentabilidad del 10%, el mantenimiento del 4 %, una amortización de 10 años y el coste de la energía de 0,13 €/kWh, se calcula el coste de cada puesto en la siguiente tabla.

HOJA DE COSTO DE PUESTO DE TRABAJO						EII UNIVERSIDAD DE VALLADOLID						
						Hop-Poi - TFG - Julio 2019						
						Álvaro González Prieto						
						Coste del puesto de trabajo (€/h)						
	Máquina	Precio (C) (€)	Amortización (p) (años)	Funcionamiento (Hf)(h/año)	Vida prevista (Ht)(h)	Interés (Ih)	Amort. (Ah)	Manten. (Mh)	Consum. (kWh)	Energía (Eh)	Coste Total Hora (f)	
Cuerpo	Extrusora	27000	10	2000	20000	0,54	1,35	0,54	21,00	2,73	5,16	11,21
	Sopladora	25000	10	2000	20000	0,50	1,25	0,50	9,00	1,17	3,42	
	Máquinas de enfriado	20000	10	3000	30000	0,27	0,67	0,27	11,00	1,43	2,63	
Tapón principal	Inyectora	25000	10	2000	20000	0,50	1,25	0,50	15,00	1,95	4,20	20,95
Tapón secundario	Inyectora	27000	10	2000	20000	0,54	1,35	0,54	15,00	1,95	4,38	21,27
TOTAL											53,43	

Tabla 6. Tabla del puesto de trabajo

El costo horario de funcionamiento del puesto de trabajo es de **53,43€**.

3. Presupuesto industrial

Partiendo los datos anteriores, se calculará el precio final de venta en fábrica. Además del coste de fabricación, el precio depende de la mano de obra indirecta, las cargas sociales, los gastos generales y el beneficio industrial.

1) Coste de mano de obra indirecta. La mano de obra indirecta está compuesta por aquellos operarios que están relacionados con la producción, pero no tiene responsabilidad sobre el puesto de trabajo.

$$M.o.i. = (\% m.o.i.) * m.o.d. / 100$$

2) Cargas sociales. Las Cargas Sociales son el conjunto de aportaciones de la empresa a diversos Departamentos y Organismos Oficiales, para cubrir las prestaciones del personal en materia de Seguridad Social (28,14%), Accidentes de Trabajo (7,60%), Formación Profesional (0,60%), Seguro de desempleo (2,35%), Fondo de Garantía Salarial (0,20%), Responsabilidad civil (1,00%). El porcentaje total que se ha aplicado a la mano de obra directa e indirecta es de aproximadamente 40%.

$$CS = (\% CS) * (m.o.i + mod)$$

3) Gastos generales. Los Gastos Generales componen el costo total necesario para el funcionamiento de la empresa, excluidos los costos ya analizados. Estos dependen de la empresa.

$$GG = (\% GG) * m.o.d.$$

4) Costo total en fábrica. El costo total en fábrica es la suma del costo de fabricación, la mano de obra indirecta, las Cargas Sociales y los Gastos Generales.

$$CT = Cf + m.o.i. + CS + GG$$

5) Beneficio industrial. El Beneficio Industrial es el porcentaje de beneficio que obtiene la empresa con la venta del producto.

$$Bi = (\%Bi) * CT$$

Se ha considerado que la mano de obra indirecta corresponde al 35% de la mano de obra directa, las cargas sociales al 40 % de la suma de mano de obra directa e indirecta, los gastos generales al 45% de la mano de obra directa y el beneficio industrial es de un 18% del coste total de fábrica.

A continuación, se muestra el presupuesto industrial de las 1000 unidades del envase.

PRESUPUESTO INDUSTRIAL		EII UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
		Hop-Poi - TFG - Julio 2019		
		Álvaro González Prieto		
CONCEPTO	DESCRIPCIÓN		IMPORTE	
1. COSTE DE FABRICACIÓN	Material	Comercial	- €	4.923,55 €
		Fabricados	4.035,26 €	
	M.O.D.		834,86 €	
	Puesto de trabajo		53,43 €	
2. MANO DE OBRA INDIRECTA	M.O.I. = 35 % x M.O.D		292,20 €	
3. CARGAS SOCIALES	C.S. = 40 % x (M.O.D. + M.O.I.)		450,83 €	
4. GASTOS GENERALES	G.G. = 45 % x M.O.D.		375,69 €	
5. COSTO TOTAL EN FÁBRICA	Ct= Cf+ M.O.I. + C.S. + G.G.		6.042,27 €	
6. BENEFICIO INDUSTRIAL	B.i. = 18% x Ct		1.087,61 €	
7. PRECIO DE VENTA EN FÁBRICA	PRECIO 1000 UNIDADES (Ct+ Bi)		7.129,88 €	
		IVA (21%)	1.497,27 €	
		PRECIO VENTA EN FÁBRICA + IVA	8.627,15 €	
		PRECIO UNITARIO VENTA EN FÁBRICA + IVA	8,63 €	

Tabla 7. Costo de fabricación

Cada botella cuesta aproximadamente **8,63€**. El **precio total**, realizando 1.000 unidades, ascenderá a un total de **8.627,15 €** (OCHO MIL SEISCIENTOS VEINTISIETE EUROS Y QUINCE CÉNTIMOS).

Con lo anteriormente expuesto, queda redactado y revisado el documento 4. Presupuesto por el abajo firmante:

Valladolid, julio de 2019

El Graduado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'A' followed by the name 'Ávaro' written in a cursive script.

Fdo: Álvaro González Prieto



CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES

Conclusiones

Conclusiones

Al comienzo de este proyecto se plantearon una serie de objetivos y unas premisas concisas sobre qué se quería conseguir y cómo se iba a conseguir. Llegados a este punto se puede considerar que se han alcanzado con éxito.

El exhaustivo estudio de mercado que se ha realizado al comenzar el presente proyecto ha sido uno de los puntos clave de su éxito. Esto se debe a que se han podido comprobar las diferentes alternativas que se encuentran actualmente en el mercado y como consiguiente las ventajas y desventajas que estas ofrecen. Este estudio, por tanto, ha supuesto el punto de partida para la búsqueda de soluciones a los problemas que pueden afectar a este sector del mercado.

Con el fin de dar una visión general sobre los objetivos cumplidos, se presentan a continuación aquellos que se plantearon en un primer momento, identificando en qué medida se han conseguido solventar y por qué:

1. El producto debe de concienciar al usuario de que la cerveza es un producto de calidad.

La cuidada imagen, la posibilidad de la segunda vida y la versatilidad, se traducen en la consecución de un producto de calidad, hecho que se extrapola a la cerveza por el contacto directo entre ambos.

2. Evitar, en la medida de lo posible, la pérdida del gas durante el consumo una vez que se ha abierto el envase.

Como se puede observar en los cálculos, se ha conseguido elaborar un diseño que consigue procurar un cierre hermético en la medida de lo posible y que resiste las sollicitaciones que puede ofrecerle el líquido del interior.

3. Reducir la huella de carbono en la fabricación de cerveza

La introducción de un envase de mayor capacidad supone una reducción de la producción de grandes cantidades de envases de menor tamaño, lo cual se traduce en un menor impacto medioambiental.

4. Utilizar materiales reciclables en su totalidad

Tanto el vidrio como ambos elementos plásticos presentan la posibilidad de ser reciclados en su totalidad. Este aspecto tiene la gran ventaja de que una vez que estos materiales se reciclen, pueden pasar al conformado de nuevas piezas en un continuo ciclo de 'cradle to cradle'.

5. Posibilidad de una segunda vida del envase

Con la creciente popularidad de la cerveza artesanal y el nacimiento del movimiento home-

brewing, encontramos la posibilidad de la segunda vida del envase dentro del embotellado de cerveza artesanal en detrimento del uso de un número elevado de envases de menor capacidad.



Líneas futuras

Su inclusión dentro del mundo de la cerveza artesanal dota a este trabajo de un gran potencial de expansión y de una capacidad de mejora continua debido a los continuos avances del sector. Es un producto innovador que dentro del mercado puede llamar la atención de diferentes empresas cerveceras que ya están proporcionando soluciones para reducir el impacto medioambiental, como es el caso de Corona.

Cabe destacar que además de las grandes posibilidades de este producto en un futuro, la realización de este proyecto, en el aspecto personal, me ha permitido conocer más acerca del mundo de la cerveza artesanal. El desarrollo de Hop-Poi ha despertado mi curiosidad hacia la cerveza artesanal y dibuja un gran abanico de posibilidades en cuanto a desarrollar proyectos similares.

Con lo anteriormente expuesto, queda redactado y revisado el documento 5. Conclusiones por el abajo firmante:

Valladolid, julio de 2019

El Graduado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'A' followed by the name 'Álvaro' written in a cursive script.

Fdo: Álvaro González Prieto



CAPÍTULO 6: BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

Esta bibliografía se ha redactado siguiendo las Normas APA.

Libros

- Punsola, A. y Freixes, S. (2018). El mundo de la cerveza artesanal, Barcelona, España: Larousse Editorial S.L.
- Morton, J. (2017). BREW: fabrica tu propia cerveza, Barcelona, España: Librooks Barcelona S.L.L.
- García, X. (2014). La cerveza en España: Orígenes e implantación de la industria, Madrid, España: LID Editorial Empresarial S.L.
- Balcells, L. (2014). Cerveza: La bebida de la felicidad, Barcelona, España: Editorial Planeta

Leyes

- Real Decreto 678/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba la norma de calidad de la cerveza y de las bebidas de malta. Boletín Oficial del Estado. Madrid, el 16 de diciembre de 2016, núm. 304, pp. 88520-88524.
- Resolución de 31 de octubre de 2018, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el XXI Convenio colectivo de ámbito estatal para las industrias extractivas, industrias del vidrio, industrias cerámicas y para las del comercio exclusivista de los mismos materiales. Boletín Oficial del Estado. Madrid, 31 de octubre de 2018, núm. 283, pp. 114255-114330.
- Resolución del Convenio Colectivo de Industrias Transformadoras de Materias Plásticas 2015-2018. Boletín Oficial de la Provincia de Alicante. Alicante 17 de febrero de 2017, núm. 38, pp. 1-46-
- Reglamento (UE) Nº 10/2011 de la Comisión, de 14 de enero de 2011, sobre materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con alimentos. Diario Oficial de la Unión Europea. Bruselas 14 de enero de 2011, núm. 10, pp. 1-89.
- Directiva (UE) 2018/852 del Parlamento Europeo (30 de mayo de 2018) por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases. Diario Oficial de la Unión Europea. Estrasburgo 30 de mayo de 2018, núm. 2018/852, pp. 1-14.

Páginas web

- Baquero, Camilo S. (24 de marzo de 2017). Radiografía de la cerveza en España: el consumo anual equivale a casi 1.380 piscinas olímpicas. Barcelona, España: El País. Recuperado de https://elpais.com/economia/2017/03/24/actualidad/1490361671_815430.html

- Jorrín, Javier G. (16 de agosto de 2018). Los españoles disparan su consumo de cerveza en 2018 y apuntan a un año histórico. Diario El Confidencial. Recuperado de https://www.elconfidencial.com/economia/2018-08-16/consumo-cerveza-espana-dispara-ano-historico_1604724/
- Tipos de cerveza (s.f.). Recuperado de: <https://tiposde.online/tipos-de-cerveza/>
- Festo (s.f.). Conocimientos profesionales y soluciones para la industria alimentaria y de bebidas. Recuperado de https://www.festo.com/rep/es_es/assets/pdf/FOOD_manual_materials_es.pdf
- Vidrala (20 de abril de 2017). El color del vidrio protege la cerveza. Recuperado de <https://microcerveza.com/el-color-del-vidrio-protege-la-cerveza/>
- Comer, Beber (s.f.). Cómo guardar la cerveza. Recuperado de <https://comerbeber.com/referencia/como-guardar-la-cerveza>
- Los cervecistas (s.f.). Historia de la cerveza. Recuperado de <https://www.loscervecistas.es/historia-de-la-cerveza/>
- Los cervecistas (s.f.). El proceso de fabricación de la cerveza. Recuperado de <https://www.loscervecistas.es/el-proceso-de-fabricacion-de-la-cerveza/>
- Redacción El Tiempo (18 de julio de 2003). ¿Cómo se hace la cerveza? Recuperado de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-971927>
- Cervemur (s.f.). Tipos de cerveza. Recuperado de <http://www.cervemur.es/tipos-de-cerveza/>
- MonDoré, cervería gastronómica (s.f.). ¿Qué tipo de cerveza es la Ale? Recuperado de <http://www.cervemur.es/tipos-de-cerveza/>
- MonDoré, cervería gastronómica (s.f.). ¿Qué tipo de cerveza es la Lager? Te lo explicamos. Recuperado de <http://www.mondore.es/blog/que-tipo-de-cerveza-es-la-lager-te-lo-explicamos/>
- Verema (18 de julio de 2012). Las mejores cervezas de trigo según los foreros de Verema. Recuperado de <https://www.verema.com/blog/cervezas/988689-mejores-cervezas-trigo-segun-foreros-verema>
- La Cerveza Negra (3 de junio de 2016). Marcas de cerveza negra. Recuperado de <https://lacervezanegra.com/cerveza-artesana/marcas-cerveza-negra/>
- Eficrea (2 de noviembre de 2018). Normativa y legislación para el etiquetado de cerveza en España. Recuperado de <https://eficrea.com/blog/etiquetado-de-cerveza>
- Sanleón, Raquel (s.f.). Botellas de vidrio. Recuperado de <http://www.guiaenvase.com/bases/guiaenvase.nsf/V02wp/D24C96B9564E2A4EC1256F250063FAA3?Opendocument>
- Boustens México (s.f.). Prueba de Explosión de Botella de Vidrio. Recuperado de <http://www.boustens.com/prueba-de-explosion-de-botella-de-vidrio/>

- ConsuMadrid, Portal del Consumidor de la Comunidad de Madrid (s.f.). Productos obligados al Mercado CE. Recuperado de http://www.madrid.org/cs/Satellite?c=FRAME_Contentido_FA&childpagename=PortalConsumidor%2FFRAME_Contentido_FA%2FPTCS_contenidoGenerico&cid=1354665300360&p=1354665272946&pagename=PTCS_wrapper
- Cámara de Comercio e Industria de Zaragoza (febrero de 2011). Mercado CE, Comercialización de Productos Seguros. Recuperado de <http://www.av-asesores.com/upload/494.PDF>
- EUR-Lex (s.f.). Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/TodayOJ/>
- Cerveceros de España (18 de diciembre de 2016). Velando por el cumplimiento legal en el sector cervecero. Recuperado de <https://cerveceros.org/transparencia>
- Galindo, Marián (s.f.). Ecodiseño: 10 Principios y 10 Ejemplos. Recuperado de <https://ecoemas.com/ecodiseno-10-principios-10-ejemplos/>
- Vitralba (s.f.). Vidrio. Características mecánicas. Recuperado de http://www.vitralba.com/fichas-tecnicas/propiedades_mecanicas_del_vidrio_plano.pdf
- QuimiNet (12 de enero de 2006). Todo acerca del Polipropileno. Recuperado de <https://www.quiminet.com/articulos/propiedades-del-polipropileno-2671066.htm>
- Wine To You (2 de noviembre de 2017). Tipos de botellas de vino: formas y colores. Recuperado de <http://noticias.winetoyou.es/tipos-de-botellas-de-vino-formas-y-colores/>
- Sánchez, Francisco (junio 2019). ZURITO, ¿qué es un zurito y de dónde proviene? Recuperado de <https://loopulo.com/conocer/que-es-un-zurito/>
- Zurito (2019). Zurito®, una marca registrada para dar nombre a un producto surgido de la tradición, ahora reinventado. Recuperado de <https://www.zurito.eus/zurito-la-cerveza/>
- Moriarti (14 de mayo de 2015). El temible nocaut. Recuperado de <http://inspiraciencia.es/inspiraciencia-v/ca/listado-relatos/8-relatos-en-espanol/relato-corto-adulto-espanol/1478-el-temible-nocaut>
- Juvasa (s.f.). Jerezana 1000 ml NG boca corcho. Recuperado de <https://www.juvasa.com/es/211/botellas-de-cristal-vacias/958/jerezana-1000-ml-ng-boca-corcho/--/cap:1000>
- Anfevi (s.f.). Fabricación del envase de vidrio. Recuperado de <http://www.anfevi.com/el-envase-de-vidrio/fabricacion/>
- Cervezanía (s.f.). Kits. Recuperado de <https://cervezania.com/kits-hacer-cerveza-24>
- Cerveza del Montseny (s.f.). Las 7 diferencias entre la cerveza industrial y la artesanal. Recuperado de <https://cervesamontseny.cat/es/las-7-diferencias-entre-la-cerveza-artesana-y-la-industrial/>
- Nutripack (s.f.). La gama de los productos. Recuperado de <http://www.nutripack.es/gamas>
- OnlyPlast (s.f.). Página principal de OnlyPlast. Recuperado de <http://normasprod.wpengine.com/como-citar-referenciar-formato-apa-sin-tener-toda-la-informacion-disponible/>

- Airesa (s.f.). Polipropileno. Recuperado de <http://www.airesa.es/plasticos.html>
- OnlinePrinters (s.f.). Adhesivos. Recuperado de <https://www.onlineprinters.es/k/adhesivos>
- Cerveza Artesana (s.f.). Página principal de Cerveza Artesana. Recuperado de <https://www.cervezartesana.es/>

Imágenes

Capítulo 1: Memoria

Fig. 1.1:

<https://lh3.googleusercontent.com/k8R2v1t2DmvDUX7VPla5cr-zhi2ML5ng1DaxvDx3rgN4ewPgRp-ncSCcYbaaOF6SQOigj=s131>

Fig. 1.2:

<https://lh3.googleusercontent.com/DfZcQQJu8CzJz3cOFc4dXQeQefLymFCns-yD3wspG7h-484QqWrOYMX9hM-Lawkf4LK-gdw=s151>

Fig. 1.3:

https://lh3.googleusercontent.com/0-_crFyGa3LNaXoNFtD28qWTM2WNJz0OOPTIP-QkjtVsr-j4YtiWhnWubf138JP7htmeZ=s128

Fig. 1.4:

<https://lh3.googleusercontent.com/VxgNkCAtQdKN9Oa0wrw1UPJknT9iRbRLJ2b5C23yHsspyu-FDD5k53qCYYvZOUdyqQf=s142>

Fig. 1.5:

<https://lh3.googleusercontent.com/oqZYayTppayYVpqRoum9-uiJQuzodOgU-ml4r-Oq4p28wri02ybulpS0xoO82JTZFUJkTYqg=s128>

Fig. 1.6:

https://lh3.googleusercontent.com/pF69wy2KBtjCiV_NmplV2JUnDq4bWpJsV4y3tUyLNnqnVR-SHpFaLcBZS9ErkNDCqnZu5UA=s151

Fig. 1.7:

<https://lh3.googleusercontent.com/3WMml2jGbtKbHGIHKFT9HmiLbtndovHOuyL4LxG8t4zEb-CRwWQkms72nCl5dxlnSAdBXcA=s106>

Fig. 1.8:

https://lh3.googleusercontent.com/DeNDjnYFKv6a--nRROmxsEreSIHiXytmxjFjKEQXZc5cuR5lu-hZntqv75ATqFc_fm1SZrjss=s128

Fig. 1.9:

https://lh3.googleusercontent.com/-tOTBrBYXs9Apf_FwHhPPtLtlQcj1m2FpWw-C-6mTIPIDfzt-Su8K8kTGION2OpmpretuUg=s127

Fig. 1.10:

<https://lh3.googleusercontent.com/f4OWxYghuiqE2GSH1zkX9xQhxhQuzdTcn9MvXaHaET7Sa-TKO10lqhqsPpLAlvovKhpnaVA=s151>

Fig. 1.11:

https://lh3.googleusercontent.com/GHQQRwiUGCinFaU7fl9zma7IYnM01P-_wkXr1NCYuF-iIG2r-sCIDOFpbdbOFL_unkSINJc=s85

Fig. 1.12:

https://lh3.googleusercontent.com/wRcNw1al5vQ-rDtONDloLx1wuwfqh2sOy9LkETWYzMvE8R-cUNkQz_NN-aJgpPEIHg_zG=s85

Fig. 1.13:

https://lh3.googleusercontent.com/GGBupqHq_yu1wwSIGJMCOvfqYs4Xp-LMQvsiD7WdRt-CaoSYY2OqaOPQNeZb_XIf_nBwo=s170

Fig. 1.14:

https://lh3.googleusercontent.com/ZnbxTOR2hMc6jm5ohGdpGWbpWhNdXvN1F_agO0lxWP1xwQgAbrFmpUq1WO9JNtU4ZCcpiA=s151

Fig. 1.15:

https://lh3.googleusercontent.com/rKDOhMDBZDuyjBVSZnNoCjQGFUmhZeC3FjWsTOwGIAui-Pm69SpdQB4MIRb9z5w7_yC6l9w=s151

Fig. 1.16:

https://lh3.googleusercontent.com/dv1wyGoZ8JJ8Zxpt1_MLoVleCmrXxrohu-lzmzrqZyWN-TPuidmPeHTp5FlnLbsyl_yp5dZE=s128

Fig. 1.17:

<https://lh3.googleusercontent.com/lbzF3JbGqdszSx6iZSEMxDDJGxW5O9YOztlc7i9RGeXjXUID-qJn5-7KFojRZ36HGmQA=s85>

Fig. 1.18:

https://lh3.googleusercontent.com/3pxyeUmfKQly-HUJUWbPQ9jeT4OwTZ-lhO8VnvDzRnDZxN-ZP8zVxlombr_8tUOOZeviMVw=s115

Fig. 1.19-1.20-1.21-1.22-1.23-1.24:

<https://www.vinotecas.com/blog/tamano-botellas-vino-centimetros/>

Fig 1.25:

https://lh3.googleusercontent.com/poSjSl6HJGOoxXP2oMGGU2Wbrhwir_KtailQOP_AHZZVS-fhUKSluMPtUrSJQfnofb8MfnQ=s128

Fig. 1.26-1.27-1.28-1.29-1.30-1.31-1.32-1.33-1.34-1.35-1.36:

Imágenes del autor

Fig. 1.37:

<https://lh3.googleusercontent.com/y3wpmvueiro65y3aWxgTAd-CWuRp2Fb6Fu3-8ce38eFpqZ-gevk-8vgfC5EG8MPybcZNC=s113>

Fig. 1.38:

<https://lh3.googleusercontent.com/s-O2ujUZ-PezuSSI7XHMNPXWeopB5mvDOIConX-ciddT-2SAaqiSqOLRnDXKvOCAFOtO=s152>

Fig. 1.39-1.40-1.41-1.42:

Imágenes del autor

Fig. 2.1-2.3:

Imágenes del autor

Fig. 2.2:

https://lh3.googleusercontent.com/5EjrDmN_bXT_MsPeOcRBEIDujBFsM1cS_3hdZIJcaA6-3KX_Jh11Zljhokd9vnkv4Gno=s85

Fig. 2.4:

https://lh3.googleusercontent.com/WWumxKeh8_K4BpwMk5dpWGOx6U5OsVjSBsxnWJL87_3vjfUqpbUSmDw_8IJyHqWEFHoyLBQc=s85

Fig. 2.5-2.7-2.8-2.9:

Imágenes del autor

Fig. 2.6:

<https://lh3.googleusercontent.com/WAAUKtQKMXaB2runT-8VFJw1CNiXqTESsm9IxeOeO-B4HEZ8HCQAIPYhpQ36yDKHNPQyAhw=s106>

Fig. 2.10:

https://lh3.googleusercontent.com/VQYIOzkX-7r1q-m-Q9q9zLn7YxqLikzSf_f_KaabWaWnKxe1c-7mxf1l1cjGEhr8-pEh_PxQ=s151

Fig. 2.11:

https://lh3.googleusercontent.com/R5arphjfRcynOaWY4iYuS_dpnifLlOoznpyMs1Hr-5pQBcZzU-Vf6eeXkigykXsM8OcJKLQ=s127

Fig. 2.12:

<https://lh3.googleusercontent.com/sGhiOVzpeAmPOFCREINx4d6EDxCiZvSR3IJCdrH-X6mZnD-qm9B9oAFLWZY8O8LFM4dcgZw=s170>

Fig. 2.13:

https://lh3.googleusercontent.com/-l7QbevpJ9y4XJciIHeUUzucIn0Ow0TNMNT1eGHY9Vdzyb-mMA92xVVvq9lOHUZnr_9Y4Zg=s128

Fig. 2.14:

https://lh3.googleusercontent.com/4gJjpqYXlnRoKoK6fS84K6ySewpCirw4UdyJt3Lsuyu3W5u-YUGhtA-ZyRADO7b_A-LtSihw=s114

Fig. 2.15:

https://lh3.googleusercontent.com/WIAsm_y2ihvSqZfm7Tcdc6oxTeRnQFqvKJeGOTokCIUC9o-VX4YlI5G4Jrx3tx6q85ag9Gg=s170

Fig. 2.16-2.17-2.18-2.20:

Diapositivas de la asignatura de Procesos Industriales

Fig. 2.21:

https://lh3.googleusercontent.com/aX6MEoAZtXf8AJlIMdfrE88bD1xQbQ4A79qhfWM1cbhHQ-F7mBSMjVuBbUx_9TA7B3OA9=s85

Fig. 2.22-2.23-2.24:

Imágenes del autor

Fig. 2.25-2.26:

Pinterest del autor

Fig. 2.27:

https://lh3.googleusercontent.com/B4tHaRxso9MzMRB7dK9Yl4j_7AEzmf4UTSuFcEckvAyyjWFH-q2OFkGaxeJM5lcxE_XtoEw=s148

Fig. 2.28:

<https://lh3.googleusercontent.com/oslI5z6YHAhpFWbwUGTF6uoiovIVPeTV4uFBWJxINQ7nM-54VjBYjzuRC5H9CGBiXG5QFi9U=s151>

Fig. 2.29:

<https://lh3.googleusercontent.com/RCa-smTBFTbXpX97bxbalkJksezgri-1Ktm4kDtUkjwjonZ3NB-c2RDB9PUyUOyCPMt3V=s85>

Fig. 2.30:

<https://lh3.googleusercontent.com/D6Tvcqsdeu5Ti4hOpICXTC7hR9Is38Y-5RGzLd7USr39Mk-6fUaYmovDO8uDrROlyvP2eyQ=s85>

Fig. 2.31 hasta Fig. 2.60:

Imágenes del autor

Capítulo 7: Anexos

Fig. 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11

Imágenes del autor

Con lo anteriormente expuesto, queda redactado y revisado el documento 6. Bibliografía por el abajo firmante:

Valladolid, julio de 2019

El Graduado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'A' followed by the name 'Ávaro'.

Fdo: Álvaro González Prieto



Universidad de Valladolid