



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

Rediseño de packaging de fruta para adaptarlo a un
público infantil

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

AUTOR/A: Abreu Reyes, Silvia

Tutor/a: Ampuero Canellas, Olga

CURSO ACADÉMICO: 2021/2022

Resumen

El principal objetivo del presente Trabajo de Fin de Grado (TFG) consiste en rediseñar tanto estructural como gráficamente el actual packaging de fruta de IV gama de la marca Fresquitos, para aportar un nuevo formato para su línea orientada al público infantil.

Este proyecto expone en primer lugar el marco teórico, los antecedentes y el briefing, apartados esenciales para contextualizar el trabajo realizado. Se centran principalmente en aclarar conceptos como qué es la IV gama, diferenciar los envases ecológicos y ayudar a comprender la necesidad de emplearlos como alternativa sostenible a los envases de plástico más tradicionales.

La memoria de este TFG continúa exponiendo las fases de creación del diseño estructural y gráfico del packaging propuesto, teniendo en cuenta la empresa para la que se diseña, las particularidades del producto a contener y del público al que va dirigido.

El resultado es un envase que busca fomentar un mayor consumo de fruta en el público infantil atrayendo a estos consumidores con un diseño sostenible y atractivo que permite jugar con él una vez consumido el producto que contiene.

Palabras clave: Diseño gráfico, diseño estructural, envase, sostenible, fruta.

Abstract

The main goal of this Final Degree Project is to redesign both structurally and graphically the current fresh-cut fruit packaging of the Fresquitos brand, in order to provide a new format for its children's line.

This project exposes in the first place the theoretical framework, the background and the briefing, essential sections to contextualize the work carried out. These items focus mainly on clarifying concepts such as what is the IV range, differentiating ecological packaging and helping to understand its value as a sustainable alternative to traditional plastic packaging.

The report of this Bachelor Thesis continues exposing the creative process of the structural and graphic design for the proposed packaging in its different phases, taking into account the company which is designed for, the particularities of the product to contain and its targeted customers.

The result is a package that seeks to encourage greater fruit consumption among children, attracting these consumers with a sustainable and attractive design.

Keywords: Graphic design, structural design, packaging, sustainable, fruit.

Índice General

1.	Introducción	8
1.1.	Marco teórico.....	8
1.1.1.	¿Qué es la IV gama?	8
1.1.2.	Envases ecológicos	9
1.1.3.	Envases para fruta y verdura de IV gama.....	9
2.	Antecedentes	11
2.1.	Importancia de la fruta en la alimentación.....	11
2.2.	Frecuencia de consumo de frutas	11
2.3.	Dificultades para su consumo habitual y posibles soluciones	12
2.4.	Packaging de frutas y hortalizas	12
2.5.	Tendencias en el diseño de packaging de alimentación	14
2.6.	Diseño de packaging infantil	14
2.7.	Tendencias en el diseño de packaging infantil.....	16
3.	Briefing	17
3.1.	Historia de la empresa	17
3.2.	Productos o servicios.....	17
3.3.	Análisis de mercado	19
3.4.	Empresas que son competencia.....	19
3.5.	Fortalezas frente a la competencia.....	21
3.6.	Análisis del consumidor.....	21
3.7.	Imagen corporativa	22
3.8.	Marketing y Comunicación digital.....	24
4.	Requisitos del proyecto.....	25
4.1.	Especificaciones del consumidor/comprador	25
4.2.	Especificaciones del producto	26
4.3.	Condiciones del punto de venta.....	26
4.4.	Identidad visual	27
4.5.	Normativa.....	28
4.5.1.	Normativa referente al envase y los materiales	28
4.5.2.	Normativa referente a los envases con contacto alimentario.....	28
4.5.3.	Normativa referente al reciclado	29
4.5.4.	Normativa referente al etiquetado	29
4.6.	Ergonomía	29
4.7.	Conclusiones.....	31
5.	Diseño Estructural	32

5.1. Análisis de propuestas actuales	32
5.2. Planteamiento de soluciones de rediseño	32
5.3. Justificación y elección de la solución adoptada.....	36
5.4. Diseño de detalle.....	37
6. Diseño Gráfico	42
6.1. Análisis de propuestas actuales	42
6.2. Planteamiento de la solución de rediseño adoptada	42
6.3. Diseño final.....	46
7. Planos	48
8. Pliego de condiciones.....	54
8.1. Diseño estructural	54
8.1.1. Envase primario.....	54
8.1.2. Cobertura de film	56
8.1.3. Envase secundario.....	57
8.1.4. Montaje del conjunto en fábrica.....	58
8.2. Diseño gráfico.....	58
9. Presupuesto	61
9.1. Costes de diseño	61
9.2. Costes de fabricación	61
9.3. Presupuesto total	63
9.4. Precio de venta al público	63
10. Conclusiones.....	65
11. Bibliografía	66
12. Anexos	73
12.1. Anexo I.....	73
12.2. Anexo II.....	75
12.3. Anexo III.....	78

Índice de Tablas

Tabla 1. Formatos tipo vaso y bandeja de empresas competidoras.....	20
Tabla 2. Formatos tipo vaso y tarrina de empresas competidoras.....	20
Tabla 3. Formatos tipo tarrina y vaso de empresas competidoras.....	20
Tabla 4. Número de núcleos familiares según número de hijos convivientes.....	25
Tabla 5. Medidas y capacidad de los formatos tipo vaso de la línea infantil.....	30
Tabla 6. Comparativa de todas las alternativas y ponderaciones.....	37
Tabla 7. Datos antropométricos población infantil (media y desviación típica).....	73
Tabla 8. . Datos antropométricos población infantil (percentil 5 y 95)	74

Índice de Figuras

Figura 1. Consumo de frutas y/o zumos naturales en la población infantil y adolescente	11
Figura 2. Imágenes promocionales con el logo de la campaña 5 al día	12
Figura 3. Tarrinas y bolsas de frutas lavadas y cortadas	13
Figura 4. Formatos tipo vaso de fruta troceada.....	13
Figura 5. Formatos tipo tarrina de fruta troceada	14
Figura 6. Packs de dos vasos de frutas	15
Figura 7. Envases de yogurt y de té con formas de frutas	15
Figura 8. Envases de frutas deshidratadas y zumos de frutas	15
Figura 9. Historia del grupo empresarial Gustavo Ferrada	17
Figura 10. Formatos de bandeja y tarrinas de fruta cortada	18
Figura 11. Formatos de tipo vaso de fruta cortada.....	18
Figura 12. Formatos de tarrina y vaso de la línea infantil	19
Figura 13. Logotipos del grupo empresarial Gustavo Ferrada	22
Figura 14. Campañas de publicidad en Instagram	23
Figura 15. Campañas de publicidad en Instagram	23
Figura 16. Campañas de publicidad en Instagram	23
Figura 17. Tienda online Fresquitos	24
Figura 18. Comunicaciones gráficas de Instagram	24
Figura 19. Número de núcleos familiares según número de hijos convivientes	26
Figura 20. Lineal de supermercado con productos de IV gama Fresquitos	27
Figura 21. Formatos de la línea Fresquitos Kids.....	27
Figura 22. Datos antropométricos de la población infantil.....	30
Figura 23. Formatos genéricos y de la línea Fresquitos Kids	32
Figura 24. Alternativa 1, diseño base	33

Figura 25. Alternativa 1, diseños de animales	33
Figura 26. Alternativa 2	34
Figura 27. Alternativa 3, diseño base y diseños de animales.....	34
Figura 28. Alternativa 4, diseño base y diseños de animales y frutas.....	35
Figura 29. Alternativa 5, diseño base y diseños de animales.....	36
Figura 30. Envase principal individual	38
Figura 31. Detalle unión de los vasos.....	38
Figura 32. Pack de 4 vasos con etiqueta de sellado	39
Figura 33. Envase primario y secundario	39
Figura 34. Figuras de animalitos en los vasos	40
Figura 35. Detalles figuras de animalitos en los vasos	41
Figura 36. Formatos tipo bandeja de la línea Fresquitos Kids	42
Figura 37. Etiqueta con el logo de la marca	43
Figura 38. Boceto inicial diseño gráfico.....	44
Figura 39. Modificaciones del boceto inicial diseño gráfico	45
Figura 40. Arte final del diseño gráfico de envase secundario	46
Figura 41. Render diseño final.....	47
Figura 42. Proceso de moldeo por inyección	55
Figura 43. Selladora térmica por impulso	56
Figura 44. Troqueladora.....	58
Figura 45. Impresora de flexografía	59
Figura 46. Proceso de impresión flexográfica	60
Figura 47. Impresora digital	60
Figura 48. Render 1	75
Figura 49. Render 2	76
Figura 50. Render 3	77

1. Introducción

Este proyecto se plantea como un encargo ficticio enfocado hacia la marca Fresquitos del grupo empresarial Gustavo Ferrada, desarrollándose lo más fielmente posible a lo que pudiese ser un encargo real de un packaging de fruta de IV gama.

Este trabajo propone un rediseño tanto estructural como gráfico de los vasitos de IV gama que actualmente oferta la empresa, que presentan un carácter más genérico, a fin de aportar un nuevo formato para su línea orientada al público infantil.

El envase, por tanto, busca cumplir con las necesidades del producto y del público al que se dirige, pero además aplicar el Ecodiseño empleando materiales biodegradables y reciclables y en la menor cantidad posible, evitando el uso de plástico y así disminuir el impacto ambiental del packaging.

Asimismo, dado que el público infantil suele decantarse por los productos con los que también puedan jugar, el packaging propone formas de animales en peligro de extinción en su base, que suponen una sorpresa a descubrir cuando terminan de comerse la fruta y la posibilidad de jugar a reproducir esas figuras en la arena o con plastilina.

1.1. Marco teórico

En este trabajo se emplean algunos términos que pueden ser desconocidos para el lector y por tanto en este apartado se procederá a aclararlos.

1.1.1. ¿Qué es la IV gama?

Se entiende por IV gama como el procesado de frutas y hortalizas frescas limpias, troceadas y envasadas para su consumo, consiguiendo que el producto mantenga sus propiedades naturales y frescas alrededor de 7 a 10 días.

La IV gama se introdujo en España en los años 80 concretamente en Navarra donde se instaló una fábrica de procesado. Desde entonces la importancia de la IV gama y la demanda de estos productos ha ido creciendo, dado el aumento de la población, el ritmo de vida de los usuarios y sus hábitos de consumo, ya que ofrecen comodidad, ahorro de tiempo y una presentación saludable.¹

Sin embargo este formato no existe de forma aislada en el mercado, ya que convive con otros como la I, II o III gama y conviene diferenciarlos.

¹ Infoagro - https://www.infoagro.com/industria_auxiliar/cuarta_gama.htm

La I gama comprende los alimentos no transformados y que no han sufrido ningún tratamiento higienizante, por lo que en general son alimentos de riesgo y muy perecederos. En la II gama se encuentran los alimentos que han sido sometidos a un tratamiento térmico para su conservación y que han sido envasados en recipientes herméticamente cerrados, dejando así de ser frescos. Y en la III gama están los alimentos conservados por frío (por congelación o ultracongelación en crudo) que requieren su descongelación para consumirlos.²

1.1.2. Envases ecológicos

Los envases ecológicos para productos de alimentación se distinguen por los materiales de los que se componen, a diferencia de los envases de plástico convencional, éstos no proceden de derivados del petróleo y por ello no fomentan el aumento de emisiones de gases de efecto invernadero.

- Envases biodegradables

Estos envases ecológicos se fabrican a partir de compuestos vegetales, como el PLA, que se obtiene a partir del almidón de maíz y tienen propiedades adecuadas para el transporte alimentario.³

- Envases compostables

Estos envases son orgánicos y gracias a su estructura se descomponen con el tiempo, volviendo al ciclo natural sin contaminar el medio ambiente. Estos productos se pueden desechar con los residuos orgánicos para convertirse en un sustrato orgánico que puede servir de abono para nuevos cultivos que generan las cadenas de ácido láctico necesarias para la creación del plástico ecológico conocido como PLA.⁴

- Envases reciclables

Los envases reciclables son todos aquellos que se pueden reutilizar tras su uso principal gracias a un proceso de reciclaje. Su reutilización puede ser en su forma elaborada o devolviendo el material a su forma más pura. Algunos tipos de plástico pueden reciclarse como el PET, el HDPE, el LDPE y el PP.⁵

1.1.3. Envases para fruta y verdura de IV gama

Actualmente hay variedad de formatos de envases para fruta y verdura de IV gama, pero la gran mayoría coincide en el uso del plástico como su material principal, si no exclusivo. Sin

² Innofood - <https://www.innofood.es/alimentos-iv-gama/>

³ Ecoologic - <https://www.ecoologic.com/blog/envases-ecologicos-para-alimentos>

⁴ Ecoologic - <https://www.ecoologic.com/pages/48&languageId=1>

⁵ Envaselia - <https://www.ensavelia.com/blog/que-plasticos-se-reciclan-y-cuales-no-id11.htm...>

embargo, la realidad a la que se enfrentarán estos envases de plástico en España en el corto y medio plazo es a la de limitación e incluso prohibición de uso y/o fabricación.

Así, además de la actual prohibición de pajitas, bastoncillos y platos de plástico, a partir de 2023 se prevé la entrada en vigor de una norma que tendrá por objeto prevenir y reducir el impacto de los envases y de la gestión de sus residuos sobre el medio ambiente a lo largo de todo su ciclo de vida. (capítulo I, artículo 1, Proyecto de RD de Envases y Residuos de Envases, versión 2021)

En un artículo de El País⁶ de finales de 2021 ya se hacía eco de esta noticia:

“La venta de fruta y verdura en envases de plástico estará prohibida en los negocios minoristas (tanto tiendas de barrio como supermercados) de España a partir de 2023. Es una de las medidas que contempla el real decreto de envases y residuos que está ultimando el Gobierno y que el Ministerio para la Transición Ecológica está a punto de sacar a información pública, según señalan fuentes de este departamento. La norma también contiene medidas para impulsar la venta a granel y el agua no embotellada.” (El País, 2021)

Recientemente se han publicado los últimos avances del Proyecto de Real Decreto de Envases y Residuos de Envases en un artículo de AIMPLAS⁷, que señala los siguientes aspectos más llamativos:

- Objetivo de reducción del 20% de botellas de plástico de un solo uso en 2030.
- Establecimiento de plazos de adaptación a la prohibición de envasar frutas y verduras frescas enteras de menos de 1,5 kg.
- Disminución de los objetivos de reutilización de envases en el canal HORECA.
- Responsabilidad Ampliada del Productor aplicable no solo a envases domésticos, sino también a envases comerciales e industriales, por lo que todos los productores de producto deberán tener un sistema individual o colectivo para financiar los costes de recogida, gestión, tratamiento, etc, respecto de los envases que comercialicen.

Por todo ello, es conveniente e importante que el envase del presente proyecto se realice con materiales biodegradables o compostables, a fin de adecuarse a la normativa actual y adaptarse a los cambios que introducirá la nueva normativa anteriormente mencionada, para así contribuir a la reducción del impacto medioambiental que supone el uso y la fabricación de estos envases.

⁶ El País - <https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2021-09-21/la-venta-de-frutas-y-verduras...>

⁷ AIMPLAS - <https://www.aimplas.es/blog/proyecto-de-real-decreto-de-envases-y-residuos...>

2. Antecedentes

2.1. Importancia de la fruta en la alimentación

Las frutas, junto a las verduras y hortalizas, aparecen en el segundo peldaño de la pirámide alimenticia al ser uno de los alimentos imprescindibles para una alimentación sana y equilibrada del público en general y de los/as niños/as en especial.

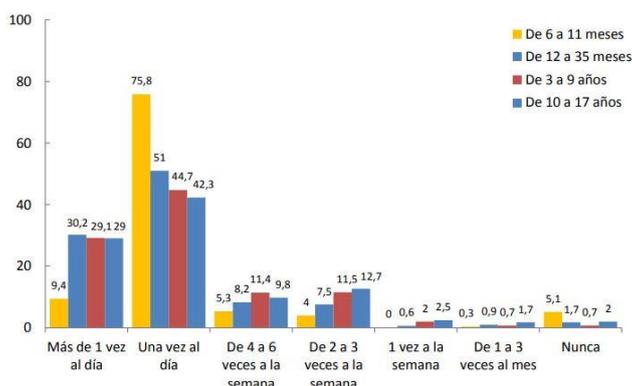
Así, los expertos nutricionistas coinciden en que se deben tomar al menos 5 piezas de frutas y verduras al día, un consumo esencial en la infancia ya que ésta supone una etapa clave de desarrollo de las defensas y de establecimiento de correctos hábitos de alimentación y de vida saludable en general.

Las frutas aportan una gran cantidad de vitaminas y minerales y entre los múltiples beneficios de su consumo en la infancia destacan la mejora de la nutrición infantil, la disminución del riesgo de obesidad, la mejora de la hidratación, del funcionamiento del aparato digestivo y del sistema inmunológico y un mejor rendimiento escolar.

2.2. Frecuencia de consumo de frutas

La última Encuesta Nacional de Alimentación en la población Infantil y Adolescente ENALIA realizada en 2013-2014 reflejó la frecuencia del consumo de fruta, entre otros alimentos, en la población infantil y adolescente española (de 6 meses a 17 años). Los resultados más reseñables son los que se muestran en la figura 1, destacando que tan sólo el 28,1% consume más de una ración de fruta y/o zumo natural al día, mientras que el 46% lo hace una única vez al día.

Figura 1. Consumo de frutas y/o zumos naturales en la población infantil y adolescente



Fuente: ENALIA (2013-2014)

Tras los preocupantes resultados obtenidos en la encuesta anteriormente mencionada, se lanzó una campaña de comunicación y promoción del consumo de frutas y hortalizas frescas denominada “5 al día” (figura 2), con el objetivo de transmitir al consumidor la necesidad de

introducir 5 raciones de frutas y hortalizas frescas en su alimentación diaria, y que actualmente sigue vigente, contando con la subvención del Ministerio de Agricultura, la Unión Europea y la propia asociación.

Enfocados en el público infantil y juvenil, desarrollan una amplia variedad de actividades de comunicación, formación, información y promoción para alcanzar dicho objetivo, como acciones en las escuelas y eventos deportivos, en RRSS y televisión, involucrando a organismos públicos, centros de salud, restauración, catering y empresas privadas.

Figura 2. Imágenes promocionales con el logo de la campaña 5 al día



Fuente: 5 al día (2022)

2.3. Dificultades para su consumo habitual y posibles soluciones

El consumo de frutas y verduras diario anteriormente mencionado en ocasiones supone un reto para los padres y madres que suelen encontrar dificultades como la falta de interés y atracción que despiertan esos alimentos y sus envases en los niños y niñas y la falta de tiempo en su día a día por parte de los progenitores para preparar esos aperitivos, ya que hay que lavar las frutas o pelarlas, trocearlas, etc., entre otros motivos.

Una forma de ayudar a regular ese consumo y convertirlo en un hábito es presentarlo como un snack ya preparado en un envase cómodo, atractivo, estimulante y divertido, lo cual se consigue al convertirlo en parte de un juego.

2.4. Packaging de frutas y hortalizas

Las frutas y hortalizas de IV gama tienen un procesado mínimo y no llevan ningún tipo de aditivo ni preservante, y por ello su envasado debe mantener la atmósfera activa controlada y la cadena de frío y así preservar la vida útil de dichos alimentos.

El envase debe mantener su inocuidad y conservar la integridad física de las frutas y verduras, además de mantenerlas frescas el mayor tiempo posible para preservar sus

propiedades nutritivas. Por otra parte, el packaging debe ser estable y práctico para afrontar con éxito la labor logística de almacenamiento y distribución.

A continuación se muestran algunos ejemplos de packaging para frutas, como las de la figura 3 que corresponden a formatos tipo tarrina, aunque la de la marca Florette es un ejemplo de tipo bolsa.

Figura 3. Tarrinas y bolsas de frutas lavadas y cortadas



Fuente: Ideal Fruits (2022); Planeta Verde (2022); Fresh Frubis (2019); Florette (2022)

Por otro lado, la figura 4 corresponde a envases tipo vaso, de mayor o menor formato.

Figura 4. Formatos tipo vaso de fruta troceada



Fuente: Frubis, Grupo Luis Vicente (2022); Emballage Fute (2022); Peris (2022)

Por último, la figura 5 refleja un formato híbrido de tarrina y vaso, de mayor tamaño que las anteriores, en las que o bien se separan las diferentes frutas o se mezclan.

Figura 5. Formatos tipo tarrina de fruta troceada



Fuente: Alibaba (2022); Papa France (2022)

Los ejemplos anteriormente expuestos reflejan la realidad del sector, donde la gran mayoría de sus envases están fabricados con plástico, a excepción de la de Papa France de la figura 5 que emplea también cartón, planteando así una opción más sostenible.

2.5. Tendencias en el diseño de packaging de alimentación

Las principales tendencias de los envases de alimentación las recoge el portal Interempresas⁸:

“La disminución del peso del material empleado, materiales de envase que favorecen la reciclabilidad, el papel y cartón como material alternativo, la introducción del reciclado químico en el sector de alimentación o los materiales compostables son algunas de las tendencias en el packaging para el envasado de alimentos que vienen con fuerza debido principalmente a los cambios legislativos y la demanda del consumidor relacionada con la sostenibilidad y la circularidad.” (Interempresas, 2021)

2.6. Diseño de packaging infantil

A la hora de diseñar un envase para el público infantil hay varios aspectos importantes a tener en cuenta, principalmente la ergonomía infantil y el diseño tanto gráfico como estructural.

El aspecto ergonómico se debe cuidar al detalle para que el envase se ajuste a las necesidades del niño/a y propiciar un uso cómodo del mismo y un consumo autónomo, que invite al contacto y la dinámica de comer fruta.

En cuanto al diseño gráfico y estructural conviene que sea original y llamativo para los niños y niñas pero también que destaque sus cualidades saludables y educativas para incentivar su compra por parte de los padres y madres. Asimismo, dado que el público infantil suele elegir

⁸ Interempresas - <https://www.interempresas.net/Alimentaria/Articulos/373273-Las-5-tendencias...>

productos con un envase que una vez terminado les sirva para jugar, el packaging también debe dar respuesta a esa necesidad.

Algunos ejemplos de envases infantiles se muestran a continuación en las figuras 6, 7 y 8:

Figura 6. Packs de dos vasos de frutas



Fuente: Fruti Fresh, Peris (2019); APTC El Corte Inglés (2020)

Figura 7. Envases de yogurt y de té con formas de frutas



Fuente: InterPack (2018); Canny Creative (2019)

Figura 8. Envases de frutas deshidratadas y zumos de frutas



Fuente: 99designs (2022); Behance (2012)

Los diseños mostrados anteriormente coinciden en el empleo de colores vivos, llamativos, con diseños divertidos. Muchos de ellos caricaturizan las frutas poniéndoles expresiones faciales, e incluso el diseño de Behance de la figura 8 llega a representar animales. Además se debe reseñar el valor añadido de poder jugar con el envase, hecho muy valorado por los/as

niños/as, como el de la figura 6 que invita a pintar las frutas, o el de InterPack de la figura 7 que tiene unas gafas recortables de frutas.

2.7. Tendencias en el diseño de packaging infantil

En el evento de PICK&PACK del presente año 2022 se expusieron las líneas de tendencias e innovación de la industria del packaging y la logística para el público infantil y familiar, entre otros. Sus principales áreas temáticas de tendencia están muy bien resumidas en el portal Interempresas⁹, que señala que éstas son:

- FUN!, la realidad de un nuevo consumidor: la búsqueda de experiencias digitales y sociales por parte una generación de la era digital.
- Peace of mind, nuevas estructuras y dinámicas familiares: las inquietudes de los millennials como padres y madres en cuanto a seguridad, transparencia e inclusividad.
- Sostenibilidad liderada por los más pequeños: ambas generaciones afrontan la lucha contra el cambio climático cada vez más concienciados, y por ello buscan reducir el uso del plástico, mejorar la reciclabilidad, colaborar en la cadena de valor, la transformación del retail y la servitización.

⁹ Interempresas - <https://www.interempresas.net/Envase/Articulos/379514-clusteres-Packaging-Kids...>

3. Briefing

El presente proyecto se plantea para el grupo empresarial Gustavo Ferrada, cuya principal actividad es la comercialización y exportación de una amplia variedad de frutas y verduras, tanto nacional como internacionalmente. La empresa posee un grupo de marcas que además se dedican a producir zumos frescos, productos de IV gama, ensaladas y sándwiches dirigidos a particulares, empresas, grandes superficies y al sector HORECA.

Este trabajo propone un rediseño, tanto estructural como gráfico, de los vasitos de IV gama de la marca Fresquitos, para aportar un nuevo formato para su línea orientada al público infantil.

3.1. Historia de la empresa

La empresa Cítricos Gustavo Ferrada y Asociados S.L. se constituye en el año 1992, aunque su andadura empresarial comienza en los años 50, en la localidad costera de Burriana, Castellón. (Figura 9).

El grupo se dedica principalmente a la venta y distribución de frutas y hortalizas nacional e internacionalmente durante todo el año, pero además comercializa y exporta otros productos gracias a las marcas que poseen, entre las que cabe destacar Gufresco, Fresquitos y Freswich.

Figura 9. Historia del grupo empresarial Gustavo Ferrada



Fuente: Gustavo Ferrada (catálogo 2020)

3.2. Productos o servicios

Gustavo Ferrada cuenta con una amplia oferta de más de 50 productos de frutas y verduras frescas en sus diferentes marcas, además de sándwiches, bocatas y snacks. La distribución de estos productos es también muy amplia, dirigiéndose al canal HORECA, a empresas (surtiendo máquinas expendedoras), lineales de supermercados y venta al detalle.

Entre sus productos se encuentran los zumos naturales, limonadas y Smoothies, vasitos de fruta, tomate de penjar, crudités, sticks de fruta, ensaladas, sándwiches y I, IV y V gama de frutas y verduras.

Para satisfacer la demanda cuenta con proveedores nacionales, principalmente de la Comunidad Valenciana, Murcia y Andalucía, pero también internacionales como el sur de Portugal, Marruecos, Egipto y Hungría, entre otros, para poder dar respuesta a las necesidades específicas de cada temporada.

De entre la amplia gama de productos que oferta la empresa, el envase diseñado en este proyecto se encargará de contener las frutas de IV gama. Y dado que se trata de un rediseño, se deben analizar los formatos que actualmente trabaja el grupo empresarial.

Figura 10. Formatos de bandeja y tarrinas de fruta cortada



Fuente: Fresquitos (2022)

Figura 11. Formatos de tipo vaso de fruta cortada



Fuente: Fresquitos (2022)

Como se observa en las figuras 10 y 11, los envases que emplea el grupo empresarial son muy genéricos, de plástico y transparentes, a excepción de la base de la bandeja para HORECA, para evidenciar la frescura del producto que contienen, y, en general, incluyen un pequeño tenedor para facilitar el consumo de take away¹⁰.

¹⁰ Para llevar y consumir en cualquier lugar con comodidad.

En el caso de la marca Fresquitos, la empresa oferta una gama de productos para el público infantil, de los cuales se muestran tres ejemplos en la figura 12 a continuación:

Figura 12. Formatos de tarrina y vaso de la línea infantil



Fuente: Fresquitos (2022)

3.3. Análisis de mercado

Tras dos años de pandemia por la COVID-19 el consumo de productos de IV y V gama ha experimentado un descenso con respecto a años anteriores. Sin embargo el grupo Gustavo Ferrada ha seguido presentando nuevas líneas de producción y productos adaptados a este nuevo contexto, ampliando a su vez sus instalaciones e invirtiendo en I+D y sostenibilidad.

Así, según información obtenida a través de Infocif, el grupo empresarial ocupa el puesto 10.692 del ranking de ventas en 2020 de toda España sin discriminación por sectores, viendo considerablemente aumentadas sus ventas con respecto al año 2018. Más específicamente en la provincia de Castellón y en el sector de productos alimenticios se encuentra entre los 25 primeros.

3.4. Empresas que son competencia

A la hora de analizar el tejido empresarial que supone una competencia para el grupo Gustavo Ferrada se han tenido en cuenta principalmente tres factores: el sector de actividad (venta y distribución de frutas de IV gama), su ubicación y alcance de distribución (provincia y comunidad autónoma) y que comercialice el tipo de formato que se diseña en este proyecto. De esta manera se determinan las siguientes empresas como competencia de la marca, ordenadas de mayor a menor relevancia:

- Vicente Peris – Frutifresh
- Frujuca
- Claramunt Food Service
- Mr. Chippy San Miguel – Sa feixa (Balears)
- Planeta Verde - Eurobanan
- El Copon

- SanLucar Fruit
- Isla Bonita
- Fribasa – Costa Volcán

De estas empresas se analiza el tipo de envases que utilizan y el diseño gráfico que utilizan. Muchas de ellas emplean los formatos tipo tarrina y vaso, de mayor o menor formato. Las siguientes tablas 1, 2 y 3 muestran ejemplos:

Tabla 1. Formatos tipo vaso y bandeja de empresas competidoras



Fuente: Vicente Peris, Frutifresh (2022); Frujuca (2022); Claramunt Food Service (2022)

Tabla 2. Formatos tipo vaso y tarrina de empresas competidoras



Fuente: Mr. Chippy San Miguel – Sa feixa (2022); Planeta Verde, Eurobanan (2022); El Copon (2022)

Tabla 3. Formatos tipo tarrina y vaso de empresas competidoras



Fuente: SanLucar Fruit (2022); Isla Bonita (2022); Fribasa – Costa Volcán (2022)

Todas estas empresas trabajan sus envases en PET y PP, algunas con un porcentaje de material reciclado, la mayoría 100% reciclables. Además muchas de ellas incluyen tenedor para

facilitar el consumo fuera de casa y emplean un diseño gráfico bastante minimalista en general, para que el producto se pueda ver claramente.

Se debe reseñar que todas coinciden en formatos unitarios, esto puede deberse a que son formatos para público genérico, pensados para surtir máquinas de vending o lineales de supermercado que deciden cuánto stock adquirir. Sin embargo existe una excepción con la empresa Frutifresh ya que en este caso tiene un formato bipack para público infantil, que ya se ha mostrado en el apartado 2.6 de esta memoria. (Figura 6).

3.5. Fortalezas frente a la competencia

Gustavo Ferrada cuenta con muchos años de andadura empresarial y goza de la experiencia que ello supone, estando así más que consolidado en el sector. Sus amplias instalaciones y equipo humano y su gran variedad de productos, tanto de marca blanca como de sus marcas propias, hacen que puedan atender las nuevas demandas del mercado, adaptándose con rapidez y flexibilidad a las nuevas tendencias de consumo.

Cabe destacar su continua inversión en la ampliación y mejora de sus instalaciones y sus líneas de producción que propician importantes saltos en la fabricación de sus productos, así como la apuesta por la sostenibilidad y el cuidado del medioambiente gracias a la adquisición de la certificación ISO 14001, reduciendo el uso de plástico e instalando placas solares en su centro de producción para reducir las emisiones de CO2.

3.6. Análisis del consumidor

Gracias a su amplia oferta de productos de marca blanca y de sus diferentes marcas propias, el grupo cuenta con un nicho de mercado muy amplio, entre los cuales se encuentran consumidores particulares, PYMES, grandes superficies y HORECA.

En el caso particular de la marca Fresquitos el target también es amplio, siendo los “millennials” sus consumidores más relevantes, ya que son los que marcan tendencia de consumo influyendo incluso a los más mayores. Esta generación actualmente prioriza una alimentación saludable, fresca y natural, y se preocupa de hacer un consumo consciente, clean label¹¹ y respetuoso con el medio ambiente¹².

Dado que este proyecto se orienta hacia un público objetivo infantil se debe poner el foco en alcanzar un diseño atractivo para los niños y niñas, pero al mismo tiempo se debe atender a los intereses de sus padres y madres que serán quienes decidan en última instancia la

¹¹ Etiquetado limpio, saber qué contienen los productos. (Pilarica - <https://www.pilarica.es/clean-label...>)

¹² Economía 3 - <https://economia3.com/2022/01/14/469303-producto-sano-y-recetas-exclusivas-la-compania...>

adquisición del producto. Es por ello que se debe diferenciar entre el consumidor y el comprador, y tratar de satisfacer las necesidades e inquietudes de ambos perfiles.

Por una parte, el consumidor objetivo (niño/a) tiene un rango de edad de 4 a 12 años, de clase media, con un poder adquisitivo supeditado al de sus padres y/o tutores, residente en la península ibérica, y tiene unos hábitos de consumo e intereses impulsivos, caprichosos y condicionados por los medios de comunicación, su entorno y contexto social.

Por otra parte, el comprador (padre/madre) tiene un rango de edad de 28 a 45 años, de clase media, con un poder adquisitivo medio-alto, residente en la península ibérica, con formación académica media-superior y activo laboralmente, con un ritmo de vida acelerado pero tratando de mantener hábitos de consumo conscientes y saludables.

3.7. Imagen corporativa

Al tratarse de un grupo empresarial con varias marcas propias se cuenta con diferentes referentes de imágenes corporativas (figura 13), sin embargo todas coinciden en su preocupación por ofrecer productos sanos y naturales, basándose en criterios de calidad, frescura, seguridad, sostenibilidad, agilidad y flexibilidad, y consecuentemente así lo transmiten con su identidad corporativa.

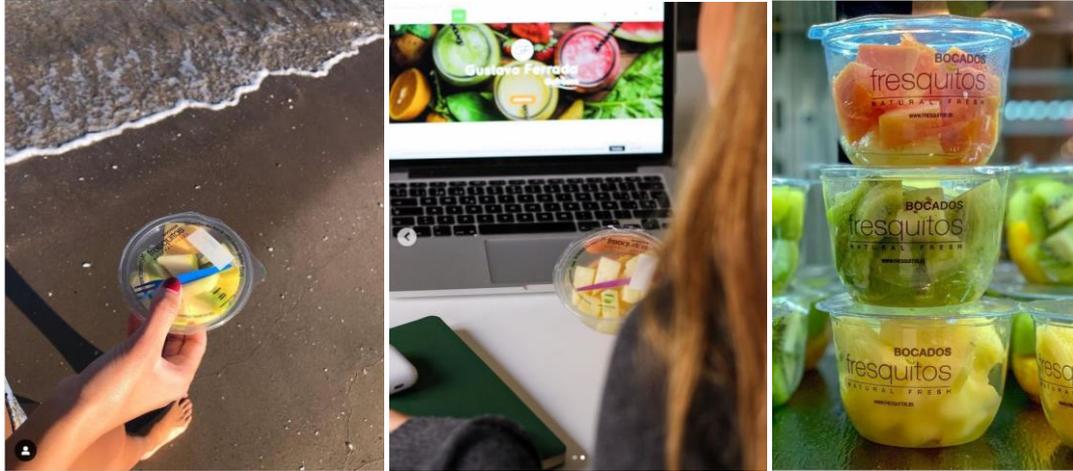
Figura 13. Logotipos del grupo empresarial Gustavo Ferrada



Fuente: Gustavo Ferrada (2022)

A continuación se muestran varias imágenes obtenidas directamente de las redes sociales de la marca Fresquitos (figuras 14, 15, 16), que ilustran campañas de publicidad y comunicación gráfica de estos envases de productos de IV gama, de 2018 a la actualidad.

Figura 14. Campañas de publicidad en Instagram



Fuente: Fresquitos (2019-2021)

Figura 15. Campañas de publicidad en Instagram



Figuras: Fresquitos (2020-2021)

Figura 16. Campañas de publicidad en Instagram



Fuente: Fresquitos (2018)

Se debe reseñar que en el último año se centran más en hacer publicidad de eventos deportivos que patrocinan o de comunicar los eventos del sector en los que participan.

3.8. Marketing y Comunicación digital

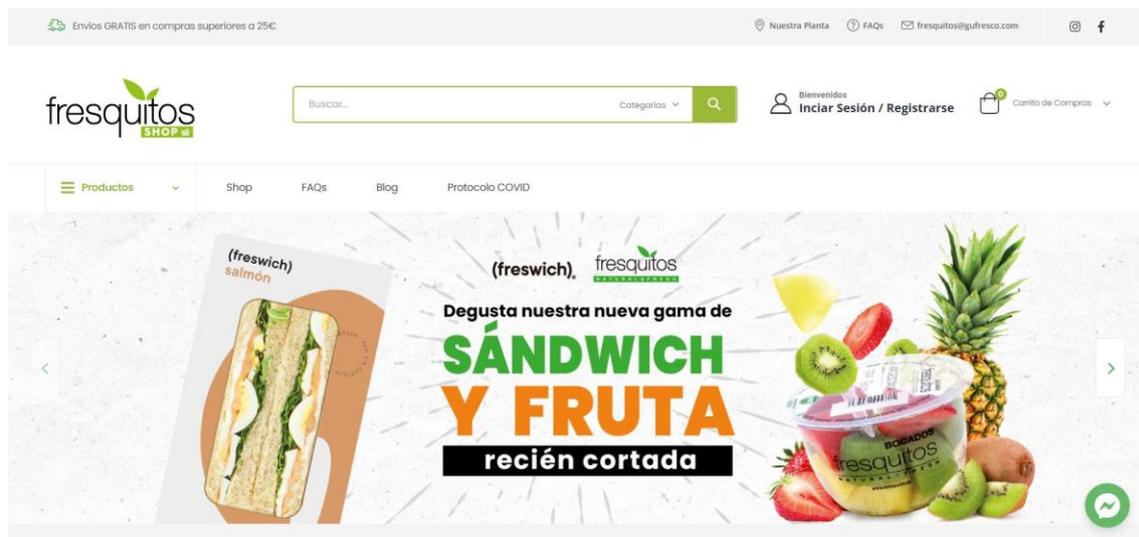
Entre sus estrategias de marketing se encuentra la de dar a conocer a los consumidores la calidad, fresca y sostenibilidad de sus productos, a través de diferentes canales de comunicación, teniendo blogs propios y estando muy presentes en las redes sociales.

Asimismo, participan activamente en ferias del sector como Fruit Attraction, donde consolidan su posición como proveedores para grandes superficies y HORECA, además de patrocinar y participar en eventos deportivos.

Otro punto fuerte es la gran inversión en I+D como ventaja competitiva y la variedad de oferta de productos con sus diferentes marcas.

Además de las figuras expuestas en el apartado anterior, a continuación se exponen otras figuras que muestran la página web de Fresquitos (figura 17) e imágenes de marketing más recientes de sus redes sociales (figura 18).

Figura 17. Tienda online Fresquitos



Fuente: Fresquitos (2022)

Figura 18. Comunicaciones gráficas de Instagram



Fuente: Fresquitos (2021-2022)

4. Requisitos del proyecto

El diseño del packaging que se desarrolla en el presente proyecto debe tener en cuenta ciertos requisitos del producto, de la marca, del consumidor y del punto de venta, cuyas especificaciones se desarrollan en este apartado.

4.1. Especificaciones del consumidor/comprador

Como ya se ha expuesto anteriormente, en este proyecto la figura del consumidor y del comprador son independientes, por un lado está el/la niño/a que consumirá el producto y por otro lado el/la padre/madre que será quien decida adquirir o no el producto. Este apartado pone el foco en las necesidades de ambos perfiles, teniendo en cuenta el número de hijos/as según el núcleo familiar, de cara a determinar si existe la necesidad o no de proponer un pack de 2 ó más envases, o únicamente un envase individual.

Según datos del INE¹³ obtenidos por la Encuesta Continua de Hogares (ECH), en los hogares españoles, el número de núcleos familiares según número de hijos con los que conviven y tipo de núcleo familiar en 2020 son los que se reflejan en la tabla 4:

Tabla 4. Número de núcleos familiares según número de hijos convivientes

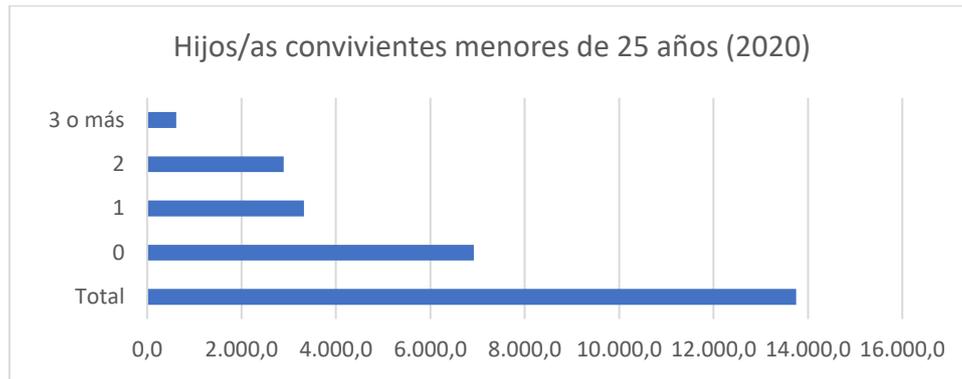
	Total
2020	
Total hijos conviviendo	13.751,8
0 hijos conviviendo	4.452,9
1 hijo conviviendo	4.902,9
2 hijos conviviendo	3.632,1
3 o más hijos conviviendo	764,0
Total hijos conviviendo menores de 25 años	13.751,8
0 hijos conviviendo menores de 25 años	6.923,3
1 hijo conviviendo menor de 25 años	3.321,5
2 hijos conviviendo menores de 25 años	2.893,3
3 o más hijos conviviendo menores de 25 años	613,8

Nota: Unidades en miles de núcleos familiares; Fuente: INE (2020)

La gráfica de la figura 19 ilustra los anteriores datos, en lo referente a menores de 25 años.

¹³ INE - <https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t20/p274/serie/prov/p01/l0/&file=01024...>

Figura 19. Número de núcleos familiares según número de hijos convivientes



Fuente: INE (2020)

De dichas categorías, obviando el grupo que no tiene hijos/as menores de 25 años (que supone el 50,34 % del total de los núcleos familiares), el siguiente grupo es el de 1 hijo/a, muy seguido del de 2 hijos/as, sumando en total ambas categorías el 45,2% de los núcleos familiares.

Teniendo en cuenta dichos datos, sumado a las recomendaciones de consumo diario de frutas, se hace necesario plantear un packaging que dé respuesta al consumo de 1 o 2 niños/as de un mismo núcleo familiar. Además, sabiendo que la fruta de IV gama correctamente envasada tiene una vida útil de 7 a 10 días, se puede proponer un envase de pack indivisible de 4 unidades.

4.2. Especificaciones del producto

Como ya se ha mencionado anteriormente, el producto a envasar es la fruta de IV gama, y en el caso de estos productos es imprescindible que no se rompa la cadena de frío para preservar su vida útil, muy importante a tener en cuenta de cara a la correcta elección del material.

Por otra parte se debe considerar el volumen y peso de fruta a contener, que en este caso, y como ya se ha ilustrado con ejemplos en apartados anteriores, hay variedad de formatos y por tanto su capacidad varía. Teniendo en cuenta el público al que va dirigido este proyecto, se va a plantear un formato tipo vaso, ya que facilita un consumo cómodo y autónomo.

Estos envases tienen una capacidad que suele oscilar entre los 70 g y los 200 g, y dadas las características del consumidor y las recomendaciones de consumo de fruta, el packaging deberá tener una capacidad de 100 g en cada vaso.

4.3. Condiciones del punto de venta

Este tipo de productos se exponen en neveras en los lineales de supermercados y otros puntos de venta, y en ellos conviven con otros artículos de diferente formato y capacidad. El

envase debe mostrar claramente qué tipo de producto contiene y reflejar su frescura, pero además debe destacar entre los demás artículos a fin de llamar la atención del consumidor, siendo imprescindible una correcta ubicación para que niños/as puedan verlo y alcanzarlo con facilidad. Por otra parte, es esencial que el envase también se pueda apilar, de manera estable y sin comprometer la integridad del producto que contiene. (Figura 20).

Figura 20. Lineal de supermercado con productos de IV gama Fresquitos



Fuente: Fresquitos (2021)

4.4. Identidad visual

En el apartado 3.7 se introdujo la imagen corporativa del grupo, y se mostró en la figura 13 el logotipo de la marca Fresquitos y de la línea orientada al público infantil, sin embargo es en el presente apartado donde se analiza su identidad visual. Para facilitar la labor, se muestran ejemplos de su aplicación en formatos que actualmente se comercializan en la figura 21:

Figura 21. Formatos de la línea Fresquitos Kids



Fuente: Fresquitos (2022)

Destaca el uso de materiales transparentes, formas sencillas, y el empleo del actual imagotipo desarrollado para la línea infantil, tanto completo como en versión más simplificada (solo los elementos de la cara). Los colores que se emplean son variados, pero todos ellos vivos, alegres y saturados, destacando el rojo, naranja, amarillo y verde.

4.5. Normativa

Este apartado tiene por objeto citar las normas de material, de envases, de alimentos, de reciclado y de etiquetado que son relevantes para este proyecto.

4.5.1. Normativa referente al envase y los materiales

- UNE-EN 14182:2003 Envases y embalajes. Terminología. Términos básicos y definiciones.
- UNE-EN 13393:2001 Envases y embalajes. Especificaciones relativas a los protectores de esquinas.
- UNE-CEN/TR 15351:2008 IN Plásticos. Guía terminológica en el campo de los plásticos y polímeros degradables y biodegradables.
- UNE-EN 13432:2001 Envases y embalajes. Requisitos de los envases y embalajes valorizables mediante compostaje y biodegradación. Programa de ensayo y criterios de evaluación para la aceptación final del envase o embalaje.
- UNE-EN 13432:2001/AC:2005 Envases y embalajes. Requisitos de los envases y embalajes valorizables mediante compostaje y biodegradación. Programa de ensayo y criterios de evaluación para la aceptación final del envase o embalaje.
- UNE 137004:2003 Envases y embalajes de cartón. Terminología, definiciones, clasificación y designación.
- UNE-EN 14053:2003 Envases y embalajes. Envases y embalajes fabricados a partir de cartón ondulado o de cartón compacto. Tipos y construcción.
- UNE-EN 14054:2003 Envases y embalajes. Envases y embalajes de papel y cartón. Diseño de los envases y embalajes de cartón.
- UNE-ISO 3036:2013 Cartón. Determinación de la resistencia a la perforación.

4.5.2. Normativa referente a los envases con contacto alimentario

- Reglamento (CE) nº 1935/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de octubre de 2004, sobre los materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos y por el que se derogan las Directivas 80/590/CEE y 89/109/CEE.
- Reglamento (CE) 2023/2006, de 22 de diciembre de 2006, de la Comisión, sobre buenas prácticas de fabricación de materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos.
- UNE-EN 15593:2008 Envases y embalajes. Gestión de la higiene en la producción de los envases para productos alimenticios. Requisitos.

- UNE-EN 15593:2008 ERRATUM:2009 Envases y embalajes. Gestión de la higiene en la producción de los envases para productos alimenticios. Requisitos.

4.5.3. Normativa referente al reciclado

- UNE-EN 13193:2000 Envases y embalajes. Envases y embalajes y medio ambiente. Terminología.
- UNE 49014:2019 IN Envases y embalajes. Valor de las normas armonizadas para la gestión ambiental de envases y embalajes.
- UNE-EN 13437:2004 Envases y embalajes y reciclado de material. Criterios para los métodos de reciclado. Descripción de los procesos de reciclado y diagramas de flujo.

4.5.4. Normativa referente al etiquetado

- REGLAMENTO (UE) No 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2011, sobre la información alimentaria facilitada al consumidor y por el que se modifican los Reglamentos (CE) no 1924/2006 y (CE) no 1925/2006, y por el que se derogan las Directivas 87/250/CEE, 90/496/CEE, 1999/10/CE, 2000/13/CE, 2002/67/CE, 2008/5/CE, y el Reglamento (CE) no 608/2004 de la Comisión.
- UNE-CR 14311:2003 Envases y embalajes. Marcado y sistema de identificación del material.

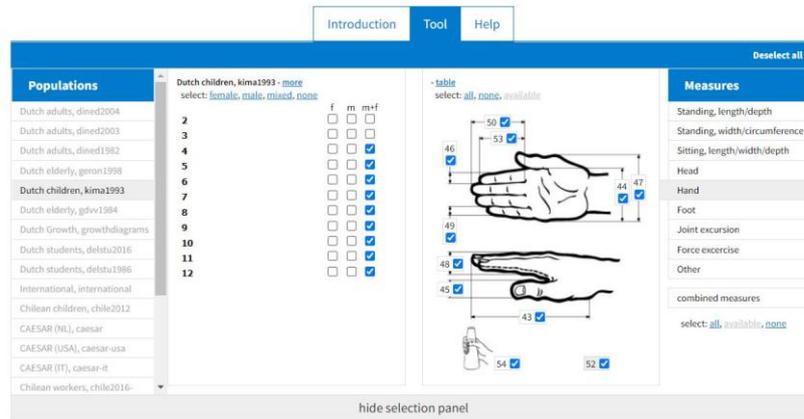
4.6. Ergonomía

Las medidas generales del envase a diseñar deben tener en cuenta las medidas antropométricas del consumidor, concretamente las referentes a la mano, para que éste sea capaz de coger el empaque, comer cómodamente el producto, y poder jugar con el posteriormente.

Como ya se ha mencionado en el apartado 3.6, los consumidores de este producto serán niños y niñas de entre 4 y 12 años de edad, y dado que no se encuentran datos antropométricos de la población infantil española en cuanto a mediciones de mano, se han utilizado los datos disponibles de la población holandesa en el sistema de información DINED¹⁴. (Figura 22).

¹⁴ DINED - <https://dined.io.tudelft.nl/en>

Figura 22. Datos antropométricos de la población infantil



Fuente: DINED (2022)

Se han recopilado dichas medidas antropométricas en las tablas, que se muestran en el anexo I, y se han tenido en cuenta los datos para verificar que los envases que actualmente emplea la marca se adecúan al público objetivo, y cualquier modificación estructural que se practique a dicho envase debe igualmente cumplir con esas especificaciones.

Las medidas generales que presentan los envases de tipo vaso de Fresquitos Kids son las que se muestran en la tabla 5:

Tabla 5. Medidas y capacidad de los formatos tipo vaso de la línea infantil

Formato	Medidas	Capacidad
	Diámetro 8,5 cm Alto 6 cm	150g
	Diámetro 7,5 cm Alto 4,5 cm	70g

Fuente: Elaboración propia

Dado que el packaging que se plantea en este proyecto tiene por objeto contener 100 g de fruta cortada, contrastando los datos antropométricos de la población infantil entre 4 y 12 años, y los actuales formatos de la marca, se concluye que las medidas generales del envase deben ser de diámetro entre 8 y 8,5 cm y alto entre 4,5 y 5,5 cm.

4.7. Conclusiones

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente expuesto, se puede concluir en las siguientes especificaciones y requisitos del proyecto que debe cumplir el packaging a diseñar:

- Medidas y volumen: el envase debe medir de diámetro entre 8 y 8,5 cm y alto entre 4,5 y 5,5 cm, para contener un volumen de fruta no inferior a 100g.
- El envase debe permitir un correcto sellado para mantener el producto fresco el mayor tiempo posible y en las mejores condiciones, sin romper la cadena de frío.
- Se diseñará un pack indivisible de 4 vasos.
- El envase debe poderse apilar en el punto de venta.
- El material a emplear debe ser biodegradable o en su defecto lo menos contaminante posible, tratando de evitar el empleo de plástico.
- El material debe ser transparente para poder mostrar el buen estado de la fruta.
- Se deben emplear los colores de la imagen corporativa de la marca.
- El diseño debe captar la atención de los consumidores y los compradores.

5. Diseño Estructural

El proceso de diseño del packaging de este proyecto diferencia dos apartados clave: el diseño estructural y el diseño gráfico. Dado que se trata de un rediseño, se deben tener en cuenta los envases que actualmente comercializa la marca, tanto para público general como los que emplea en su línea infantil. Es por ello que se decide seguir la siguiente estructura: análisis de propuestas actuales, planteamiento de soluciones de rediseño y elección de la solución adoptada según criterios de selección.

5.1. Análisis de propuestas actuales

Figura 23. Formatos genéricos y de la línea Fresquitos Kids



Fuente: Fresquitos (2022)

Tal y como se observa en la figura 23, tanto el formato para público genérico como el formato para el público infantil son estructuralmente idénticos, con la única diferencia en su diseño gráfico.

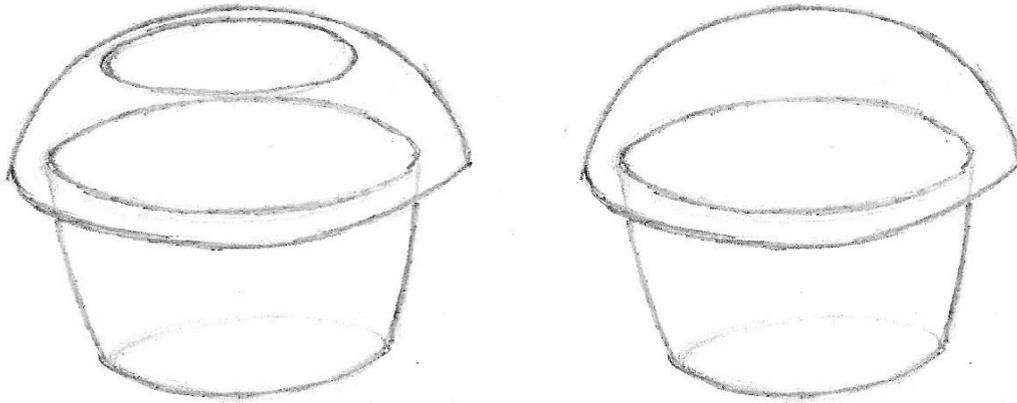
El envase es bastante redondeado, con unos diámetros muy similares, modificando su altura para contener un mayor o menor volumen de fruta cortada.

5.2. Planteamiento de soluciones de rediseño

Partiendo de las especificaciones y requerimientos establecidos en el apartado 4.6 de esta memoria y teniendo presente los actuales formatos de la marca, se inicia el proceso de generación de ideas y bocetado.

- Alternativa 1:

Figura 24. Alternativa 1, diseño base

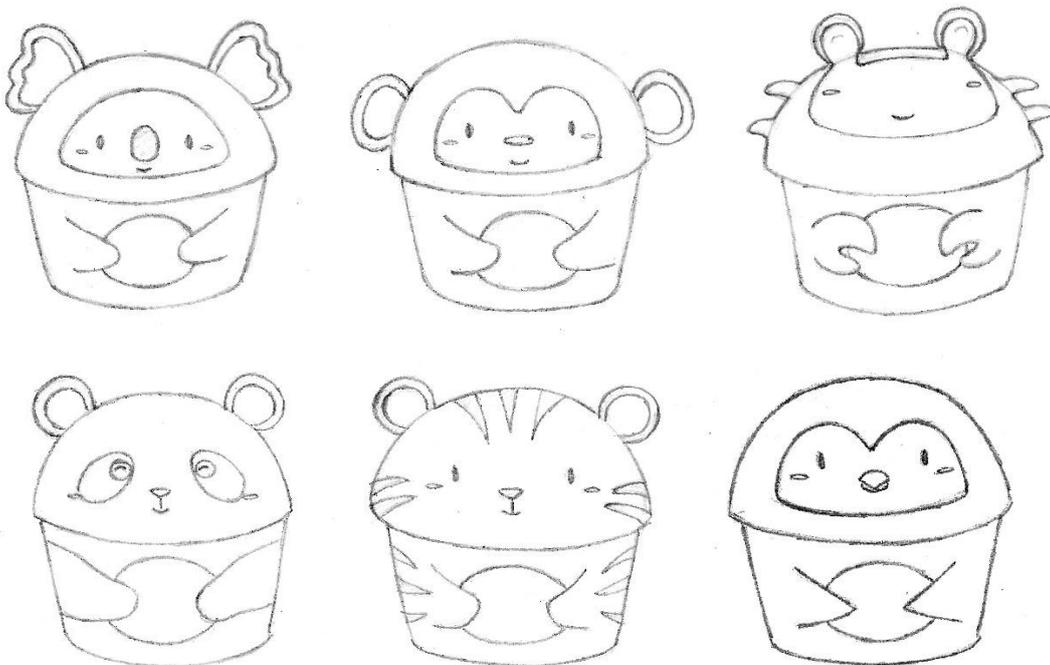


Fuente: Elaboración propia

Los primeros planteamientos parten de una base cilíndrica plana con una tapa semiesférica (figura 24), de forma que la base pudiera fabricarse en cartón con film aislante en su interior, y la tapa superior en algún material transparente para cumplir con los requisitos del proyecto.

Sobre esta base se plantean diseños de animales que atraigan la atención del consumidor y que, tras consumir el producto, puedan jugar con los envases, pudiendo intercambiar tapas y bases. (Figura 25).

Figura 25. Alternativa 1, diseños de animales

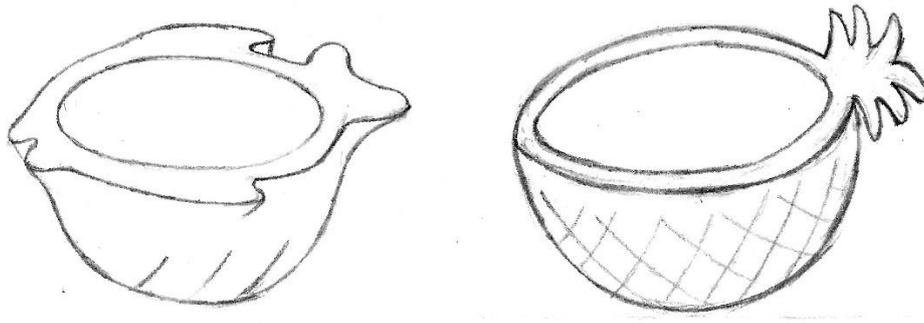


Fuente: Elaboración propia

○ Alternativa 2:

En esta ocasión se busca dar un paso más allá en el diseño estructural, de manera que la forma del envase represente un animal o una fruta, y que nuevamente tras el consumo del producto, el consumidor pueda jugar con el envase, en esta ocasión pudiéndole dar la vuelta. (Figura 26).

Figura 26. Alternativa 2

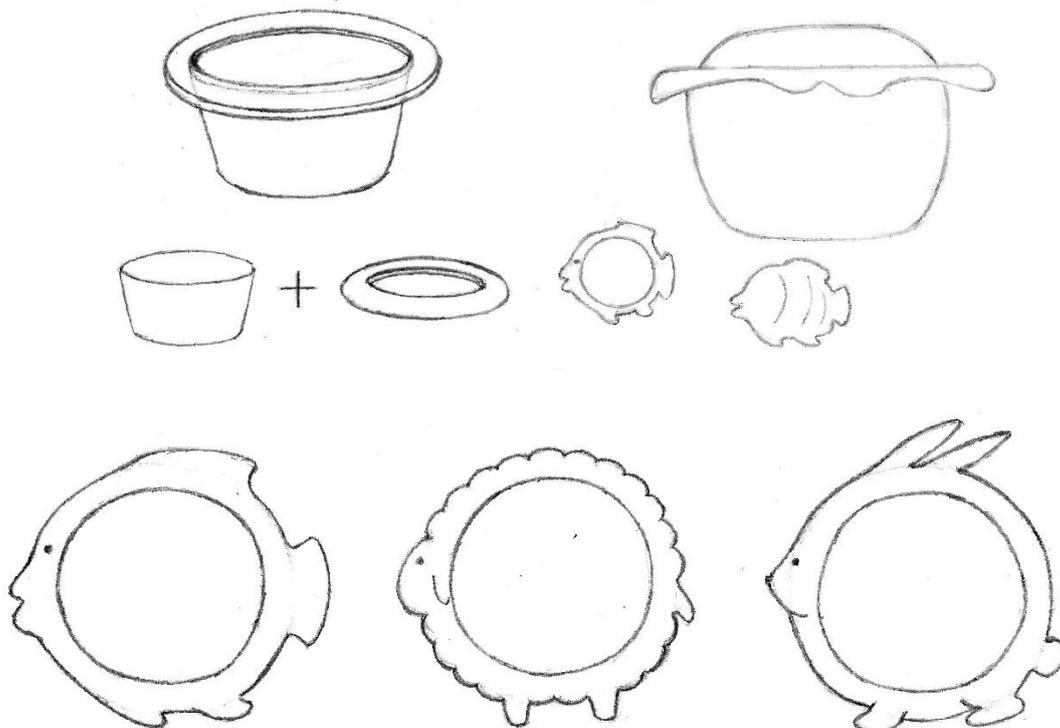


Fuente: Elaboración propia

○ Alternativa 3:

Esta idea retoma el envase original, añadiéndole una pieza enganchada a la parte superior, que pueda separarse y jugar con ella, de nuevo con formas de animales. (Figura 27).

Figura 27. Alternativa 3, diseño base y diseños de animales

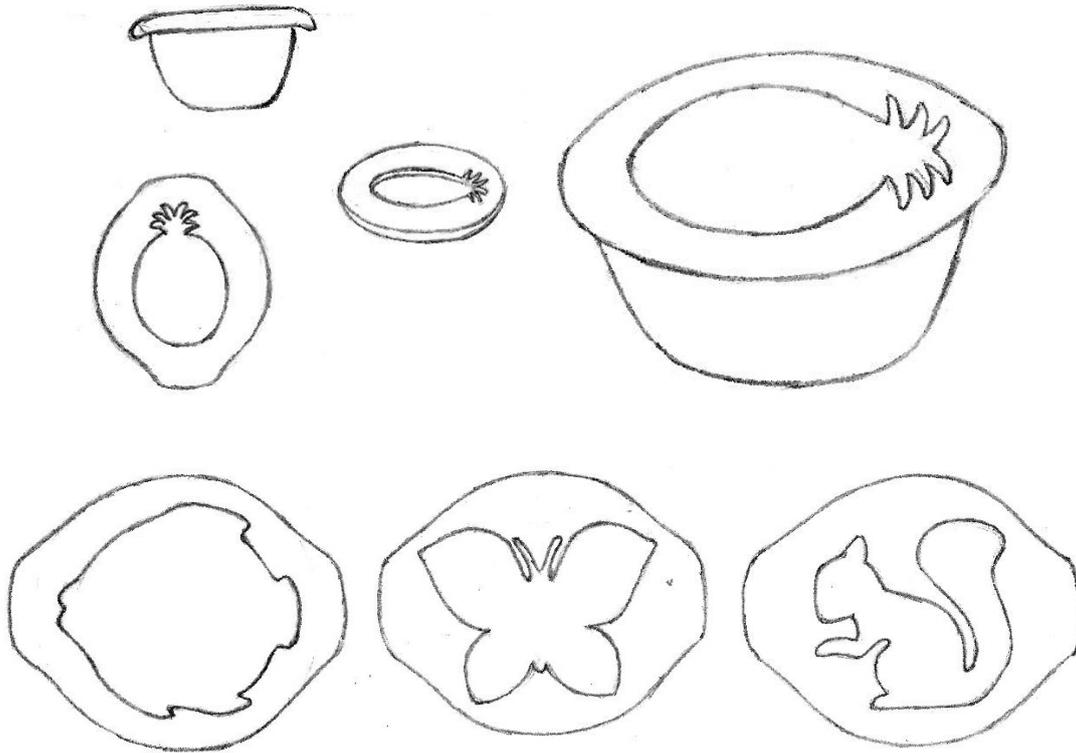


Fuente: Elaboración propia

○ Alternativa 4:

Muy ligada a la alternativa 3, en esta ocasión la pieza no es tan circular, sino que en dos extremos opuestos tiene más material que sobresale, para facilitar su agarre y manipulación al jugar. Las formas, en este caso, están en un hueco interno y se prestan al juego en la arena, con plastilina o slime¹⁵. (Figura 28).

Figura 28. Alternativa 4, diseño base y diseños de animales y frutas



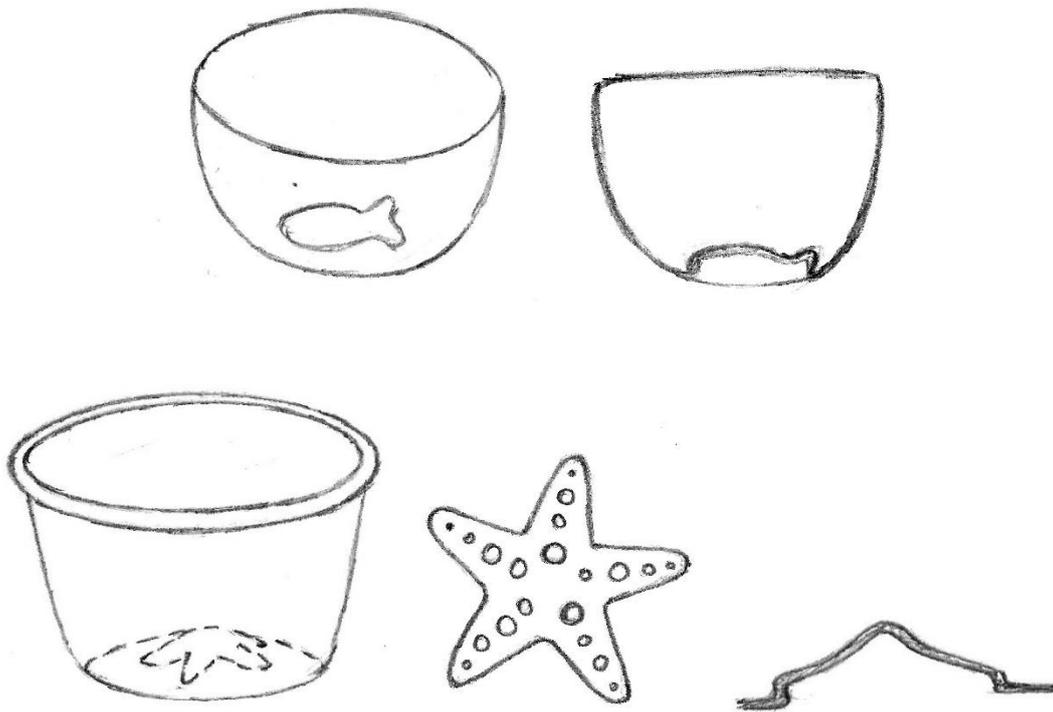
Fuente: Elaboración propia

○ Alternativa 5:

Continuando con la idea del juego en la playa o con plastilina, y con el objetivo de reducir el número de piezas y el gasto de material de la opción anterior, surge la presente alternativa, de manera que la forma está extrusionada hacia el interior del envase por su base. De esta manera, el consumidor descubre la forma de cada vaso como una sorpresa al terminar de consumir el producto, pudiendo entonces jugar con el envase vacío. (Figura 29)

¹⁵ Masa viscosa y pegajosa, estirable y moldeable, con la que se trabaja la motricidad fina y se estimula la creatividad y la relajación sensorial. (La Vanguardia - <https://www.lavanguardia.com/slime...>)

Figura 29. Alternativa 5, diseño base y diseños de animales



Fuente: Elaboración propia

5.3. Justificación y elección de la solución adoptada

Los criterios empleados para la selección de la alternativa elegida de entre las anteriormente expuestas son los siguientes:

- Capacidad de preservar la vida útil del producto
- Producto visible
- Posibilidad de jugar con el envase
- Estética
- Coherencia formal con las actuales propuestas de la marca
- Reducción de material

Para poder elegir la propuesta más adecuada según los criterios, se realiza una tabla comparativa con todas las alternativas (tabla 6), puntuando cada criterio de 0 a 5 (siendo 0 la puntuación más baja, y 5 la más alta) y finalmente se aplica una suma ponderada, teniendo en cuenta que todos los criterios tienen el mismo peso.

Tabla 6. Comparativa de todas las alternativas y ponderaciones

	1	2	3	4	5
Conservación	4	4	5	5	5
Visibilidad	3	4	4	4	5
Juego	4	4	3	4	4
Estética	4	4	3	4	3
Coherencia	2	2	3	3	5
Material	4	3	3	3	4
TOTAL	0,7	0,7	0,7	0,76666667	0,86666667

Fuente: Elaboración propia

Según los criterios establecidos, la alternativa más viable es la número 5, con lo que ésta será la propuesta a desarrollar en este proyecto.

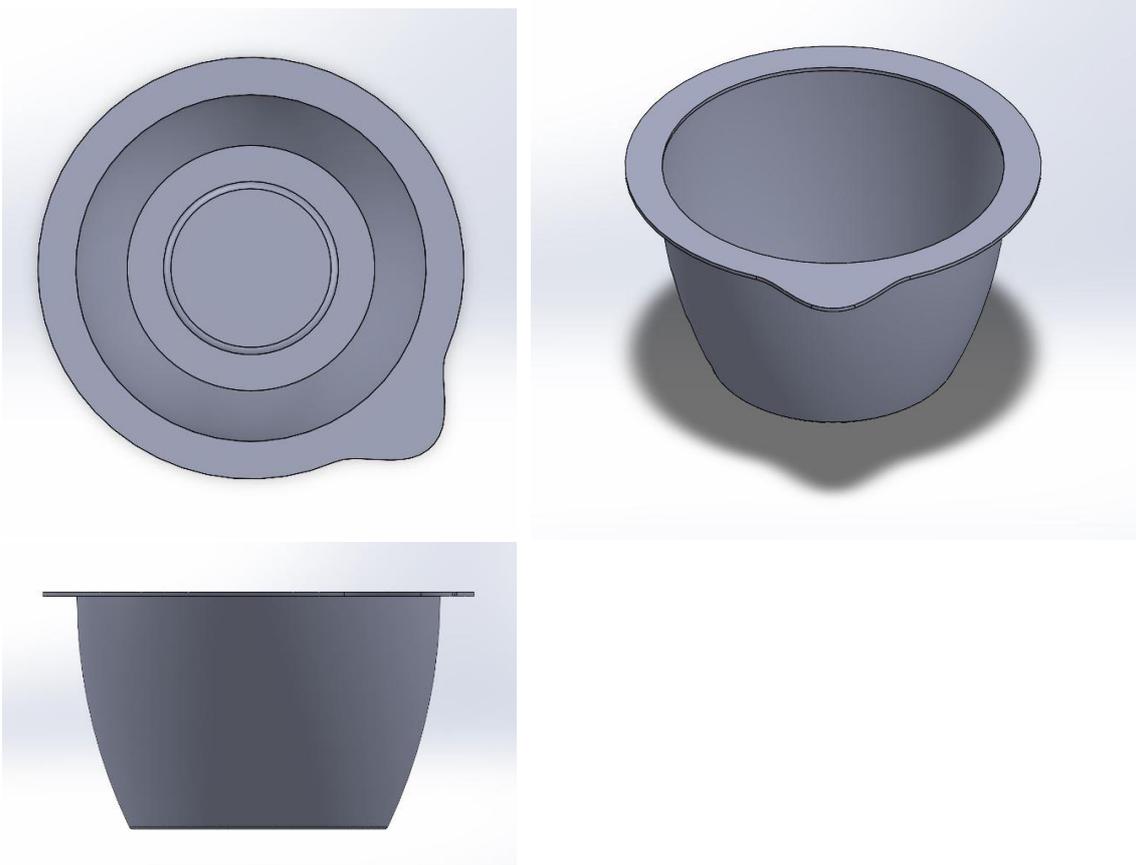
5.4. Diseño de detalle

Una vez establecida la propuesta a desarrollar, se elabora su diseño 3D con el programa Solidworks, primero el diseño base del vaso en sí, cumpliendo con las especificaciones planteadas, y posteriormente se desarrollan las formas de los animales, se recopilan en un pack indivisible de 4 unidades.

Se les confiere un espesor de 1 mm para que los niños y niñas puedan jugar con el envase y que éste aguante varios usos. Posteriormente se les añade la etiqueta de sellado individual y el packaging secundario de cartón.

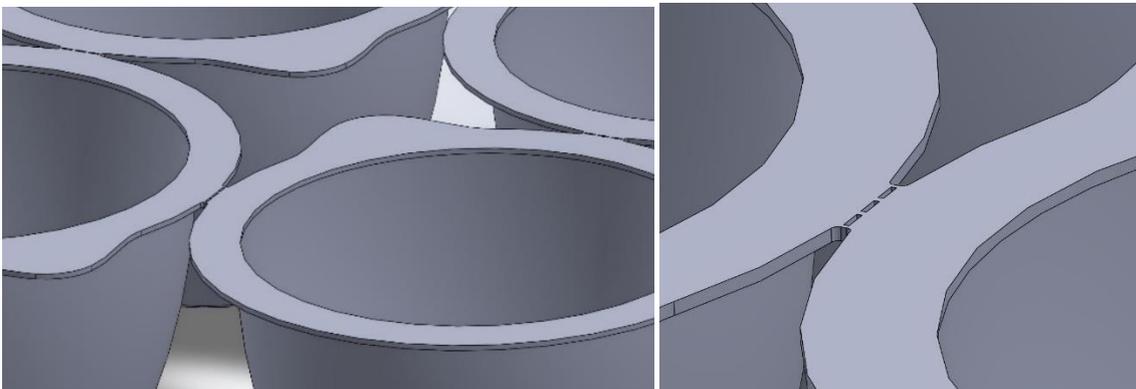
Las siguientes figuras 30, 31, 32 y 33 muestran detalles del proceso de diseño estructural de la propuesta en Solidworks.

Figura 30. Envase principal individual



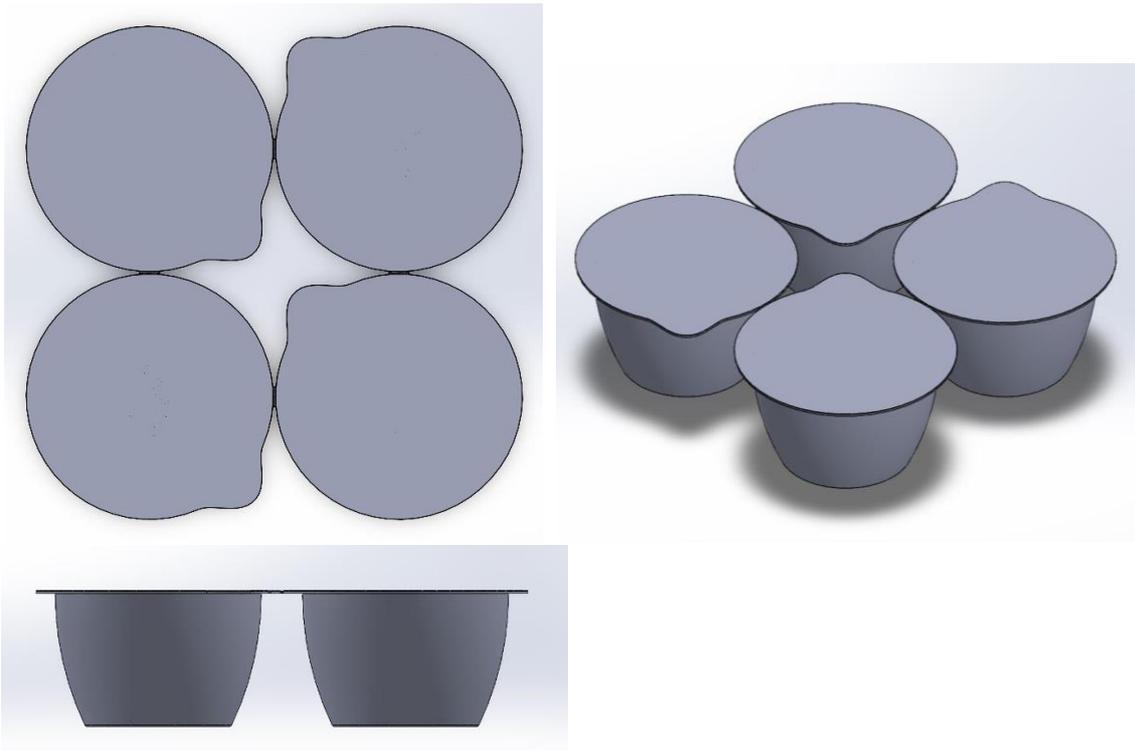
Fuente: Elaboración propia

Figura 31. Detalle unión de los vasos



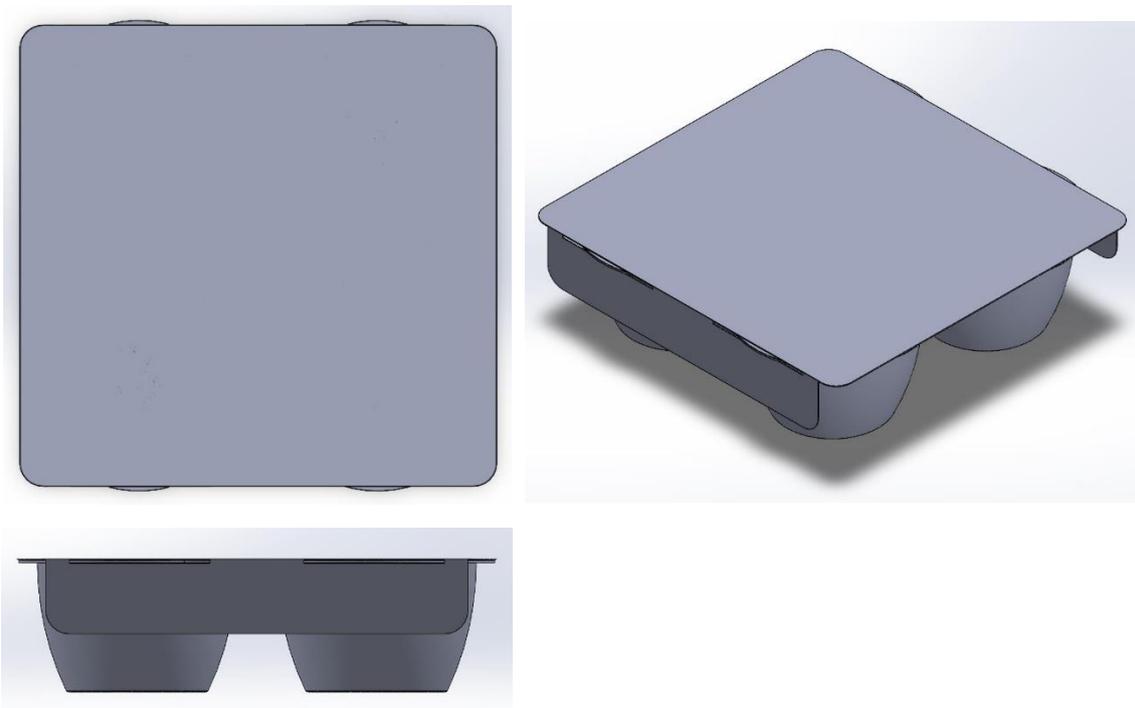
Fuente: Elaboración propia

Figura 32. Pack de 4 vasos con etiqueta de sellado



Fuente: Elaboración propia

Figura 33. Envase primario y secundario



Fuente: Elaboración propia

Mientras que las siguientes tiradas pueden ser de animales exóticos, de insectos polinizadores, etc., dado que se busca que los niños y niñas jueguen en la playa con los envases tras consumir el producto de su interior, por coherencia contextual la primera tirada de vasitos

tendrá figuras de animales marinos. Además, para concienciar acerca de la importancia de cuidar del medioambiente y la necesidad de preservar la vida animal, las figuras son de especies en peligro de extinción.

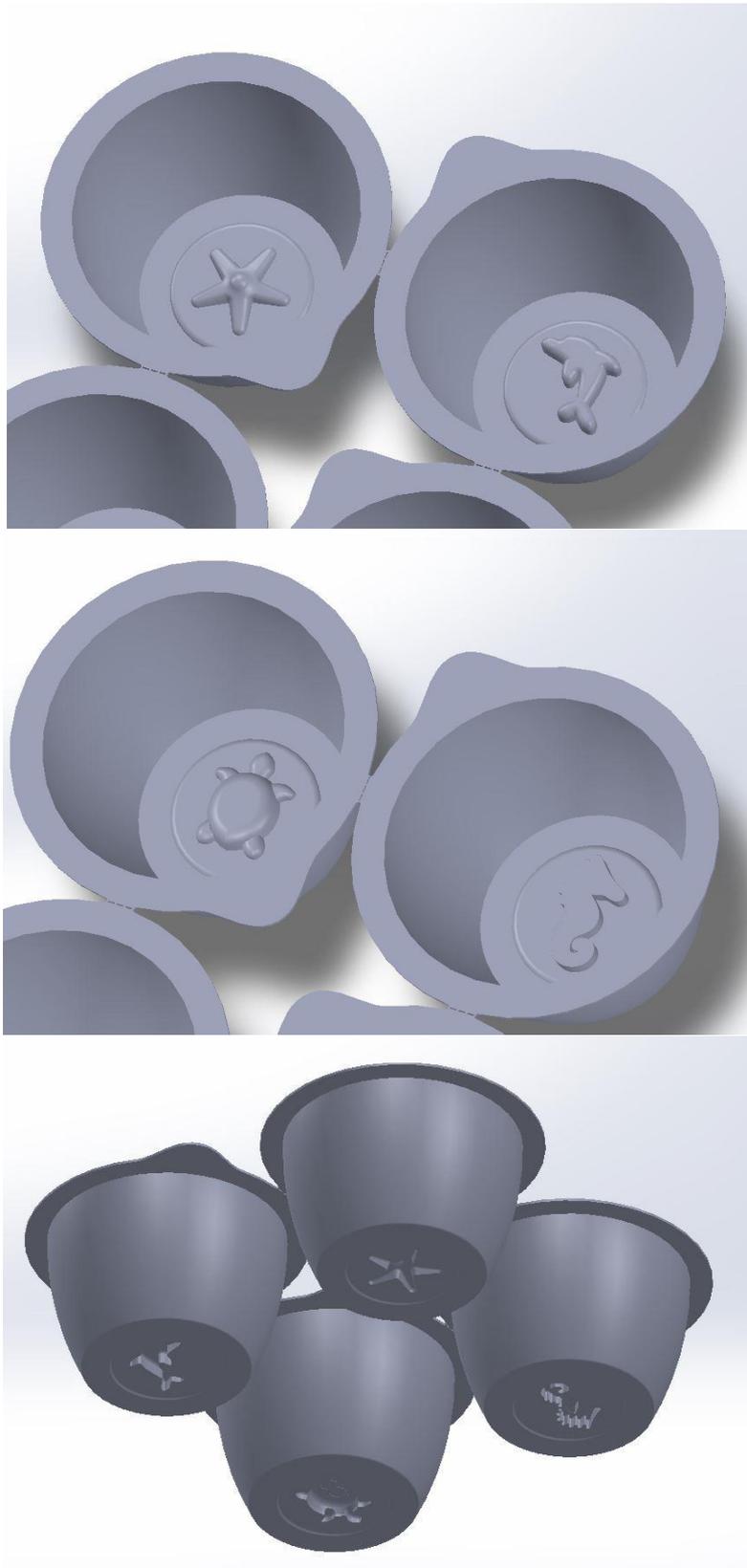
Por su simplicidad y fácil reconocimiento por parte de los consumidores, e incluso reproducción al dibujar, se han escogido la tortuga marina, el delfín, el caballito de mar y la estrella de mar. (Figuras 34 y 35).

Figura 34. Figuras de animalitos en los vasos



Fuente: Elaboración propia

Figura 35. Detalles figuras de animalitos en los vasos



Fuente: Elaboración propia

6. Diseño Gráfico

Como ya se ha indicado en el apartado anterior, el diseño gráfico de este proyecto, al tratarse de un rediseño, deberá analizar en primer lugar las actuales propuestas de la marca Fresquitos, prestando especial atención a la línea Fresquitos Kids, para posteriormente plantear la propuesta de rediseño que mejor se adapte al diseño estructural adoptado y que cumpla con los requerimientos y especificaciones del proyecto.

6.1. Análisis de propuestas actuales

Tal y como se observa en las figuras del apartado 5.1 (figura 23), la única diferencia en el diseño gráfico de vasos del formato infantil en comparación con el de público genérico es el empleo parcial del imago tipo de Fresquitos Kids (solo la sonrisa, los ojos y las cejas). Además, se pueden analizar los diseños gráficos de los formatos tipo bandeja en la figura 36:

Figura 36. Formatos tipo bandeja de la línea Fresquitos Kids



Fuente: Fresquitos (2022)

Estas propuestas presentan el imago tipo completo y muestran, en mayor o menor medida, el contenido del envase. Se puede reseñar que para el formato mix de frutas y cereales incluyen más diseño gráfico de fondo, frente al de sticks de piña que mantiene más transparencia.

6.2. Planteamiento de la solución de rediseño adoptada

Teniendo en cuenta el diseño estructural adoptado en el apartado anterior así como los requisitos reflejados en el apartado 4.7 de esta memoria, la propuesta gráfica se aplicará principalmente en un packaging secundario de cartón que contenga los 4 vasitos y aporte estabilidad en el punto de venta.

El diseño gráfico no solo debe atraer al consumidor y al comprador, además debe comunicar toda la información nutricional del producto que sea necesaria, darle valor al material biodegradable que se emplea, y comunicar la imagen de marca de forma coherente.

Dado que el diseño planteado en este proyecto incluye packaging primario y secundario, el primero conservará todo lo posible las propiedades de transparencia que le confieren el

material escogido, mientras que el segundo, al ser de cartón, se podrá emplear un mayor diseño gráfico.

Gráficamente los vasitos solo tendrán el logotipo de la línea Fresquitos Kids impreso con tinta vegetal, para que se pueda ver con claridad la calidad del producto, pero que al extraer los vasitos del packaging secundario y dividir los packs de frutas se siga conservando la identidad de la marca. (Figura 37).

Figura 37. Etiqueta con el logo de la marca



Fuente: Fresquitos (2022)

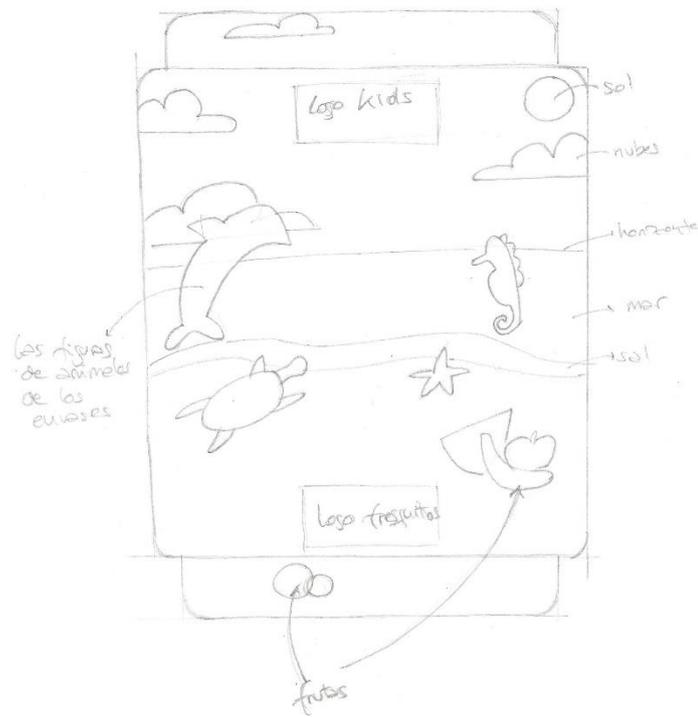
Como reseña Puro Marketing en su artículo, a los/as niños/as les atraen más los envases con personajes animados¹⁶ y en los que pueden reconocer caras, y es por ello que el diseño gráfico contendrá animales de las figuras de los envases y además frutas caricaturizadas. Además, como uno de los atractivos del envase es que los consumidores puedan jugar con él, preferentemente en la playa para que jueguen al aire libre, el diseño gráfico del envase secundario ilustra ese contexto veraniego.

Por otra parte, se resalta que el envase es 100% biodegradable y se indica en qué contenedores deben desechar los residuos con iconografía fácilmente reconocible.

En la figura 38 se muestra el boceto inicial de la propuesta gráfica para el cartón, donde se plantea un fondo veraniego de una playa, con ilustraciones de los 4 animales diseñados en el fondo de los vasos. Además se añaden frutas, y logos de la marca y la línea infantil.

¹⁶ Puro Marketing - <https://www.puromarketing.com/32/9221/packaging-ninos-gustan-alimentos-cuando-tienen...>

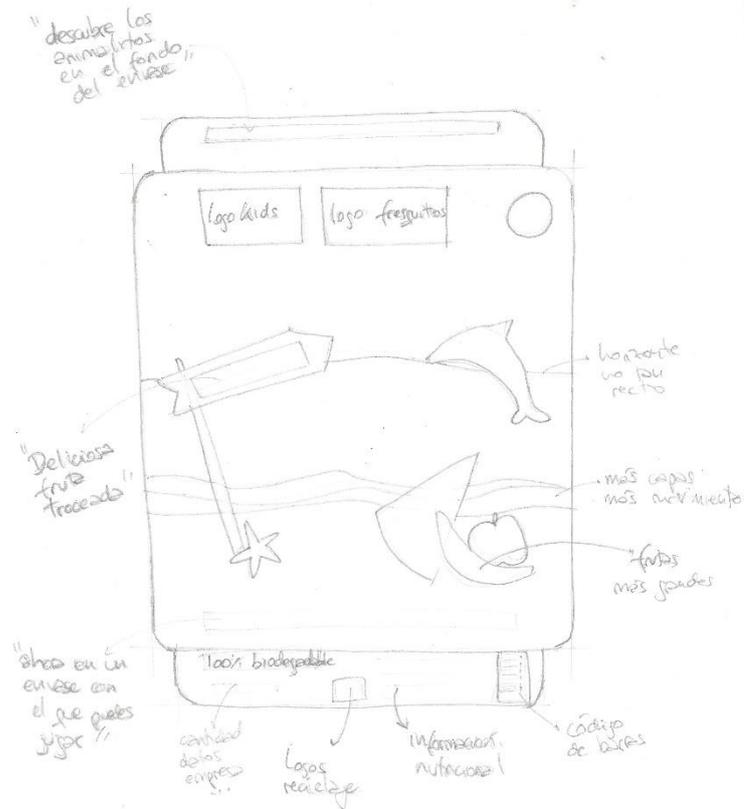
Figura 38. Boceto inicial diseño gráfico



Fuente: Fresquitos (2022)

Tras esta propuesta inicial se deciden hacer modificaciones (figura 39), como reposicionar los logos y los animales, además de conservar únicamente la estrella de mar y el delfín, al ser más fácilmente reconocibles por los/as niños/as, pero a su vez compiten menos con los otros elementos, como son las frutas, que se amplía su tamaño para darles más protagonismo. Además se añade una señal para resaltar más el texto “deliciosa fruta troceada”, y se concreta la posición de otros textos y contenidos esenciales del packaging como la información nutricional, los datos de la empresa, el código de barras, , etc.

Figura 39. Modificaciones del boceto inicial diseño gráfico



Fuente: Fresquitos (2022)

Teniendo en cuenta las modificaciones planteadas, se desarrolla el arte final con Illustrator, que se muestra en la figura 40. Contempla los márgenes de 3 mm para la impresión, la línea negra continua que indica el troquel (línea de corte), y las líneas negras discontinuas que señalan por dónde irá doblado el cartón (línea de hendido).

Figura 40. Arte final del diseño gráfico de envase secundario



Fuente: Elaboración propia

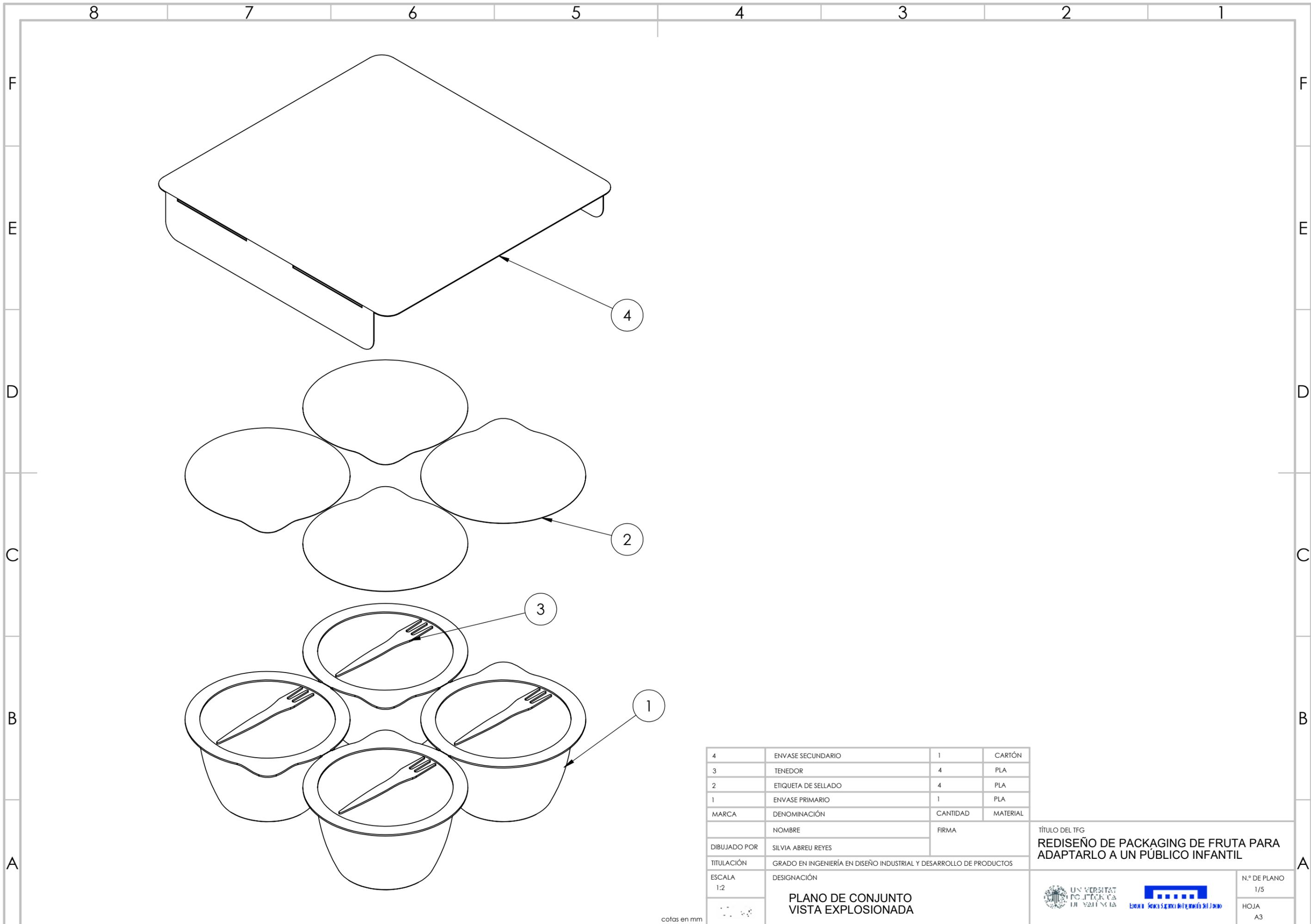
6.3. Diseño final

A continuación se muestran un render con el diseño estructural y gráfico final en la figura 41, además de más renders disponibles en el anexo II:

7. Planos

En las siguiente páginas se muestran los planos del packaging desarrollado, en el siguiente orden:

- Plano de conjunto. Vista explosionada.
- Plano de conjunto.
- Envase primario.
- Etiqueta de sellado.
- Envase secundario.



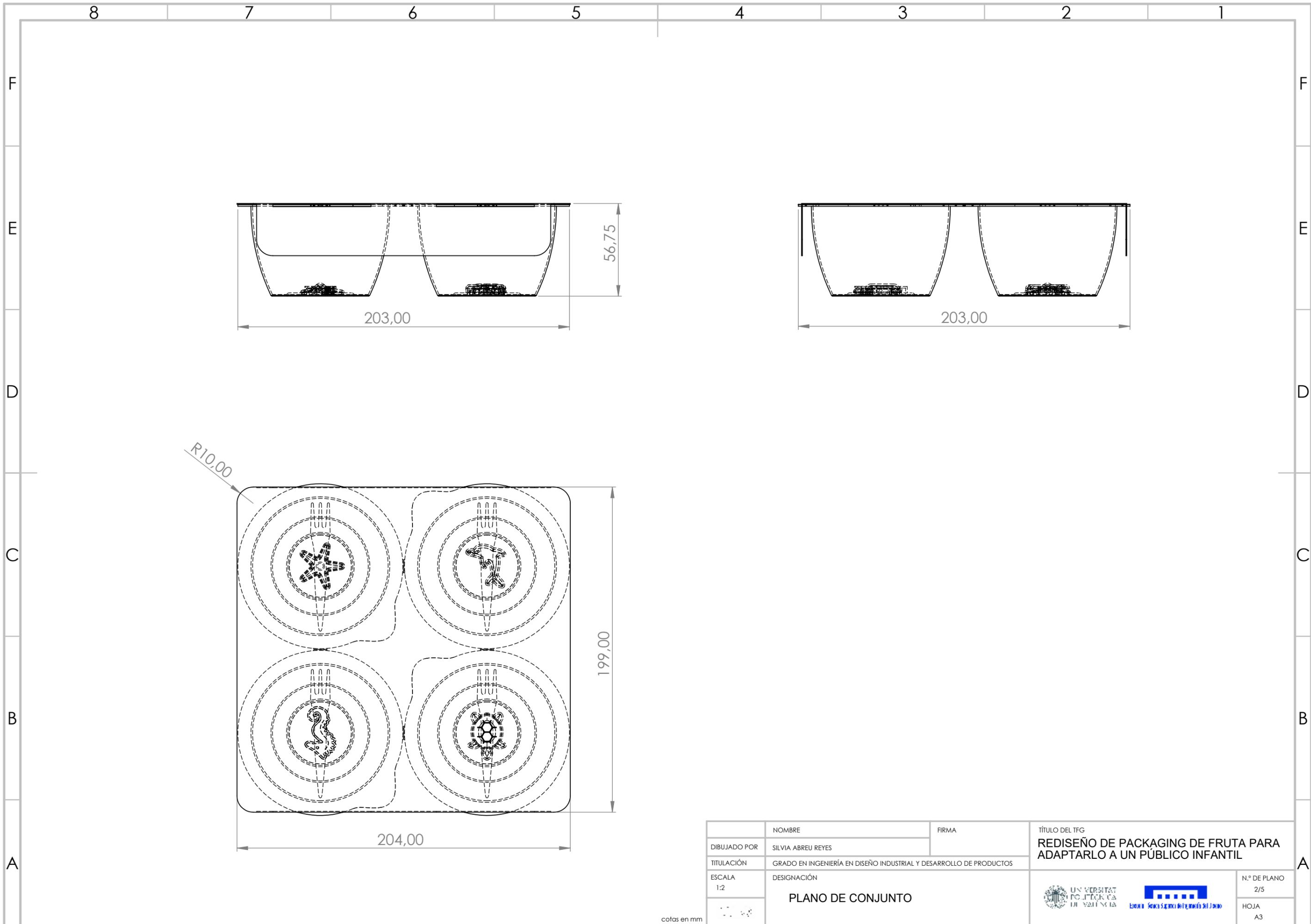
4	ENVASE SECUNDARIO	1	CARTÓN
3	TENEDOR	4	PLA
2	ETIQUETA DE SELLADO	4	PLA
1	ENVASE PRIMARIO	1	PLA
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	MATERIAL
	NOMBRE	FIRMA	
DIBUJADO POR	SILVIA ABREU REYES		
TITULACIÓN	GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTOS		
ESCALA	DESIGNACIÓN		
1:2	PLANO DE CONJUNTO VISTA EXPLOSIONADA		

TÍTULO DEL TFG
REDISEÑO DE PACKAGING DE FRUTA PARA ADAPTARLO A UN PÚBLICO INFANTIL



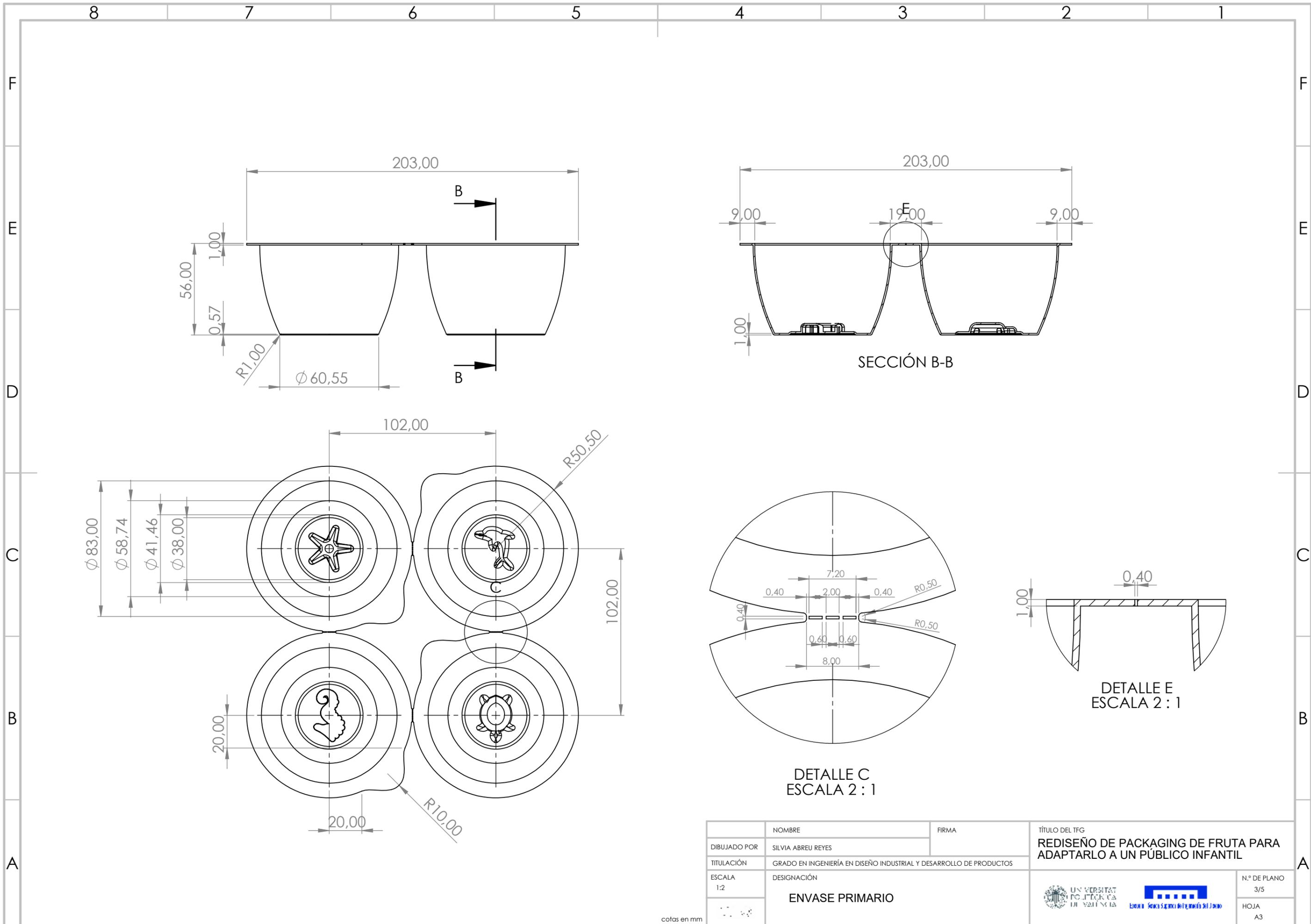
N.º DE PLANO
 1/5
 HOJA
 A3

cotas en mm



	NOMBRE	FIRMA	TÍTULO DEL TFG	
DIBUJADO POR	SILVIA ABREU REYES		REDISEÑO DE PACKAGING DE FRUTA PARA ADAPTARLO A UN PÚBLICO INFANTIL	
TITULACIÓN	GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTOS			
ESCALA	DESIGNACIÓN			N.º DE PLANO
1:2	PLANO DE CONJUNTO			2/5
				HOJA
				A3

cotas en mm



	NOMBRE	FIRMA	TÍTULO DEL TFG	
DIBUJADO POR	SILVIA ABREU REYES		REDISEÑO DE PACKAGING DE FRUTA PARA ADAPTARLO A UN PÚBLICO INFANTIL	
TITULACIÓN	GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTOS			
ESCALA	DESIGNACIÓN			N.º DE PLANO
1:2	ENVASE PRIMARIO			3/5
				HOJA
				A3

4

3

2

1

F

F

∅ 101,00

0,25

E

E

D

D

C

C

20,00

18,00

B

B

20,00

18,00

R10,00

cotas en mm

A

A

	NOMBRE	FIRMA	TÍTULO DEL TFG	
DIBUJADO POR	SILVIA ABREU REYES		REDISEÑO DE PACKAGING DE FRUTA PARA ADAPTARLO A UN PÚBLICO INFANTIL	
TITULACIÓN	GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTOS			
ESCALA	DESIGNACIÓN			N.º DE PLANO
1:1	ETIQUETA DE SELLADO			4/5
			 	HOJA
				A4

4

3

2

1

4 3 2 1

F

F

204,00

0,50

E

E

D

D

R10,00

R10,00

C

C

179,00

263,00

B

B

2,00

10,00

40,00

10,00

60,00

60,00

22,00

160,00

180,00

cotas en mm

A

A

	NOMBRE	FIRMA	TÍTULO DEL TFG	
DIBUJADO POR	SILVIA ABREU REYES		REDISEÑO DE PACKAGING DE FRUTA PARA ADAPTARLO A UN PÚBLICO INFANTIL	
TITULACIÓN	GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTOS			
ESCALA	DESIGNACIÓN			N.º DE PLANO
1:2	ENVASE SECUNDARIO			5/5
				HOJA
				A4



4 3 2 1

8. Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones tiene por objeto la definición y establecimiento de las especificaciones técnicas para la fabricación de los envases para el rediseño de un packaging de fruta para adaptarlo a un público infantil. Dicho Pliego está estructurado en dos apartados en los que se describen, de manera específica, los materiales y procesos seguidos para la elaboración del producto final.

8.1. Diseño estructural

Dentro del diseño estructural se deben diferenciar las diferentes piezas que componen el envase, de manera que se puede encontrar:

- Pieza de 4 envases
- Cobertura de film
- Cartón

Cada uno de estos elementos debe cumplir una serie de características y condiciones técnicas en cuanto a los materiales necesarios para su elaboración y su proceso de fabricación teniendo en cuenta la normativa vigente.

8.1.1. Envase primario

La unidad de producción está conformada por cuatro vasos con una capacidad para albergar una cantidad de fruta equivalente a 100 gramos. De esta forma, se obtiene el formato de venta al público, en el que cada unidad cuenta con cuatro recipientes, unidos entre sí mediante una solapa (para facilitar su transporte y empaquetado), que puede ser partida por el consumidor para facilitar su manipulación y consumo.

Materiales:

La fabricación de envases para alimentos requiere de la utilización de materiales que garanticen cierta resistencia a la punción, aguantar flexiones continuadas y tolerar las posibles tensiones mecánicas que se deriven de su manipulación. Además, al tratarse de fruta fresca que debe ser conservada en frío, el envase debe ser permeable y no ceder a dichos alimentos propiedades o elementos que comprometan su integridad, de forma que no alteren sus propiedades organolépticas, microbiológicas y nutricionales.

Para la fabricación del envase primario se emplea el ácido poliláctico, conocido de manera comercial como PLA. Dicho material es un biopolímero termoplástico que destaca por sus

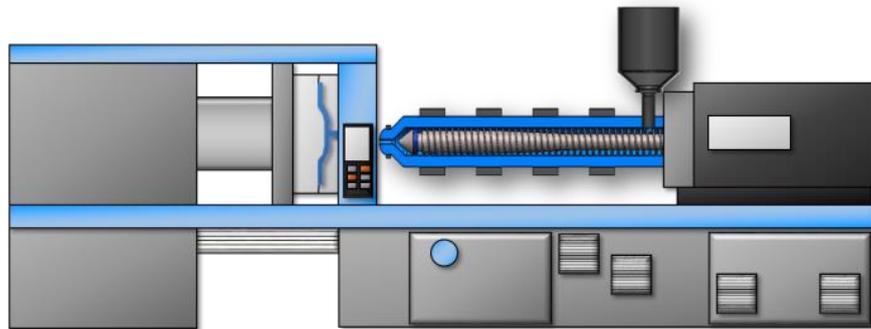
propiedades como material biodegradable y biocompatible. Además, se trata de un material altamente transparente y con buena barrera de aromas.

Proceso de fabricación

El proceso de fabricación del envase se realiza mediante moldeo por inyección de ácido poliláctico (PLA).

El moldeo por inyección de plásticos (figura 42) es un proceso semi continuo en el que se introduce a presión elevada un material plástico, que se encuentra fundido, en un molde que le dará a la pieza la forma requerida. Este método de fabricación resulta ser muy versátil para el desarrollo de piezas con diseños complejos, bajo coste y altos niveles de producción en un intervalo de tiempo corto.

Figura 42. Proceso de moldeo por inyección



Fuente: Todo en polímeros (S.F.)

El proceso de inyección consta de seis etapas bien diferenciadas:

- Preparación: Se sitúa el molde y se aplica fuerza para el cierre del mismo, para asegurar que se cierra correctamente y no permite la fuga de material en las etapas posteriores.
- Inyección: Se procede al llenado del molde a una alta presión durante un intervalo de tiempo pequeño hasta que este se llena con la cantidad de PLA necesaria.
- Mantenimiento: Se mantiene la presión dentro del molde para conseguir que la pieza tenga las dimensiones deseadas.
- Plastificación: Se produce la homogeneización de la masa de plástico fundido dentro del molde.
- Refrigeración: Se mantiene la pieza dentro del molde hasta que se enfría.
- Apertura del molde y obtención de la pieza: Se separan las piezas que componen el molde y se libera la pieza.

8.1.2. Cobertura de film

Materiales

El film para uso alimentario se utiliza como medio para asegurar que los productos lleguen envueltos en perfectas condiciones a los lugares de consumo. Entre sus funciones estaría la conservación del producto y la protección de la mercancía.

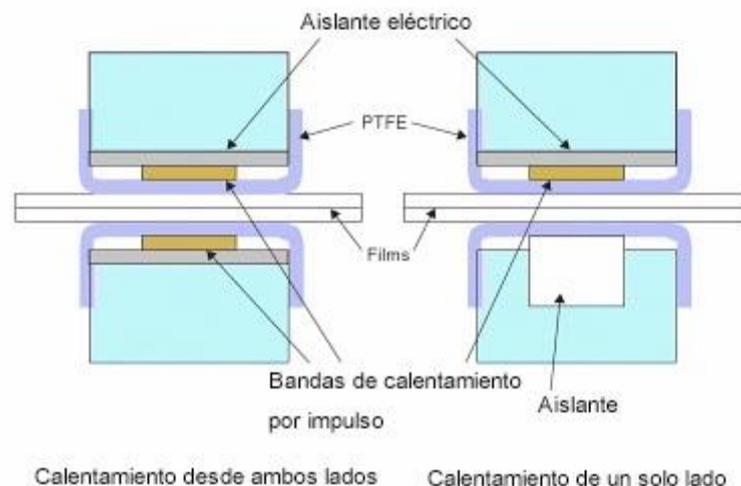
Para cubrir los recipientes de fruta se emplea film de PLA con un espesor de 0,25 mm que será unido a los mismos mediante un proceso de termosellado a temperaturas no muy elevadas (máximo 50 grados), con el fin de evitar que el PLA se deforme.

Proceso de fabricación

El termosellado es un proceso por el que un termoplástico se une a otro termoplástico o material compatible mediante la aplicación de presión y calor. Durante el proceso se emplea una barra de sellado o troquel que permite aplicar calor en el área de contacto deseada con el fin de unir o sellar dos materiales termoplásticos.

La selladora térmica por impulso (figura 43) cuenta con unos elementos calefactores, que únicamente se calientan cuando circula a través de ella corriente eléctrica, para permitir el sellado o unión de los termoplásticos. Cuenta con unas mordazas que mantienen los plásticos inmóviles durante el proceso. El calor que se aplica, así como el tiempo de aplicación, puede ser regulado.

Figura 43. Selladora térmica por impulso



Fuente: Tecnología de los plásticos (2013)

8.1.3. Envase secundario

Esta unidad de producción consiste en una lámina de cartoncillo blanco gris, impresa digitalmente a una cara, troquelada y doblada para abarcar la parte superior y dos laterales opuestos del envase primario que, al ser transparente, requiere de otro soporte sobre el que especificar la información del etiquetado.

Materiales

El cartón se obtiene al superponer capas de papel de fibras de celulosa, extraídas de la madera o de papel reciclado. Concretamente, el cartoncillo blanco gris está fabricado con fibras recicladas, es apto para contacto alimentario y presenta unas condiciones ideales para la impresión, además de excelentes propiedades de rigidez, flexibilidad, troquelado, plegado y encolado, muchas de dichas operaciones necesarias en la fabricación de este envase. El cartón empleado tiene un calibre de 0,5 mm y un gramaje de 350 g.

Proceso de fabricación

Se debe reseñar que el primer proceso de fabricación con este material es la impresión digital, que se detalla en el apartado 8.2 de este pliego de condiciones. Tras dicho paso, se procede a troquelar el cartón y posteriormente se dobla, quedando ya listo para el montaje de todo el conjunto en fábrica.

Para el proceso de troquelado y doblado se emplea la troqueladora de tímpano BMB M (figura 44). En ella se introducen las planchas de cartoncillo impresas para cortarlas y doblarlas con los troqueles, gracias a que el troquel está formado por flejes de corte y flejes de hendido. De esta forma el cartón se recorta por su perímetro pero también los rectángulos de los laterales por los que asoman y enganchan los vasos del envase primario, y al mismo tiempo se marcan las líneas por las que doblará el envase.

Figura 44. Troqueladora



Fuente: Vilarnau (S.F.)

8.1.4. Montaje del conjunto en fábrica

En este paso la fábrica cuenta con todos los elementos del packaging y puede proceder al montaje final, que consiste en que los operarios llenan los envases primarios con la fruta lavada, pelada y cortada, introducen el tenedor, sellan los vasos con las etiquetas de cobertura de film y acoplan el cartón.

8.2. Diseño gráfico

En el caso del diseño gráfico se encuentra principalmente la impresión, que se aplica tanto en la cobertura de film como en el cartón, aunque con métodos y maquinaria diferentes. La cobertura de film requiere de una impresión flexográfica, mientras que para el cartón se recurre a una impresión digital.

Flexografía

La flexografía es un tipo de impresión directo, mediante el cual una plancha transfiere la tinta o tintas al material de soporte directamente de manera rotativa, ayudándose de rodillos y bobinas de distintos tamaños. A continuación se muestra una máquina de impresión flexográfica en la figura 45:

Figura 45. Impresora de flexografía



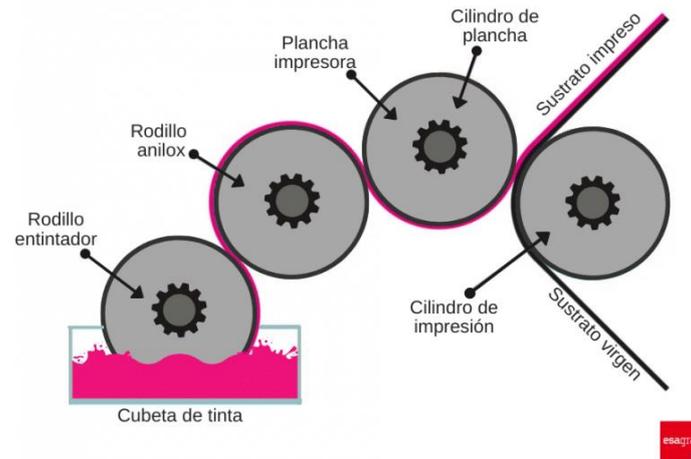
Fuente: Esagraf (S.F.)

El proceso de impresión consiste principalmente en dos fases: preimpresión e impresión. (Figura 46). La primera fase engloba desde la concepción de la idea del diseño hasta la preparación de las planchas para su impresión, siendo necesarias una por cada color base aunque posteriormente se superpongan para alcanzar el acabado final deseado, mientras que la segunda fase supone la impresión en sí misma.

Tras la preparación de las planchas, éstas se incorporan al cilindro de impresión, el cual se cubre con una cinta de montaje. Las planchas se colocan sobre dicha cinta y se introducen los colores, que en el caso de la cobertura de film son 6 tintas CMYK, las correspondientes al logotipo de la marca: Blanco, Negro, Verde, Rojo, Naranja y Amarillo.

En este momento se inicia la segunda fase, en una máquina de etiquetas modelo Nilpeter FA-Line. El proceso de impresión supone colocar la plancha moldeada sobre el rodillo porta plancha e introducirlo en la máquina para que entre en contacto con el anilox, que presenta unas cavidades para alojar las tintas y que, al girar y entrar en contacto con los altos relieves de la plancha, el film queda impreso.

Figura 46. Proceso de impresión flexográfica



Fuente: Esagraf (S.F.)

Impresión digital

La impresión digital consiste en reproducir un diseño gráfico sobre un soporte de papel o cualquier otro material, de forma inmediata y alcanzando calidades óptimas, en este caso gracias a una impresora digital Konica Minolta PKG-675i. En la figura 47 se muestra una impresora digital en funcionamiento.

Figura 47. Impresora digital



Fuente: Impresión Digital 360 (2020)

La impresión digital tiene dos formatos diferenciados: el pequeño y el gran formato. En este proyecto se emplea la impresión digital en pequeño formato, dadas las dimensiones del cartón. Además, la impresión se realiza en una sola cara del envase secundario, con tintas CMYK a todo color, y empleando la tipografía de licencia gratuita Neue Haas Grotesk Text Pro.

9. Presupuesto

El presente presupuesto se elabora desglosando las diferentes partidas correspondientes a la fase de diseño y las de fabricación del producto final. Además, también se han tenido en cuenta la maquinaria y herramientas empleadas en ambas fases.

El presupuesto final permite calcular el precio de una unidad indivisible compuesta por cuatro envases preparados para contener 100 g de fruta cada uno, teniendo en cuenta todas las etapas necesarias para su fabricación, así como la maquinaria y herramientas necesarias para su diseño y fabricación.

9.1. Costes de diseño

Diseño del envase 1877,60 €

Ordenador 13,60 €

Precio unitario: 1167,00 €

Vida útil: 4 años

Uso estimado: 1760 h/año

Precio unitario de la máquina: $1167,00 \text{ €} / (4 \text{ años} \cdot 1760 \text{ h/año}) = 0,17 \text{ €/h}$

Tiempo estimado de diseño: 80 horas

Software de diseño 264,00€

Precio unitario: 4350,00 €

Duración: 1 año

Uso estimado: 1320 h/año

Precio unitario de la máquina: $4350,00 \text{ €} / (1 \text{ año} \cdot 1320 \text{ h/año}) = 3,30 \text{ €/h}$

Tiempo estimado de diseño: 80 horas

Mano de obra: Diseñador 1600,00 €

Precio por hora: 20,00 €/h

Tiempo estimado de diseño: 80 horas

9.2. Costes de fabricación

Gránulos de ácido poliláctico (PLA) 0,65 €

Bolsa de 1 kg de gránulos de PLA 0,27 €

Descripción: Bolitas de plástico biodegradables de ácido poliláctico de grado alimenticio

Cantidad: 1 kg

Precio unitario: 2,73 € (Anexo III)

Máquina de inyección 0,002 €

Precio unitario: 39595,59 €

Duración: 25 años
 Uso estimado: 5000 h/año
 Precio unitario de la máquina: $39595,59 \text{ €} / (25 \text{ años} \cdot 5000 \text{ h/año}) = 0,32 \text{ €/h}$
 Tiempo estimado de moldeo por inyección: 0,005 h

Molde 0,24 €

Precio unitario: 1186,89 €
 Duración: 1 año
 Uso estimado: 5000 h/año
 Precio unitario del molde: $1186,89 \text{ €} / (1 \text{ año} \cdot 5000 \text{ h/año}) = 0,24 \text{ €/h}$

Mano de obra: Oficial de 2ª 0,14 €

Precio por hora: 14,00 €/h
 Tiempo estimado de moldeo por inyección: 0,01 h

Film de ácido poliláctico (PLA) 0,13 €

Film de ácido poliláctico (PLA) 0,006 €

Descripción: Blíster de ácido poliláctico PLA film de 0,25 mm de espesor
 Cantidad: 2 kg
 Unidades: Gramos
 Precio unitario: 1,10 €

Selladora de envases termosellables 0,0003 €

Precio unitario: 2718,02 €
 Duración: 10 años
 Uso estimado: 5000 h/año
 Precio unitario de la máquina: $2718,02 \text{ €} / (10 \text{ años} \cdot 5000 \text{ h/año}) = 0,05 \text{ €/h}$
 Tiempo estimado de termosellado: 0,005 h

Mano de obra: Oficial de 2ª 0,07 €

Precio por hora: 14,00 €/h
 Tiempo estimado de diseño: 0,005 h

Impresión 0,05 €

Cartoncillo blanco-gris 0,24 €

Cartoncillo blanco-gris 0,12 €

Descripción: Cartoncillo blanco-gris de 52x75 cm
 Cantidad: 500 g
 Unidades: Gramos
 Precio unitario: 2,20 €

Máquina de corte 0,0004 €

Precio unitario: 4023,16 €
 Duración: 20 años
 Uso estimado: 5000 h/año
 Precio unitario de la máquina: 4023,16 €/(20 años·5000 h/año)=0,04 €/h
 Tiempo estimado de corte: 0,01 h

Mano de obra: Oficial de 2ª 0,07 €

Precio por hora: 14,00 €/h
 Tiempo estimado de diseño: 0,005 h

Impresión 0,05 €

Mini tenedor **0,90 €**

Mini tenedor de PLA..... 0,90 €

Descripción: Mini tenedores de colores de grado alimenticio biodegradables de PLA
 Cantidad: 500 ud.
 Medidas: 10 x 85 mm
 Precio unitario: 7,27 €

9.3. Presupuesto total

Costes de diseño	1877,60 €
Diseño del envase	1877,60 €
Costes de fabricación	1,92 €
Gránulos de ácido poliláctico (PLA)	0,65 €
Film de ácido poliláctico (PLA)	0,13 €
Cartoncillo blanco-gris	0,24 €
Mini tenedor	0,90 €
Total	1879,52 €

9.4. Precio de venta al público

Coste del envase	1,92€
Coste del diseño (amortización a 2 años)	0,53€
Coste de la fruta (1,71€/kg ¹⁷)	0,68€
Subtotal	3,13€
Beneficio para la empresa (40%)	1,25€
Total	4,39€

¹⁷ https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/consumo-tendencias/informe-anual-consumo-2020-v2-nov2021-baja-res_tcm30-562704.pdf

Teniendo en cuenta que actualmente un vaso individual de fruta cortada tiene un coste de 1,90 – 2,25 € para formatos de entre 100 y 150 g, la propuesta del presente proyecto se encuentra dentro del mercado.

10. Conclusiones

Para la realización de este Trabajo de Fin de Grado se ha investigado, entre otros aspectos, acerca de la situación actual del consumo de frutas por parte de la población infantil, que contrastado con la necesidad de consumo de 5 piezas de fruta y verdura al día, aún deja mucho que desear. Una forma de motivar un mayor consumo de fruta es ofrecerla ya preparada (lavada, pelada y cortada) en un envase atractivo y divertido.

Es por ello que también se ha analizado el diseño actual del packaging de una de las mayores empresas proveedoras de fruta de la Comunidad Valenciana, el grupo Gustavo Ferrada, concretamente de su marca Fresquitos, para plantear un rediseño tanto estructural como gráfico y así alentar más el consumo de fruta en niños y niñas de 4 a 12 años.

Por otra parte, se tiene en cuenta la situación actual del envasado de productos alimenticios, el reciclaje y el impacto medioambiental que supone el uso del plástico, la principal apuesta de las empresas analizadas en este trabajo, además del proyecto de Real Decreto de envases y residuos de envases que entrará en vigor en 2023, que busca acabar con el uso del plástico para este tipo de envases. Por todo ello se hace más que necesario plantear una alternativa biodegradable, reciclable y reduciendo todo lo posible el gasto de materiales.

A fin de llamar la atención de los consumidores y los compradores de este tipo de productos, no solo se apuesta por un diseño gráfico atractivo, sino que se añade valor al diseño estructural con un envase que, tras consumir el producto, permite jugar con él. Además se aprovecha la oportunidad para incluir figuras de animales en peligro de extinción, para concienciar a las siguientes generaciones acerca de la importancia de cuidar y proteger el medio ambiente y los seres vivos.

Para la realización de este TFG se han planteado ciertos requisitos a cumplir por parte de la propuesta planteada, recogidos en el apartado 4.7 de esta memoria, y tras el proceso de diseño realizado se puede concluir que el packaging cumple con todas ellas. Si bien se debe reseñar que el proceso de diseño se ha visto condicionado por los recursos disponibles, y al no contar con acceso a materiales y procesos de fabricación que requiere el diseño planteado como son el PLA, la fabricación del molde o el proceso de inyección, no se puede comprobar la propuesta con total realismo.

11. Bibliografía

- 5 al Día. (2022). Qué es 5 al Día <https://www.5aldia.org/que-es-5-al-dia>
- 5 al Día. (2022). Actividades. <https://www.5aldia.org/que-es-5-al-dia/actividades>
- 99designs. (2022). *Fruit packaging*. <https://99designs.co.uk/inspiration/packaging/fruit>
- AECOSAN. (2013-2014). Encuesta Nacional de Alimentación en la población Infantil y Adolescente. 2013-2014. Alimentos y bebidas. *Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, Gobierno de España*. https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/evaluacion_riesgos/alimentos_tablas.pdf
- AESAN. (2021). *Materiales en contacto con los alimentos*. https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/detalle/materiales_contacto_alimento.htm
- AIMPLAS. (2022). *Proyecto de Real Decreto de envases y residuos de envases*. <https://www.aimplas.es/blog/proyecto-de-real-decreto-de-envases-y-residuos-de-envases-a-que-productos-podria-afectar/>
- APTC El Corte Inglés. (2020). *Para los más peque, Frutifresh*. <https://www.elcorteingles.es/aptc/reportajes/para-los-mas-peque-frutifresh/>
- Arapack. (2021). *¿Qué es el plástico PLA y para qué se utiliza?* <https://www.arapack.com/que-es-el-plastico-pla-y-para-que-se-utiliza/>
- Berlin ExpoCenter City. (2022). *Fruit Logística*. <https://www.ifema.es/fruit-attraction>
- Boardpaper. (2018). *Recreate Packaging 2018. Stora Enso Consumer Board*. <https://www.storaenso.com/-/media/Documents/Download-center/Documents/Product-brochures/Paperboard-materials/Board-Paper-2018-3-es.pdf>
- Canny Creative. (2022). *Top of the Tree Fruit, Vegetable, and Produce Packaging Design*. <https://www.canny-creative.com/top-tree-fruit-vegetable-produce-packaging-design/>
- DINED. (2022). *Anthropometry in design*. <https://dined.io.tudelft.nl/en>
- Economía3. (2021). *Las 10 empresas valencianas que más aumentan sus resultados en 2019*. <https://economia3.com/2021/02/03/299503-las-10-empresas-valencianas-que-van-aumentan-sus-resultados-en-2019/>
- Economía3. (2022). *Producto sano y recetas exclusivas: la compañía que conquista a los millennials*. <https://economia3.com/2022/01/14/469303-producto-sano-y-recetas-exclusivas-la-compania-que-conquista-a-los-millennials/>

- Ecoologic. (2020). *¿Qué es el bioplástico PLA y para qué se utiliza?* <https://www.ecoologic.com/blog/usos-bioplastico-pla>
- Ecoologic. (2019). *Todo lo que necesitas saber sobre los envases ecológicos para alimentos.* <https://www.ecoologic.com/blog/envases-ecologicos-para-alimentos>
- Ecoologic. (2020). *El ciclo del compostaje.* <https://www.ecoologic.com/pages/48&languageId=1>
- Ecoologic. (2020). *De las plantas al plástico ecológico.* <https://www.ecoologic.com/de-las-plantas-al-bioplastico>
- Ecoologic. (2020). *Envases para frutas.* <https://www.ecoologic.com/envases-para-frutas>
- El Español. (2018). *Fruta ya cortada.* https://www.elespanol.com/ciencia/investigacion/20181029/fruta-cortada/348245180_3.html#img_1
- El etiquetado cuenta mucho. (2022). *Información obligatoria.* <https://eletiquetadocuentamuchو.aesan.gob.es/obligatoria.html>
- El País. (2021). *La venta de frutas y verduras en envases de plástico estará prohibida en España en 2023.* <https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2021-09-21/la-venta-de-frutas-y-verduras-en-envases-de-plastico-estara-prohibida-en-espana-en-2023.html>
- Envaselia. (2022). *Qué plásticos se reciclan y cuáles no.* <https://www.ensavelia.com/blog/que-plasticos-se-reciclan-y-cuales-no-id11.htm#:~:text=De%20la%20clasificaci%C3%B3n%20anterior%2C%20los,depositarse%20en%20el%20contenedor%20amarillo.>
- Esagraf. (S.F.). *Conozca las características de la impresión flexográfica.* <https://www.esagraf.com/caracteristicas-impresion-flexografica/>
- Eurobanan. (2021). *Problemática: La deforestación, los plásticos y la basura.* <https://eurobanan.com/rsc/envases-responsables/>
- Euro Hand Feet (2020). *Estudio de las características antropométricas de la población infantil europea para mejorar la seguridad, ergonomía y psicomotricidad de productos para la infancia. Aplicación a los sectores: juguete, puericultura, parques infantiles, deporte y socio sanitario. Generalitat Valenciana.* <https://www.aiju.es/files/documents/e31-eurohandfeet-web.pdf>
- Fresquitos Shop. (2022). *Vaso de piña, kiwi, fresa 150g.* <https://shop.fresquitosempresas.com/producto/vaso-de-pina-kiwi-fresa-150gr/>
- García, C. S. (2016). *Desarrollo y caracterización de polímeros activos de ácido poliláctico (PLA) para su posible uso en envase alimentarios.*

- Gavorskis Cardenas, A. G. (2016). *Caracterización de mezclas REX-PLA/ABS microespumadas mediante moldeo por inyección MuCell®* (Master's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya).
- Gustavo Ferrada. (2022). <https://www.gustavoferrada.es/>
- Gustavo Ferrada (2019/2020). Catálogo. Gustavo Ferrada. <https://www.gustavoferrada.es/catalogo-gustavo-ferrada-2019-2020.pdf>
- Hospitalia. (2021). *10 razones por las que tu hijo debe comer frutas y verduras.* <http://www.hospitalia.com/10-razones-por-las-que-tu-hijo-debe-comer-frutas-y-verduras/#:~:text=La%20raz%C3%B3n%20m%C3%A1s%20importante%20por,obesidad%20o%20al%20contrario%2C%20anemia>
- Ifema. (2022). *Fruit Attraction.* <https://www.ifema.es/fruit-attraction>
- Impresión Digital 360. (2020). *¿Qué es la Impresión Digital?.* <http://taymar.es/impresion-grafica/que-es-la-impresion-digital/>
- Induser. (2018). *Top trends for 2019 seen at Fruit Attraction.* <https://www.induser.es/new-2181/top-trends-for-2019-seen-at-fruit-attraction>
- INE. (2020). *Número de núcleos familiares según número de hijos con los que conviven y tipo de núcleo familiar.* <https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t20/p274/serie/prov/p01/l0/&file=01024.px#!tabs-tabla>
- Innofood. (2017). *¿Qué son los alimentos de IV gama?.* <https://www.innofood.es/alimentos-iv-gama/>
- Interempresas. (2021). *Las 5 tendencias en el packaging para el envasado de alimentos.* <https://www.interempresas.net/Alimentaria/Articulos/373273-Las-5-tendencias-en-el-packaging-para-el-ensado-de-alimentos.html>
- Interempresas. (2022). *Los clústeres de Packaging y Kids presentan un informe sobre las macro-tendencias en el packaging para familias y niños.* <https://www.interempresas.net/Envase/Articulos/379514-clusteres-Packaging-Kids-presentan-informe-macro-tendencias-packaging-familias-ninos.html>
- InterPack. (2018). *Packaging for children.* <https://www.interpack.com/en/Discover/Tightly Packed Magazine/FOOD INDUSTRY PACKAGING/News/Packaging for Children>

- InterPack. (2020). *Sustainable Packaging for Healthy Food Shoppers*.
https://www.interpack.com/en/Discover/Tightly_Packed_Magazine/FOOD_INDUSTRY_PACKAGING/News/Sustainable_packaging_for_healthy_food_shoppers
- InfoAgro. (2022). *Cuarta gama. Una alternativa de futuro*.
https://www.infoagro.com/industria_auxiliar/cuarta_gama.htm
- Infocif. (2022). *Informes de empresa Cítricos Gustavo Ferrada y Asociados SL*.
<https://www.infocif.es/ficha-empresa/citricos-gustavo-ferrada-y-asociados-sl>
- Infocif. (2022). *Ranking de Ventas de las Empresas Españolas*.
<https://www.infocif.es/ranking/ventas-empresas/espana?pagina=214&cif=B12324851>
- Konika Minolta. (S.F.). *PKG-675i*. <https://www.konicaminolta.es/es-es/hardware/packaging/pkg-675i>
- La Vanguardia. (2018). *¿Qué es el 'slime'?*.
<https://www.lavanguardia.com/vida/20180411/442462813197/slime-blandiblu-moco-de-gorila.html>
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2020). *Informe del consumo de alimentación en España*. https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/consumo-tendencias/informe-anual-consumo-2020-v2-nov2021-baja-res_tcm30-562704.pdf
- Mique. (2021). *Claves del Packaging Infantil como estrategia de Marketing*.
<https://www.mique.es/claves-packaging-infantil-estrategia-marketing/>
- Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (2014). *IV Gama, una industria alimentaria en crecimiento*. Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile.
<https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2014/12/AgroindustrialIVGama.pdf>
- Paredro. (2020). *Packaging para niños: aspectos básicos en su diseño*.
<https://www.paredro.com/packaging-para-ninos-aspectos-basicos-en-su-diseno/>
- Restaurantes Sostenibles. (2022). *Grufresco se hace con la clientela hostelera a través de Fresquitos*. <https://www.restaurantessostenibles.com/product/productos-locales-y-de-temporada/grufresco-se-hace-con-la-clientela-hostelera-a-traves-de-fresquitos>
- Retail Detail. (2022). *Plastic around fruit and vegetables causes more food waste*.
<https://www.retaildetail.eu/news/food/plastic-around-fruit-and-vegetables-causes-more-food-waste/>
- Retail Detail. (2021). *France bans plastic packaging for fruit and vegetables*.
<https://www.retaildetail.eu/news/food/france-bans-plastic-packaging-fruit-and-vegetables/>

- Pilarica. (2019). *Clean Label: Qué es el etiquetado limpio y cómo aplicarlo*. <https://www.pilarica.es/clean-label-etiquetado-limpio-aplicarlo/>
- Portal Frutícola. (2014). *Desarrollo de envases para frutas y hortalizas procesadas de IV gama*. <https://www.portalfruticola.com/noticias/2014/10/06/desarrollo-de-envases-para-frutas-y-hortalizas-procesadas-de-iv-gama/>
- La Información. (2016). *Un estudio mide los pies y manos de escolares valencianos para crear juguetes y otros productos infantiles más seguros*. https://www.lainformacion.com/asuntos-sociales/escolares-valencianos-juguetes-productos-infantiles_0_977302885/
- La Vanguardia. (2021). *España prohibirá la venta de fruta y verdura en envases de plástico*. <https://www.lavanguardia.com/comer/al-dia/20211013/7785829/espana-prohibira-venta-frutas-verduras-envases-plastico-partir-2023.html#:~:text=El%20Ministerio%20para%20la%20Transici%C3%B3n,tiendas%20de%20barrio%20hasta%20supermercados>
- Logos International School. (2020). *Materiales reciclables: La importancia de enseñar a reciclar*. <https://logosinternationalschool.es/materiales-reciclables-la-importancia-de-ensenar-a-reciclar/#:~:text=Un%20material%20reciclable%20es%20aquel,transformarlos%20d%C3%A1ndoles%20un%20nuevo%20uso>.
- Papel y Cartón. (S.F.). *Cartoncillo reverso gris (GD2)*. <https://papelycarton.com/productos/cartoncillo-fibra-reciclada/cartoncillos-estucados-reciclados/reverso-gris/>
- Pick&Pack. (2022). *PICK&PACK 2022, la edición más exitosa del gran evento de innovación de la industria del packaging y la logística*. <https://www.pickpackexpo.com/about/pickpack-2022/>
- Prime Biopolymers. (2021). *Envasado de frutas compostable con ZIMIA X321*. <https://primebiopol.com/envasado-frutas-compostable-zimia-x321/>
- Prime Biopolymers. (2021). *Todo lo que debes saber sobre los plásticos biobasados*. <https://primebiopol.com/plasticos-biobasados/>
- Prime Biopolymers. (2022). *Todo lo que debes saber sobre los envases biodegradables para alimentos*. <https://primebiopol.com/todo-lo-que-debes-saber-sobre-los-envases-biodegradables-para-alimentos/>

- Prime Biopolymers. (2022). *¿Por qué usar envases compostables?*. <https://primebiopol.com/por-que-usar-envases-compostables/>
- Prime Biopolymers. (2022). *Extrusión termoformado*. <https://primebiopol.com/sectores/extrusion/>
- Prime Biopolymers. (2022). *Inyección*. <https://primebiopol.com/sectores/inyeccion/>
- Puro Marketing. (2011). *Packaging: A los niños les gustan más los alimentos cuando tienen dibujos animados en su envase*. <https://www.puromarketing.com/32/9221/packaging-ninos-gustan-alimentos-cuando-tienen-dibujos-animados>
- Reglamento (CE) nº 1935/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de octubre de 2004, sobre los materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos y por el que se derogan las Directivas 80/590/CEE y 89/109/CEE. (2004). *Diario Oficial de la Unión Europea*, N.º 338, de 13 de noviembre de 2004, 4 – 17. <https://www.boe.es/doue/2004/338/L00004-00017.pdf>
- REGLAMENTO (UE) No 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2011, sobre la información alimentaria facilitada al consumidor y por el que se modifican los Reglamentos (CE) no 1924/2006 y (CE) no 1925/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, y por el que se derogan la Directiva 87/250/CEE de la Comisión, la Directiva 90/496/CEE del Consejo, la Directiva 1999/10/CE de la Comisión, la Directiva 2000/13/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directivas 2002/67/CE, y 2008/5/CE de la Comisión, y el Reglamento (CE) no 608/2004 de la Comisión. (2011). *Diario Oficial de la Unión Europea*, N.º 304, de 22 de noviembre de 2011, 18 – 63. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:304:0018:0063:ES:PDF>
- Serna, L., & Albán, F. (2003). Ácido poliláctico (PLA): Propiedades y aplicaciones. *Ingeniería y competitividad*, 5(1), 16-26.
- Tecnología de los plásticos. (2013). *Termosellado*. <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2013/12/termosellado.html#:~:text=El%20termosellado%20es%20el%20proceso,compatible%20usando%20calor%20y%20presi%C3%B3n.>
- The Circular Campus. (2022). *La normativa de envasado de alimentos se actualiza en clave sostenible*. <https://www.ecoembesthecircularcampus.com/normativa-de-ensado-de-alimentos/>
- Todo en polímeros. (S.F.). *Procesos de moldeo*. <https://todoenpolimeros.com/procesos-de-moldeo/>

Vicente Peris. (2020). *Frutifresh Kids listo para los niños.*
<https://www.vicenteperis.com/frutifresh-kids-listo-para-los-ninos/>

Vicente Peris. (2021). *El origen y la gestión del cartón, claves para saber si es sostenible o todo lo contrario.* <https://www.vicenteperis.com/el-origen-y-la-gestion-del-carton-claves-para-saber-si-es-sostenible-o-todo-lo-contrario/>

Vilarnau. (S.F.). *Troqueladoras planas.* <https://vilarnaucart.com/maquinas-troqueladoras-planas/>

12. Anexos

12.1. Anexo I

Tabla 7. Datos antropométricos población infantil (media y desviación típica)

	4 años	5 años	6 años	7 años	8 años	9 años	10 años	11 años	12 años
43. Hand length (mm)									
media	119	127	133	139	144	150	156	161	167
desviación típica	7	7	7	7	7	8	9	9	11
44. Hand width (without thumb) (mm)									
media	56	59	62	64	66	68	70	72	73
desviación típica	3	3	3	3	3	4	4	4	5
45. Thumb breadth (mm)									
media	14	15	15	16	16	16	17	17	18
desviación típica	1	1	1	1	1	1	1	1	1
46. Forefinger breadth (mm)									
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47. Hand width (with thumb) (mm)									
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48. Hand thickness (mm)									
media	17	19	19	20	21	21	22	22	23
desviación típica	2	2	2	2	2	2	2	2	2
49. Pink breadth (mm)									
media	10	10	10	10	11	11	11	12	12
desviación típica	1	1	1	1	1	1	1	1	1
50. Middlefinger length (mm)									
media	51	54	57	59	62	64	67	69	71
desviación típica	3	4	3	4	4	4	4	5	5
52. Hand diameter (mm)									
media	49	52	53	55	56	57	59	62	63
desviación típica	3	3	3	4	4	4	4	5	4
53. Length pointing finger (mm)									
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54. Grip circumference (mm)									
media	76	82	87	92	96	101	106	110	113
desviación típica	7	7	8	8	8	8	10	10	11

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. . Datos antropométricos población infantil (percentil 5 y 95)

	4 años	5 años	6 años	7 años	8 años	9 años	10 años	11 años	12 años
43. Hand length (mm)									
P5	107	115	121	139	132	137	141	146	149
P95	131	139	145	139	156	163	171	176	185
44. Hand width (without thumb) (mm)									
P5	51	54	57	64	61	61	63	65	65
P95	61	64	67	64	71	75	77	79	81
45. Thumb breadth (mm)									
P5	12	13	13	16	14	14	15	15	16
P95	16	17	17	16	18	18	19	19	20
46. Forefinger breadth (mm)									
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47. Hand width (with thumb) (mm)									
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48. Hand thickness (mm)									
P5	14	16	16	20	18	18	19	19	20
P95	20	22	22	20	24	24	25	25	26
49. Pink breadth (mm)									
P5	8	8	8	10	9	9	9	10	10
P95	12	12	12	10	13	13	13	14	14
50. Middlefinger length (mm)									
P5	46	47	52	59	55	57	60	61	63
P95	56	61	62	59	69	71	74	77	79
52. Hand diameter (mm)									
P5	44	47	48	55	49	50	52	54	56
P95	54	57	58	55	63	64	66	70	70
53. Length pointing finger (mm)									
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54. Grip circumference (mm)									
P5	64	70	74	92	83	88	90	94	95
P95	88	94	100	92	109	114	122	126	131

Fuente: Elaboración propia

12.2. Anexo II

Figura 48. Render 1



Fuente: Elaboración propia

Figura 49. Render 2



Fuente: Elaboración propia

Figura 50. Render 3



Fuente: Elaboración propia

12.3. Anexo III

En las siguientes páginas se muestran los datos obtenidos de la base de datos Granta EduPack del material PLA, cuyo precio se ha utilizado para el cálculo del presupuesto de este proyecto.

General information

Ansys Name	Plastic, PLA
------------	--------------

Designation

PLA (general purpose), Polylactide / Polylactic acid (General purpose)

Tradenames

Bio-Flex; Bioplast; Cereplast Compostables; Compostable; Deterra; Eco Cool Plus; Ecodear; Ecohumer; Ecolgreen; Ecomax; Ecoplan; Ecopond; Eco-Solutions; Ecovid; Fabru; Fozeas; Futerro; Hycail; Ingeo; Inzea; Jackdaw; Jamplast; Kebacomp; Lactel; Latigea; Luminy; Mepla; Nanovia; Natureplast; Nyloy; Polysole; Polyvel; Purac; Purasorb; Revode; RTP; Schularene; Solaplast; Sustainable; Synterra; Terez Naturegran; Terramac; Total; Transmare; Verygreen; Volaprint

Typical uses

Biodegradable packing and disposables, food packaging, plastic bags, plant pots, diapers, bottles, cold drink cups, sheet and film products, electronic cases, home textiles, clothing, medical implants, homeware, personal care products.

Included in Materials Data for Simulatio



Composition overview

Compositional summary

$(CH(CH_3)CO_2)_n$. The lactic acid is produced from sugar (dextrose) with plant starch origins e.g. corn, wheat, sugar beets and sugar cane.

Material family	Plastic (thermoplastic,
Base materia	PLA (Polylactic acid / polylactide)
Renewable conten	100 %
Polymer code	PLA

Composition detail (polymers and natural materials)

Polymer	100 %
---------	-------

Price

Price	* 2,15	-	2,73	EUR/kg
Price per unit volume	* 2,66e3	-	3,47e3	EUR/m ³

Physical properties

Density	1,24e3	-	1,27e3	kg/m ³
---------	--------	---	--------	-------------------

Mechanical properties

Young's modulus	3,3	-	3,6	GPa
Specific stiffness	2,63	-	2,87	MN.m/kg
Yield strength (elastic limi	50	-	55	MPa
Tensile strengtl	55	-	72	MPa
Specific strengtl	43,8	-	57,4	kN.m/kg
Elongation	2,5	-	6	% strain
Elongation at yielc	2	-	3,5	% strain
Compressive modulu:	* 3,3	-	3,6	GPa
Compressive strengtl	66	-	86,4	MPa
Flexural modulu:	3,1	-	3,6	GPa
Flexural strength (modulus of rupture	83	-	108	MPa
Shear modulus				

	* 1,2	- 1,29	GPa
Bulk modulus	* 5,7	- 6,3	GPa
Poisson's ratio	* 0,38	- 0,4	
Shape factor	5,6		
Hardness - Vickers	17	- 22	HV
Hardness - Rockwell M	* 50	- 54	
Hardness - Rockwell I	* 32	- 35	
Hardness - Shore D	79	- 83	
Elastic stored energy (springs)	445	- 742	kJ/m ³
Fatigue strength at 10 ⁷ cycle:	* 22,2	- 27,7	MPa

Impact & fracture properties

Fracture toughness	* 3,34	- 4,79	MPa.m ^{0.5}
Toughness (G _I)	3,32	- 6,49	kJ/m ²
Impact strength, notched 23 °C	1,3	- 2,8	kJ/m ²
Impact strength, unnotched 23 °C	16	- 25	kJ/m ²

Thermal properties

Melting point	145	- 175	°C
Glass temperature	52	- 60	°C
Heat deflection temperature 0.45MPa	51	- 56	°C
Heat deflection temperature 1.8MPa	* 48,5	- 53,2	°C
Vicat softening point	* 51	- 56	°C
Maximum service temperature	* 45	- 55	°C
Minimum service temperature	-20	- -12	°C
Thermal conductivity	0,13	- 0,16	W/m.°C
Specific heat capacity	1,18e3	- 1,21e3	J/kg.°C
Thermal expansion coefficient	* 126	- 145	µstrain/°C
Thermal shock resistance	* 116	- 158	°C
Thermal distortion resistance	* 9,43e-4	- 0,00121	MW/m

Electrical properties

Electrical resistivity	3,1e17	- 6e17	µohm.cm
Electrical conductivity	2,87e-16	- 5,56e-16	%IACS
Dielectric constant (relative permittivity)	3,04	- 3,16	
Dissipation factor (dielectric loss tangent)	0,00909	- 0,011	
Dielectric strength (dielectric breakdown)	* 16,4	- 17	MV/m

Magnetic properties

Magnetic type	Non-magnetic
---------------	--------------

Optical, aesthetic and acoustic properties

Refractive index	1,44	- 1,46	
Transparency	Transparent		
Acoustic velocity	1,62e3	- 1,7e3	m/s
Mechanical loss coefficient (tan delta)	* 0,0747	- 0,0793	

Healthcare & food

Food contact	Yes
--------------	-----

CO2 footprint, primary production (typical grade)	* 2,16	-	2,4	kg/kg
Water usage	* 19,8	-	21,8	l/kg

Processing energy, CO2 footprint & water

Polymer extrusion energy	* 5,79	-	6,09	MJ/kg
Polymer extrusion CO ₂	* 0,434	-	0,456	kg/kg
Polymer extrusion water	* 4,75	-	7,13	l/kg
Polymer molding energy	* 14	-	14,7	MJ/kg
Polymer molding CO ₂	* 1,05	-	1,1	kg/kg
Polymer molding water	* 10,5	-	15,7	l/kg
Coarse machining energy (per unit wt removed)	0,532	-	0,559	MJ/kg
Coarse machining CO ₂ (per unit wt removed)	0,0399	-	0,042	kg/kg
Fine machining energy (per unit wt removed)	0,934	-	0,975	MJ/kg
Fine machining CO ₂ (per unit wt removed)	0,0698	-	0,0734	kg/kg
Grinding energy (per unit wt removed)	1,38	-	1,45	MJ/kg
Grinding CO ₂ (per unit wt removed)	0,103	-	0,109	kg/kg

Recycling and end of life

Recycle	✓			
Embodied energy, recycling	* 16,7	-	18,4	MJ/kg
CO2 footprint, recycling	* 0,9	-	0,995	kg/kg
Recycle fraction in current supply	0,1	-	1,1	%
Downcycle	✓			
Combust for energy recovery	✓			
Heat of combustion (net)	* 18,9	-	19,9	MJ/kg
Combustion CO ₂	* 1,8	-	1,9	kg/kg
Landfill	✓			
Biodegrade	✓			

Notes

Other notes

PLA is a renewable thermoplastic polyester manufactured from plants such as sugarcane, corn and tapioca. PLA can be amorphous or semi-crystalline. Various blends of D and L enantiomers are available, making available a broader range of properties.

Enlaces

ProcessUniverse

Producers

Reference

Shape