



UNIVERSIDAD DEL AZUAY
**FACULTAD DE DISEÑO
ARQUITECTURA Y ARTE**
ESCUELA DE DISEÑO DE OBJETOS

**DISEÑO DE CONTENEDORES
BIODEGRADABLES PARA EL
TRANSPORTE DE ALIMENTOS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
DISEÑADOR DE OBJETOS

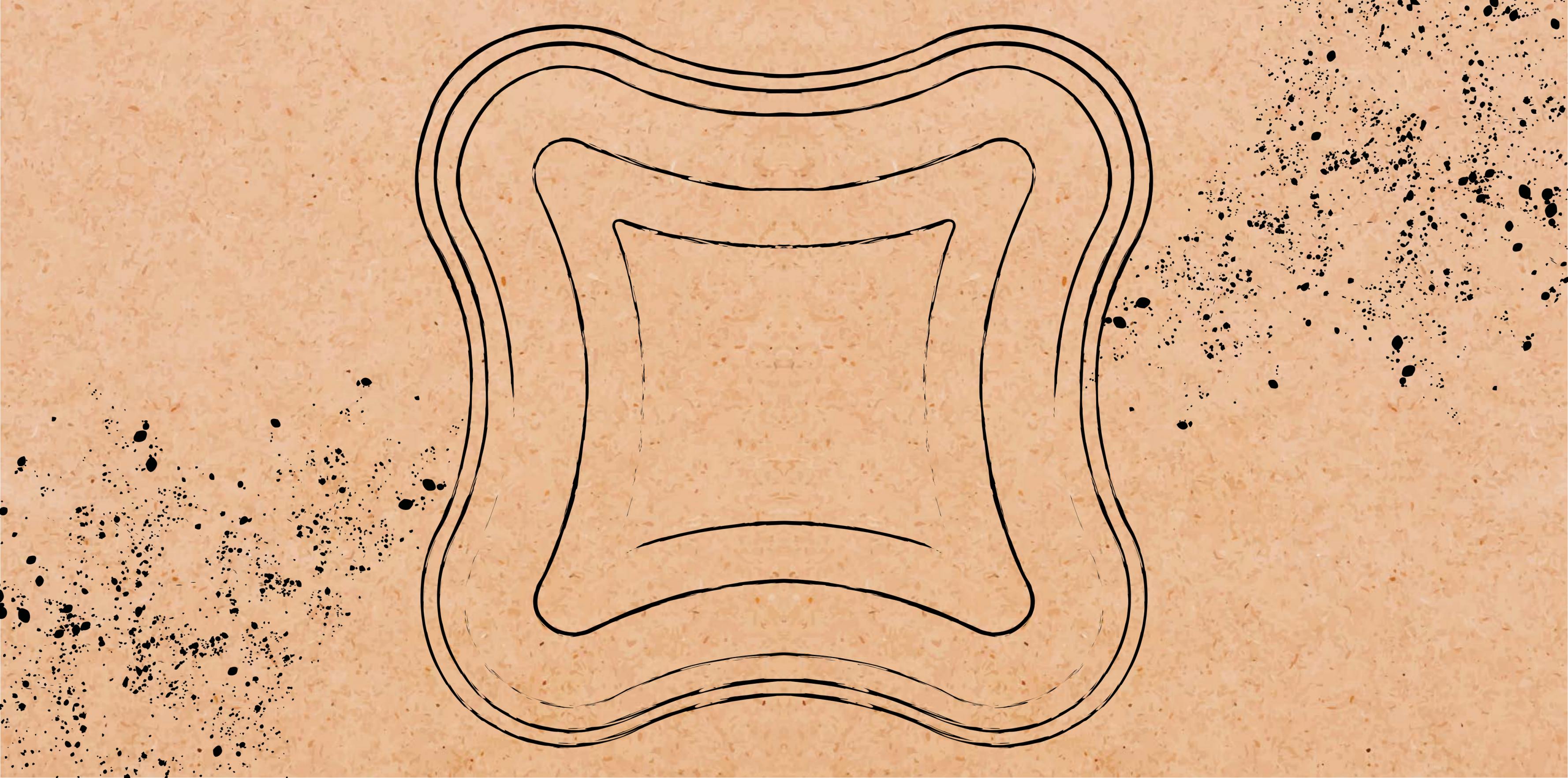
AUTOR:

BRYAN ISRAEL LÓPEZ ESPINOZA

TUTOR:

ING. JOSE LUIS FAJARDO SEMINARIO

CUENCA - ECUADOR 2019



DEDICATORIA

Principalmente quiero dedicar este proyecto a mis padres que con mucho esfuerzo y sacrificios me han apoyado para que yo logre una meta más en mi vida, a lo largo del tiempo descubrí que la carrera se convirtió en mi pasión, siempre seguí sin desaprovechar las oportunidades y valorando cada día de mi vida estudiantil que me lleno de conocimientos, tristezas y al mismo tiempo alegrías de saber que el camino al éxito tiene sus obstáculos, pero no es imposible alcanzarlo.

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto no hubiese sido posible sin el conocimiento y el apoyo que me brindaron mis profesores y la empresa INGMATRICOM.CIA. LTDA.

Principalmente quiero agradecer a mi tutor Ing. José Luis Fajardo ya que desde el principio cuando decidí que sea mi tutor, estaba muy a gusto, por el conocimiento que posee en el área de la industria para el desarrollo de mi proyecto, ya que sabía que era la persona indicada para lograr concluirlo exitosamente, a pesar de iras, regaños y complicaciones a lo largo del proyecto, no se hubiese logrado sin su apoyo y consejos.

También quiero agradecer de una manera muy especial a la empresa INGMATRICOM.CIA.LTDA, al Ing. Cesar Fernando Chica y su grupo de trabajadores, ya que su afecto hacia a mi persona siempre ha sido de la mejor manera, siendo ellos los principales colaboradores para la construcción y desarrollo del proceso para la producción del producto final.

ÍNDICE

DEDICATORIA	04
AGRADECIMIENTOS	05
ÍNDICE	06
ÍNDICE DE IMÁGENES	08
ÍNDICE DE TABLAS	09
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
OBJETIVOS	12
INTRODUCCIÓN	13

1.CONTEXTUALIZACION

1.1 Los plásticos en el mundo	15
1.1.1 ¿Qué son los plásticos?	16
1.1.2 Tipos y clasificación de los plásticos	18
1.1.3 Los plásticos utilizados a la vida cotidiana	19
1.1.4 Materiales biodegradables	23
1.1.5 Tendencias Aplicadas a nivel nacional para disminuir el impacto ambiental	23
1.2 Estado del arte	24
1.3 Homólogos	25
Conclusión	28
	31

01

02

2.PLANIFICACIÓN

2.1 Marco teórico	33
2.1.1 Ecodiseño	34
2.1.2 Materiales biodegradables	34
2.1.2.1 Aplicaciones	35
2.2 Entrevista a expertos	36
2.2.1 Ecompacte	38
2.2.2 John Alarcón	38
2.2.3 Marcelo Ferrari	39
2.3 Perfil de usuario	39
Conclusión	41

3.IDEACIÓN

3.1 Partidas de diseño	43
3.1.1 Forma	44
3.1.2 Función	44
3.1.3 Partido tecnológico	45
3.2 ideación conceptual	46
3.3 Boceto	48
3.3.1 Primera idea	49
3.3.2 Segunda idea	49
3.3.3 Tercera idea	50
3.3.4 Propuesta seleccionada	51
Conclusión	52
	55

03

4. RESULTADOS Y PLANOS TÉCNICOS

4.1 Resultados esperados	57
4.1.1 Propuesta final	58
4.2 Planos técnicos del contenedor y molde	58
4.3 Costos de producción.	60
4.4 Formulario de Evaluación de producto	67
Conclusión	68
	69

04

CONCLUSIÓN DE PROYECTO

BIBLIOGRAFÍA	71
ANEXOS	72
	74

ÍNDICE DE IMÁGENES

- FIG. 1 PRODUCCIÓN MUNDIAL DE PLÁSTICOS [HTTPS://CDN.MUNDOPLAST.COM/MUNDOPLAST/2019/01/PLASTICS17.JPG](https://cdn.mundoplast.com/mundoplast/2019/01/PLASTICS17.JPG)
- FIG. 2 GIROS OCEÁNICOS [HTTP://C.FILES.BBCI.CO.UK/4B73/PRODUCTION/_99151391_GRAFICO_PLASTICO_03_NC.PNG](http://c.files.bbci.co.uk/4B73/PRODUCTION/_99151391_GRAFICO_PLASTICO_03_NC.PNG)
- FIG. 3 LA PRENSA ONU QUIERE INTENSIFICAR LUCHA CONTRA LA CONTAMINACIÓN DE PLÁSTICOS EN LOS OCÉANOS [HTTPS://WWW.PRENSA.COM/FOTOGALERIAS/PLASTICOS-TERMINARON-OCEANOS_LPRI-MA20181204_0106_35.PNG](https://www.prensa.com/fotogalerias/plasticos-terminaron-oceanos_lpri-ma20181204_0106_35.PNG)
- FIG. 4 TIPOS DE ENVASES DE ALIMENTOS [HTTP://WWW.IZIVA.COM/IMAGES/OBGRABBER/2018-12/FEC97D8ED5.JPEG](http://www.iziva.com/images/obgrabber/2018-12/FEC97D8ED5.JPEG)
- FIG. 5 PET 2017/PRESENTE Y FUTURE DEL PET COMO MATERIAL DE ENVASE/TEREFALATO DE POLIETILENO / [HTTP://WWW.BIODEGRADABLE.COM.MX/WP-CONTENT/UPLOADS/2016/01/BOTELLAS-PET-RECICLAJE.JPG](http://www.biodegradable.com.mx/wp-content/uploads/2016/01/BOTELLAS-PET-RECICLAJE.JPG)
- FIG. 6 POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD HDPE / INDUSERVI [HTTPS://INDUSERVI.COM/WP-CONTENT/UPLOADS/2017/01/POLIETILENO-ALTA-1.JPG](https://induservi.com/wp-content/uploads/2017/01/POLIETILENO-ALTA-1.JPG)
- FIG. 7 2014 /CODIFICACIÓN POR LÁSER DE CLORURO DE POLIVINILO/INTEREMPRESAS // [HTTPS://IMG.INTEREMPRESAS.NET/FOTOS/927089.JPEG](https://img.interempresas.net/fotos/927089.jpeg)
- FIG. 8 BOTELLAS DE DISPENSACIÓN PLÁSTICAS LDPE/ E.D. LUCE PACKAGING [HTTPS://WWW.ESSENTIAL-SUPPLIES.COM/IMG/FEATURED/PLASTIC-SQUEEZE-DROPPER-BOTTLES.JPG](https://www.essential-supplies.com/img/featured/plastic-squeeze-dropper-bottles.jpg)
- FIG. 9 ALCÁNTARA V / 2015 / EL PP ES EL PLÁSTICO DE MÁS BAJA DENSIDAD, TIENE BUENA RESISTENCIA QUÍMICA Y AL CALOR, UN ALTO BALANCE IMPACTO-RIGIDEZ Y DESTACADAS PROPIEDADES ÓPTICAS. [HTTP://WWW.PLASTICO.COM/DOCUMENTA/IMAGENES/118661/XSELECCIONE-EL-MEJOR-POLIPROPILENO-PARA-SU-PROCESO-DE-EXTRUSION-GR-2.JPG.PAGESPEED.IC.BJ662LWTQD.WEBP](http://www.plastico.com/documenta/imagenes/118661/xseleccione-el-mejor-polipropileno-para-su-proceso-de-extrusion-gr-2.jpg.pagespeed.ic.bj662LWTQD.webp)
- FIG. 10 PALOMO V / 2017 / ELPAIS.COM / QUE HACER CON LAS BANDEJAS DE POLIESTIRENO AL LLEGAR DEL SUPERMERCADO [HTTPS://EPO1.EPIMG.NET/ELPAIS/IMAGENES/2017/03/27/BUENAVIDA/1490612908_472943_1490613343_NOTICIA_NORMAL_RECORTE1.JPG](https://ep01.epimg.net/elpais/imagenes/2017/03/27/buenavida/1490612908_472943_1490613343_noticia_normal_recorte1.jpg)
- FIG. 11 TECNOLOGÍA DE LOS PLÁSTICOS/CÓDIGO DE LOS PLÁSTICOS [HTTPS://2.BP.BLOGSPOT.COM/_11HF9HGXGE/TJFVRWPMFUI/AAAAAAAAAYS/VK59HPJXVJM/S1600/%25C3%25ADNDICE3.PNG](https://2.bp.blogspot.com/_11HF9HGXGE/TJFVRWPMFUI/AAAAAAAAAYS/VK59HPJXVJM/S1600/%25C3%25ADNDICE3.PNG)
- FIG. 12 BOGOTA D. C. // 2017 [HTTPS://AGENCIADENOTICIAS.UNAL.EDU.CO/UPLOADS/PICS/AGENCIADENOTICIAS-20171129-01_05.JPG](https://agenciadenoticias.unal.edu.co/uploads/pics/agenciadenoticias-20171129-01_05.jpg)
- FIG. 13 EL NOGAL FRUTOS SECOS [HTTPS://I.PINIMG.COM/ORIGINALS/0F/A7/5E/0FA75E05DD6DE2AF127117A582836D0A.JPG](https://i.pinimg.com/originals/0f/a7/5e/0fa75e05dd6de2af127117a582836d0a.jpg)
- FIG. 14 ECOPACK PERÚ / EMPRENDIMIENTO QUE REPLAZA EL TERMOPOR Y PLÁSTICOS [HTTPS://WWW.EQUIPU.PE/DINAMIC/PUBLICACION/IMAGEN/FULL/GBM2V9-A2XXH8M7HQ59NEFIZI.JPG](https://www.equipu.pe/dinamic/publicacion/imagen/full/gbm2v9-a2xxh8m7hq59nefizi.jpg)
- FIG. 15 PLASTIUTIL / PLÁSTICOS DEL LITORAL [HTTP://WWW.PLASTLIT.COM/WP-CONTENT/UPLOADS/2016/01/CONSUMO-PLASTIUTIL-LINEA-CLASICA-PORTACOMIDAS.JPG](http://www.plastlit.com/wp-content/uploads/2016/01/CONSUMO-PLASTIUTIL-LINEA-CLASICA-PORTACOMIDAS.JPG)
- FIG. 16 PLASTIUTIL / PLÁSTICOS DEL LITORAL [HTTP://WWW.PLASTLIT.COM/WP-CONTENT/UPLOADS/2016/01/CONSUMO-PLASTIUTIL-LINEA-CLASICA-VIANDA.JPG](http://www.plastlit.com/wp-content/uploads/2016/01/CONSUMO-PLASTIUTIL-LINEA-CLASICA-VIANDA.JPG)
- FIG. 17 LA VOZ DE LA FRONTERA / 2019 [HTTPS://IMAGES.REFERENCE.COM/REFERENCE-PRODUCTION-IMAGES/QUESTION/AQ/1400PX-788PX/LIST-BIODEGRADABLE-MATERIALS_B5A8B33C785B788.JPG](https://images.reference.com/reference-production-images/question/aq/1400px-788px/list-biodegradable-materials_b5a8b33c785b788.jpg)
- FIG. 18 EL DIARIO/VIERNES 10/01/2014/ [HTTP://WWW.ELDIARIO.EC/NOTICIAS-MANABI-ECUADOR/300507-VIVEN-DE-LA-YUCA](http://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/300507-viven-de-la-yuca)

- FIG. 19 TRATAMIENTO DE MOLINO ABIERTO / 2007 / [HTTP://WWW.SCIELO.ORG.CO/IMG/REVISTAS/EIA/N8/N8A06FIG3.GIF](http://www.scielo.org.co/img/revistas/eia/N8/N8A06FIG3.GIF)
- FIG. 20 FOTOGRAFÍA AUTOR "HOJAS DE PLÁTANO" // 3 MAYO 2019
- FIG. 21 INSPIRADO DE WUCIOS WONG // 2010 [HTTP://MARIANDIEZ.FILES.WORDPRESS.COM/2010/07/IMG_7004.JPG](http://mariandiez.files.wordpress.com/2010/07/img_7004.jpg)
- FIG. 22 YANGRUI // RECIPIENTE DE PLÁSTICO 750 ML RECTANGULAR NEGRO DESECHABLE // 2017 [HTTP://KO.PLASTICCUPS.COM/CONTENT/UPLOAD/2017202341/201707291018188244783.JPG](http://ko.plasticcups.com/content/upload/2017202341/201707291018188244783.jpg)
- FIG. 23 FOTOGRAFÍA DEL AUTOR
- FIG. 24 FOTOGRAFÍA DEL AUTOR
- FIG. 25 FOTOGRAFÍA DEL AUTOR
- FIG. 26 FOTOGRAFÍA DEL AUTOR
- FIG. 27 FOTOGRAFÍA DEL AUTOR
- FIG. 28 BOCETO 1
- FIG. 29 BOCETO 2
- FIG. 30 BOCETO 3
- FIG. 31 CONTENEDOR COMPLETO
- FIG. 32 CONTENEDOR SIN TAPA
- FIG. 33 CONTENDOR SIN MÓDULOS
- FIG. 34 MÓDULOS
- FIG. 35 RENDER DE PARTES
- FIG. 36 CONJUNTO GENERAL
- FIG. 37 EXPLOTADA
- FIG. 38 BOCETO FINAL SELECCIONADO
- FIG. 39 RENDER DEL PRODUCTO
- FIG. 40 RENDER DEL PRODUCTO
- FIG. 41 RENDER DEL PRODUCTO
- FIG. 42 RENDER DEL PRODUCTO
- FIG. 43 RENDER DEL PRODUCTO FINAL EXPLOTADO
- FIG. 44 BLOQUE PARA MECANIZADO
- FIG. 45 PARTE 1 MECANIZADO
- FIG. 46 PARTE 2 MECANIZADO
- FIG. 47 PARTE 1 Y PARTE 2
- FIG. 48 PARTE 1 Y PARTE 2 FUNDIDO
- FIG. 49 PARTE 1 Y PARTE 2 PULLIDAS
- FIG. 50 COLOCACIÓN DE NIQUELINAS
- FIG. 51 COLOCACIÓN DE NIQUELINAS
- FIG. 52 MOLDE
- FIG. 53 MOLDE

ÍNDICE DE TABLAS

- TABLA 1 Costos de producción del producto
- TABLA 2 Formulario de Evaluación de producto

RESUMEN

La contaminación generada por los plásticos aumenta significativamente; las políticas y normativas con respecto a esta problemática en el país son escasas. Por esta razón, el estudio se centró en aportar al medio ambiente con un bien sustituto de los plásticos de un solo uso, para lo cual se utilizó un material 100% biodegradable, aplicado a contenedores de comida. Se consideraron los conceptos del Ecodiseño, análisis de materiales biodegradables, restricciones de uso y tecnología, para la concreción final. Los resultados obtenidos fueron un contenedor modular que se adapta a las necesidades de los usuarios, adicionalmente cumple las especificaciones de los contenedores plásticos.

Palabras clave: Plásticos, diseño ecológico, Ecodiseño, biopolímeros, envases.

ABSTRACT

Pollution generated by plastics is increasing significantly while policies and norms regarding contamination are scarce in this country. For this reason, this study focused on providing the environment with a substitute for one-time-use plastic containers. A 100% biodegradable material was used to develop food containers. Concepts such as eco-design, analysis of biodegradable materials, use restrictions, and technology were used for the final concretion. The obtained results consist of a modular container that adapts to the user's needs and additionally complies with the specifications for plastic containers.

Key words: plastics, ecological design, eco-design, biopolymers, containers.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Aportar mediante el diseño en la reducción del impacto de contenedores plásticos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer los diferentes tipos de materiales biodegradables.
- Seleccionar un material biodegradable que cumpla los requerimientos para el transporte de alimentos.
- Diseño de contenedores para alimentos.

INTRODUCCIÓN

Según la ONU Medio Ambiente, examina el potencial de reemplazar los plásticos convencionales con una gama de materiales naturales, como papel, algodón, madera, algas, hongos, tecnologías alternativas, y biopolímeros de nueva generación fabricados a partir de fuentes de biomasa.

También destaca importantes empresas nacionales, internacionales, multinacionales y hasta emprendimientos, que están innovando en este campo. Los plásticos de un solo uso como los descartables utilizados en la industria de la gastronomía van en aumento. Sin embargo, estos productos han ocasionado grandes cantidades de desperdicio que en su mayoría no son reutilizados sino descartados por los usuarios, debido a que no existe una normativa o regulación que obligue y evite generar contaminación, ya que son la opción más económica y accesible para el transporte de los alimentos por las cualidades que poseen.

Mayormente los plásticos desechables contenedores de alimentos fabricados con poliestireno o material biodegradable siguen una misma forma y un mismo diseño, cumple con su función, pero causa problemas en los usuarios al momento de su traslado y organización de los alimentos. Por esta razón lo que se propone en este proyecto de tesis, es utilizar una alternativa a los polímeros, siendo el material biodegradable una opción viable para la producción de desechables a través del diseño aplicado a contenedores para el transporte de comida.

01

CAPÍTULO



CONTEXTUALIZACIÓN

1.1 Los plásticos en el mundo

La producción mundial de plásticos creció un 3,8% en 2017 Según el último informe de PlasticsEurope, alcanzó los 348 millones de toneladas, un 3,8% más que en 2016. El continente asiático alcanzó el 50.1% de producción de plástico, liderado por china con el 29.4% de la producción mundial. Luego de Asia le sigue Europa, con el 18,5% de la producción de plásticos a nivel global. La tercera posición del ranking de regiones productoras de plásticos en el mundo la ocupó México, EE.UU. y Canadá, con el 17,7%. Por su parte, Medio Oriente y África produjo el 7,1% de los plásticos del mundo en 2017 y Latinoamérica, el 4%. Finalmente, la región CIS (Comunidad de Estados Independientes formada por exrepúblicas soviéticas) fue la responsable del 2,6% de la producción mundial de plásticos.



Fig. 1

Los plásticos se convirtieron en el material dominante, sin embargo, son un problema ambiental cada vez más global, actualmente se estima que hay 5,25 billones de partículas plásticas en los océanos del mundo. Los 5 giros oceánicos están dominados por los plásticos.”(Wagner, 2019 p.01). Esta problemática genera que “especies marinas se vean afectadas con enfermedades y provocando la muerte de algunas especies por estos desperdicios que tardan décadas en descomponerse. La gestión sostenible de materiales es un enfoque para utilizar, reutilizar y recuperar materiales de manera más productiva a lo largo de sus ciclos de vida” (Wagner, 2019 p.01).



Fig. 2

La gestión sostenible de los materiales busca:

- Usar los materiales de manera más productiva.

- Reducir los productos químicos tóxicos y los impactos ambientales a lo largo del ciclo de vida del producto.

- Asegurarse de que tenemos recursos suficientes para satisfacer las necesidades de hoy y las del futuro (Wagner, 2019 p.01).



Fig. 3

1.1.1 ¿Qué son los plásticos?

El término “ plástico ” se deriva de la palabra griega “ plastikos ”, que significa ajuste para moldear. Esto se refiere a la maleabilidad o plasticidad del material durante la fabricación, lo que permite que sea moldeado, prensado o extruido en una variedad de formas, como películas, fibras, placas, tubos, botellas, cajas y mucho más (PlasticsEurope, n.d.). Los plásticos no son solo un material. Los plásticos son una familia de cientos de materiales diferentes con una amplia variedad de propiedades. Están diseñados para satisfacer las necesidades de cada aplicación individual en la forma más eficiente. Los materiales plásticos son materiales orgánicos que pueden ser fabricados ya sea a base de combustibles fósiles o de base biológica. Ambos tipos de materiales plásticos son reciclables y es posible producir plásticos biodegradables con ambos tipos de materias primas. Actualmente, la mayoría de los materiales plásticos se derivan de materias primas fósiles como el gas natural, el petróleo o el carbón. Sin embargo, es importante destacar que solo del 4 al 6% de todo el petróleo y gas utilizado, se emplea en la producción de materiales plásticos. (PlasticsEurope & European Association of Plastics Recycling (EPRO), 2017)

Los términos plástico y polímero se usan indistintamente pero generalmente se usa el término plástico para el producto terminado y polímero para describir a la materia prima. Los polímeros se pueden clasificar en dos grupos según su respuesta a la temperatura. Los contenedores para el transporte de comida pueden ser de aluminio, polipropileno o poliestireno extruido que se ocupan comúnmente, estos tienen una capacidad considerada de 670 ml aproximadamente, los envases de aluminio y poliestireno expandido (EPS) son los más usados, el polipropileno (PP) también es utilizado para el transporte de comida porque son más robustos y duraderos que los otros dos. Dimensiones(mm) aluminio(195x105x48) EPS (170X133X75) PP (160X105X48) (Gallego-schmid, Manuel, Mendoza, & Azapagic, 2020 p.418)

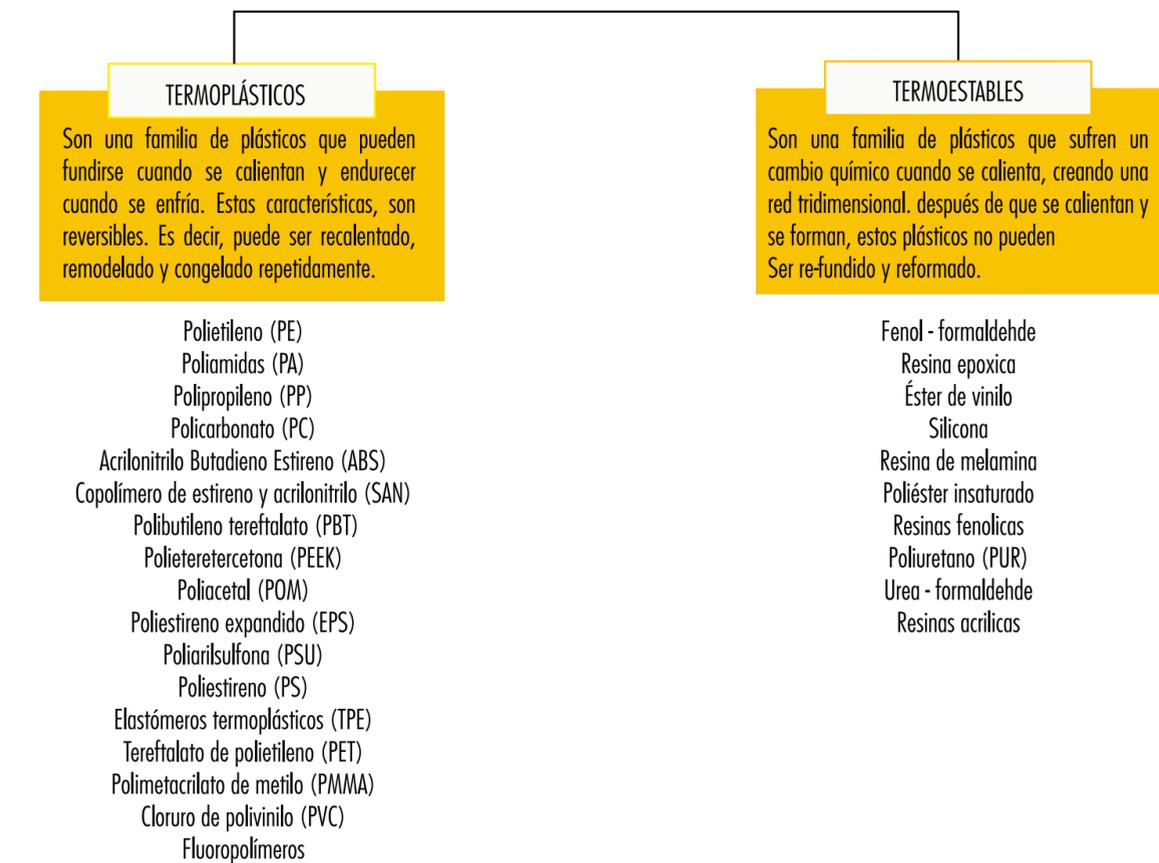
Fig. 4



1.1.2 Tipos y clasificación de los plásticos

La familia de los plásticos está compuesta por una gran variedad de materiales diseñados para satisfacer las diferentes necesidades de una variedad de productos finales.

LAS DOS CATEGORIAS DE LOS PLÁSTICOS



Los envases de alimentos y bebidas suelen contener una huella de un código de identificación de resina (RIC) dentro del signo universal de reciclaje para indicar de qué tipo de resina está fabricado el producto, lo cual es importante para el reciclaje. La inclusión de RIC es un programa voluntario de la industria del plástico. No significa necesariamente que algo es reciclable porque depende de una variedad de factores. (Wagner, 2019, pág. 04)

El tereftalato de polietileno (PET, RIC # 1) se utiliza para botellas de bebidas líquidas, recipientes de alimentos, películas para hornear y bandejas de alimentos para microondas. (warner, 2018, pág. 04)



Fig.5

Polietileno de alta densidad (HDPE, RIC # 2) se utiliza para bolsas de plástico de un solo uso y para leche, jugos, condimentos y forros de cajas de cereales. (warner, 2018)



Fig.6

Cloruro de polivinilo (PVC, RIC # 3) se utiliza para ensaladas y embalajes para llevar deli y también se usa para envolturas retráctiles para carnes. (warner, 2018)

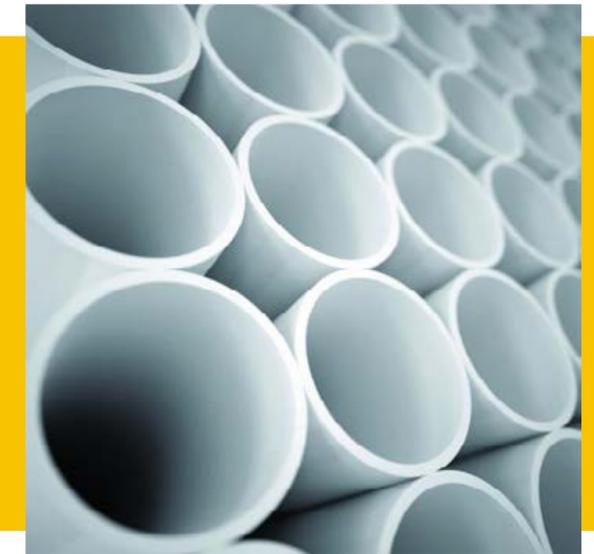


Fig.7



Fig.8

Polietileno de baja densidad (LDPE, RIC# 4) se usa para bolsas de plástico de uso múltiple para llevar alimentos dentro de una tienda y de la tienda a la casa, bolsas para alimentos congelados, botellas de condimento exprimibles y tapas de contenedores. (warner, 2018)



Fig.9

El polipropileno (RIC # 5) se utiliza para recipientes para productos lácteos y condimentos y se utiliza para pajitas, agitadores de bebidas y tapas de recipientes para bebidas. (warner, 2018)

El poliestireno (RIC # 6) se usa para contenedores de comida para llevar (por ejemplo, tazas, cuencos, cáscaras y bandejas), cubiertos / utensilios desechables, refrigeradores, y para el envasado de carne, mariscos, productos de panadería, y productos delicatessen. (warner, 2018)



Fig.10

CÓDIGOS DE IDENTIFICACIÓN DE RESINAS DE PLÁSTICO



Fig. 11

1.1.3 Los plásticos utilizados a la vida cotidiana

“Plástico” es el término comúnmente usado para describir una amplia gama de materiales sintéticos o semisintéticos que se utilizan en diversas aplicaciones. Donde quiera que mires, encontrarás plásticos. Utilizamos productos de plástico para ayudar a que nuestras vidas sean más limpias, más fáciles, más seguras y más placenteras. Encontramos plásticos en la ropa que usamos, las casas en las que vivimos y los autos en los que viajamos. Los juguetes con los que jugamos, los televisores que vemos, las computadoras que utilizamos y los DVD que vemos contienen plásticos (PlasticsEurope, n.d.).

“Los plásticos han ayudado a revolucionar el transporte, el almacenamiento, la venta y el consumo de alimentos”, sin embargo, estos han generado grandes cantidades de desperdicios que en su mayoría no son reutilizados sino descartados, “una de las preocupaciones crecientes con el reciclaje del plástico es el problema de la contaminación, que significa material no deseable en un producto. Plásticos utilizados para envasar, almacenar y servir alimentos estos vienen en muchas clases e incluyen muchos tipos y formas dependiendo de la deseada característica o función” que le dé el usuario (Tom Szaky, n.d.).

1.1.4 Materiales biodegradables

“Los materiales biodegradables son un tipo de biomaterial que están acostumbrados a proporcionar una aplicación específica dentro del cuerpo” para determinar el tiempo de vida útil del producto hasta su descomposición dependiendo del material. Si hablamos de materiales biodegradables nos referimos a un material que se descompondrá con agentes biológicos. (Godavitarne, Robertson, Peters, & Rogers, 2017).

material, que pueden llevar a su rotura. (Zapata, Pujol, & Coda, 2012)

Tipos de polímeros biodegradables de uso comercial.

El almidón se considera actualmente uno de los principales materiales biodegradables con mayor aplicación. El almidón, termoplástico de carácter fuertemente hidrofílico, de bajo coste y de alta disponibilidad, puede utilizarse como aditivo biodegradable o material de sustitución en plásticos tradicionales. Este compuesto acelera la degradación o la fragmentación de las cadenas de los polímeros sintéticos. La acción microbiana consume el almidón, creando poros en el

Los polímeros biodegradables se pueden clasificar principalmente en cuatro categorías distintas: a) Polímeros naturales: celulosa, almidón y proteínas. b) Polímeros naturales modificados: acetato de celulosa o los polialcanatos. c) Materiales compuestos que combinan partículas biodegradables: (por ejemplo, el almidón, la celulosa regenerada o gomas naturales) con polímeros sintéticos (mezclas de almidón y poliestireno, o almidón y policaprolactona). d) Polímeros sintéticos: poliésteres, poliesteramidas y poliuretanos entre otros. (Zapata et al., 2012)

1.1.5 Tendencias Aplicadas a nivel nacional para disminuir el impacto ambiental

En Ecuador se ha considerado principalmente a los centros educativos como punto de partida para un mejor cuidado del medio ambiente ya que los modales y cualidades de las personas se crean desde la temprana edad.

El presente Acuerdo Ministerial N°97 tiene por objeto promover, fortalecer la cultura y la conciencia ambiental en la comunidad educativa sobre el uso responsable de los plásticos de un solo uso, en la lista de útiles y en las actividades escolares que se desarrollen durante el año lectivo; e impulsar la utilización de materiales alternativos y/o sustitutos amigables con el ambiente.

El siguiente listado indica que materiales plásticos de un solo uso no podrán solicitar en “unidades educativas fiscales, fiscomisionales, particulares, municipales y distintas ofertas de educación del Sistema Educativo Nacional, por ser considerados altamente contaminantes. (Ministerio de educación prohibición de utilización de plásticos de un solo uso, 2018)

1. Sorbetes plásticos elaborados con polipropileno (PP), poliestireno (PS) y sus derivados.
2. Envases, tarrinas plásticas, incluyendo sus tapas, vajilla y cubiertos plásticos, vasos, tazas, tapas para vasos y tazas, removedores y mezcladores, elaborados con polipropileno, poliestireno, tereftalato de polietileno o PET, y espuma Flex.
3. Bolsas plásticas no biodegradables.
4. Botellas plásticas, envases de alimentos, envoltorios de comestibles varios elaborados con polipropileno, poliestireno, tereftalato de polietileno o PET, y espuma Flex.
5. Bastoncillos de algodón (cotonetes) no biodegradables.

1.2 Estado del arte

Obtención de materiales compuestos a partir de fibras de Bagazo y Quitosano

Existen proyectos en donde se encuentra soluciones a partir de la utilización de fibras naturales como materia prima para diversas aplicaciones gracias a su rápida degradación.

Los materiales biocompuestos son una solución a la problemática generada por los plásticos derivados del petróleo, estos se pueden obtener mezclando quitosano con fibras naturales de bagazo de caña las cuales deben de ser sometidas a un proceso de funcionalización con anhídrido maleico, este proceso se realizó bajo irradiación de microondas y en condiciones libres de disolvente, lo cual es un aspecto positivo tanto económico como ecológico ya que se disminuye la cantidad de reactivos a utilizar y los residuos generados. A partir de una matriz polimérica como quitosano y fibra de bagazo funcionalizada y no funcionalizada, se obtuvieron diferentes películas que mostraron una ganancia en hidrofobicidad respecto al quitosano debido a la presencia de la fibra; y, por otro lado, se observó una disminución en la temperatura de degradación indicando la generación de un material con mayor potencial de degradación. (Acosta P, 2015)

Los materiales biodegradables están generando un fuerte cambio en la producción de los plásticos desechables, reducen el impacto ambiental gracias a su corto tiempo de vida, por lo que sus compuestos químicos no afectan potencialmente al momento de desecharlos, ya que nuestro país (Ecuador) es rico en producción de caña de azúcar sería una gran optimización de desperdicios utilizando el bagazo como materia prima en la producción de contenedores para alimentos.



Fig. 12

Diseño de modelo de negocios para producir y comercializar platos biodegradables de hojas de plátano

Otro proyecto realizado se enfoca en la optimización y reutilización de las hojas del plátano como material biodegradable, de tal manera que se llegue a obtener un beneficio más para los proveedores de esta materia prima.

La gestión de los residuos sólidos ha sido uno de los problemas ambientales que deben solucionar las principales ciudades del mundo. En el Ecuador, se cultiva el plátano en grandes cantidades, las hojas de esta planta son subutilizadas o desechadas. En ciertos países las usan para la elaboración de platos biodegradables, por lo que surge la pregunta de ¿Cómo se podría aprovechar las hojas de plátano para producir y comercializar platos desechables que contribuya al medio ambiente? Es por eso que se plantea como objetivo diseñar un modelo de negocios para producir y comercializar platos biodegradables de hojas de plátano, para generar rentabilidad y contribuir al medio ambiente. Se determinó el interés por parte de los propietarios de comidas rápidas y se analizó la cantidad de platos desechables que utilizan actualmente en los negocios por lo que se plantea la creación de la Asociación CARVIM que producirá y comercializará platos biodegradables elaborados con hojas de plátano cuya marca es ideas verdes, para poner en marcha el negocio se necesita una inversión inicial de \$72.678,37, de los cuales se obtendrá un TIR de 17.01% en relación a una TMAR de 7.36% y un VAN de \$31.604,76 por lo que el negocio es rentable y reemplazando 160.000 platos de poliestireno por biodegradables.

(Villavicencio, 2012)

Como bien afirma el artículo la utilización de las hojas de palma sería de gran beneficio para el medio ambiente y un gran ingreso para nuestra población generando productos nacionales, la implementación de un diseño nuevo e innovador con material biodegradable sacaría el máximo provecho a nuestra materia prima.

Obtención de un polímero biodegradable a partir de almidón de maíz

El proyecto a continuación demuestra que se pueden obtener bioplásticos a partir de almidones extraídas de fibras naturales.

El uso de plásticos ha desplazado a la madera y al vidrio de una gran cantidad de aplicaciones que incluyen la industria de la construcción, la alimenticia, la farmacéutica y la del transporte. Los plásticos convencionales se producen a partir de reservas fósiles de energía como el petróleo. Estos polímeros perduran en la naturaleza por largos períodos de tiempo y por tanto se acumulan, generando así grandes cantidades de residuos sólidos. Muchos de estos materiales pueden ser reciclados, sin embargo, este proceso produce grandes cantidades de sustancias tóxicas que afectan notablemente el medio ambiente. Es por eso que en esta investigación se plantea un método de obtención (a escala de laboratorio) de un bioplástico a partir de almidón de maíz, que es un recurso natural renovable. Los plásticos biodegradables ofrecen una serie de ventajas cuando se comparan con los plásticos convencionales. Estos son completamente degradados en compuestos que no dañan el medio ambiente: agua, dióxido de carbono y humus. Tal y como se comprobó en la parte experimental. Al material obtenido se le realizaron pruebas mecánicas y fisicoquímicas, para comprobar su resistencia y porcentaje de biodegradabilidad con el fin de demostrar que es un bioplástico y dar recomendaciones de los posibles usos industriales que pueda tener.

Ya que el plástico es lo más común en la industria alimenticia, no se concientiza el gran daño ambiental que provocan sus desperdicios, los análisis nos ayudan a comprobar la resistencia del material biodegradable para sacar su máximo rendimiento al momento de ser aplicados en los contenedores biodegradables.



Fig. 13

1.3 Homólogos

ECOPACK

La peculiaridad del material es degradarse en el menor tiempo, su morfología es igual o parecida a las habituales desechables, resistentes a temperaturas de los alimentos, ayuda a la reducción de polietileno y poliestireno.

El bagazo de caña de azúcar: la cáscara, además de abono, se utiliza para convertirla en una celulosa. Luego se prensa en moldes que son alternativos en temperaturas calientes y frías. Féculas de papa, camote, maíz, arroz, maicena: estos residuos entran a una fábrica y, sin ningún aditivo químico, se fermentan para producir una especie de bioplástico para bolsas, sorbetes, cucharas o vasos.

El bambú: el reemplazo de la madera de los árboles. Después del consumo, se utilizan las cáscaras para obtener la celulosa que permite la producción de papel de bambú. (Ramírez & Huachaca, 2018)



Fig. 14

PLASTIUTIL PORTA COMIDAS



Fig. 15

Producto fabricado con EPS (Poliestireno Expandido), función para el transporte de comida, cafeterías, comida rápida, restaurantes. Formas: Llano o compartido.

Contenedor fabricado por la empresa plastiútil Ecuador, estos productos poseen formas rectangulares y cuadradas siendo uno de los más utilizados por su forma y la cantidad de comida que puede transportar.

PLASTIUTIL VIANDA



Fig. 16

Plásticos desechables elaborados con EPS (Poliestireno Expandido) función de viandas para comida, cierre con pestaña para evitar derrame de comida, contenidos: 430cc, 700cc

Forma elaborada para un correcto apilamiento con o sin comida. El consumo de estos desechables es de acuerdo a su utilización y al costo, todos cumplen una misma función, pero con diferentes beneficios ya que depende del gusto del cliente.

CONCLUSIÓN

La cantidad de plástico producido a nivel mundial, el impacto ambiental que genera sus desperdicios, las consecuencias en los océanos, son la principal característica de la contaminación por lo que se implementaron las aplicaciones sostenibles de los materiales para reducir las cantidades de desechos. Generalmente son los contenedores desechables los principales responsables de la contaminación, dependiendo de cada una de las clases de plásticos existentes, considerando la contaminación ambiental, se han implementado un número de restricciones para reducir el consumo de plásticos de un solo uso en instituciones educativas a nivel del Ecuador, también se analizó al material biodegradable como principal sustituto de la materia prima de los plásticos que generalmente es el poliestireno aplicado en envases desechables.

02

CAPÍTULO

PLANIFICACIÓN



2.1 Marco teórico

El marco teórico nos permite conocer conceptos necesarios para el desarrollo de este proyecto, para la cual partiremos de conceptos argumentados que se aplicaran en el desarrollo de esta investigación.

2.1.1 Ecodiseño

“Un primer uso del término Ecodiseño fue como título de la publicación desarrollada por la Asociación de Diseño Ecológico (EDA, por sus siglas en inglés) en Inglaterra en 1989, en donde la referencia hacia el concepto “ecológico” reflejaba un mayor entendimiento de la relación entre el diseño y la ecología al incluir algunas nociones de Ecología Profunda”.

(Parra, 2008)

En contraposición a esta conceptualización, Ryan identificó con el término de “EcoRediseño” al enverdecimiento o degradación inmediata de los productos.

“De acuerdo con Víctor Margolin, el modelo de sustentabilidad es el camino idóneo para propiciar un desarrollo próspero (o por lo menos un futuro más prometedor) en el planeta. Sin embargo, como ya se comentó, las vías para lograrlo parecen inalcanzables en una sociedad industrial donde el eje principal es la producción y el consumo. Así, anhelar el Desarrollo Sustentable mediante el diseño implica un gran reto: reinventar la disciplina para que sus ejes principales ya no sean la producción y el consumo y de este modo se abarquen nuevas prioridades. Desafortunadamente, dicha reinención se encuentra muy lejos de ser asimilada, pues aún no existe un planteamiento claro y preciso que indique cómo sería capaz el diseño de confrontar nuevas posibilidades que no sean los materiales o que dependan de un consumo, es decir, sin que se contraindique algún parámetro del concepto de sustentabilidad”.

(Parra, 2008)

Ventajas del ecodiseño

Una de las ventajas ambientales es la aplicación de las diferentes técnicas y estrategias del Ecodiseño, especialmente en el ámbito económico y productivo. Las estrategias de Ecodiseño pueden impulsar la innovación del producto al ofrecer nuevos criterios de evaluación de diseño, como es la selección de materiales, técnicas de producción y acabados, métodos para la optimización de envases y embalajes, entre otros.

2.1.2 Materiales biodegradables

“Los polímeros son macromoléculas compuestas de enlaces covalentes. monómeros. El monómero, o unidad de repetición, puede ser el mismo o diferente, denominados homopolímeros o copolímeros respectivamente. Cada polímero tiene su composición química que de cierta manera afecta y es necesaria para la producción, pero no indispensable, las cadenas de polímero pueden ser lineales, ramificadas o reticuladas, también como amorfo, cristalino o ambos que influyen en la resistencia y degradación del material. Además, están influenciado por la temperatura y como tal es importante que Los polímeros están diseñados con una temperatura de transición vítrea (Tg) temperatura por encima del cuerpo para evitar que se vuelvan demasiado flexibles en vivo. Los polímeros se pueden clasificar en naturales (biológicamente derivado) o sintético. Los polímeros naturales se derivan de las proteínas. tales como colágeno y gelatina, así como polisacáridos tales como Celulosa y quitina. Los polímeros sintéticos se pueden dividir aún más basado en su modo de degradación a saber hidrolíticamente o enzimáticamente degradables.

“Los materiales biodegradables son un tipo de biomaterial que están acostumbrados a proporcionar una aplicación específica dentro de un cuerpo” para determinar el tiempo de vida útil del producto hasta cierto tiempo dependiendo del material. Si hablamos de materiales biodegradables nos referimos a un material que se descompondrá con agentes biológicos.

“Los materiales biodegradables para poder ser exitosos deben poseer características clave que incluyen, impedir la existencia de respuesta inflamatoria o toxica en la implantación del material. Los principales materiales biodegradables son los polímeros, metales y cerámicas.” (Godavitarne et al., 2017).

El eco diseño se representa en el producto según su estudio para lograr que el contenedor se descomponga en el menor tiempo posible, iniciando así un desarrollo sustentable del producto para un mejor futuro del planeta, ya que el eje principal de la humanidad es la producción y el consumo, el ecodiseño tiene sus ventajas que permite seleccionar el material, métodos para optimización de envases entre otros.

La materia prima que servirá como material biodegradable es la hoja del plátano, esta es una fibra natural originaria de nuestro país, considerando que las hojas se degradan con agentes biológicos cuando llega la temporada de cambio de hoja este factor determina así el tiempo de vida útil del producto que es considerablemente corto (alrededor de 4 semanas).



Fig.17

LA YUCA Y SU ALMIDÓN

La yuca (*Manihot esculenta* Grantz) es una planta originaria de América del Sur, usada principalmente para el consumo tanto humano como animal, y en un pequeño porcentaje para la obtención de almidón y otros usos industriales. El uso de esta planta se caracteriza por el consumo de su raíz, en la que se acumulan gran cantidad de componentes, entre ellos el almidón, que es la forma natural como la planta almacena energía por asimilación del carbono atmosférico mediante la clorofila presente en las hojas. (Meneses, 2007)

El almidón puede encontrarse además en otras raíces, frutos, semillas, tubérculos e incluso en bacterias que lo generan como mecanismo de defensa ante situaciones de estrés presentes en su medio. El almidón de yuca puede clasificarse como agrio y nativo (dulce). El almidón agrio sufre un proceso de fermentación que le otorga propiedades deseables para los alimentos; el almidón nativo o dulce no es sometido a un proceso de fermentación, y es el que se usa generalmente en la industria. El almidón es un polímero natural cuyos gránulos consisten en estructuras macromoleculares ordenadas en capas y cuyas características en cuanto a composición, cantidad y forma varían de acuerdo con el tipo de fuente de la que provenga. Los gránulos de almidón están compuestos por capas externas de amilopectina y capas internas de amilosa, cuya proporción es variable dependiendo de la fuente del almidón. Su composición química es la de un polisacárido formado únicamente por unidades glucosídicas, es decir, es una macromolécula formada por gran cantidad de moléculas de glucosa que se repiten. (Meneses, 2007)

Proceso de extracción de almidón

Las muestras seleccionadas se trabajan en tres equipos: un molino abierto, una inyectora y una prensa de vulcanización. La desestructuración se comienza en un molino abierto y se continúa ya sea en la inyectora o en la prensa de vulcanización. En el molino se trabaja a 24 r. p. m. con una relación de velocidad entre rodillos de 1,08 a 1 y los rodillos totalmente cerrados a una temperatura promedio de 100 °C. En el molino se obtienen láminas, gracias a que la mezcla polimérica hace banda, es decir, se adhiere a las paredes del rodillo y se convierte en películas, tal como se observa en la figura 3. (Meneses, 2007)



Fig. 18



Fig.19

HOJAS DEL PLÁTANO

La hoja del árbol del plátano, de la familia de las musáceas. De tamaño grande, verde claro u oscuro, forma ovalada.

El área platanera del Ecuador se encuentran 82.430 hectáreas sembradas aproximadamente correspondiente a los cultivos Barraganete y Dominico, de las cuales se obtuvo una producción alrededor de 680.918 toneladas métricas que en su mayoría se encuentran en El Carmen - Manabí y parte de Santo Domingo de los Colorados, existiendo 40000 hectáreas sembradas como monocultivo (INEC, 1995), las cuales han ido incrementándose estos últimos años. (Del, Platano, La, & Quevedo, 2015)

Las hojas del plátano tienen diversos usos como envoltura para diferentes alimentos como tamales, bollas, y como recipiente para servir una variedad de alimentos en restaurantes. Las hojas del plátano que se utilizan como materia prima son las que caen en su proceso de cambio, la cual estas hojas anteriormente eran incineradas y no son reutilizadas generando así una contaminación para el medio ambiente.



Fig. 20

2.2 Entrevista a expertos

Esta información se recepta para determinar las necesidades de las personas desde un enfoque profesional hacia el consumo de desechables. Recabando información

del porque y cuales son las ventajas entre plásticos convencionales y los materiales biodegradables.

2.2.1 Ecompacte



Fig. 21

Tomas Rodas propietario de la empresa cuencana Ecompacte que se dedica a la producción de platos 100% biodegradables, Es un proyecto que partió desde la problemática provocada por el uso de plásticos y las graves consecuencias que este genera en el medio ambiente, incorporando al mercados productos como platos y vajillas

elaborados a base de las hojas de palma que es un material biodegradable que dura de 5 a 7 usos aplicado en estos productos volviéndolos reutilizables, reduciendo así el consumo de plásticos desechables que duran siglos en degradarse, concientizando y mejorando la experiencia al usar este tipo de material. (Rodas, 2019)

2.2.2 John Alarcón



Fig. 22

Docente y propietario de locales de comida, con su conocimiento y experiencia no informo que por lo general tiene un índice alto de utilización de plásticos desechables para la venta de comida.

John afirma que los consumidores en locales de comida están sumergidos en una relación social que gracias a la globalización se ha convertido en gran problema medioambiental con el tema de los plásticos, los polímeros se han convertido en el producto más poderoso del mercado por su bajo costo, la alta demanda en forma y función que ofrecen estos productos.

“Este tipo de producto biodegradable sería una gran iniciativa en el transporte de alimentos dirigida específicamente a un mercado de comida rápida, pastelerías, cafeterías,

almuerzos o locales de media noche, uno de los factores más importantes en estos empaques sería considerar la resistencia y su conservación del alimento en su estado caliente, otra considerable es el tema de costos ya que el tema ecológico es sinónimo de que puede llegar a ser un producto caro, tanto para el usuario y el cliente un contenedor biodegradable llegaría a tener un costo adicional ya que se volvería un producto sustentable para el medio ambiente”. (Alarcón, 2019)

Para generar un impulso consiente hacia el medio ambiente, se recomendaría que el producto sea reutilizable para reducir el desperdicio, generando nuevas alternativas en la sociedad para que mediante el diseño se logre una mejor perspectiva de los productos que sirven para el transporte.

2.2.3 Marcelo Ferrari



Fig. 23

Gerente del Hotel Oro Verde

A considerado que “la aplicación de material biodegradable en los contenedores de comida es una partida muy importante desde la visión empresarial para fomentar el cuidado del medio ambiente y reducir la contaminación, en cuanto a la comercialización del producto se considera que si el producto tiene un costo adicional a diferencia de los plásticos desechables aumentaría el costo del producto generando un excesivo costo a diferencia de la competencia”, por lo que se recomienda que el producto se introduzca en el mercado con un precio accesible para todos los usuario para que la variación con los plásticos desechables no sea muy notoria y se pueda generar un alto consumo y que favorezca al momento de la comercialización con los alimentos. (Ferrari, 2019)

2.3 Perfil de usuario

Información del perfil de usuario.

- Raúl Espinoza.
- 30 años.
- Reside en Cuenca.
- Soltero
- Ing. Ambiental.
- Propietario de restaurante de comida.

Raúl Espinoza de 30 años es propietario de locales de comida que presta servicios a domicilio, su negocio ha crecido por diversas mejoras y servicios, generando mayor consumo de desechables, consiente del gran impacto ambiental que estos productos plásticos provocan, esta empresa ha tomado la iniciativa con un factor de responsabilidad social usando material biodegradable en sus contenedores sustituyendo los plásticos desechables. Los clientes recibirán un producto de calidad, un contenedor de alimentos que se puede apilar y transportar de forma estable, segura, evita derrames y mantiene la comida apta para el consumo.

CONCLUSIÓN

Las aplicaciones del ecodiseño y los materiales biodegradables en un nuevo producto es un factor muy favorable en consideraciones de contaminación, Con respecto a las encuestas se recopilaron datos muy importantes que sirven como puntos relevantes que se deben tomar en cuenta para un correcto desarrollo del proyecto y también considerando el tipo de usuario a quien va dirigido el nuevo producto siendo, este el punto principal de lo planificado.

03

CAPÍTULO

IDEACIÓN



3.1 Partidas de diseño

Para la elaboración de las diferentes propuestas se describirá los siguientes conceptos como base para la ideación, posteriormente la creación y bocetación de las ideas.

3.1.1 Forma

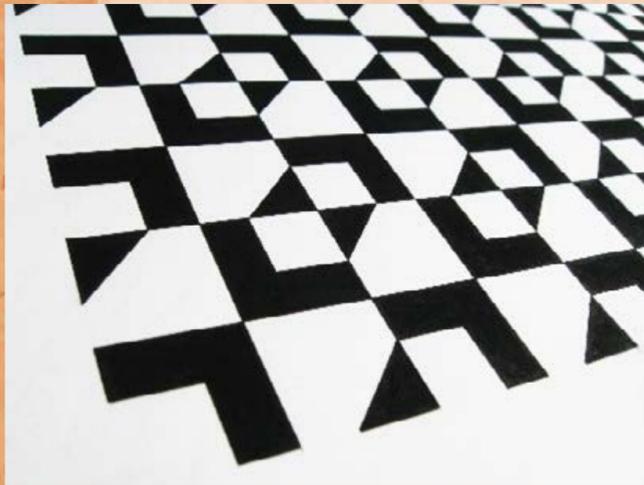


Fig. 24

Se van utilizar operatorias de diseño para concreción de la forma considerando ángulos de desmoldeo que son básicamente obligatorios para el proceso de producción, la estructuración de las hojas debe estar correctamente ubicadas para que sea resistente en los traslados y tome la forma que se planteará.

3.1.2 Función

FUNCIÓN PRIMARIA:

La función principal del contenedor es transportar los alimentos de manera organizada siendo eficiente la clasificación de cada contenido.

Los alimentos se podrán transportar de acuerdo a los requerimientos que ofrezca el producto.

FUNCIÓN SECUNDARIA:

La modulación de la parte interior del contenedor clasificara y organizara de la mejor manera los alimentos.

Impermeabilidad para líquidos brindado seguridad y las mismas características de los plásticos en su función.

La apilación favorecerá en la organización y optimización de material en cada contenedor.

Orden en el apilamiento.



Fig. 25

3.1.3 Partido tecnológico

El partido tecnológico nos indica los procesos que se siguieron para la construcción, las pruebas por las que paso el material y diversas aplicaciones de aglutinantes hasta llegar a su punto óptimo y lograr los resultados esperados.

Proceso de fabricación

Paso 1

Como materia prima para la aplicación se utilizaron las hojas del plátano que gracias a su gran tamaño e impermeabilidad cumplen con las características para ser sometidas a este proceso de fabricación.



Fig. 27

Paso 2

Luego las hojas se someten a un proceso de secado que puede ser de manera natural (puestas al sol) entre papel para facilitar la absorción del agua o un proceso mediante aplicación directa de calor (con planchas calientes o focos ultravioletas) para extraer toda el agua de las hojas ya que las hojas deben estar en un estado seco.



Fig. 26



Fig. 29



Fig. 28

Paso 3

Luego se aplica el aglutinante entre las capas de hojas, para que el producto quede rígido se debe aplicar de 8 a 9 capas, cada capa debe contener aglutinante entre caras.



Fig. 30

Paso 4

Cuando las hojas estén listas se procede a colocar la materia prima en la matriz para luego ser prensadas con un tonelaje hasta que tomen la forma.



Fig. 31

Paso 5

Posteriormente se procesa a retirar el material luego de que adquiera su forma para el siguiente proceso de secado.



Fig. 32

Paso 6

Secado de contenedor a temperatura ambiente (seco).



Fig. 33



Fig. 34

3.2 Ideación Conceptual

En esta fase de ideación se realizaron 10 propuestas de ideas conceptuales, cada idea cumple con la información generada a lo largo de los capítulos anteriores.

IDEA 1

Multifunción, los módulos en el interior se pueden adaptar según la necesidad del usuario.

IDEA 2

Personalización, de acuerdo al pedido.

IDEA 3

Estabilidad, mantendrá su posición en superficies irregulares o con movimientos bruscos.

IDEA 4

Textura, Varía la forma según la ubicación en el producto.

IDEA 5

Fusión, se podrán fusionar para ampliar el espacio.

IDEA 6

Posicionamiento de marca, puede llevar logo o característica principal del local.

IDEA 7

Módulos de 2 a 3 secciones

IDEA 8

Plegabilidad y Ahorro de espacio

IDEA 9

Un solo conjunto

IDEA 10

Arquitectura modular para generación del volumen del contenedor.

3.3 Boceto

Esta etapa del proyecto consta del filtro de las 10 ideas que posteriormente se validaron 3 que serán representadas a nivel de boceto.

3.3.1 Primera idea

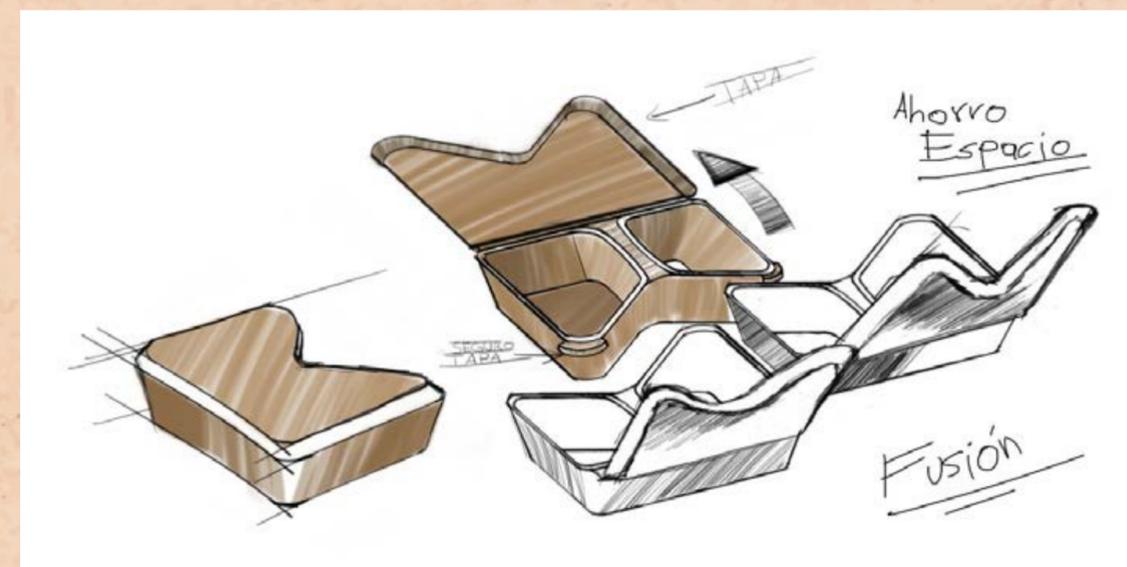


Fig. 35

En esta primera bocetación se vinculó las ideas 9, 7 y 5 dando resultado la figura 35 en donde de acuerdo a su forma se pueden fusionar para conformar un solo conjunto y de esa manera ahorrar espacio con sus respectivas modulaciones en el interior del contenedor.

3.3.2 Segunda idea

En este contenedor se fusionaron las ideas 1, 2 y 3 dando resultado lo presentado en la figura 36, es una propuesta con una base amplia para mayor estabilidad del producto y su multifuncionalidad con la opción de colocar separadores con variabilidad en sus módulos, tiene un sistema de cierre mediante broches.

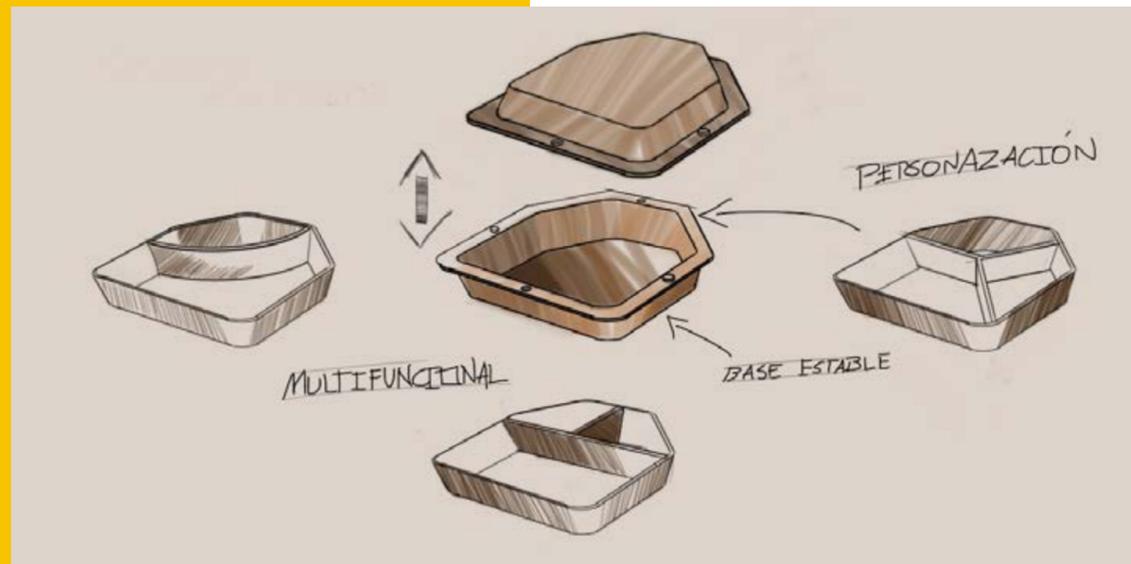


Fig. 36

3.3.3 Tercera idea

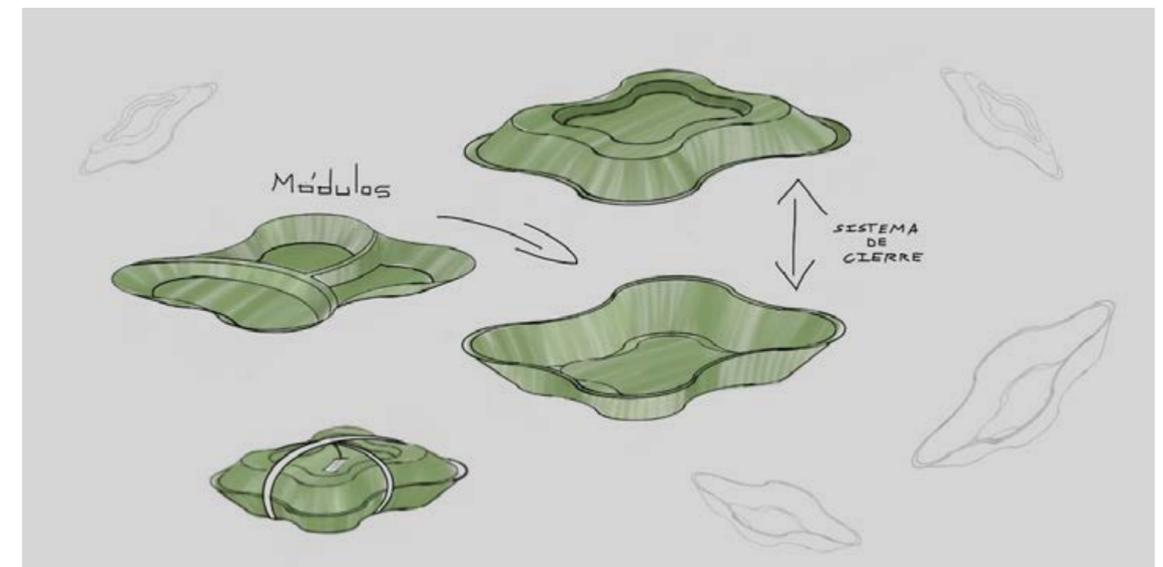


Fig. 37

Para esta propuesta se implementaron mejoras en forma y función de las modulaciones para optimizar espacio y generar multifuncionalidad de acuerdo al pedido del cliente, el sistema de sujeción del contenedor será mediante cordones.

3.3.4 Propuesta seleccionada

Finalmente se llegó a la siguiente propuesta que cumple con las ideas seleccionadas de acuerdo a las especificaciones de los contenedores desechables.

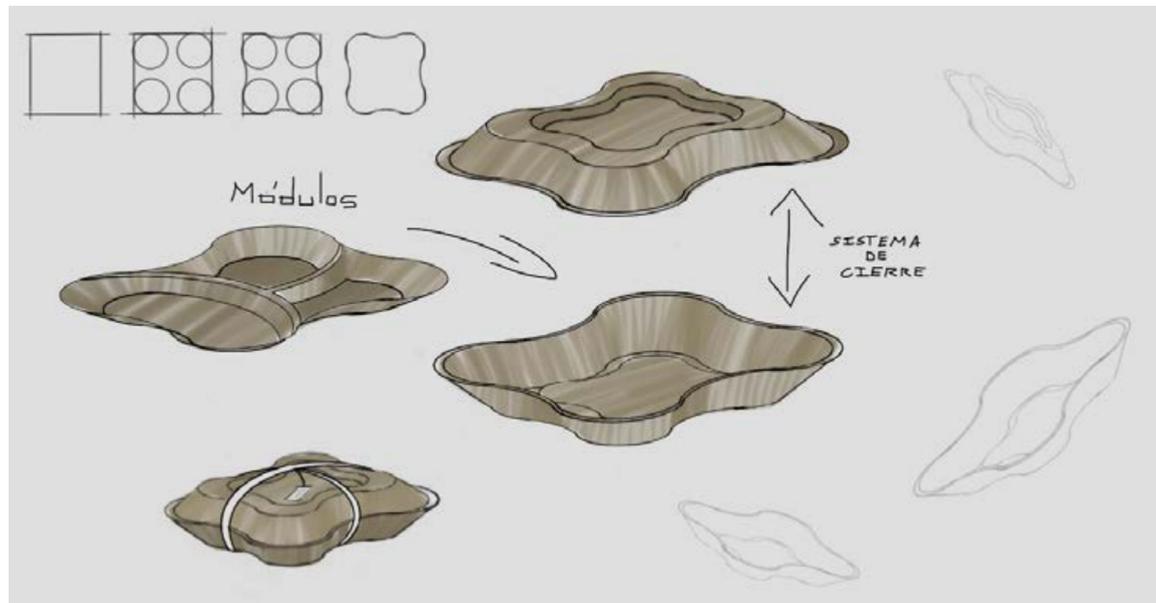


Fig.38



Fig.39



Fig.41



Fig.40



Fig.42

CONCLUSIÓN

En este capítulo de ideación se demostró cual fue el punto de inspiración desde la partida formal del producto hasta la idea seleccionada, posteriormente a la selección se demostró las fases que se deben realizar para llegar al producto final ya elaborado.

04

CAPÍTULO

RESULTADOS Y PLANOS TÉCNICOS



4.1 RESULTADOS ESPERADOS

Generar el diseño de un contenedor biodegradable para el transporte de comida.

4.1.1 Propuesta final

Luego del proceso de investigación con los análisis y conocimientos sobre la contaminación de los plásticos de un solo uso, se logró el diseño de un contenedor biodegradable, un producto pensado para reducir el impacto ambiental que generan los desechables luego de su vida útil ya que es construido con material biodegradable.

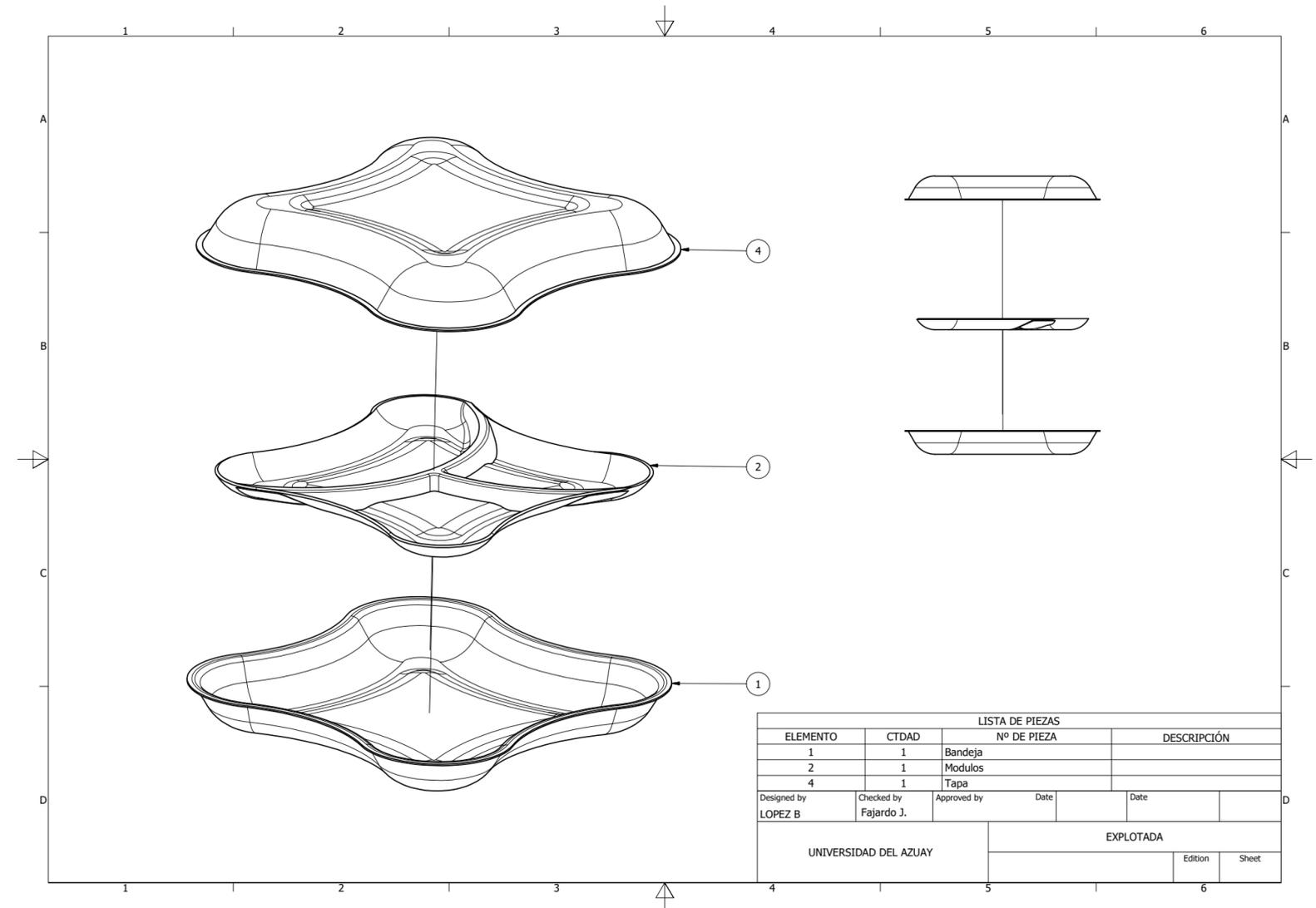
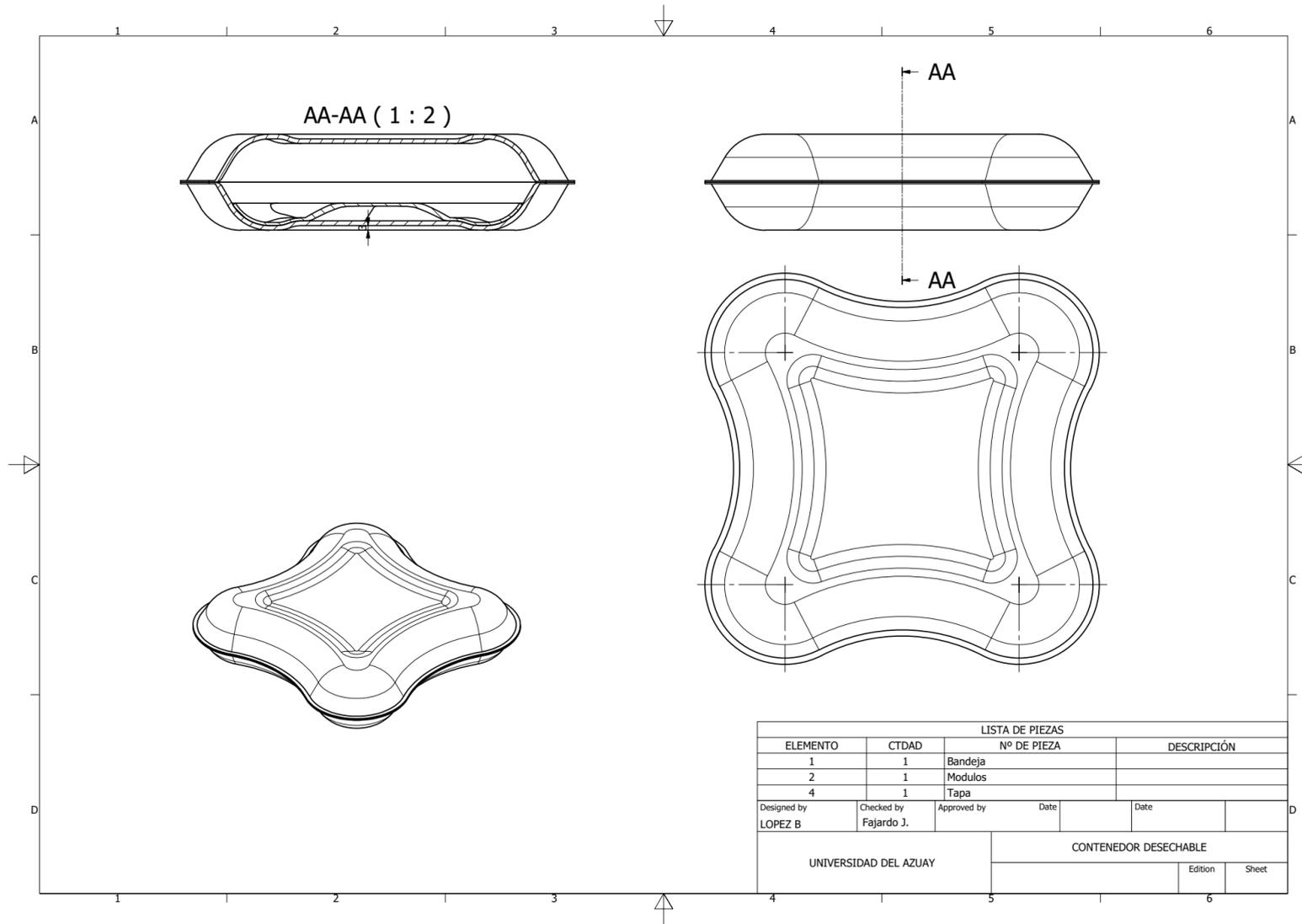
- Contenedor multifuncional
- Estable en superficies irregulares
- Personalizable que se acopla a las necesidades del cliente

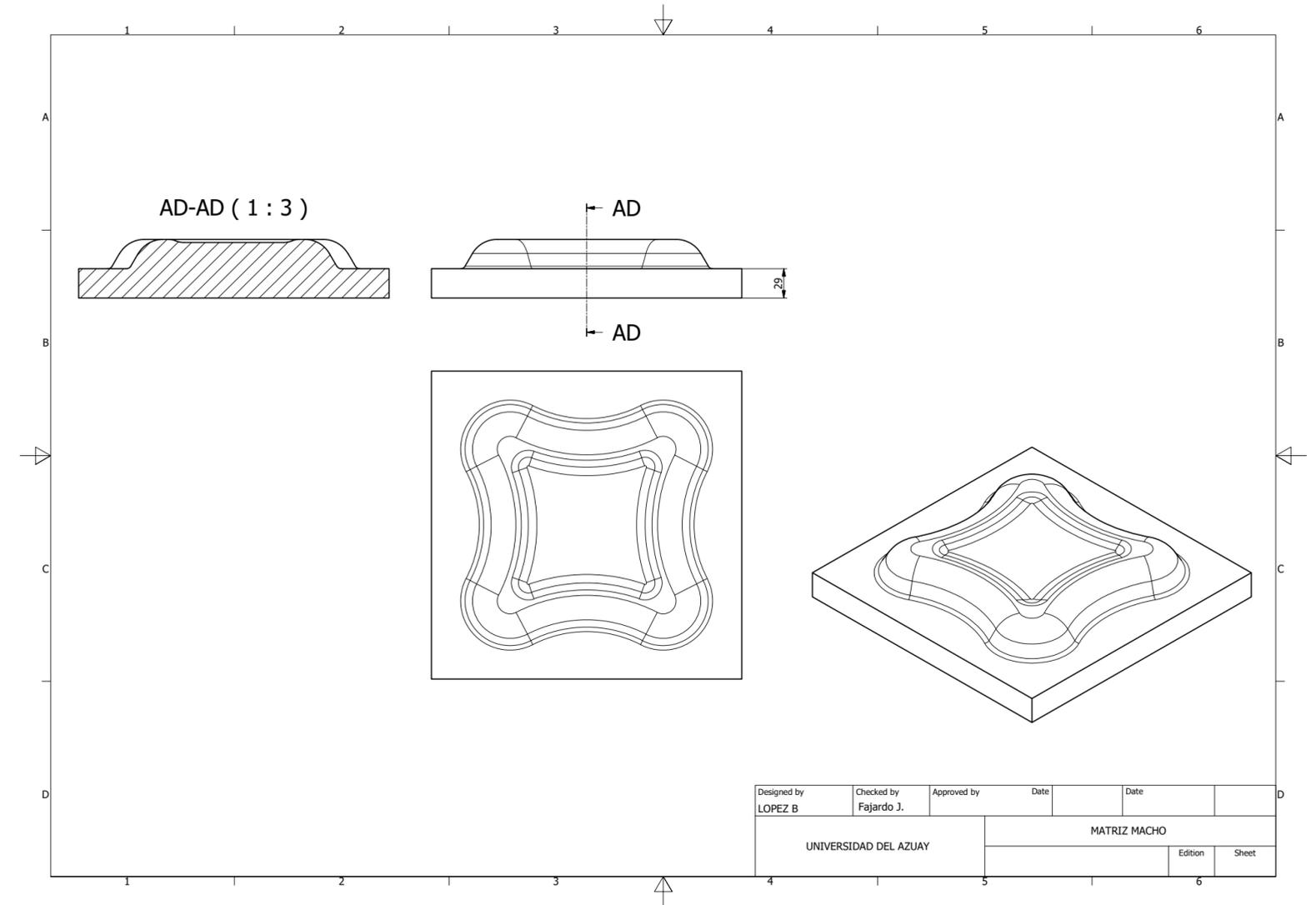
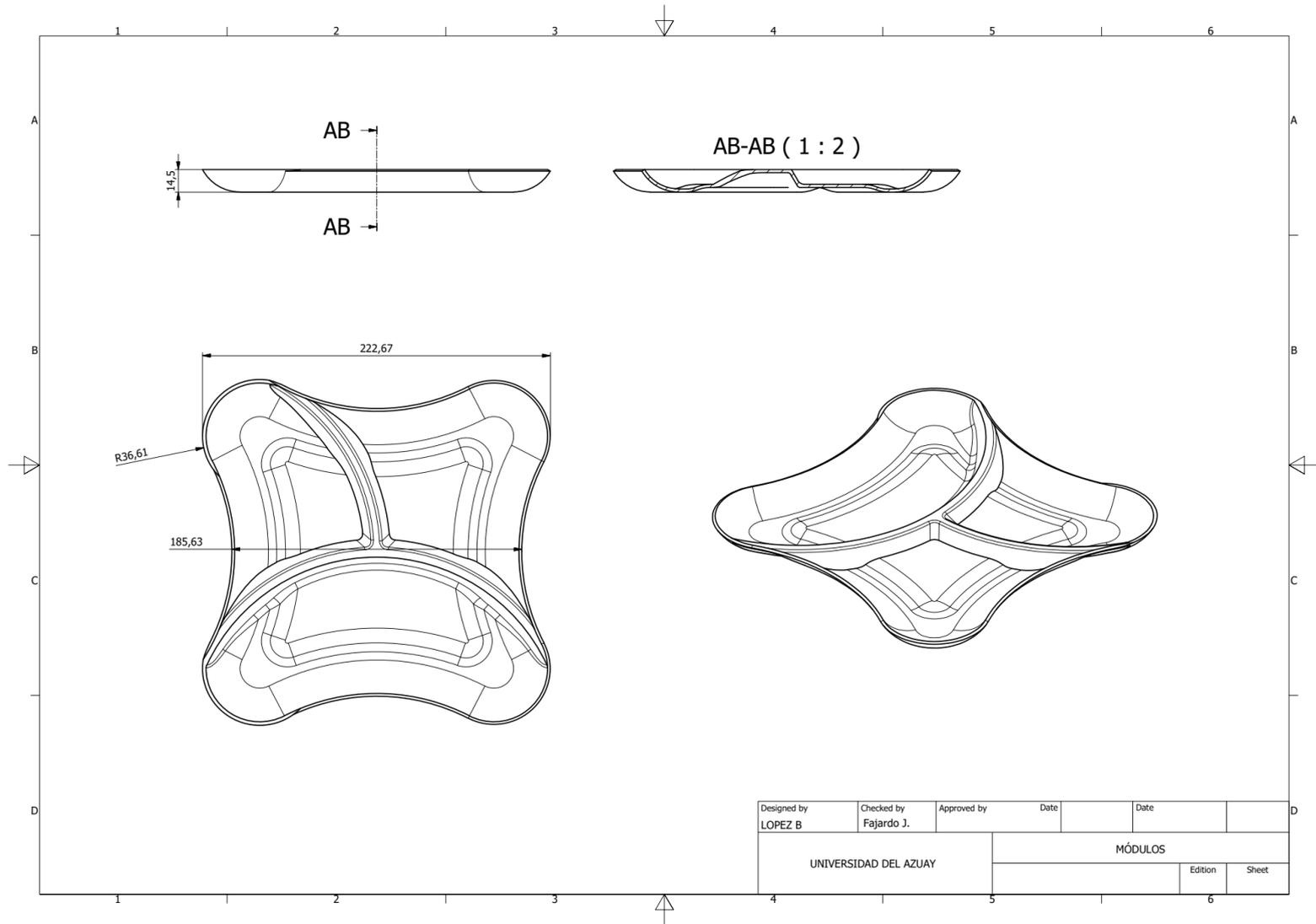
El conjunto está constituido por 3 partes.

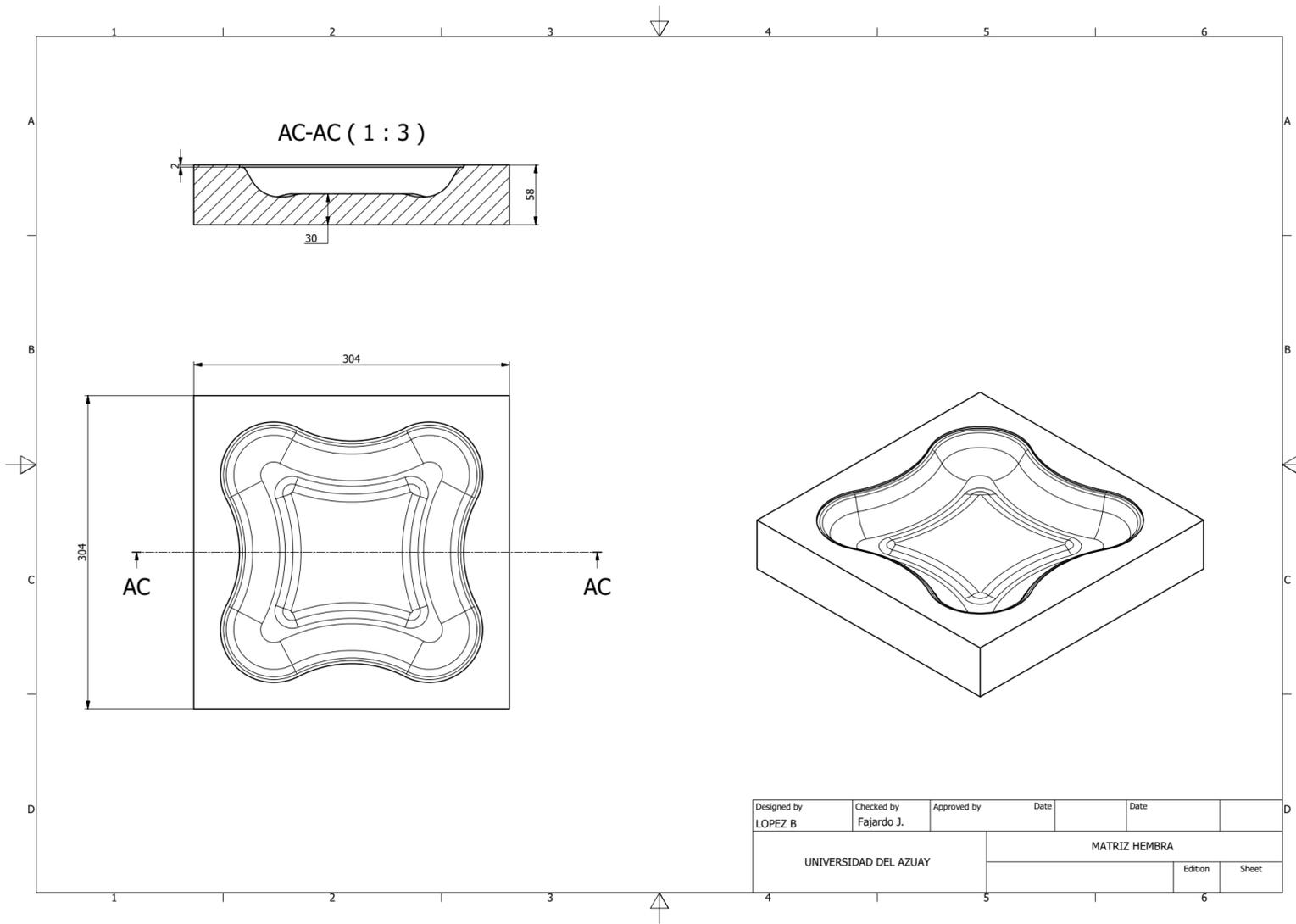


Fig. 43

4.2 Planos técnicos del contenedor y molde







Proceso de fabricación



Fig. 44



Fig. 45



Fig. 46



Fig. 47



Fig. 48



Fig. 49



Fig. 50

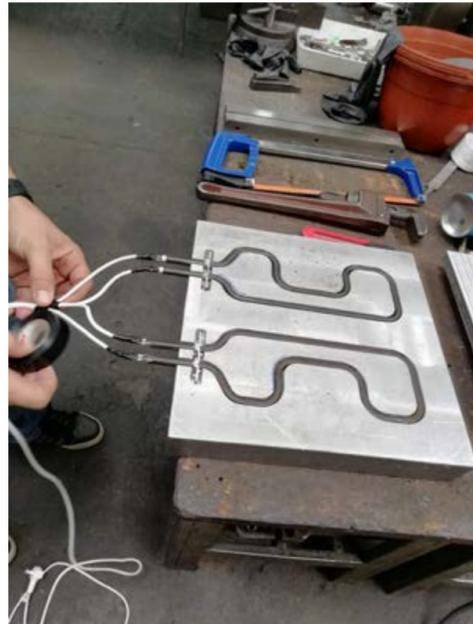


Fig. 51



Fig. 52



Fig. 53

4.3 Costos de producción.

Costo total del contenedor

Referencia	Costo Variable	Mes	Enero
		Costo fijo Mes	Unidades Proyeccion mes
TECO DESECHABLE	\$ 0,94	\$ 740,00	1670
	COSTO FIJO UNI	0,44	

$$\begin{aligned} \text{C.T. (COSTO TOTAL UNITARIO)} &= \text{CVU} + \text{CFU} \\ \text{C.T.} &= \$ 0,69 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PVP} &= \text{C.T.} + \text{U} \\ \text{U} &= \% \text{ C.T.} \\ \text{U} &= 50\% \times \text{C.T.} \\ \text{U} &= \$ 0,35 \end{aligned}$$

$$\text{P.V.P.} = \$ 1,04$$

ANUAL			
Referencia	Costo Variable	Costo fijo Anual	Unidades Proyeccion Anual
TECO DESECHABLE	\$ 0,94	\$ 8.880,00	20040
	COSTO FIJO UNI	0,44	

$$\begin{aligned} \text{C.T. (COSTO TOTAL UNITARIO)} &= \text{CVU} + \text{CFU} \\ \text{C.T.} &= \$ 1,39 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PVP} &= \text{C.T.} + \text{U} \\ \text{U} &= \% \text{ C.T.} \\ \text{U} &= 50\% \times \text{C.T.} \\ \text{U} &= \$ 0,69 \end{aligned}$$

$$\text{P.V.P.} = \$ 2,08$$

Tabla 1

4.4 Formulario de evaluación de producto

Datos de la validación												
Se aplico todas las funciones						No se aplicaron						
Observación:												
Nombre:						Fecha:						
CRITERIOS A EVALUAR												
ITEM	La capacidad del producto es la adecuada para la cantidad de contenido suficiente.		El contenedor brinda seguridad y estabilidad al momento de transportar.		Estaría dispuesto a pagar una cantidad extra de dinero para adquirir este producto biodegradable evitando la contaminación ambiental.		Considera usted útil la modularidad multiuso del producto para que se acople a su necesidad.		El material se muestra resistente para el transporte de alimentos.		Observaciones	
	1	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI		NO
1	La forma del producto se muestra llamativo e innovador.		Cree que la contaminación de los desechables plásticos sea reducida con este producto biodegradables		El producto cumple con las especificaciones de un contenedor desechable.		El ecodiseño se representa claramente en el producto.				Observaciones	
	1	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI		NO

Tabla 2

CONCLUSIÓN

En este capítulo se presentó los resultados esperados luego de la elaboración del producto y la propuesta final del producto, sus planos técnicos para identificación de medidas y conjunto explotado para identificación de las partes que conforman el producto contenedor, tabla de costos para dar a conocer el valor del producto cuando se encuentre disponible para su comercialización.

04 CAPÍTULO

CONCLUSIÓN DEL PROYECTO

La gran cantidad de producción de plástico y el aumento de la contaminación, es un problema que afecta a todos y que se debe empezar por la utilización de materiales biodegradables como los almidones, bioplásticos o fibras naturales que replacen a los plásticos de un solo uso, considerando los materiales se seleccionó la fibra natural de la hoja del plátano como principal sustituto del polímero convencional para aportar al medio ambiente con un diseño de un contenedor biodegradable apto para el transporte de alimentos

BIBLIOGRAFÍA

ALARCÓN, J. (13 DE MARZO DE 2019). CONTENEDORES BIODEGRADABLES. (I. LOPEZ, ENTREVISTADOR)

ALEXANDRA, A. (02 DE 08 DE 2018). AMERICA NOTICIAS. OBTENIDO DE [HTTPS://WWW.AMERICATV.COM.PE/NOTICIAS/ESTILO-DE-VIDA/ECOPACK-PERU-ENVASES-Y-PRODUCTOS-BIODEGRADABLES-N332707](https://www.americatv.com.pe/noticias/estilo-de-vida/ecopack-peru-envases-y-productos-biodegradables-n332707)

FERRARI, M. (2019). INTRODUCCIÓN DEL PRODUCTO EN EL MERCADO . (I. LOPEZ, ENTREVISTADOR)

GODAVITARNE C. ROBERTSON A., P. J. (11 DE 07 DE 2017). SCIEDIRECT. OBTENIDO DE [HTTPS://WWW.SCIENCEDIRECT.COM/SCIENCE/ARTICLE/PII/S1877132717300866](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877132717300866)

MENESES, C. (19 DE NOVIEMBRE DE 2007). SCIELO. OBTENIDO DE [HTTP://WWW.SCIELO.ORG.CO/SCIELO.PHP?PID=S1794-12372007000200006&SCRIPT=SCI_ARTTEXT&TLNG=PT](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-12372007000200006&script=sci_arttext&tlng=pt)

RODAS, T. (14 DE FEBRERO DE 2019). ECOMPAKE. (I. LOPEZ, ENTREVISTADOR)

WARNER, T. P. (2018). SCIEDIRECT. OBTENIDO DE [HTTPS://WWW.SCIENCEDIRECT.COM/SCIENCE/ARTICLE/PII/B9780081005965225432](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780081005965225432)

ACOSTA P, G. J. B. L. G. S. (2015). OBTENCIÓN DE MATERIALES COMPUESTOS A PARTIR DE FIBRAS DE BAGAZO Y QUITOSANO, 90–93.

DEL, R., PLATANO, C. D. E., LA, E. N., & QUEVEDO, Z. D. E. (2015). EFECTO DE LA FERTILIZACION Y ALTAS DENSIDADES DE PLANTAS SOBRE EL, (APRIL).

GALLEGO-SCHMID, A., MANUEL, J., MENDOZA, F., & AZAPAGIC, A. (2020). ENVIRONMENTAL IMPACTS OF TAKEAWAY FOOD CONTAINERS. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 211 (2019), 417–427. [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.JCLEPRO.2018.11.220](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.220)

GODAVITARNE, C., ROBERTSON, A., PETERS, J., & ROGERS, B. (2017). BIODEGRADABLE MATERIALS. ORTHOPAEDICS AND TRAUMA, 31 (5), 316–320. [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.MPORTH.2017.07.011](https://doi.org/10.1016/j.mporth.2017.07.011)

MINISTERIO DE EDUCACION PROHIBICIÓN DE UTILIZACIÓN DE PLÁSTICOS DE UN SOLO USO. (2018).

PARRA, B. GARCIA. (2008). NO TITLE ECODISEÑO.

PLASTICSEUROPE. (N.D.). QUÉ SON LOS PLÁSTICOS :: PLASTICSEUROPE. RETRIEVED JUNE 7, 2019, FROM [HTTPS://WWW.PLASTICSEUROPE.ORG/EN/ABOUT-PLASTICS/WHAT-ARE-PLASTICS](https://www.plasticseurope.org/en/about-plastics/what-are-plastics)

PLASTICSEUROPE & EUROPEAN ASSOCIATION OF PLASTICS RECYCLING (EPRO). (2017). PLASTICS – THE FACTS 2017. PLASTICS – THE FACTS 2017, 33. [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.MARPOL-BUL.2013.01.015](https://doi.org/10.1016/j.marpol-bul.2013.01.015)

RAMÍREZ, Á., & HUACHACA, A. (2018). ECOPACK PERÚ: EMPRENDIMIENTO QUE REEMPLAZA EL TECNOPOR Y PLÁSTICO | AMERICA NOTICIAS. RETRIEVED JUNE 9, 2019, FROM [HTTPS://WWW.AMERICATV.COM.PE/NOTICIAS/ESTILO-DE-VIDA/ECOPACK-PERU-ENVASES-Y-PRODUCTOS-BIODEGRADABLES-N332707](https://www.americatv.com.pe/noticias/estilo-de-vida/ecopack-peru-envases-y-productos-biodegradables-n332707)

TOM SZAKY, L. R. (N.D.). EN LA BATALLA POR LA ECONOMÍA CIRCULAR, TODAS LAS ARMAS SON NECESARIAS | PACKAGING WORLD. RETRIEVED MAY 22, 2019, FROM [HTTPS://WWW.PACKWORLD.COM/MUNDOPMMI/EN-LA-BATALLA-POR-LA-ECONOMIA-CIRCULAR-TODAS-LAS-ARMAS-SON-NECESARIAS](https://www.packworld.com/mundopmmi/en-la-batalla-por-la-economia-circular-todas-las-armas-son-necesarias)

VILLAVICENCIO, C. (2012). DISEÑO DE MODELO DE NEGOCIOS PARA PRODUCIR Y COMERCIALIZAR PLATOS BIODEGRADABLES DE HOJAS DE PLATANO. UNIVERISDAD DE GUAYAQUIL, 1–96. RETRIEVED FROM [HTTP://REPOSITORIO.UG.EDU.EC/BITSTREAM/REDUG/29926/1/TESIS-PLATOS-BIODEGRADABLES.PDF%0A](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/29926/1/tesis-platos-biodegradables.pdf%0A)

WAGNER, T. P. (2019). SUSTAINABILITY AND PLASTIC WASTE. ENCYCLOPEDIA OF FOOD SECURITY AND SUSTAINABILITY, 588–592. [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/B978-0-08-100596-5.22543-2](https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.22543-2)

ZAPATA, D., PUJOL, R., & CODA, F. (2012). POLÍMEROS BIODEGRADABLES: UNA ALTERNATIVA DE FUTURO A LA SOSTENIBILIDAD DEL MEDIO AMBIENTE. TECNICA INDUSTRIAL, 76–80. RETRIEVED FROM [HTTP://WWW.TECNICAINDUSTRIAL.ES/TIADMIN/NUMEROS/82/889/A889.PDF](http://www.tecnicaindustrial.es/tiadmin/numeros/82/889/A889.PDF)

ANEXOS

DISEÑO DE CONTENEDORES BIODEGRADABLES PARA EL TRASPORTE DE ALIMENTOS.

Resumen

La contaminación generada por los plásticos aumenta significativamente; las políticas y normativas con respecto a esta problemática en el país son escasas. Por esta razón, el estudio se centró en aportar al medio ambiente con un bien sustituto de los plásticos de un solo uso, para lo cual se utilizó un material 100% biodegradable, aplicado a contenedores de comida. Se consideraron los conceptos del Ecodiseño, análisis de materiales biodegradables, restricciones de uso y tecnología, para la concreción final. Los resultados obtenidos fueron un contenedor modular que se adapta a las necesidades de los usuarios, adicionalmente cumple las especificaciones de los contenedores plásticos.

Palabras clave: Plásticos, diseño ecológico, Ecodiseño, biopolímeros, envases.



ESTUDIANTE

Bryan Israel Lopez Espinoza



DIRECTOR

José Luis Fajardo Seminario

Design of Biodegradable Containers for Transporting Food

Abstract

Pollution generated by plastics is increasing significantly while policies and norms regarding contamination are scarce in this country. For this reason, this study focused on providing the environment with a substitute for one-time-use plastic containers. A 100% biodegradable material was used to develop food containers. Concepts such as eco-design, analysis of biodegradable materials, use restrictions, and technology were used for the final concretion. The obtained results consist of a modular container that adapts to the user's needs and additionally complies with the specifications for plastic containers.

Key words: plastics, ecological design, eco-design, biopolymers, containers.

Bryan Israel López Espinoza
Student

José Luis Fajardo Seminario
Thesis Supervisor



UNIVERSIDAD DEL AZUAY
Dpto. Idiomas



Translated by
Ana Isabel Andrade

