

Proyecto de Grado

Héctor Fabio Correa Di Doménico



Malagar

MALAGAR, PROPUESTA PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PLÁSTICOS EN LAS PLAYAS DEL PARQUE
NACIONAL NATURAL URAMBA BAHÍA MÁLAGA DEL MUNICIPIO DE BUENAVENTURA

HÉCTOR FABIO CORREA DI DOMÉNICO



UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE ARTES INTEGRADAS
DISEÑO INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI
2022

DIRECTOR:

JAVIER MAURICIO REYES Ph.D

Profesor Titular

Departamento de Diseño

UNIVERSIDAD DEL VALLE

FACULTAD DE ARTES INTEGRADAS

DISEÑO INDUSTRIAL

SANTIAGO DE CALI

2022

MALAGAR, PROPUESTA PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PLÁSTICOS EN LAS PLAYAS DEL PARQUE NACIONAL NATURAL URAMBA BAHÍA MÁLAGA DEL MUNICIPIO DE BUENAVENTURA

HÉCTOR FABIO CORREA DI DOMÉNICO

PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE DISEÑADOR INDUSTRIAL



Facultad de Artes Integradas

PROGRAMA ACADÉMICO DE DISEÑO INDUSTRIAL

UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE ARTES INTEGRADAS
DEPARTAMENTO DE DISEÑO
PROGRAMA ACADÉMICO DE DISEÑO INDUSTRIAL

ACTA DE APROBACIÓN DE PROYECTO DE GRADO

El estudiante HECTOR FABIO CORREA DI DOMENICO identificado con cédula de ciudadanía número 94.541.397 de Cali y código 201510017, presentó y aprobó su trabajo de grado titulado “MALAGAR. PROPUESTA PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PLÁSTICOS EN LAS PLAYAS DEL PARQUE NACIONAL NATURAL URAMBA BAHÍA MÁLAGA DEL MUNICIPIO DE BUENAVENTURA”, el cual fue aprobado por el siguiente jurado evaluador:

Jurado Diseñador: CRISTIAN DAVID CHAMORRO RODRÍGUEZ
Jurado Asesor: PABLO ANDRÉS JARAMILLO ROMERO
Jurado Experto: BYRON IRÁM VILLAMIL VILLAR

Para constancia de la anterior, se firma en la ciudad de Santiago de Cali, el 09 de Mayo de 2022.


JAVIER MAURICIO REYES VERA
Director del Proyecto


LETY DEL PILAR FAJARDO CABRERA
Vo. Bo. Director del Programa Académico


CRISTIAN DAVID CHAMORRO RODRÍGUEZ
Vo. Bo. Jefe Departamento de Diseño

Angélica María V.

Edificio D5 (382) – Oficina 4004 – Ciudad Universitaria de
Meléndez
Telefax [57-2] 321 2375 – Apartado Aéreo 25360
Santiago de Cali – Colombia
programas.diseño@correounivalle.edu.co
<http://diseño.univalle.edu.co/>

DEDICATORIA

A Dios por guiarme en el camino, a mi madre por el apoyo incondicional, y a todas aquellas personas que de una u otra manera se vieron involucradas en este proyecto.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad del Valle, a los docentes, a mi director de proyecto de grado, Javier Mauricio Reyes por guiarme de la mejor manera.

A mis compañeros por acompañarme en esta maravillosa etapa.

A la comunidad de Juanchaco, Ladrilleros y La Barra por su hospitalidad.

Gracias por todo.

RESUMEN

Este proyecto de grado surge a partir de la preocupación por las grandes cantidades de residuos plásticos en las playas turísticas del Parque Nacional Natural Uramba Bahía Málaga del municipio de Buenaventura, consiste en una propuesta objetual desde la competencia del diseño industrial enmarcado en la categoría de mobiliario, para ello se analizaron las playas de Juanchaco, Ladrilleros, La Barra, su contexto, y sus necesidades. Como resultado se obtiene un producto tipo silla para la realización de actividades de descanso y ocio, ideal para uso en exteriores e interiores, elaborado en perfiles de plástico reciclado y una guía para su fabricación mediante el uso de tecnología disponible en la comunidad.

PALABRAS CLAVE:

Reciclaje, aprovechamiento de residuos, ecodiseño, ciclo de vida del producto, turismo Bahía Málaga, residuos plásticos, desarrollo de producto.

ABSTRACT

This degree project arises from the concern about the large amounts of plastic waste on the beaches of the National Park Uramba Bahía Málaga located in the municipality of Buenaventura, it consists of an object proposal from the industrial design competition framed in the category of furniture , for this, the beaches of Juanchaco, Ladrilleros, La Barra, their context, and their needs were analyzed. As a result, a chair type product is obtained for carrying out rest and recreational activities, ideal for outdoors and indoors use, made of recycled plastic beams and a guide for its manufacture through the use of technology available in the community.

CONTENIDO

RESUMEN.....	7
Palabras Clave.....	7
ABSTRACT.....	8
Lista de Figuras.....	10
Lista de Tablas.....	11
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN.....	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
OBJETIVOS.....	14
Objetivo General.....	14
Objetivos Específicos.....	15
Arbol de Objetivos.....	15
JUSTIFICACIÓN.....	15
METODOLOGÍA.....	16
ALCANCES.....	16
ANTECEDENTES.....	17
Conclusiones Antecedentes.....	22
MARCO CONTEXTUAL.....	23
Economía Circular.....	23
Manejo De Residuos Sólidos.....	23
Aprovechamiento De Residuos Sólidos.....	23
Reciclaje.....	24
Reciclaje Plástico.....	24
Reciclaje Mecánico.....	24
Ecodiseño.....	25
Ciclo de Vida del Producto.....	25

Residuos y turismo del PNN Bahía Málaga.....	26
Diseño y desarrollo de Producto.....	26
MARCO DEMOGRÁFICO.....	27
MARCO GEOGRÁFICO.....	27
MARCO LEGAL.....	28
CAPÍTULO II	
TRABAJO DE CAMPO.....	30
Ficha de Contról Entrevista.....	31
Conclusiones Generales.....	31
DESARROLLO OBJETIVO 1.....	32
DESARROLLO OBJETIVO 2	33
ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA.....	35
Resumen Conclusiones Por Etapa.....	35
REQUERIMIENTOS DE DISEÑO.....	37
DETERMINANTES.....	38
CAPÍTULO III	
DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	40
Maquinaria Necesaria Para el Proyecto.....	45
CONCLUSIONES FINALES.....	45
Bibliografía.....	47
Anexos.....	51
ANEXO 1 Planos Técnicos.....	51
ANEXO 2 Elaboración Prototipo.....	52
ANEXO 3 Prototipo Final.....	52
ANEXO 4 Manual de ensamble.....	53
ANEXO 5 Fichas de Observación Trabajo de campo.....	53
ANEXO 6 Análisis de la información.....	53

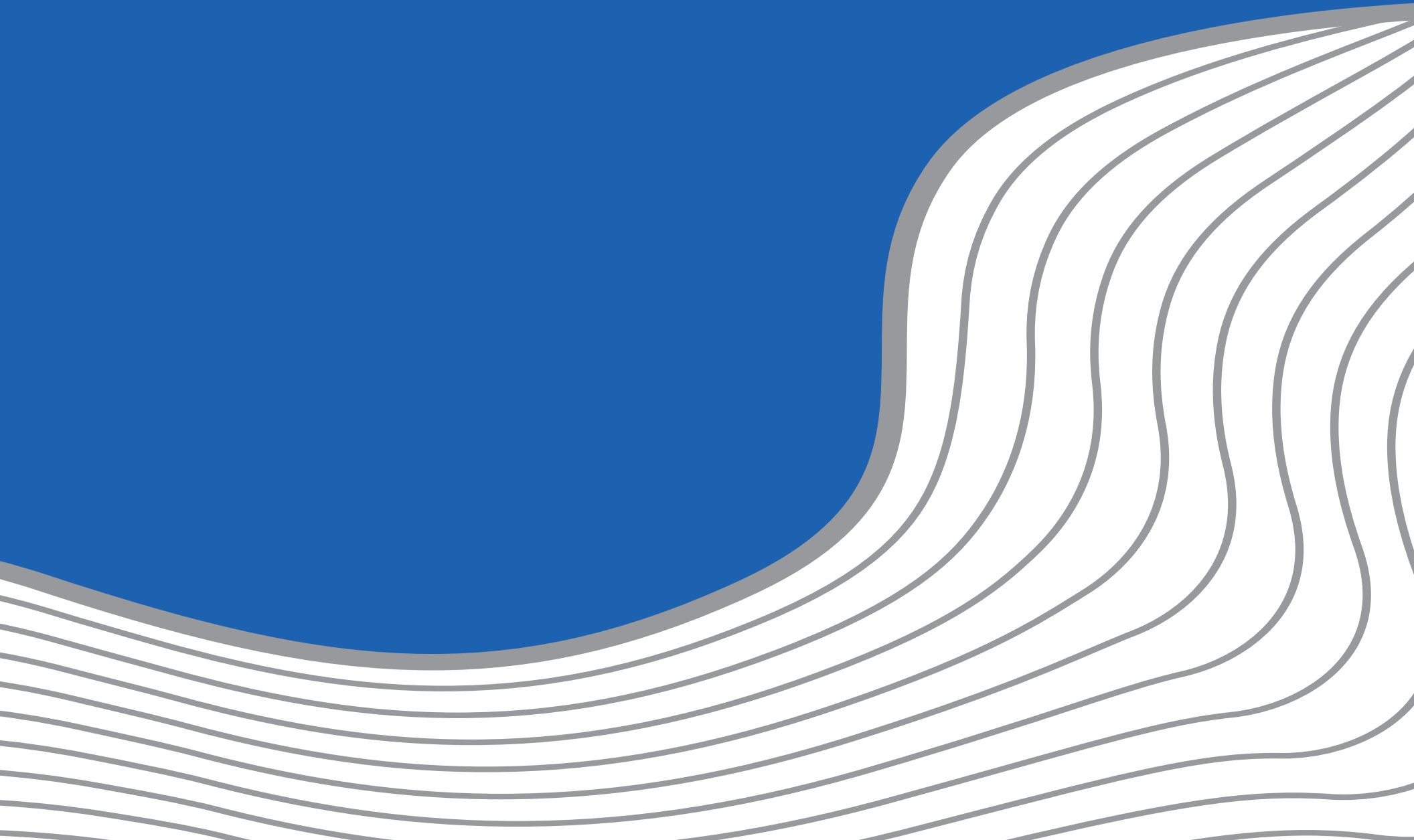
LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Árbol de Objetivos	15
Figura 2 Cadena de Valor	16
Figura 3 Infografía trabajo de campo.....	31
Figura 4 Mapa conceptual Conclusiones Generales.....	36
Figura 5 Tamaño Ballena Jorobada.....	40
Figura 6 Morfología Ballena Jorobada.....	40
Figura 7 Características Ballena Jorobada.....	41
Figura 8 Ideación silla.....	41
Figura 9 Propuesta 1.....	41
Figura 10 Propuesta 2.....	41
Figura 11 Propuesta 3.....	42
Figura 12 Moodboard.....	43
Figura 13 Propuesta Final.....	43
Figura 14 Características silla Malagar.....	44
Figura 15 Partes silla Malagar.....	44
Figura 16 Máquina Extrusora.....	45
Figura 17 Planos Técnicos.....	51
Figura 18 Elaboración Prototipo	52
Figura 19 Prototipo Funcional.....	52
Figura 20 Manual de Ensamble.....	53

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Ananas Anam Ltd. (Piñatex)	17
Tabla 2 Better Future Factory	17
Tabla 3 Donar	18
Tabla 4 Eco oh!	18
Tabla 5 Fundidora de plástico FSK	19
Tabla 6 Precious Plastic	19
Tabla 7 Brothers Make	20
Tabla 8 Dorma	20
Tabla 9 VanPlestik	21
Tabla 10 Bloqueplass – Conceptos Plasticos	21
Tabla 11 Marco Legal	28
Tabla 12 Conclusiones Fichas de Observación	30
Tabla 13 Entrevista no estructurada Sergio Pardo	31
Tabla 14 Resumen conclusiones.....	35
Tabla 15 PDS	37
Tabla 16 Determinantes	38
Tabla 17 Evaluación de Alternativas.....	42
Tabla 18 Llegada al puerto de Buenaventura	58
Tabla 19 Muelle de Buenaventura	61
Tabla 20 Playa de Juanchaco	64
Tabla 21 Supermercado Calamar	67
Tabla 22 Playa La Barra.....	69
Tabla 23 Playa Ladrilleros	72
Tabla 24 Playa Juan de Dios y Playa Dorada	75
Tabla 25 Hotel Coral Resort Ladrilleros	78
Tabla 26 Estaciones de Reciclaje	81
Tabla 27 Elementos y tipos de plástico encontrados	84
Tabla 28 Trabajo de Campo	94

CAPÍTULO 1



INTRODUCCIÓN

El excesivo uso del plástico a nivel mundial ha generado diversas problemáticas ambientales y sociales, pero donde se hace más notorio es en las playas debido a que el mar transporta toneladas de basura de un continente a otro (Cole et al., 2011). En Colombia la situación es la misma con el agravante de que en algunos municipios costeros no hay acceso a servicios básicos como agua potable y alcantarillado (DNP, 2017), es el caso del Parque Nacional Natural Uramba Bahía Málaga, en adelante PNN Uramba, ubicado en el municipio de Buenaventura donde la carencia de estos servicios ha generado prácticas como el entierro de residuos, aumentando el deterioro y afectación de las playas porque los residuos vuelven a la superficie y quedan atrapados en las orillas.

La disciplina del diseño industrial se ha visto envuelta en múltiples señalamientos debido a las afectaciones que las malas prácticas han generado al medio ambiente, el gremio de la industria en muchas ocasiones se vuelve inescrupuloso, para evitar esto se busca desde el diseño aportar al aprovechamiento de toda la materia prima disponible en estos residuos, de una forma responsable y teniendo en cuenta aspectos como el ecodiseño y el ciclo de vida del producto.

Este ejercicio de investigación se realizó a partir de la visita a las playas donde se evidenciaron los actores que más influían en la problemática así como algunas acciones que generan problemas alternos, de esta forma se plantea el aprovechamiento mediante una propuesta objetual enfocada al sector turístico donde se utilicen los residuos para que no regresen al mar y así aportar positivamente al crecimiento de esta comunidad.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los plásticos, como se conocen actualmente, nacen por el interés de reemplazar productos naturales como el caucho, la goma, la celulosa entre otros. El primer plástico sintético fue la baquelita creada en el año 1907 (Jeffrey et al., 1993). Estos se producen mediante la polimerización que consiste en unir moléculas individuales para formar macromoléculas, la polimerización es un proceso químico complejo y las materias primas que se utilizan para producirlo industrialmente son el petróleo, el gas natural y el carbón. Entre los diferentes tipos de macromoléculas se encuentran el polietileno, polipropileno, poliamida, poliestireno, acrílico, policloruro de vinilo entre otros (Hermida, 2011).

Además, una de las ventajas que presentan los productos plásticos son el precio¹, el menor peso en el producto final, la facilidad de transformación, la posibilidad de crear formas complejas, la resistencia a impactos, pero sobre todo y lo que determina en mayor grado su precio final es su costo de transporte, pues este se disminuye cinco veces con respecto a una botella elaborada en vidrio (Gray, 2018). Por esta razón, el uso de este material se encuentra presente prácticamente en todo lo que nos rodea, el problema comienza con los productos de un solo uso como envases para bebidas, cajas para comidas rápidas, tenedores, platos, pitillos, bolsas etc... Los cuales, se producen en cantidades desproporcionadas respecto a la forma en que se tratan los desechos. Según (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Correa et al., 2021) en el mundo solo se ha reciclado 9% de las 9000 millones de toneladas producidas hasta el año 2019, la mayor parte termina en vertederos y en el medio ambiente. Por otro lado, en Colombia la producción de plásticos es de un millón de toneladas por año de las cuales 50% representa productos de un solo uso, de este, 93% no se recicla, a pesar de estas cifras los productores únicamente están obligados a reciclar

¹ Esto se debe a varios factores como mayor rendimiento en su fabricación

30% (DNP, 2016), debido a lo anterior, se ha producido un aumento en la acumulación de residuos plásticos que quedan flotando en las playas y diversos ecosistemas, tanto micro como macro plásticos han sido encontrados en las Zonas Atlántica y Pacífica siendo los de mayor tamaño encontrados en las playas de Buenaventura con mayor presencia de poliestireno expandido y tapas de polipropileno (Durán González, 2020).

Sumado a esto, el panorama se complica a la hora de su reciclaje ya que existen diferentes tipos de plásticos que son difíciles de diferenciar, algunos son muy difíciles de separar, la degradación solar modifica sus propiedades y esto los vuelve no aptos para usos comerciales, dado que no pueden reutilizarse para ser usados en alimentos, esto resulta más costoso y los vuelve poco interesantes para el productor (Green Peace, Universidad de los Andes, 2019).

También se encuentran problemas en la gestión de residuos sólidos por parte de las municipalidades, ya que más de la mitad disponen los residuos en rellenos sanitarios, 26% en botaderos y 8% que son aproximadamente 40.000 toneladas, terminan acumuladas en playas, y en el fondo de los manglares generando una afectación en los ecosistemas (Durán González, 2020).

Por esta razón, los residuos llegan a las playas principalmente a través de fuentes hídricas, además de diversos actores involucrados en esta problemática, como el viento y la marea que arrastran la basura, generan inundaciones, huracanes, movimientos fluviales. También las personas que visitan las playas, pescadores, barcos recreacionales, hoteles, entre otros. De igual forma representan amenazas para la biodiversidad, afectan especies por ingestión o enredo, generan desordenes reproductivos, reducción del valor estético de la zona afectando al turismo y la economía (Elías, 2015).

Con base en lo anterior, se puede afirmar que los usuarios son aquellos actores o personas que interactúan con las playas. En consecuencia, a partir de una observación directa se aprecia una baja conciencia respecto al manejo de los desechos por parte de los usuarios, sumado a la poca sensibilización respecto a los daños a largo plazo que produce esta dinámica y la permisividad del gobierno para exigir acciones más efectivas de control en la generación y uso de este material por las empresas productoras.

De esta manera, la pregunta de investigación que se plantea en el presente proyecto es:

¿Cómo contribuir al aprovechamiento de los residuos plásticos acumulados en las playas turísticas del Parque Nacional Natural Uramba Bahía Málaga del municipio de Buenaventura?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una propuesta que facilite el aprovechamiento de los residuos sólidos plásticos de las playas turísticas del Parque Nacional Natural Uramba Bahía Málaga del municipio de Buenaventura.

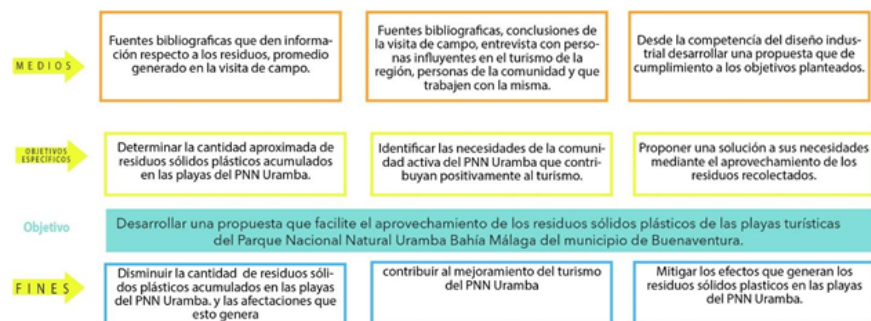
OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar la cantidad aproximada de residuos sólidos plásticos acumulados en las playas del PNN Uramba.
2. Identificar las necesidades de la comunidad activa del PNN Uramba que contribuyan positivamente al turismo.
3. Proponer una solución a sus necesidades mediante el aprovechamiento de los residuos recolectados.

ARBOL DE OBJETIVOS

A continuación se presenta el árbol de objetivos el cual contiene los medios y fines a desarrollar en esta investigación

Figura 1 Árbol de objetivos



Fuente: Elaboración propia (2021)

JUSTIFICACIÓN

La versatilidad de los productos plásticos ha permeado prácticamente todo el entorno y forma de vida generando un aumento significativo y desproporcionado en su producción, pasando de

1.5 millones de toneladas en los años 50 hasta las 280 en el 2011 (Plastics Europe, 2012), contribuyendo de manera significativa al alto consumo de recursos no renovables como el petróleo y el gas (Thompson et al., 2009).

En consecuencia, cada año se encuentran más de 8 millones de estos productos en los océanos, lo cual acelera la extinción de especies marinas, produce toxinas en los peces, afecta la pesca y el valor estético de los lugares; dando como resultado un deterioro económico (Cole et al., 2011).

En Colombia se encuentra que 80% de la contaminación por residuos de este material proviene de zonas terrestres, generando un aumento en los desechos flotantes que terminan en áreas costeras, se encuentran fragmentos de mayor tamaño en la Zona Pacífica de Buenaventura donde predomina el poliestireno expandido (icopor) y polipropileno (Durán González, 2020). Sumado a lo anterior y por la deficiencia en la gestión de residuos sólidos en los municipios costeros 8% deposita los residuos en zonas de agua natural, los cuales terminan acumulados en playas (DNP, 2017).

Preocupados por esta situación, diferentes organizaciones han tomado acciones mediante variados enfoques para mitigar los efectos que los residuos plásticos producen, una de ellas es el colectivo Ecopazífico, quienes han gestionado mediante donaciones la construcción de puntos de acopio y separación así como constantes jornadas de limpieza, todo esto enfocado en sensibilizar los habitantes mediante la socialización y campañas educativas dirigidas principalmente a los niños de la comunidad (Schreiber, 2018).

De forma semejante, el proyecto Plástico Precioso Uramba, se enfoca en el aprovechamiento y transformación de los residuos

plásticos que llegan a las playas del PNN Uramba, utilizando el modelo Precious Plastic², esta iniciativa actualmente cuenta con los equipos necesarios para transformar el plástico reciclado con 4 modelos de máquinas como la trituradora, extrusora, inyectora y compresora con las cuales por el momento realizan diferentes tipos de productos de tamaño mediano y pequeño, además de esto también realizan labores pedagógicas enfocados en la parte tecnológica del aprovechamiento de estos residuos (Pardo, 2020). Las comunidades de Juanchaco, Ladrilleros, y la Barra constituyen la mayor densidad poblacional y actividad turística del PNN Uramba, con aproximadamente 3.500 habitantes, sin embargo esto no les ha permitido contar con servicio de recolección de basuras ni tampoco disponer de un relleno sanitario o una alternativa para el aprovechamiento de los residuos, situación que obliga a esta comunidad a recurrir al entierro o quema de estos (Cortés et al., 2020).

Por todo lo anterior las playas de Juanchaco, Ladrilleros y La Barra pertenecientes al PNN Uramba Bahía Málaga, se ven afectadas por grandes cantidades de residuos sólidos plásticos, por lo que se hace importante tomar acciones que ayuden estas comunidades ya que se protegen importantes ecosistemas marinos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021).

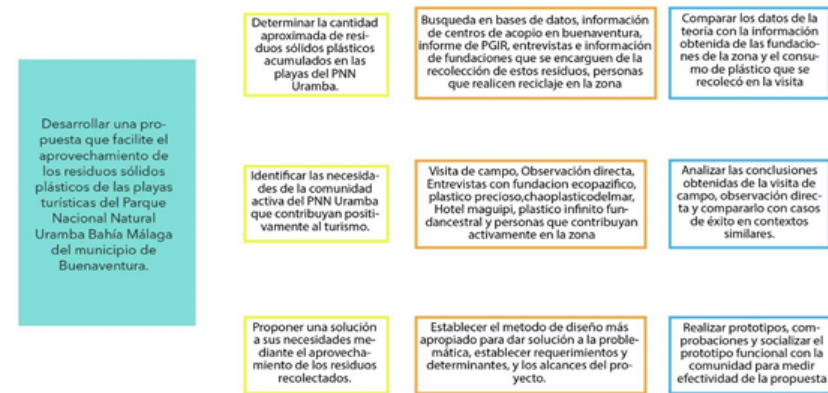
² Es un proyecto de modelo colaborativo para la implementación de máquinas que muelen, funden e inyectan plástico, permitiendo la creación de nuevos productos a pequeña y mediana escala a partir del material recolectado.

METODOLOGÍA

A continuación, se presenta el cuadro de la cadena de valor, donde se plantea la forma en que se desarrollarán los objetivos con la finalidad de darle un orden metodológico a la investigación.

Figura 2 Cadena de Valor

Cadena de valor



Fuente: Elaboración propia (2021).

ALCANCES

Este trabajo de grado desarrolla una propuesta dentro de los alcances del Diseño Industrial que contribuya de manera positiva al turismo y la problemática de los residuos plásticos de las playas del PNN Uramba, se plantea posterior a la separación y transformación del residuo, enfocándose en el aprovechamiento, teniendo en cuenta el contexto los usuarios y las necesidades del sector hotelero, quienes fueron los actores más relevantes en la investigación y cuentan con la motivación y capacidad económica para la ejecución.

Propone el diseño y desarrollo de un producto hasta la fase de prototipo funcional, se especifica que máquinas son necesarias para su elaboración y las herramientas necesarias para su ensamblaje.

ANTECEDENTES

En este Apartado se hará una revisión de trabajos relacionados con el aprovechamiento de residuos en general, estos desarrollos tienen un enfoque desde la economía circular, el ecodiseño, ciclo de vida del producto y diseño de producto, en su mayoría son aplicaciones comerciales resultado de procesos de investigación.

Tabla 1 Ananas Anam Ltd. (Piñatex)

Título	Ananas Anam Ltd. (Piñatex)
Sitio Web	https://www.ananas-anam.com/
Enfoque	Textil
Descripción: esta empresa revaloriza los residuos agrícolas con el que obtienen un cuero natural de origen vegetal, sus aplicaciones van desde la moda, calzado, tapicería e industria automotriz, se utiliza fibra de hoja de la piña como una alternativa al cuero. Para desarrollar este proyecto se contó con ayuda del gobierno Filipino para dotar los agricultores con la maquinaria necesaria para extraer las fibras de la piña.	



Conclusiones: Debido al enfoque social y ambiental que le ha dado esta empresa a sus procesos, ha contribuido de manera positiva en el aspecto económico y han abierto oportunidades de negocio, también ha recibido premios de diseño por su capacidad

de innovación, se observa la importancia del apoyo gubernamental a la hora de obtener equipos de alto costo.

Tabla 2 Better Future Factory

Título	Better Future Factory
Sitio Web	www.betterfuturefactory.com
Enfoque	Aprovechamiento de residuos plásticos desde el diseño y la ingeniería
Descripción: esta empresa presta servicios para el aprovechamiento de residuos plásticos y también realiza sus propios desarrollos especialmente en el área de empaques, está conformada por Diseñadores Industriales quienes desarrollaron una metodología para sensibilizar a las personas a reutilizar sus desechos plásticos. Mediante la utilización del reciclaje mecánico, producen filamento para impresoras 3D. Desarrollaron una guía que informa los materiales aptos para este proceso en forma manual como son polietileno de alta y baja densidad, polipropileno, poliestireno y ácido poliláctico, con estas investigaciones han desarrollado dos líneas de filamentos para impresoras 3D en ABS y PET. Además de esto han diseñado baldosas con botellas recicladas, por último han documentado un método de diseño para el desarrollo de productos con un enfoque en la sostenibilidad.	



Conclusiones: es interesante como tratan de dar un aspecto costoso a las baldosas hechas con residuos PET asemejándolas al mármol este enfoque se puede utilizar como estrategia comercial, un aspecto no tan positivo es que, al crear filamentos para impresiones 3D, se reduce vida útil de los productos derivados sin embargo, es una disminución en la extracción de materia prima virgen.

Tabla 3 Donar

Título	Donar
Sitio Web	http://www.donar.si/
Enfoque	Aprovechamiento de residuos plásticos - mobiliario
Descripción:	esta empresa produce mobiliario a partir del reciclaje de PET y poliéster, lo más interesante es que no utilizan pegamento para producir las sillas, emplean la economía circular en el desarrollo de sus productos, en cada silla la empresa recicla 70 botellas, esta silla posee muy pocas partes y su diseño está pensado para su facilidad en el embalaje, ha recibido múltiples premios de diseño como un RED DOT en diseño de producto (2016), premio de producto ecológico(2018), diseño del año en Eslovenia(2016), y finalista para premio especial en 2018.



Conclusiones: esta empresa ha aplicado muchos métodos de economía circular como el ecodiseño, diseño sostenible, de la cuna a la cuna, objetivos de desarrollo sostenible 12, 3 y reutilización creativa o up-cycle eso lo refleja el éxito que ha tenido el producto. Se nota la atención al detalle debido a todos los aspectos del producto como la disminución en los ensambles de la silla, la facilidad en el embalaje y la ausencia de pegantes para el asiento.

Tabla 4 Eco oh!

Título	Eco oh!
Sitio Web	https://www.ernestny.com/eco-oh.php
Enfoque	Aprovechamiento de residuos plásticos - mobiliario
Descripción:	esta empresa realiza todo el proceso completo de reciclaje mecánico desde la separación, limpieza, y finalmente los residuos los convierten en pellets, que son pequeños trozos de plástico que sirven como materia prima para nuevos productos. El producto que han creado es una silla para mobiliario exterior tipo modular realizada completamente con plástico reciclado.



Conclusiones: este es el proceso más común en lo que respecta al aprovechamiento de residuos sólidos plásticos en donde se producen extrusiones de material reciclado con los que se desarrollan productos para exteriores, sin embargo en este caso se destaca por tener un valor agregado, ya que mediante el diseño se ha disminuido el peso y también tiene una forma modular lo

que le da flexibilidad al momento de configurar el elemento, posee pocas piezas para su ensamblaje, otro aspecto a resaltar es que la gama cromática del producto se inspira en el contexto lo que puede generar mayor sentido de pertenencia al ser de uso público, esto muestra como la aplicación del diseño puede cambiar de manera radical la concepción de un producto.

Tabla 5 Fundidora de plástico FSK

Título Fundidora de plástico FSK

Sitio Web <https://www.youtube.com/watch?v=594HFX-Oh40&list=PLpszcnLw-jaz0poaT9Ge30hYiPS0sshmft&index=24&t=245s>

Enfoque Técnico, transformación directa

Descripción: esta empresa realiza maquinaria para convertir los residuos en productos de construcción como baldosas tipo ladrillo utilizadas en andenes o calles. La máquina funciona con una mezcla de plástico triturado, poliestireno expandido y aceite de cocina, utiliza gas y energía para su funcionamiento. Después de una hora de cocción y haber alcanzado la presión ideal se puede verter la mezcla en su nueva forma.



Conclusiones: las ventajas de esta máquina son la facilidad de uso y construcción, utiliza componentes sencillos como gas, energía, un reloj que mide presión y un interruptor para la corri-

ente, se pueden fabricar gran variedad de productos. Los aspectos negativos es que al utilizarla genera gases que pueden ser tóxicos para su operario y el ambiente, otro factor para tener en cuenta es el material resultante ya que al tener 50% de aceite los productos probablemente serán inflamables.

Tabla 6 Precious Plastic

Título Precious Plastic

Sitio Web <https://community.preciousplastic.com/how-to/-make-extruded-plastic-bricks>

Enfoque Educativo - Técnico

Descripción: Precious Plastic fue creada por Dave Hakkens estudiante de Diseño Industrial graduado de Design Academy Eindhoven ubicada en Países Bajos, quien continuo su propuesta de grado de la universidad, un proyecto para promover la implementación y uso de maquinaria para aprovechar residuos plásticos reciclados, el enfoque es compartir el conocimiento, las maquinas, planos y la experiencia adquirida con el fin de que esta filosofía se replique en todo el mundo, su producto más reciente es un ladrillo que se usa para crear paredes no estructurales, este ladrillo es hueco y se puede unir con otros sin necesidad de ningún pegante. Actualmente las máquinas están en su versión número cuatro y el equipo de trabajo ha crecido a 40 personas.



Conclusiones: Es muy buena iniciativa ya que brindan todo lo necesario para que cada persona pueda hacer el tipo de máquina que más le convenga, sin embargo a veces se cae en el error de crear productos con una corta vida útil, el ultimo desarrollo es un ladrillo en plástico reciclado, debido al modelo de negocio colaborativo esto abre las oportunidades a mejores desarrollos como se observa en el perfil de Instagram, algo que no se especifica son los detalles técnicos del ladrillo como capacidad de carga y resistencia a la temperatura.

Tabla 7 Brothers Make

Título Brothers Make

Sitio Web <https://www.youtube.com/watch?v=jx2B55YG4SY>

Enfoque Técnico

Descripción: Brothers make son unos youtubers que surgieron a partir del modelo de precios plastic y se dedican a mostrar los posibles productos que se pueden construir, en este video en particular crean una tabla para cortar alimentos a partir de polietileno de alta densidad reciclado el cual es aprobado por la Federación de Alimentos de Estados Unidos para uso o contacto con alimentos, lo interesante de esta propuesta es que lo hacen de una forma muy casera con elementos fáciles de conseguir como una prensa hidráulica, hornos para calentar y herramientas de carpintería.



Conclusiones: Este es un ejemplo del potencial que puede tener el plástico reciclado ya que con un adecuado proceso se puede utilizar para aplicaciones no solo de menor grado que el inicial si no que puede tener el mismo nivel de importancia, también demuestra que con una planeación adecuada se pueden producir elementos con herramientas tradicionales y con un excelente acabado.

Tabla 8 Dorma

Título Dorma

Sitio Web <https://www.dorma-descanso.com/pages/nuestro-proceso>

Enfoque Técnico

Descripción: Dorma es una empresa mexicana que realiza un proceso de reciclado de botellas PET y mediante un proceso bastante industrializado adelgaza las partículas del material y crea hilos más delgados que un cabello con el cual hacen relleno para almohadas, este emprendimiento fue ganador en el programa de televisión shark tank, donde esta idea gustó mucho, ellos dicen que su proceso recupera 500.000 botellas PET por día y aproximadamente 30 botellas por almohada.



Conclusiones: Este tipo de soluciones muestra las amplias posibilidades que se tiene para desarrollar productos a partir del aprovechamiento del plástico, en este caso es un proceso bastante industrializado y que requiere de un conocimiento muy específico además de tecnología de punta.

Tabla 9 VanPlestik

Título VanPlestik	
Sitio Web	https://elpais.com/elpais/2018/06/15/ciencia/1529073926_154666.html
Enfoque	Técnico
Descripción: Vanplestik es un estudio de diseño holandés creadores de una máquina de impresión 3D en gran formato, esta funciona con el plástico reciclado y granulado, derrite los gránulos o el material triturado e inmediatamente realiza la forma que se programe. Actualmente se dedican a imprimir diferentes tipos de mobiliario y contenedores tipo jarrones.	



Conclusiones: Esta idea relacionada con la impresión 3D y se observa en el ejemplo de better future Factory donde realizan filamentos, es otro enfoque donde se obtiene una escala mayor y los resultados son productos grandes con las mismas capacidades de la manufactura tradicional. Este tipo de desarrollo

requiere un nivel tecnológico alto ya que se deben tener conocimientos en programación e ingeniería, pero es un buen ejemplo para los alcances del aprovechamiento del plástico, en este tipo de manufactura se han visto construcciones de carros y casas impresas en 3D.

Tabla 10 Bloqueplass – Conceptos Plasticos

Título Bloqueplass – Conceptos Plasticos	
Sitio Web	https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/24601/3/PROYECTO_551292%20CORREGIDO.pdf
Enfoque	Técnico Productivo
Descripción: Bloqueplass y Conceptos Plasticos son empresas Colombianas que diseñaron y patentaron un ladrillo hecho con residuos plásticos en el año 2009, consiste en 3 perfiles rectangulares traslapados y unidos a diferentes alturas. Lo interesante de esta propuesta es que el producto cuenta con todas las certificaciones para construir una vivienda desde el cálculo estructural, sismo resistencia, estudios de inflamabilidad y toxicidad, también han diseñado las columnas y vigas en este mismo material, las construcciones son amarradas con perfiles metálicos y tornillos y no requieren ningún tipo de pegamento. Hasta el año 2018 se había transformado más de 500 toneladas de residuos plásticos.	



Conclusiones: este desarrollo tiene un gran impacto en la comunidad ya que de esta forma se podría solucionar un problema social como es la falta de una vivienda digna en nuestro país, se observa que los ladrillos tienen muchas ventajas como capacidades térmicas, acústicas y sismo resistentes además de la ventaja ambiental, otra ventaja es que el producto se va a demorar muchos años en ser un residuo nuevamente lo que lo hace ideal para el medio ambiente.

CONCLUSIONES ANTECEDENTES

De la búsqueda de antecedentes se puede concluir que la mejor forma de obtener un producto terminado proveniente de los residuos sólidos plásticos es mediante procesos físicos y mecánicos del residuo, es decir, procesos como extrusión y termo-formado son los más sencillos y utilizados, en menor medida se encuentran los materiales compuestos es decir plásticos mezclados con fibras naturales, ya que requieren de un nivel técnico más elevado y maquinaria especializada, para este tipo de aplicaciones es importante buscar ayuda gubernamental.

Se observa que la aplicación de diferentes estrategias abordadas en el marco teórico conceptual junto con otras como los objetivos de desarrollo sostenible dan lugar a excelentes resultados como se evidencia en el proyecto de la silla Donar, donde tienen en cuenta desde la materia prima hasta la forma de transportar el producto, este cuidadoso proceso dio como resultado premios en diseño y sostenibilidad.

Otra estrategia que se encuentra es darle un aspecto de material costoso a los objetos por ejemplo un plástico como el mármol,

esto puede ser utilizado como estrategia de marketing y generar valor agregado.

Otro aspecto importante para tener en cuenta al momento de diseñar productos es su contexto, ya que este definirá el aspecto que debe tener el elemento final, se observa cómo mientras en la India o en Filipinas está bien crear adoquines con un aspecto tosco y poco terminado, en cambio en países europeos el diseño de una banca pública tiene un acabado liso con colores acordes al lugar donde será instalada o la tabla para cortar alimentos la cual pasa por múltiples procesos de lijado.

Finalmente, a la hora de plantear productos provenientes de residuos es importante brindar la información técnica del producto ya que al ser materiales menos utilizados o conocidos puede generar cierta desconfianza al usuario final.

MARCO CONTEXTUAL

Aquí se describen los conceptos y teorías que servirán de guía al lector para facilitar el entendimiento de esta investigación mediante la descripción de los temas más relevantes y el enfoque con el que se desarrollará el objetivo planteado.

1. Economía Circular

Bajo este concepto se presenta que lo principal es reducir reutilizar y reciclar, todo esto con el objetivo de disminuir el impacto que ocasionan nuestras actividades en el ambiente generando importancia al residuo y la forma en que debe ser reutilizado, tomando como ejemplo los ciclos de la naturaleza donde todo es rescatado, con la economía circular se busca aprovechar al máximo el reciclaje y la reutilización mediante la innovación y la inclusión de profesionales en diferentes disciplinas, para que estas actividades surjan efecto deben estar acompañadas de acciones políticas y normativas que fomenten esta práctica y den incentivos al sector industrial (Lett, 2014). Dentro de las actividades de la economía circular se encuentra el manejo de los residuos como se explica a continuación.

2. Manejo De Residuos Sólidos

Cuando se habla del manejo de los residuos sólidos se refiere a las actividades relacionadas desde el lugar que se generan los residuos, es decir generación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final. Según su origen pueden ser domésticos, industriales, agrícolas, comerciales,

hospitalarios y de la construcción, de los cuales más del 50% equivalen a residuos domésticos (Aguilar et al., 2018).

La gestión de estos residuos difiere mucho en las zonas rurales y urbanas, las ciudades cuentan con programas establecidos para la gestión de residuos sólidos lo cual facilita la recolección y el reciclaje, sin embargo en la zona rural de Buenaventura la situación es muy diferente ya que el Plan de Gestión de Residuos Sólidos (PGIRS) excluye las comunidades rurales ribereñas de la prestación de los servicios por altos costos de transporte y la dificultad para el acceso, tampoco cuentan con un lugar de acopio de residuos tipo relleno sanitario. Debido a esto las personas entierran sus residuos o los queman (Steven et al., 2014). Las actividades previamente mencionadas como la separación clasificación y limpieza de los residuos contribuyen a que este no pierda valor lo que nos lleva al siguiente concepto.

3. Aprovechamiento De Residuos Sólidos

Aprovechar los residuos sólidos genera beneficios a nivel ambiental y económico, a pesar de esto la cantidad de residuos aprovechados sigue siendo baja en comparación con el material virgen, ante esto en Colombia existe la normativa del PGIRS que se encarga de planear las actividades y metas a realizar respecto a la reducción, aprovechamiento valorización y disposición final de los residuos. Esta normativa define que el aprovechamiento genera valor agregado al residuo (Bueno et al., 2016). Una forma de agregar valor al residuo no siempre es en términos económicos, también se da cuando se disminuye la utilización de materias primas vírgenes y el costo ambiental derivado de este proceso, es así como se introduce el reciclaje.

4. Reciclaje

Se refiere a un residuo que se recuperó o que no fue tirado a un relleno sanitario que además es transformado en un material con un uso similar al anterior o de menor calidad. Se considera uno de los procesos más apropiados para reducir los desperdicios plásticos, sin embargo cierto tipo de productos como los laminados multicapa que contienen tintas, adhesivos, pigmentos y metales generan problemas al momento de reciclar (Dey et al., 2021). Debido a las características de este material y su abundancia el plástico se puede reciclar varias veces y su proceso es relativamente sencillo. Por la composición química del plástico esta facilita su transformación y de esta forma su reciclaje es el más común y asequible, como se trata a continuación.

4.1 Reciclaje Plástico

El reciclaje en cierta medida proporciona un nuevo ciclo de vida para un producto ya que disminuye la utilización de nueva materia prima, generando beneficios en rellenos sanitarios, ahorro en agua, energía, transporte y beneficio económico (Vázquez Morillas et al., 2014).

Por esta razón, se convierte en una alternativa ante el manejo de residuos plásticos, paralelamente los termoplásticos son la mejor opción al momento de reciclar. Debido a su composición molecular cambian de forma ante la acción del calor y su producción equivale al 80% generando una gran cantidad de materia prima aprovechable (Al-Salem et al., 2009).

Dentro de los termoplásticos se encuentran los commodities: polietileno, polipropileno, policloruro de vinilo, poliestireno, polietilen tereftarato. Estos se caracterizan por su alta producción asociado a su bajo costo y son empleados en productos de corta vida útil, esta condición incide directamente en el valor de la materia prima final donde se relaciona con la pureza del material, sin embargo estos materiales presentan muchas variaciones por las diferencias en la composición del residuo generando en ocasiones una reducción del valor y limitando sus usos (Vázquez Morillas et al., 2014).

Debido a estos inconvenientes y para facilitar el proceso de reciclaje, desde el año 1988 se estableció un código a los commodities más importantes, el cual asigna un número de identificación que es estampado en los moldes de cada producto dentro de flechas en forma de triángulo permitiendo diferenciar el tipo de material (Vázquez Morillas et al., 2014).

Posterior a su identificación se separan los residuos, esto se hace de forma manual, por densidad, medios ópticos, triboelectrico y criogénico. Según el origen del residuo existen diferentes procesos como: post industriales y downcycling es decir producir artículos con menor valor que el inicial (Hopewell et al., 2009). Lo que da paso a diferentes tipos de reciclaje, desde el primario hasta el cuaternario, sin embargo, el proceso que más se adapta a esta investigación y a su contexto es el reciclaje secundario o también conocido como reciclaje mecánico.

4.2 Reciclaje Mecánico

Este proceso se realiza principalmente a partir de residuos post

consumo y se caracteriza porque no se modifica la estructura química de los plásticos, son operaciones de tipo físico mecánico donde primero se cortan o muelen los residuos, se limpian y posteriormente se calientan para dar la forma deseada, finalmente se enfría y está listo para su comercialización. Lo que resulta en la elaboración de productos como perfiles semi estructurales o también como materia prima en forma de pellets para la fabricación de nuevos productos (Vázquez Morillas et al., 2014). Como se observa desde el concepto de economía circular hacer frente a una problemática como los residuos sólidos plásticos requiere tener en cuenta la mayor cantidad de estrategias a la hora de diseñar y plantear un producto, de esta forma se aborda el ecodiseño.

5. Ecodiseño

Se refiere a cualquier actividad que contribuya al desempeño ambiental de un producto, desde los años 90's existe una amplia variedad de métodos y enfoques para aplicarlo como por ejemplo el ciclo de vida de un producto, algunos se utilizan al inicio del proceso y otros durante la fase detallada del diseño. Debido a que la manipulación de residuos resulta muy complicada el ecodiseño centra la atención en el final del ciclo de vida del producto, invitando a que se diseñe para reducir la cantidad de desperdicios que llegan a los rellenos sanitarios (Hauschild et al., 2004). Una forma de aplicar esta metodología es diseñar con la menor cantidad de materiales y partes posibles, incluir materiales reciclados, facilitar su desarmado al final de la vida útil, aplicar materiales y formas duraderas, diseñar productos con usos alternos con el fin de disminuir su desecho (Ministerio del Medio Ambiente Gobierno

de Chile, 2016). Con el fin de hacer una evaluación más detallada sobre los impactos generados en el desarrollo de un producto encontramos el ciclo de vida del producto.

6. Ciclo de Vida del Producto

El ciclo de vida de un producto (CVP) establece los impactos generados por un proceso o actividad, para medir esto se establecen todas las etapas del CVP, las cuales se dividen en 5 fases: extracción de materias primas - manufactura, embalaje - transporte, uso-mantenimiento, reciclaje - disposición final. Estas a su vez constituyen el análisis del ciclo de vida, donde se busca evaluar cada fase con el fin de determinar de manera completa los impactos asociados a un producto o servicio y no solamente lo referente a su producción (Ministerio del Medio Ambiente Gobierno de Chile, 2013). Una vez se tienen claros los aspectos referentes al diseño y producción se debe hablar sobre el tiempo de vida del producto ya que esto se encuentra directamente relacionado con la problemática de la generación de residuos.

7. Obsolescencia Programada

Se refiere al tiempo de vida que determinan los fabricantes al diseñar un producto, esto se da en mayor medida en objetos electrónicos y su finalidad es incentivar el consumo, sin embargo esta práctica positiva para la economía se torna en contra del aspecto ambiental y genera un aumento significativo en los residuos sólidos (Ministerio del Medio Ambiente Gobierno de Chile, 2016).

8. Residuos y turismo en zonas costeras del PNN Uramba Bahía Málaga

El PNN Uramba Bahía Málaga ubicado en el municipio de Buenaventura ofrece gran variedad de ecosistemas, islotes, manglares ecoturismo, avistamiento de ballenas y muchos kilómetros de playa, esto ha cautivado a muchas fundaciones, colectivos y emprendedores los cuales se han asentado en la región y han contribuido con la promoción de un turismo educativo y de concientización mediante campañas de prevención ante el uso desmedido del plástico así como jornadas de limpieza, recolección, estaciones de separación de residuos, y creación de talleres para la transformación del residuo a baja escala, sus labores están dirigidas a toda la comunidad pero se enfocan en los más jóvenes.

Es el caso de Plástico precioso Uramba quienes realizan talleres donde se hace recolección de residuos de las playas y se muestran las posibilidades de transformación de estos; La fundación Ecopazífico realiza campañas para la creación de puntos de reciclaje mediante patrocinios con empresas privadas así como intervenciones artísticas con el plástico recolectado, este trabajo se hace con ayuda de la comunidad e involucran servicios hoteleros, transporte en lancha y guías turísticos contribuyendo de manera activa a un turismo menos contaminante.

Los sitios con mayor afluencia turística son las playas de Juanchaco, Ladrilleros, y la Barra están conformadas por una población de aproximadamente 3.500 habitantes en su mayoría afrodescendientes; Las principales actividades económicas de la zona son el transporte, alojamiento, servicios de alimentación,

pesca y turismo. La falta de una alternativa para el aprovechamiento de los residuos o de un relleno sanitario obliga a los habitantes de esta comunidad a recurrir al entierro o quema de los residuos que producen, ya que no cuentan con el servicio de recolección de basuras ni tampoco se dispone de un relleno sanitario (Cortés et al., 2020).

Según un estudio de campo realizado por (Cortés et al., 2020) donde se realizaron encuestas a una muestra representativa, establece que la mayor presencia de residuos plásticos generados por la comunidad y las empresas de turismo fueron las botellas plásticas de PET y productos de polietileno de baja y alta densidad, además los encuestados manifestaron el deseo de obtener de estos residuos elementos como madera y ladrillos plásticos para la construcción de hogares y establecimientos.

9. Diseño y desarrollo de Producto

Un diseño de producto ambientalmente amigable debe tener en cuenta todos los aspectos abordados con anterioridad buscando disminuir el impacto asociado a su producción, todo esto para aprovechar de la mejor forma los residuos generados que actualmente sobrepasan nuestra capacidad para procesarlos, de esta forma, el diseño de producto busca solucionar problemas, optimizar funciones y dar valor a un producto, mediante la creatividad y la innovación se pretende lograr una diferenciación en el mercado (Bertacchini & Friel, 2013). Todo esto se logra aplicando alguna metodología de diseño la cual varía según las preferencias de cada diseñador; para esto (Baez Beltrán et al., 2018) analizó un estudio sobre los procesos de diseño de 11 empresas exitosas donde se establecieron las siguientes etapas (investigación,

planificación, definición del producto, diseño y desarrollo). El Desarrollo de un producto es un proceso complejo y en ocasiones se puede volver poco predecible pero aplicar un método ayuda a minimizar errores y conlleva a una mayor posibilidad de éxito lo que se traduce en un buen producto, (Cuffaro et al., 2013) define este en tres etapas generales: planeación, donde se identifican oportunidades, se investiga y define el proyecto, desarrollo, donde se conceptualiza y se refinan los conceptos de diseño finalmente la etapa de producción incluye prototipos, análisis de manufactura, planos y pruebas.

MARCO DEMOGRÁFICO

De acuerdo con la (Alcaldía Distrital Buenaventura, 2015) el 8.5% de la zona rural se encuentran dispersos en caseríos, al interior del bosque, cerca de ríos, y sobre las zonas costeras con una población de 34.026 Habitantes. Los hogares están conformados por 3.9 personas en promedio, el porcentaje de hombres en el municipio es del 47,4%, las mujeres del 52,6%, el mayor grupo poblacional lo conforman personas entre 15 y 59 años con el 61.3%, se estima que para el año 2023 la población rural será de 72.338 habitantes, Actualmente 35.700 habitantes se reconoce como negro, mulato o afro (DANE, 2020).

Respecto a información de los hogares en zona rural según información del (DANE, 2018) se encuentran las siguientes características: bajo logro educativo 72.4%, desempleo de larga duración 54.3%, sin acceso a fuente de agua mejorada 68.3%, trabajo informal 94.2%, le sigue inadecuada eliminación de excretas con el 44.3 %, sin embargo el porcentaje de analfabetismo puede

decirse que es bajo con 26.5 %. El mayor porcentaje en ocupación según la actividad realizada fue el comercio, hoteles y restaurantes.

MARCO GEOGRÁFICO

La Bahía de Málaga ubicada en el distrito de Buenaventura y el Departamento del Valle del Cauca fue declarado Parque Nacional Natural Uramba Bahía Málaga oficialmente el 4 de agosto del 2010, con la finalidad de proteger las comunidades negras, indígenas, ecosistemas marinos y costeros. Posee una extensión de 47.094 hectáreas y 137.34 millas náuticas, en esta área se encuentran las veredas: Juanchaco, Ladrilleros, la Barra, Chucheros, Juan de Dios, La Plata, Miramar, La Sierpe (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021).

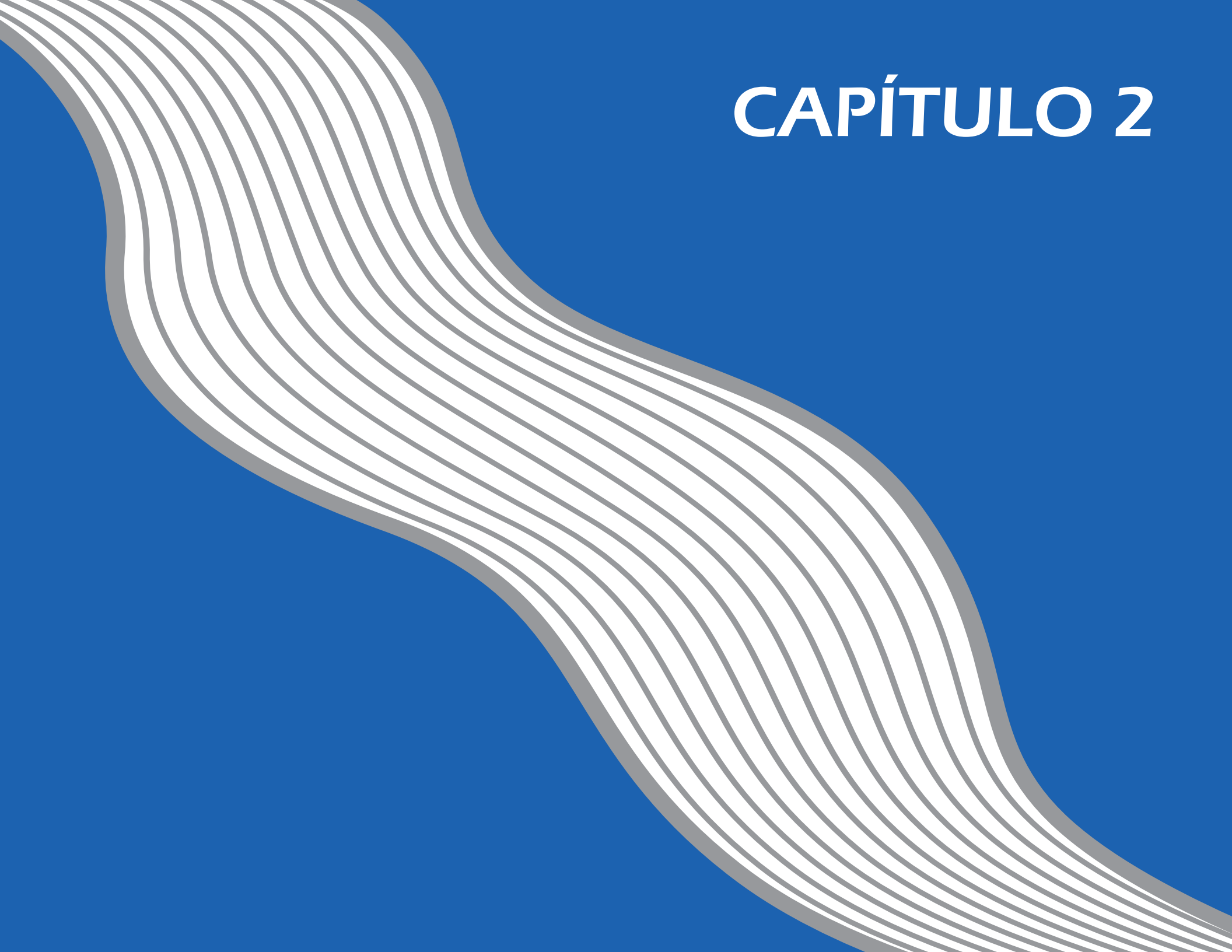
Los sitios con mayor afluencia turística son las playas de Juanchaco, Ladrilleros, y la Barra están conformadas por una población de aproximadamente 3.500 habitantes en su mayoría afrodescendientes; Las principales actividades económicas de la zona son el transporte, alojamiento, servicios de alimentación, pesca y turismo.

MARCO LEGAL

Tabla 11 Marco Legal

NORMA, LEY, ARTÍCULO, TÍTULO	AÑO	DESCRIPCION
Constitución Política de Colombia	1991	Busca garantizar que todos los colombianos tengan derecho a un ambiente sano y de la misma manera deben conservarlo.
Ley 99	1993	Por la cual se crea el Ministerio de Ambiente que tiene como misión <i>“Ser la entidad pública encargada de definir la política Nacional Ambiental y promover la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, a fin de asegurar el desarrollo sostenible y garantizar el derecho de todos los ciudadanos a gozar y heredar un ambiente sano”</i>
Decreto 596	2016	La cual trata el incrementar las tasas de aprovechamiento de los residuos sólidos en el país mediante el servicio público de aseo y formalización de recicladores
Decreto 2811, Art. 34 - 38	1974	Regula lo relacionado con el manejo de residuos sólidos y la obligación que tienen los municipios para organizar la recolección transporte y disposición final de basuras.
Constitución Política, Art. 49	1991	<i>“Se garantiza el saneamiento ambiental como un servicio público a cargo del estado con principios de universalidad, eficiencia y solidaridad.”</i>
Política de Gestión de Residuos Sólidos	1998	Establece las normas y artículos sobre la gestión integral de residuos sólidos.

CAPÍTULO 2



TRABAJO DE CAMPO

A continuación, se muestran las conclusiones de las fichas correspondientes al trabajo de campo, incluidas en el anexo cinco, este fue realizado en 6 playas del PNN Uramba con el fin de comparar los datos obtenidos de la búsqueda bibliográfica y el contexto real que se vive en la comunidad, para así poder plantear una solución acorde a las necesidades reales de sus habitantes.

Se realizó una observación directa, se documentaron entrevistas no estructuradas a diferentes actores de la zona con el fin de obtener diversos puntos de vista. Se contó con el apoyo de la embajadora del Hotel Coral Resort Mónica López (@missjuancha-coyladrilleros) quien permitió una mejor interacción con los habitantes de la comunidad, todo esto se documentó mediante registro filmico y fotográfico.

Tabla 12 Conclusiones Fichas de Observación

FICHA No	CONCLUSIONES FICHAS DE OBSERVACIÓN
1	A. Desde la entrada a Buenaventura es visible la problemática de los residuos, al parecer la frecuencia de recolección no es eficiente ya que las calles estaban llenas de estos desechos, sin embargo, se evidenció personal de aseo trabajando. B. Se observa falta de cultura de los ciudadanos ya que en las calles si hay canecas para la disposición de los desechos, sin embargo, no se hace una separación correcta en los puntos de reciclaje. C. Por parte de la Empresa Prestadora de Aseo en buenaventura, Establecimiento Público Ambiental (EPA), promueven el reciclaje como medida a la protección marina, como se menciona en los carteles de las estaciones. D. Los residuos observados en la bahía del malecón eran de consumo alimenticio y evidentemente generado de forma local. E. El reciclaje en los puntos EPA genera problemas por mala disposición.

2	A. El muelle actualmente se encuentra susceptible de mejoras, las barandas son muy abiertas y un menor de edad podría caer al mar, hay acceso a silla de ruedas pero no se cuenta con algún elemento que ayude a subir una persona en esta condición a la lancha y estas no están diseñadas para permitir acomodar a alguien en esta situación. B. El descenso en el muelle de Juanchaco fue similar con el agravante de que la marea es más fuerte y la lancha da a unas escaleras en vez de una superficie amplia, los que ayudan colocan unos elementos al parecer de espuma de poliuretano para que la lancha no golpee con el muro, este punto es peligroso ya que alguien podría sufrir un accidente en las manos porque el borde de la lancha da contra el muro. C. El un viaje las personas se bajaron en la Playa Juan de dios deben saltar al agua ya que no hay un muelle.
3	A. La falta de un lugar para disponer los residuos además de afectar los habitantes, impacta el turismo debido a la gran la cantidad de basura acumulada, sumado a esto lo que se conoce como puja es decir la variación de la marea arrastra troncos de madera dando una apariencia mayor a la real, esto se pudo evidenciar en el camino al pasar por la playa de la Bocana la más cercana a Buenaventura, esta fue la más sucia en todo el camino. B. Se corroboró la apreciación del entrevistado Sergio Pardo quien manifestó que la forma en que los nativos se deshacen de sus residuos es enterrándolos, lo que vuelve a ser un problema porque al subir la marea estos emergen. C. A pesar de que la zona cercana al muelle se considera turística se nota una permisividad del nativo respecto a los residuos, es decir, se han vuelto paisaje y a pesar de que están conscientes de esto no hay un rechazo o al menos voluntad de organizarlos en un punto específico. D. Otra problemática generada por estos residuos son los micros plásticos los cuales están por toda la playa.
4	A. Desde su punto de vista como comerciante el plástico lo ha beneficiado debido a la facilidad y menor costo en el transporte. B. El uso del plástico ha prevenido accidentes. C. La percepción frente a las iniciativas de reciclaje es que no se hace nada con el plástico recolectado y que no es una labor constante. D. El señor está abierto a la posibilidad de utilizar el plástico como parte del mobiliario en el supermercado.
5	A. La problemática de los plásticos ha sido muy similar en esta playa, sin embargo la mayor presencia eran los micro plásticos, las estructuras no poseen tanta elaboración esto puede ser debido a que una fuerte marea daña por completo cualquier cosa a su paso, quizás por esta razón no hay tantos vendedores ambulantes al menos en el momento de la visita. B. El viaje desde Juanchaco se hizo a pie y en moto ratón en el camino se encontraron muchos residuos plásticos al lado de la carretera principal. C. El mobiliario encontrado es muy básico y lo que más se ven son sombrillas y sillas Rimax en alquiler.
6	A. La problemática de los plásticos es la misma en esta playa, los residuos visibles con la marea alta son botellas de litro y empaques de un solo uso en poliestireno. B. Es evidente una mejor infraestructura en casas, negocios y hoteles quizá porque tienen la protección del acantilado. C. En este sitio los tipos de transporte van desde moto ratón hasta tractores adaptados para pasajeros. D. Predomina el uso de colores más vivos en las casas y en algunos locales comerciales.

7	A. Se observa que el encargado del hotel tiene conocimiento sobre los diferentes tipos de plásticos y su separación. B. Se evidencia que no encuentra un valor económico en el reciclaje ya que lo regalaría. C. cuando se le dio la opción de aprovechar el plástico recolectado se mostró interesado. D. Los residuos de playa dorada al igual que todos los observados hasta el momento provienen de productos locales, es posible que lleguen hasta este sitio por el mar pero también puede ser producto del turismo.
8	A. Los habitantes conocen la problemática, pero no tienen clara alguna solución inmediata para el manejo de los residuos. B. La percepción frente a las iniciativas de reciclaje es que se acumula pero no se aprovecha. C. Está abierta a la posibilidad de utilizar el plástico en su hotel como mobiliario pero no confía en que sea un material seguro para construcción. D. No es claro cómo se realiza la disposición de residuos del hotel. E. Hay varios tanques de reserva de agua, esto es algo que se observa mucho en toda la comunidad. F. Se hizo una zanja para una posible construcción de piscina. G. Se notó un interés con los productos que generen una imagen ambientalmente amigable.
9	A. Las estaciones se han convertido en un foco de residuos que en ocasiones afectan a los que viven cerca. B. Debido al alto volumen que ocupa el plástico en las estaciones las canecas se llenan fácilmente y las personas siguen acumulando residuos. C. Los residuos se encontraban parcialmente separados. D. No fue posible tener contacto con la encargada de Ecopazifico por lo que no se conoce la dinámica de recolección o limpieza de las estaciones. E. Aparentemente estos residuos son trasladados a un punto de acopio para una mejor separación, porque el lunes la estación cercana al muelle de Juanchaco se encontraba limpia.

FICHA DE CONTROL ENTREVISTA NO ESTRUCTURADA

Tabla 13 Entrevista no estructurada Sergio Pardo

Nombre entrevistado	Sergio Pardo
Organización	Plástico Precioso Uramba
Fecha	Miércoles 23 de junio de 2021, hora 7:25 PM.
CONCLUSIONES ENTREVISTA NO ESTRUCTURADA	
1	El entrevistado desea generar conciencia en las personas mediante los talleres de transformación del plástico, hace énfasis en que su deseo no es el de industrializar el proceso.
2	Respecto a su interacción con la comunidad no impone algún cambio en sus costumbres o hábitos, por el contrario, espera que la comunidad se interese por el proyecto.
3	Atribuye los desechos plásticos en mayor medida a los habitantes de la comunidad y a los turistas, considera que es culpa del mal manejo local y nacional.
4	Desea que los nativos se interesen por el plástico y poder retribuirlos económicamente.
5	Considera que el éxito de la recolección está en hacer circular el proceso, es decir, poder aprovecharlo en algo.

CONCLUSIONES GENERALES

A continuación, se presenta la infografía que resume el trabajo de campo y la entrevista realizada previamente, con esto se busca resaltar los aspectos importantes de las conclusiones consignadas en las fichas.

Figura 3 Infografía trabajo de campo.



Fuente: Elaboración propia

DESARROLLO OBJETIVO 1

A continuación se realiza una búsqueda bibliográfica para obtener información sobre la cantidad de residuos sólidos plásticos acumulados en las playas del PNN Uramba.

Los residuos sólidos en las playas han sido una problemática a nivel global, desde los sitios turísticos hasta los más alejados se ven afectados por esta situación ya sea porque los ríos sirven como conductores, por vertimientos al mar, por el turismo, por la corta vida útil o por la dificultad en su disposición (Green Peace, Universidad de los Andes, 2019).

En el 2014 un municipio costero generó aproximadamente 3.518 toneladas de residuos sólidos por día, donde el 11% se acumula en las playas, es decir 386 toneladas (INVEMAR, 2017), siendo los palos de bombón, empaques de dulces, piezas de plástico con tamaños entre 2.5 a 50 centímetros, tapas, bolsas plásticas, botellas de bebidas y contenedores tipo tarros los residuos que más se encuentran en las playas del pacifico colombiano (Garcés-Ordóñez et al., 2020).

De acuerdo con cifras del (DANE, 2018a) un colombiano consume aproximadamente 24 kg en productos plásticos al año y en promedio una familia genera 4.3 kg de residuos sólidos por día.

Así mismo, en zona rural del distrito de Buenaventura son vertidos a la celda de contingencia Córdoba 164 toneladas por día (Super-servicios, 2019), de los cuales el 6.2% corresponden a plásticos.

La Bocana debido a su cercanía con esta ciudad recibe aproximadamente 118 toneladas diarias, de las cuales gran parte terminan en las playas (Torres Torres, 2015). Un ejemplo de esto fue la recolección de 2 toneladas de material aprovechable proveniente de las playas de Juanchaco, Ladrilleros, La Barra y nueve tonela-

das de la Playa Juan de dios realizada el año 2018 (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2018).

Las comunidades de Ladrilleros Juanchaco y La barra son las que llevan más tiempo promoviendo actividades turísticas, debido a esto generan mayor cantidad de residuos (Fajardo, 2013), Sin embargo, cuantificarlos resulta difícil ya que la empresa prestadora de aseo de buenaventura no realiza la recolección en esta zona debido al difícil acceso, sumado a esto diferentes factores complican esta labor como por ejemplo los flujos en la marea, los entierros de residuos que hacen algunos nativos, los desechos que transporta el mar, las actividades realizadas en las playas y la fluctuación de visitantes debido a temporadas turísticas.

Para tener una idea más clara (Fajardo, 2013) realizo un análisis cualitativo sobre los residuos que generan las comunidades de Juanchaco y La barra, estos se hicieron dos veces cada seis meses en temporada alta y baja, además se definieron sitios estratégicos para el muestreo como botaderos comunales, botaderos residenciales, tiendas, restaurantes, hoteles y zonas de playa. Como resultado se produjeron 112 kg de residuos plásticos para Juanchaco y 160 kg para La barra, cabe destacar que esta es una muestra realizada en un área específica y no representa valores totales aun así, concluye que la mayor cantidad de residuos encontrados en las playas corresponden a plásticos y por su volumen generan una gran afectación visual, también establece que la presencia de turistas y nativos produce mayores cantidades de residuos que las corrientes del mar (Fajardo, 2013). Lo descrito anteriormente da una idea general sobre la cantidad de residuos plásticos sin embargo para realizar un cálculo más acertado sobre esto se tomaran en cuenta dos variables, el número de habitantes y la cantidad de turistas.

Residuos respecto a la cantidad de habitantes: de acuerdo con (Böll, 2019) en Colombia una persona genera 0.75 kg de residuos plásticos por día, según el Marco Geográfico las comunidades de Juanchaco, Ladrilleros, y la Barra cuentan con aproximadamente 3.500 habitantes lo que da un promedio de 2.625 kg por día y 958 toneladas al año, esto se refiere a la cantidad que genera la población fija en esas comunidades.

Residuos respecto a la cantidad de turistas: De acuerdo con la (Corporacion Autonoma Regional del Valle del Cauca, 2015) alrededor de 200.000 turistas visitan las comunidades turísticas de buenaventura, es decir que Juanchaco, Ladrilleros y La Barra reciben en promedio 37.500 turistas cada año, si se multiplica esa cantidad por 0.75 kg se obtiene la cifra de 28.125kg por día, lo que al año sería 10.265.625kg es decir 10.265 toneladas. De acuerdo con (Monterrosa, 2019) en Colombia el 40% de los residuos plásticos son aprovechables, es decir que en las tres comunidades se generan aproximadamente 4.106 toneladas diarias de materia prima disponible para ser reciclada y aprovechada.

De esta forma, se obtiene que el total de residuos plásticos aprovechables generados por los habitantes y turistas para las tres comunidades es de aproximadamente 4.489 toneladas por año o 374 toneladas cada mes.

Adicionalmente, se cuenta con los datos obtenidos de la visita de campo, donde se realizó una recolección de todos los residuos con el fin de tener un estimado de la cantidad generada por persona en calidad de turista, esto solo incluye actividades asociadas al turismo no los residuos generados por comidas ya que estas son brindadas por el hotel, en total el consumo para una persona por día fue de 112 gramos con un volumen de 4.200cm³ (ver anexo 5).

CONCLUSIONES

Del desarrollo de este objetivo se pudo comprobar que los datos obtenidos de la primera parte, es decir 164 toneladas diarias en la celda de contingencia para la ciudad de buenaventura y 118 para la playa de la bocana son coherentes con la información de 12.4 toneladas diarias para las playas de Juanchaco Ladrilleros y La Barra, también se concluye que el residuo de mayor presencia en estos lugares es de tipo plástico por encima de otros residuos, respecto a los tipos de plásticos encontrados se encuentran tapas, bolsas y botellas plásticas, esto coincide con la información del marco contextual donde se establece mayor presencia de botellas plásticas de PET y productos de polietileno de baja y alta densidad.

DESARROLLO OBJETIVO 2

El turismo se refiere a las actividades que realiza una persona en un lugar diferente al que habita por un periodo de tiempo corto y consecutivo, los motivos usualmente son por descanso, ocio y trabajo, a su vez, se definen que los prestadores de servicios turísticos son: Agencias de viajes, establecimientos de alojamiento, guías de turismo, hoteles, posadas, establecimientos de gastronomía bares y transporte (Sanclemente & Vasquez, 2014). El PNN Uramba Bahía Málaga se caracteriza por ser un destino turístico principalmente relacionado con la naturaleza, además de las extensas playas se encuentran esteros, arrecifes coralinos y grandes acantilados donde el agua dulce se mezcla con el mar. Predominan actividades como avistamiento de ballenas, aves,

turismo de aventura y recorridos ecológicos entre los más comunes.

Sin embargo uno de los aspectos que se debe mejorar según (Sanclemente & Vasquez, 2014) es la implementación de senderos ecológicos en playas y ríos con el fin de mejorar la percepción en el turista, así como resaltar la gastronomía para generar una mejor experiencia en la visita. De acuerdo con (Venté, 2019) entre las necesidades en materia turística se encuentran la adecuación de atractivos turísticos, senderos ecológicos, espacios para acampar y adecuación de casas para hospedaje.

A si mismo (Cortés et al., 2020) en su investigación sobre el diseño de una planta de reciclaje para transformación del plástico reciclado, determina que tanto la comunidad como las empresas de turismo esperan que este residuo sea transformado en objetos como madera y ladrillos plásticos para uso en la construcción de hogares y establecimientos, los turistas por su parte estarían interesados en obtener llaveros accesorios y artesanías.

A continuación se identifican las necesidades observadas en la visita de campo, esto con el fin de establecer los aspectos más relevantes y compararlos con la búsqueda bibliográfica.

Para observar de una manera objetiva las necesidades de la comunidad del PNN Uramba se realizaron entrevistas no estructuradas a personas que contribuyen de manera activa al turismo por esto se escogieron diferentes actores sociales con el fin de tener diversos puntos de vista.

Las entrevistas descritas en el anexo cinco fueron realizadas a:

1. Cesar Gaviria - Propietario del supermercado El Calamar

2. Nancy Carvajal - Propietaria del Hotel Coral Resort

3. Mónica López - habitante e influencer de la comunidad

4. Sergio Pardo - Fundador Plástico Precioso Uramba

CONCLUSIONES

De estas entrevistas se pueden destacar los siguientes aspectos: Los dueños de establecimientos están interesados en aprovechar el plástico para objetos que le sirvan en su negocio, el señor Cesar Gaviria considera que podría utilizarlo para las estanterías, en el caso del Hotel Juan de Dios el propietario se mostró interesado en realizar mobiliario para exteriores como adecuación de senderos y pasamanos, la señora Nancy del Hotel Coral Resort se vio interesada en el diseño de mobiliario y mediante este generar una identidad visual al lugar y como estrategia de marketing. Se establece que un común denominador en las necesidades del turismo son elementos que utilizan en sus negocios como el mobiliario en general, unos más sencillos y otros más conceptuales pero todos apuntan a este segmento, también se observa un desconocimiento sobre la posibilidad de utilizar los residuos plásticos esto se ve en el Hotel Juan de Dios ya que se tienen grandes cantidades de materiales clasificado pero está dispuesto a regalarlos porque no tiene la forma de convertirlos en algo útil.

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA

La siguiente tabla contiene las conclusiones por cada etapa de la investigación, descritas en el anexo número seis, el objetivo del análisis es establecer que actores se pueden abordar o son susceptibles al cambio y determinar la relevancia de la información obtenida respecto al planteamiento del problema y los objetivos de la investigación, para convertir esto en requerimientos de diseño para la propuesta.

RESUMEN CONCLUSIONES POR ETAPA

Tabla 14 Resumen conclusiones

ETAPA INVESTIGACIÓN	CONCLUSIONES
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	Existen actores que no se pueden abordar como los naturales, otro factor que es complejo de tratar es el aspecto gubernamental, ya que no se cuenta con un sistema de recolección de basuras lo que deja a los habitantes de las zonas del PNN Uramba sin una opción para desechar sus residuos. El turismo es el actor que más relaciones tiene con otros actores es el motor para el sector hotelero, la pesca, el transporte marítimo y terrestre, comercio, restaurantes, esto a su vez genera la actividad de la pesca la cual la realizan los nativos de forma artesanal para proveer restaurantes y hoteles de la zona. De esto podemos concluir que el actor clave identificado hasta esta parte de la investigación es el sector turístico además, es en el que se puede generar un cambio a diferencia del natural o el gubernamental.
JUSTIFICACIÓN	- La comunidad requiere opciones diferentes a la quema o entierro de los residuos. - De una u otra forma los residuos terminan flotando y acumulados en las playas, lo cual genera afectaciones ambientales y al sector turístico. - Estos residuos pueden ser transformados mediante procesos mecánicos como extrusión, inyección y compresión. Una vez más se establece que existen actores que poco se pueden abordar como el natural y gubernamental por otro lado, se habla de fundaciones que se han involucrado en la comunidad y pretenden contribuir en este caso fomentando la separación del residuo y la aplicación de métodos mecánicos para su transformación.

ANTECEDENTES	Respecto al proceso de diseño es necesario aplicar metodologías como el ecodiseño, tener en cuenta el ciclo de vida del producto, y el tiempo de vida de este además brindar información técnica del producto para brindar confianza al usuario final.
MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL	Respecto al proceso de diseño es necesario aplicar metodologías como el ecodiseño, tener en cuenta el ciclo de vida del producto, y el tiempo de vida de este, se evidencia un deseo de obtener materia prima para la construcción de una casa o establecimiento.
MARCO DEMOGRÁFICO	- Los hogares están conformados por 3.9 personas en promedio, con un porcentaje de hombres similar al de las mujeres. - El mayor grupo poblacional lo conforman personas entre 15 y 59 años. - Cualquier solución de diseño debe tener en cuenta la cultura afro. - La solución NO requiere que sea un producto para personas analfabetas - La mayor ocupación según la actividad está en el comercio, hoteles y restaurantes.
MARCO GEOGRÁFICO	- Las principales actividades económicas de la zona son el transporte, alojamiento, servicios de alimentación, pesca y turismo. - Los encuestados manifestaron el deseo de obtener de estos residuos elementos como madera y ladrillos plásticos para la construcción de hogares y establecimientos.
TRABAJO DE CAMPO	Existe una necesidad en el aprovechamiento del residuo, esto se evidencia bastante con la visita a la playa Juan de dios donde los residuos han sido almacenados por años, se evidencia una oportunidad respecto al mobiliario, ya sea para mejorar el aspecto del muelle, dar un valor agregado a los hoteles de la zona, o como un elemento llamativo para el turismo, también se puede utilizar el diseño para generar un factor diferencial.
OBJETIVO ESPECÍFICO 1	- Del desarrollo de este objetivo se obtuvo la cantidad aproximada aprovechable 12.4 toneladas diarias para las playas de Juanchaco Ladrilleros y La Barra - el residuo de mayor presencia en estos lugares es de tipo plástico, - respecto a los tipos de plásticos más encontrados se encuentran botellas plásticas de PET y productos de polietileno de baja y alta densidad.

- Los dueños de establecimientos están interesados en aprovechar el plástico para objetos que le sirvan en su negocio.
- realizar mobiliario para exteriores como adecuación de senderos y pasamanos.
- diseño de mobiliario y mediante este generar una identidad visual al lugar y como estrategia de marketing.
- Se establece que un común denominador en las necesidades del turismo son elementos que utilizan en sus negocios como el mobiliario en general, unos más sencillos y otros más conceptuales pero todos apuntan a este segmento.

El siguiente mapa conceptual establece las relaciones existentes entre los actores más relevantes y los objetivos planteados en la investigación

[illegible]

El actor más relevante en la investigación es el turístico con un enfoque ecológico - natural dentro de él se encuentra el sector hotelero quienes están interesados en aprovechar los residuos plásticos debido a que esto mejoraría la percepción del turista y les generaría mayores ingresos económicos, se estableció que la necesidad que más requieren y en la que están más interesados es respecto al mobiliario.

Además de esto se establece que el material que puede ser utilizado esta entre PET PEAD y PEBD o una mezcla de estos, se cuenta con una gran cantidad de materia prima por lo que se puede plantear productos que requieran mayor cantidad de material. La forma de fabricar el producto debe ser mediante un proceso mecánico como extrusión inyección o compresión, este debe contar con información técnica que respalde su correcto funcionamiento, la elección del producto debe tener una correlación con la duración del material. Para el diseño del producto se deben tener en cuenta la aplicación de estrategias de diseño como el ecodiseño, ciclo de vida y tiempo de vida del producto.

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

Los siguientes requerimientos fueron elaborados a partir del análisis de la información obtenida en la investigación, estos tienen como finalidad definir parámetros en la propuesta de diseño que correspondan con las necesidades para la problemática y de esta manera poder cumplir con los objetivos planteados. De acuerdo con lo anterior se clasificarán los requerimientos por categorías de acuerdo con una tabla de especificación de diseño de producto o (EDP) con la finalidad de establecer los parámetros del diseño con base en necesidades reales y no suposiciones o deseos.

Tabla 15 Especificación de Diseño de Producto

EDP				
Tipo	Necesidad	Requerimiento	Medida	Valor
Funcionalidad	- Generar una experiencia de uso en el turista. - Permita configurar diferentes formas.	- Diseño interactivo - Piezas universales / modulares.		
Materialidad	- Que resista altas temperaturas y humedad. - Resistente a la corrosión. - aprovechar la mayor cantidad de material posible	- Materiales plásticos. - PET/PEAD/PEBD. - O una mezcla de los anteriores. - Método de producción de extrusión	°C	40
Seguridad	- Conocer las limitaciones del producto. - Evitar afectaciones al usuario.	- Información técnica/capacidad. - No posea bordes filosos.	Kg	110

EDP				
Usabilidad	- Uso intuitivo del producto. - Fácil instalación.	- Para usuario con bajo logro educativo (no mayor a 9 años de educación). - debe contar con instrucciones o tener pocos ensambles.		
Ergonomía	- Debe generar comodidad al usuario. - No poseer materiales expuestos	- Cumplir con medidas antropométricas. - Cubrir elementos potencialmente peligrosos	Cm	
Producción	- El producto debe ser duradero - Disminuir la obsolescencia - Debe poder realizarse en la comunidad. - Su fabricación debe ser sencilla.	- Aplicar estrategias de ciclo de vida del producto. - Largo ciclo de vida y tiempo de vida del producto. - procesos mecánicos de extrusión, inyección, compresión. - Utilizar formas o moldes simples.		

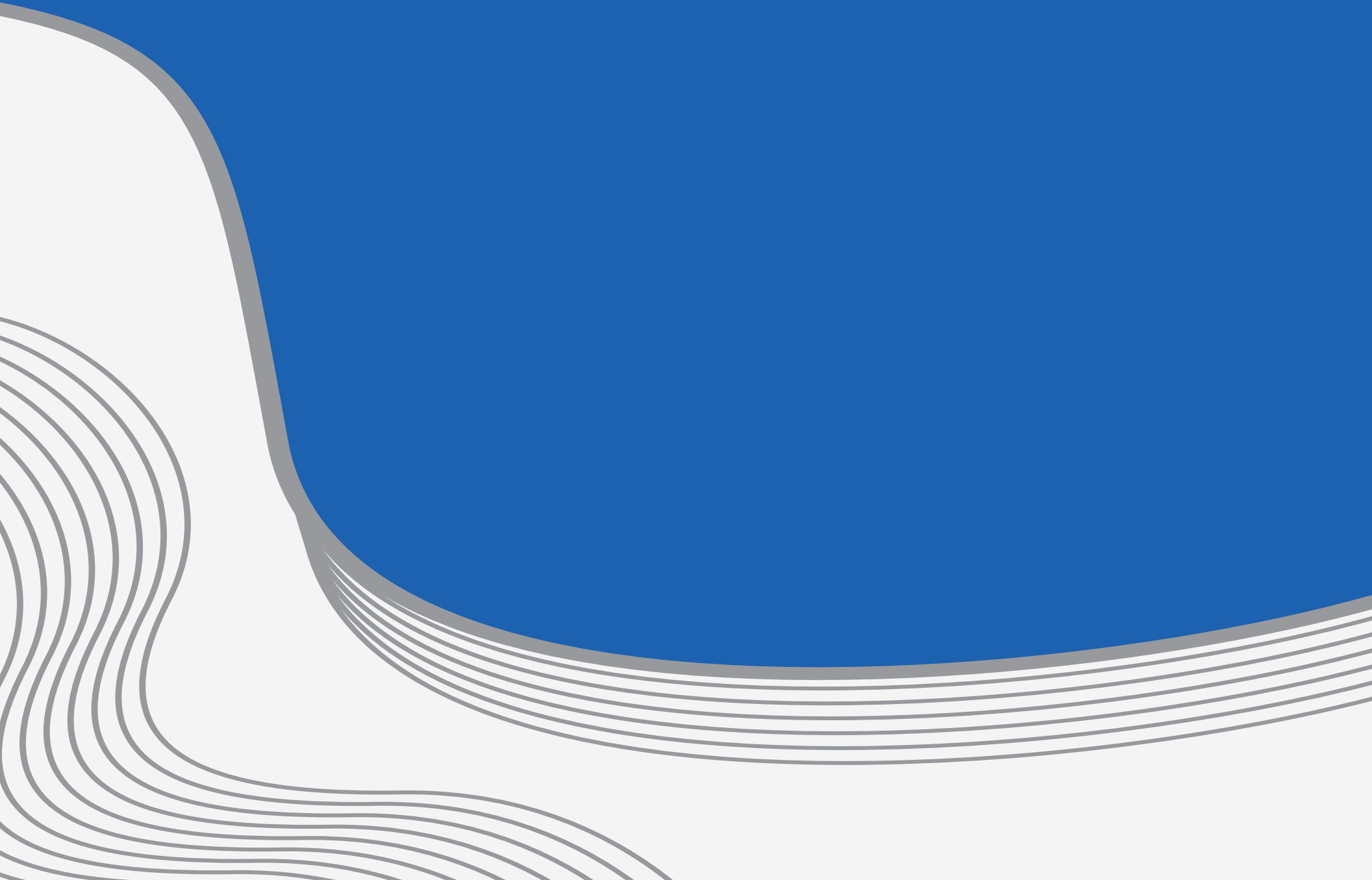
DETERMINANTES

Tabla 16 Determinantes

LEY/NORMA	ARTICULO	DESCRIPCION
LEY 2068 DE 2020	Artículo 1. Por la cual se modifica la Ley General de Turismo y se dictan otras disposiciones. Parágrafo S. Artículo 9. Medidas de protección para la zona costera y playas del país.	Fomentar la sostenibilidad implementar mecanismos para la conservación, protección y aprovechamiento de los destinos y atractivos turísticos, así como fortalecer la formalización y la competitividad del sector y promover la recuperación de la industria turística, a través de la creación de incentivos, el fortalecimiento de la calidad y la adopción de medidas para impulsar la transformación y las oportunidades del sector. La actividad turística deberá propender por la conservación e integración del patrimonio cultural, natural y social, y en todo caso, conducir al mejoramiento de la calidad de vida de la población, especialmente de las comunidades locales o receptoras, el bienestar social y el crecimiento económico, la satisfacción del visitante, sin agotar la base de los recursos naturales en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades. Los atractivos turísticos podrán articularse o integrarse a través de rutas turísticas de senderismo, ciclismo u otras de similar naturaleza, dirigidas a optimizar los beneficios que reportan a los visitantes y a la comunidad local". Los municipios que tengan zona costera o de playas, a partir de la fecha de expedición de la presente Ley, incorporarán medidas especiales para contrarrestar la erosión marítima dentro de sus planes de desarrollo territoriales.
DECRETO NÚMERO 4741 de 2005		En el marco de la gestión integral, el presente decreto tiene por objeto prevenir la generación de residuos o desechos peligrosos, así como regular el manejo de los residuos o desechos generados, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente.
Decreto 2811 de 1974	ARTÍCULO 36	Para la disposición o procesamiento final de las basuras se utilizarán preferiblemente los medios que permita: Evitar el deterioro del ambiente y de la salud humana. Reutilizar sus componentes. Producir nuevos bienes. Restaurar o mejorar los suelos.
Decreto 1504 de 1998	ARTÍCULO 5 Por el cual se reglamenta el manejo del espacio público en los planes de ordenamiento territorial	Se definen como parte del mobiliario los siguientes elementos Elementos de comunicación: mapas de localización del municipio, planos de inmuebles históricos o lugares de interés, informadores de temperatura, contaminación ambiental, decibeles y mensajes, teléfonos, carteleros locales, pendones, pasacalles, mogadores y buzones; Elementos de organización: bolardos, paraderos, tope llantas y semáforos; Elementos de ambientación tales como: luminarias peatonales, luminarias vehiculares, protectores de árboles, rejillas de árboles, materas, bancas, relojes, pérgolas, parasoles, esculturas y murales; Elementos de recreación: juegos para adultos juegos infantiles;

LEY/NORMA	ARTICULO	DESCRIPCION
Decreto 1504 de 1998	ARTÍCULO 5 Por el cual se reglamenta el manejo del espacio público en los planes de ordenamiento territorial	Elementos de servicio tales como: parquímetros, bicicleteiros, surtidores de agua, casetas de ventas, casetas de turismo, muebles de emboladores; Elementos de salud e higiene: baños públicos, canecas para reciclar las basuras; Elementos de seguridad: barandas, pasamanos, cámaras de televisión para seguridad, cámaras de televisión para el tráfico, sirenas, hidrantes, equipos contra incendios.
Decreto 1538 de 17 mayo de 2005		Mobiliario urbano 1. El mobiliario se debe localizar única y exclusivamente en la franja de amoblamiento, garantizando que la franja de circulación peatonal permanezca libre y continua. 2. Los elementos del mobiliario urbano instalados a lo largo de las vías peatonales, deben ser fácilmente detectables por todas las personas, en especial por las personas invidentes o de baja visión, para ello se instalará una franja sobre la superficie del piso, de diferente textura al material de la superficie del andén. Parques, plazas y plazoletas 1. Los espejos de agua, estanques, depresiones y otros componentes del ambiente y del paisaje que impliquen un cambio entre el sendero peatonal y el entorno, deberán contar con elementos de protección que garanticen la seguridad de las personas. 2. Los elementos de protección y de delimitación en parques, zonas verdes, jardines y espacios de circulación en general, no deben tener aristas vivas, ni elementos sobresalientes o proyectados peligrosamente sobre la franja de circulación peatonal.
Decreto 1077 de 2015	Elementos de ambientación bancas en el espacio público	Dimensiones estándar: a. Altura del plano del asiento: 0.38 m a 0.5 m. b. Profundidad del plano del asiento: 0.4 m a 0.5 m. c. Altura de apoyabrazos respecto al plano del asiento: 0.18 m a 0.26 m. d. Altura del plano del respaldo: 0.35 m a 0.45 m. e. Ángulo que forman el plano del asiento y el de respaldo: 105°. f. Deben soportar como mínimo 160 kg por persona.

CAPÍTULO 3



DESARROLLO DE LA PROPUESTA

MALAGAR es un proyecto de diseño industrial que surge de la problemática de los residuos plásticos de las playas del PNN Uramba Bahía Málaga en el municipio de Buenaventura específicamente de las playas de Ladrilleros, Juanchaco y La Barra, con el objetivo de contribuir positivamente al turismo de la región mediante el aprovechamiento de los residuos.

1. Definición De La Propuesta

A partir de las conclusiones consignadas en el análisis de la información se define al mobiliario y las actividades de descanso y ocio enfocado hacia el sector turístico hotelero como el eje principal para desarrollar la propuesta, posteriormente se establecen 4 categorías para buscar referentes que guíen el proceso estos son paisaje, arquitectura flora y fauna, de estas se elige la última representada por la ballena jorobada por ser el atractivo principal de esta zona del pacifico colombiano y por tener una carga simbólica significativa para la comunidad.

Debido a esto se opta por desarrollar la propuesta basándose en la biomímesis, la cual consiste en tomar la naturaleza como inspiración para resolver problemas de la cotidianidad (wikipedia, 2022), este concepto se puede abordar desde la abstracción formal, análisis estructural, micro celular, analogías y homologías.

2. Desarrollo

En esta etapa se hace una exploración morfológica, se define el concepto de diseño, se hace una ideación, se evalúan aspectos ergonómicos y de manufactura.

Exploración Morfológica: se selecciona la ballena jorobada como

apoyo e inspiración para el diseño del mobiliario, posteriormente se identifican las principales características y particularidades del animal tomando en cuenta la forma, mecanismos, como se alimenta y otros aspectos de importancia.

En la figura 5 se aprecia su gran tamaño en comparación con un bus escolar, su forma es alargada y muy curva.



Figura 5. Tomado de : <https://www.nationalgeographic.com/animals/mammals/facts/humpback-whale>

en la figura 6 se aprecia la forma particular tipo Z desde la boca hasta las aletas, también destaca los tubérculos por todo el cuerpo pero se notan en mayor proporción en la zona de la boca, la parte frontal de las aletas tienen ondulaciones irregulares y su cabeza tiene forma triangular.

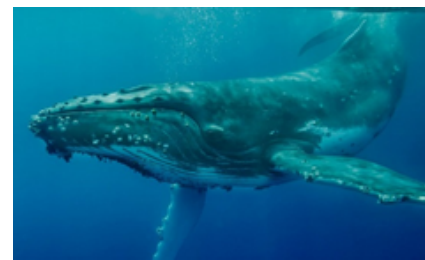


Figura 6 tomado de: <https://www.ballenaswiki.com/ballena-jorobada>

En la figura 7 tenemos otra característica distintiva de este animal, los surcos ventrales los cuales se expanden para atrapar su comida, la cual queda en la boca mediante unas barbas que impiden que el alimento salga.



Figura 7 tomado de: <https://co.pinterest.com/pin/591590101026660081/>

Concepto de diseño

Como ya se menciona en la definición de la propuesta la principal actividad que define el sistema es el descanso y ocio enfocado hacia el turismo y el sector hotelero de esta forma se define el concepto de diseño como comodidad colosal.

Generación de ideas

A continuación se realiza una ideación teniendo en cuenta la exploración morfológica mediante veinte propuestas que sirvan como punto de partida para definir tres propuestas finales y posteriormente serán evaluadas para elegir la propuesta final.

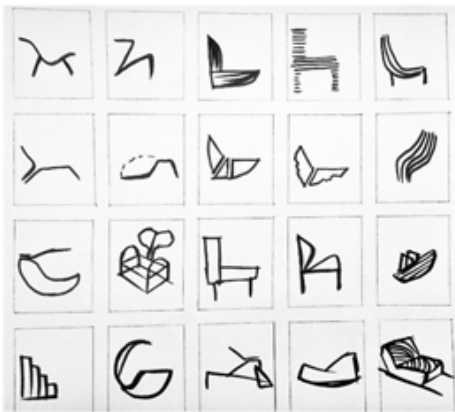


Figura 8, Elaboración propia

Propuesta 1

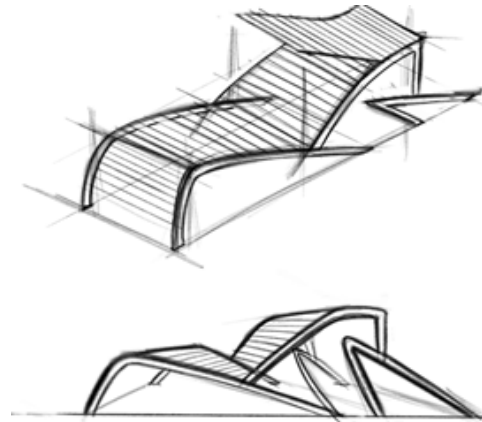


Figura 9, Elaboración propia

La anterior imagen muestra una propuesta de silla tipo asoleadora con un estilo contemporáneo, desarrollada a partir de las propuestas numero 18 y 19 su forma es una abstracción de algunas partes de la ballena por separado, la parte delantera se genera una caída similar a la parte trasera del animal y las patas traseras eestán inspiradas en las aletas pectorales, se plantea su construcción con perfiles en plastico reciclado.

Propuesta 2



Figura 10, Elaboración propia

Desarrollada a partir de la propuesta numero once se observa una silla asoleadora tipo mecedora, cuenta con un techo que se acopla a la parte inferior, su forma proviene de la ballena cuando abre la boca para comer, lo que se traduce en protección del sol al usuario, su construcción se plantea en perfiles con plástico reciclado y posee unos orificios en los laterales para guardar objetos.

Propuesta 3

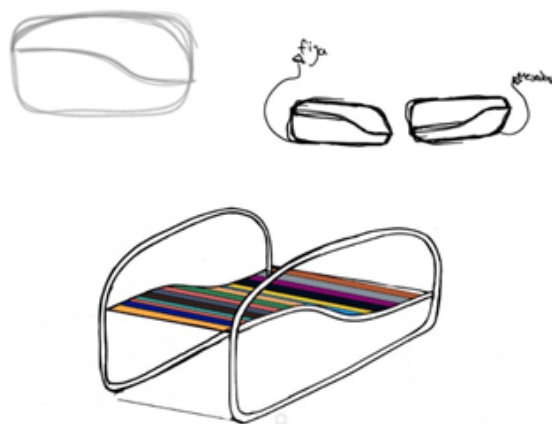


Figura 11, Elaboración propia

Esta propuesta consiste en una abstracción de la cabeza de la ballena haciendo referencia al contorno de la trompa, adopta las formas curvas del referente biológico y la forma de los marcos hacen referencia al concepto colosal y permite que se pueda voltear generando una silla asoleadora fija y por el otro lado una silla tipo mecedora, su construcción se plantea con perfiles de plástico reciclado.

EVALUACION DE ALTERNATIVAS

Se realiza una evaluación mediante puntaje de 1 a 5 de acuerdo con los requerimientos, concepto de diseño y aplicación de biomimesis.

Tabla 17 evaluación de alternativas

	Requerimientos	Concepto de diseño	Aplicación de biomimesis	puntaje
Propuesta 1	2	2	3	7
Propuesta 2	3	4	3.8	10.8
Propuesta 3	4	4	4.5	12.5

Fuente, Elaboración propia

La propuesta numero 3 obtiene el mayor puntaje, el siguiente paso es desarrollarla en mayor detalle, mediante modelado 3D teniendo en cuenta medidas antropométricas y materiales.

MOODBOARD

Como apoyo creativo se utiliza un moodboard para facilitar la elaboración de las alternativas, este reúne imágenes inspiradoras en cuanto a colores, texturas, materiales, y objetos existentes.

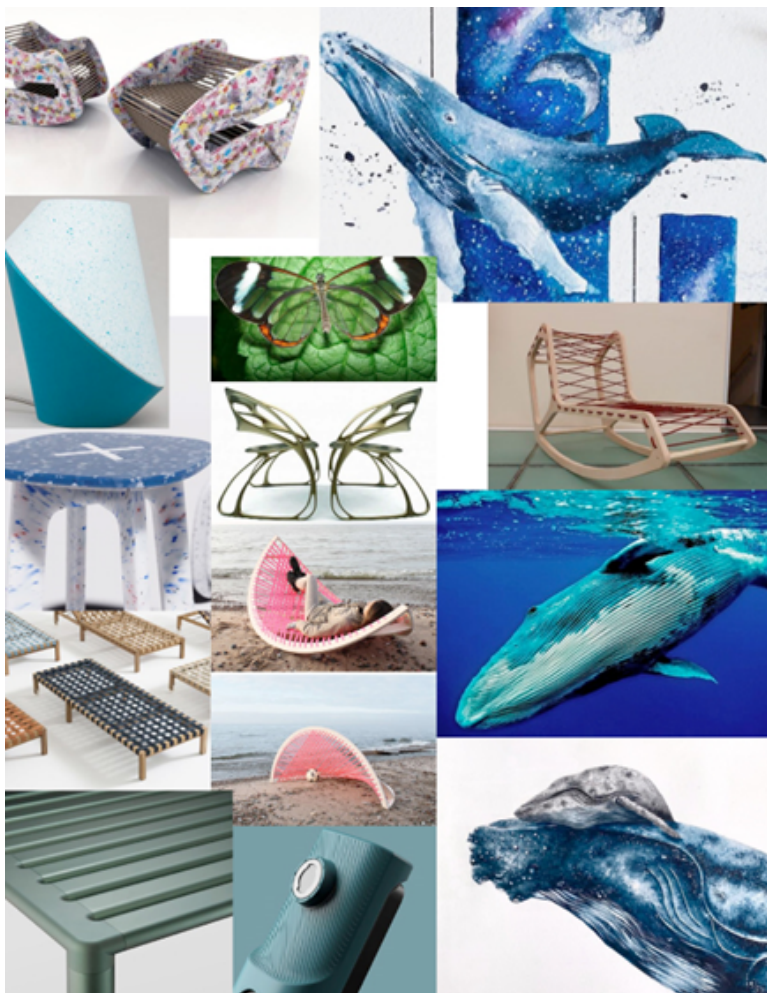


Figura 12 Elaboración propia

PROPUESTA FINAL

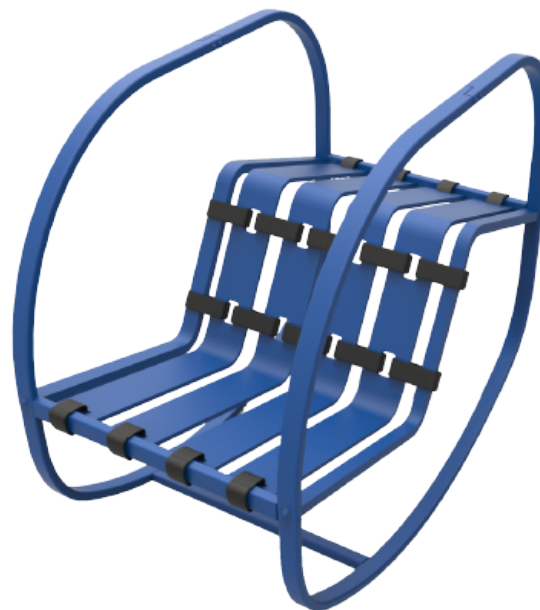
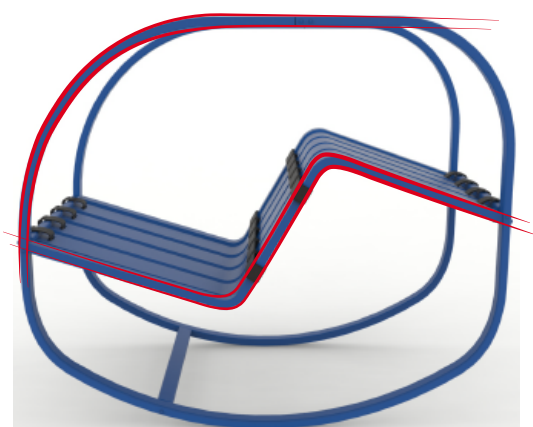


Figura 13. Propuesta Malagar, Fuente: Elaboración propia

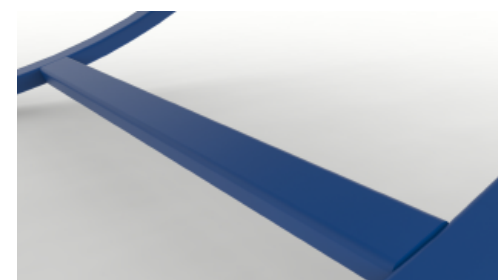
MALAGAR es una silla tipo lounge configurable, ideal para realizar actividades de descanso, ocio y socializar, pensada para uso en exteriores principalmente.

Esta propuesta toma como referente la ballena jorobada presente en el contexto del PNN Uramba, consiste en la abstracción de la cabeza de la ballena, se incorporan las formas curvas del referente biológico, los marcos elevados hacen referencia al concepto de diseño comodidad colosal a su vez cumplen la función de permitir la segunda configuración como silla mesedora. Un aspecto importante de la propuesta es la simplicidad de sus formas, que consisten en perfiles de material plástico reciclado extruidos a los cuales se les aplico un proceso de doblado para producir la forma.

Las fijaciones ubicadas en el espaldar del asiento y en los extremos esta inspirado en la función de los surcos ventrales del animal, en el caso de la silla se utilizó una tela elástica que sirve como liberadores de tensión ya que ayudan a distribuir las cargas en toda la estructura y permiten cierta flexibilidad al momento de sentarse generando mayor comodidad al usuario, por último se utiliza la forma de los tubérculos para cubrir los tornillos utilizados lo cual ayuda a prevenir el desgaste.



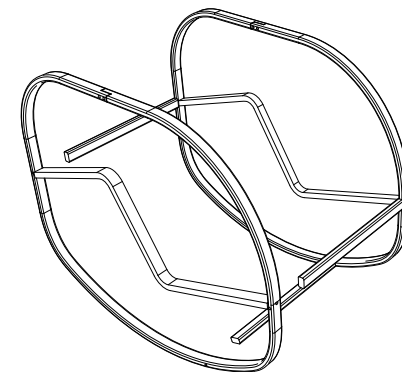
Su forma corresponde a la abstracción de la ballena jorobada



La mayoría de sus partes están hechas de plástico reciclado.



Solo se requieren dos moldes para su elaboración



Su estructura y partes son desarmables



Tiene dos configuraciones



con su elaboración se recuperan 19 Kg



Las 18 sujeciones ayudan a distribuir la carga (referente)

Figura 14. Características silla Malagar, Fuente Elaboración propia

Figura 15. Partes silla Malagar, Fuente Elaboración propia

MAQUINARIA NECESARIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

A continuación se especifican la maquina necesarias para la elaboración de los perfiles de madera plástica, estas máquinas son para un uso de aproximadamente 6 horas diarias, utilizan energía eléctrica para su funcionamiento y el área que ocupan es de un metro cuadrado adicional a esto se debe sumar la longitud del molde, para nuestro caso son tubería cuadrada la cual viene en medidas de seis metros, para este proyecto es suficiente un perfil de 3.5 metros para los soportes y de 2 metros para el asiento. Como se mencionó en los alcances del proyecto se propone el desarrollo del producto desde el aprovechamiento es decir se enfoca en el proceso de extrusión, cabe aclarar que previo a esto hay un proceso de reciclaje y separación del residuo hasta volverlo apto para su reutilización.

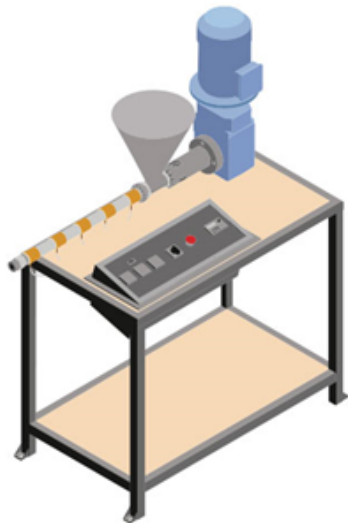


Figura 16 Maquina extrusora de plástico.

Tomado de: Tomado de <https://community.preciousplastic.com/academy/build/extrusionprobuild>

CONCLUSIONES FINALES

- Del proceso de investigación se destaca la importancia de la visita de campo, ya que esta fue una actividad que permitió definir con claridad los problemas a los que se enfrenta la comunidad y al objetivo general planteado en la investigación, sirvió para conocer las necesidades de actores involucrados en la problemática, sus dudas y en algunos casos molestias respecto a las organizaciones que llegan a la comunidad y tratan lo relacionado a los residuos plásticos.
- También fue importante para dimensionar la cantidad de residuos que se acumulan, esto en el caso de la playa Juan de diós donde hay una malla muy grande reteniendo residuos al lado de esta y además un galpón lleno de producto clasificado, pero debido a la falta de información y de una propuesta tangible sobre cómo aprovechar estos residuos, llevan 2 años en el mismo lugar esperando a que un buque de la armada se lleve la “basura” donde irónicamente es enviada a la ciudad de Cali para una planta de plástico que realiza productos con esta materia prima.
- Como se evidencia en el análisis de la información las personas dueñas de hoteles o establecimientos de turismo no tienen exigencias tan específicas respecto a los productos, esto se puede tomar como algo positivo ya que da pie a que estas investigaciones se puedan profundizar y plantear desde otras áreas del conocimiento, o se pueden utilizar como punto de partida para nuevas aplicaciones.
- Debido a que la investigación se plantea desde los alcances del

diseño Industrial y enfocado en los procesos de fabricación del producto, no se abordan temas relacionados a la caracterización del material como ensayos de fatiga, dureza, tracción flexión, proporciones para la mezcla, tipos de aditivos etc.. ya que esto estaría dentro de las competencias de la ingeniería.

- Respecto al mobiliario para exteriores existente, se observa que los diseños son muy similares y carecen de carga simbólica, también se observa un arraigo sobre cómo debería diseñarse el mobiliario con este tipo de material, esto se vio reflejado al momento de comprar la materia prima para el prototipo donde les genera cierta duda la posibilidad de doblar el material.
- La silla Malagar surge del desarrollo de los objetivos planteados en esta investigación, como se abordó anteriormente, su diseño está encaminado a una forma de construcción sencilla porque busca facilitar la implementación y propiciar que este tipo de acciones se replique en toda la comunidad y porque no, se vuelva una actividad económica que cambie el paradigma de los habitantes de la comunidad respecto al valor y el potencial que tiene aprovechar los residuos.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, R., Valiente, Y., Oliver, D., Franco, C., Díaz, F., Méndez, F., & Luna, C. (2018). Inadequate use of solid waste and its impact on environmental pollution. *Sciéndo*, 21(4), 401–407. <https://doi.org/10.17268/sciendo.2018.044>

Al-Salem, S. M., Lettieri, P., & Baeyens, J. (2009). Recycling and recovery routes of plastic solid waste (PSW): A review. *Waste Management*, 29(10), 2625–2643. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2009.06.004>

Alcaldía Distrital Buenaventura. (2015). Análisis de Situación de Salud Modelo de los Determinantes Sociales de Salud Distrito de Buenaventura. 53(9), 1689–1699.

Baez Beltrán, I. C., Carrillo Bravo, C. O., Castelblanco Marciales, O., Betancourt Cortez, F. J., Leguizamón Sierra, G., García, R. G., & Mendoza Patiño, D. (2018). Metodología de Diseño de Producto bajo la estructura de Innovación y Creatividad. Estudio de revisión. *Espacios*, 39(11).

Bertacchini, E., & Friel, M. (2013). UNDERSTANDING CREATIVITY AND INNOVATION IN INDUSTRIAL DESIGN : Università di Torino Understanding creativity and innovation in industrial design : an historical and empirical assessment. *Working pa*(11), 24.

Böll, H. (2019). ATLAS DEL PLÁSTICO Datos y cifras sobre el mundo de los polímeros sintéticos (Segunda ed). Fundación Heinrich Böll. <https://sv.boell.org>

Bueno, A., García, G., & Bueno, S. (2016). DIAGNÓSTICO SOBRE EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS RECICLABLES EN LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE BUENAVENTURA. Universidad de San Buenaventura.

Cole, M., Lindeque, P., Halsband, C., & Galloway, T. S. (2011, December). Microplastics as contaminants in the marine environment: A review. *Marine Pollution Bulletin*. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.09.025>

Corporacion Autonoma Regional del Valle del Cauca. (2015). Informe de Gestión 2013 DAR PACÍFICO OESTE 1. https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/Audiencias_Publicas/Audiencias_Publicas_2014/Informe_Audiencias_Publicas_2013_DAR_Pacifico_Oeste_actualizacion_tabla_contenido_y_ultima.pdf

Cortés, J. D., Chamorro, V., & Urrea, I. (2020). Diseño de una planta de reciclaje para las playas de Juanchaco, Ladrilleros y La Barra.

Cuffaro, D., Blackman, C., Covert, D., Paige, D., Nehez-Cuffaro, A., Laituri, D., & Sears, L. (2013). The Industrial Design Reference +Specification Book (Vol. 148). Rockport Publishers. www.rockpub.com

DANE. (2018). Censo Nacional de Población y censo nacional de vivienda Vivienda. DANE, Publicacion Para Todos, 66. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018/cuantos-somos>

DANE. (2020). LA INFORMACIÓN DEL DANE EN LA TOMA DE DECISIONES DE LOS MUNICIPIOS DEL PAÍS Buenaventura, Valle del Cauca. <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/planes-desarrollo-territorial/100320-Info-Alcaldia-Buenaventura.pdf>

Dey, A., Dhumal, C. V., Sengupta, P., Kumar, A., Pramanik, N. K., & Alam, T. (2021). Challenges and possible solutions to mitigate the problems of single-use plastics used for packaging food items: a review. In *Journal of Food Science and Technology* (Vol. 58, Issue 9, pp. 3251–3269). <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04885-6>

DNP. (2016). Documento CONPES 3874. Política Nacional Para La Gestión Integral De Residuos Solidos. In Documento CONPES 3874. Política Nacional Para La Gestión Integral De Residuos Solidos. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Economicos/3874.pdf>

DNP. (2017, December). Informe de Disposición Final de Residuos Sólidos – 2017. Informe de Disposición Final de Residuos Sólidos – 2017. https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2018/Dic/2._disposicion_final_de_residuos_solidos_-_informe_2017.pdf

Durán González, D. (2020). Guía de acciones para reducir la contaminación por plásticos de un solo uso en los municipios de Colombia. Fundación MarViva. [https://www.marviva.net/sites/default/files/2020-12/10D8 Contaminación plásticos CARTILLA DIGITAL-](https://www.marviva.net/sites/default/files/2020-12/10D8%20Contaminaci%C3%B3n%20pl%C3%A1sticos%20CARTILLA%20DIGITAL-%5B3%5D%5B1%5D%5B5%5D%5B2%5D%5B1%5D_0.pdf)

[%5B3%5D%5B1%5D%5B5%5D%5B2%5D%5B1%5D_0.pdf](https://www.marviva.net/sites/default/files/2020-12/10D8%20Contaminaci%C3%B3n%20pl%C3%A1sticos%20CARTILLA%20DIGITAL-%5B3%5D%5B1%5D%5B5%5D%5B2%5D%5B1%5D_0.pdf)

Elías, R. (2015). Narvaez Jonathan. *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero*, 27(MAR DEL PLÁSTICO: UNA REVISIÓN DEL PLÁSTICO EN EL MAR), 83–105. <https://docplayer.es/71012066-Revision-mar-del-plastico-una-revision-del-plastico-en-el-mar.html>.

Fajardo, V. (2013). CAPACITACIÓN TÉCNICA EN EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y CAMPAÑA DE SENSIBILIZACIÓN EN LA POBLACIÓN DE LADRILLEROS, PACÍFICO VALLE CAUCANO, COLOMBIA [Universidad Autonoma de occidente]. In *SSRN Electronic Journal* (Vol. 1). <http://www.eldis.org/vfile/upload/1/-document/0708/DOC23587.pdf>
[f%0Ahttp://socserv2.socsci.mcmaster.ca/~econ/ugcm/3ll3/michels/polipart.pdf](http://socserv2.socsci.mcmaster.ca/~econ/ugcm/3ll3/michels/polipart.pdf)
<https://www.theatlantic.com/magazine/archive/1994/02/the-coming-anarchy/304670/>
[t/scholar?](https://scholar.google.it/scholar?)

Garcés-Ordóñez, O., Espinosa, L. F., Cardoso, R. P., Issa Cardozo, B. B., & Meigikos dos Anjos, R. (2020). Plastic litter pollution along sandy beaches in the Caribbean and Pacific coast of Colombia. *Environmental Pollution*, 267. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115495>

Gray, R. (2018). Cuánto costaría realmente dejar de usar envases de plástico - BBC News Mundo. Cuánto Costaría Realmente Dejar de Usar Envases de Plástico. <https://www.bbc.com/mundo/vert-cap-44881388>

Green Peace, Universidad de los Andes, C. J. de M. A. Y. salud publica. (2019). Situación actual de Colombia y su impacto en el medio ambiente. In Green Peace. http://greenpeace.co/pdf/2019/gp_informe_plasticos_colombia_02.pdf

Hauschild, M. Z., Jeswiet, J., & Alting, L. (2004). Design for environment - Do we get the focus right? CIRP Annals - Manufacturing Technology, 53(1), 1–4. [https://doi.org/10.1016/S0007-8506\(07\)60631-3](https://doi.org/10.1016/S0007-8506(07)60631-3)

Hermida, É. (2011). Polímeros. Capítulo 9. Ministerio de educación, Buenos Aires: Argentina. Materiales y Materias Primas. http://www.inet.edu.ar/wp-content/uploads/2012/11/09_Polimeros.pdf

Hopewell, J., Dvorak, R., & Kosior, E. (2009). Plastics recycling: Challenges and opportunities. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 364(1526), 2115–2126. <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0311>

INVEMAR. (2017). Informe del estado del ambiente y los ecosistemas marinos y costeros 2016. Serie de Publicaciones Periódicas, 3, 200. http://www.invemar.org.co/documents/10182/14479/IER_2016_baja.pdf/4648b25a-fb94-4294-9ecb-a027abb3a211

Jeffrey Sturchio, Arthur Molella, Jon Eklund, Robert Harding, Jeffrey Meikle, James Bohning, Suzanne Daly, and L. F. (1993). IndyGorgosaurus - Wikipedia, la enciclopedia libre. American Chemical Society. <https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada#/media/File:IndyGorgosaurus.jpg>

Lett, L. A. (2014). Las amenazas globales, el reciclaje de residuos y el concepto de economía circular. Revista Argentina de Microbiología, 46(1), 1–2. [https://doi.org/10.1016/S0325-7541\(14\)70039-2](https://doi.org/10.1016/S0325-7541(14)70039-2)

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Correa, C. E., Jairo, C., Rodríguez, R., Breukers, L., María, A., Romero, K. B., & López, Y. A. (2021). PLAN NACIONAL PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS PLÁSTICOS DE UN SOLO USO. In Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. http://vip.acoplasticos.com.co/_lib/file/doc/PLAN_PLASTICOS.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021). Parque Nacional Natural Uramba Bahía Málaga. Parque Nacional Natural Uramba Bahía Málaga. <https://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/ecoturismo/region-pacifico/parque-nacional-natural-uramba-bahia-malaga/>

Ministerio del Medio Ambiente Gobierno de Chile. (2013). Ciclo de vida de los productos. <http://santiagorecicla.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/12/Módulo-2-CICLO-DE-VIDA-DE-LOS-PRODUCTOS.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente Gobierno de Chile. (2016). Guía de Educación Ambiental y Residuos. Liminales, 1(3), 33. <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/Guia-de-Educacion-Ambiental-y-Residuos.pdf>

Monterrosa, H. (2019). Colombia podría aprovechar 40% de las toneladas de residuos que genera anualmente. <https://www.lare>

publica.co/responsabilidad-social/colombia-podria-aprovechar-cerca-de-40-de-los-116-millones-de-toneladas-de-residuos-que-genera-al-ano-2813141

Pardo, S. (2020). PLÁSTICO PRECIOSO URAMBA. ¿De Dónde Viene El Plástico a Las Playas Del PNN Uramba? <https://plastico-preciosouramba.blogspot.com/2020/08/de-donde-viene-el-plastico-las-playas.html#more>

Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2018). Resultados de gran jornada de limpieza en PNN Uramba Bahía Málaga | Parques Nacionales Naturales de Colombia. Resultados de Gran Jornada de Limpieza En PNN Uramba Bahía Málaga. <https://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/resultados-de-gran-jornada-de-limpieza-en-pnn-uramba-bahia-malaga/>

Plastics Europe. (2012). Plastics - The Facts 2012: An analysis of European latest plastics production, demand and waste data for 2011. Association of Plastics & Manufacturers, 1–40. <https://www.plasticseurope.org/en/resources/publications/109-plastics-facts-2012>

Sanclemente, J., & Vasquez, E. (2014). ESTUDIO PARA EL MEJORAMIENTO DEL ATRACTIVO TURÍSTICO DEL DISTRITO ESPECIAL DE BUENAVENTURA A TRAVÉS DE ESTRATEGIAS DE MARKETING. July, 9–40.

Schreiber, R. (2018). Blog - EcoPazífico Colombia. <https://ecopazifico.org/blog/>

Steven, N., Mesa, G., María, Á., & Aponte, M. (2014). Diseño y evaluación de alternativas para el manejo integral de residuos Pet , generados en la comunidad “ Las Contrás ” y la Armada Nacional en el marco de proyectos productivos ambientalmente sostenibles de inclusión e inversión social a comunidades vuln.

Superservicios, S. de S. P. D. (2019). Disposición Final de Residuos Sólidos. Informe Nacional - 2018. Marú Ruiz, Andrea Carolina, López Sánchez, Andrés Felipe, Beltrán Garzón, Camilo Andrés, 1–97.

Thompson, R. C., Swan, S. H., Moore, C. J., & Vom Saal, F. S. (2009). Our plastic age. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1526), 1973–1976. <https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0054>

Torres Torres, K. T. (2015). Análisis de los residuos que se generan en la zona rural turística “La Bocana.” 110. <http://biblioteca-digital.univalle.edu.co/bitstream/10893/10819/1/0523774.pdf>

Vázquez Morillas, A., Velasco Pérez, M., Beltrán Villavicencio, M., & Espinosa Valdemar, R. M. (2014). El reciclaje de los plásticos. 1–12.

Venté, E. (2019). Hacia un desarrollo turístico sostenible en la reserva forestal san cipriano, buenaventura. 119.

wikipedia. (2022). Biomimesis - Wikipedia, la enciclopedia libre. <https://es.wikipedia.org/wiki/Biomimesis>

ANEXOS

Anexo 1. Planos Técnicos

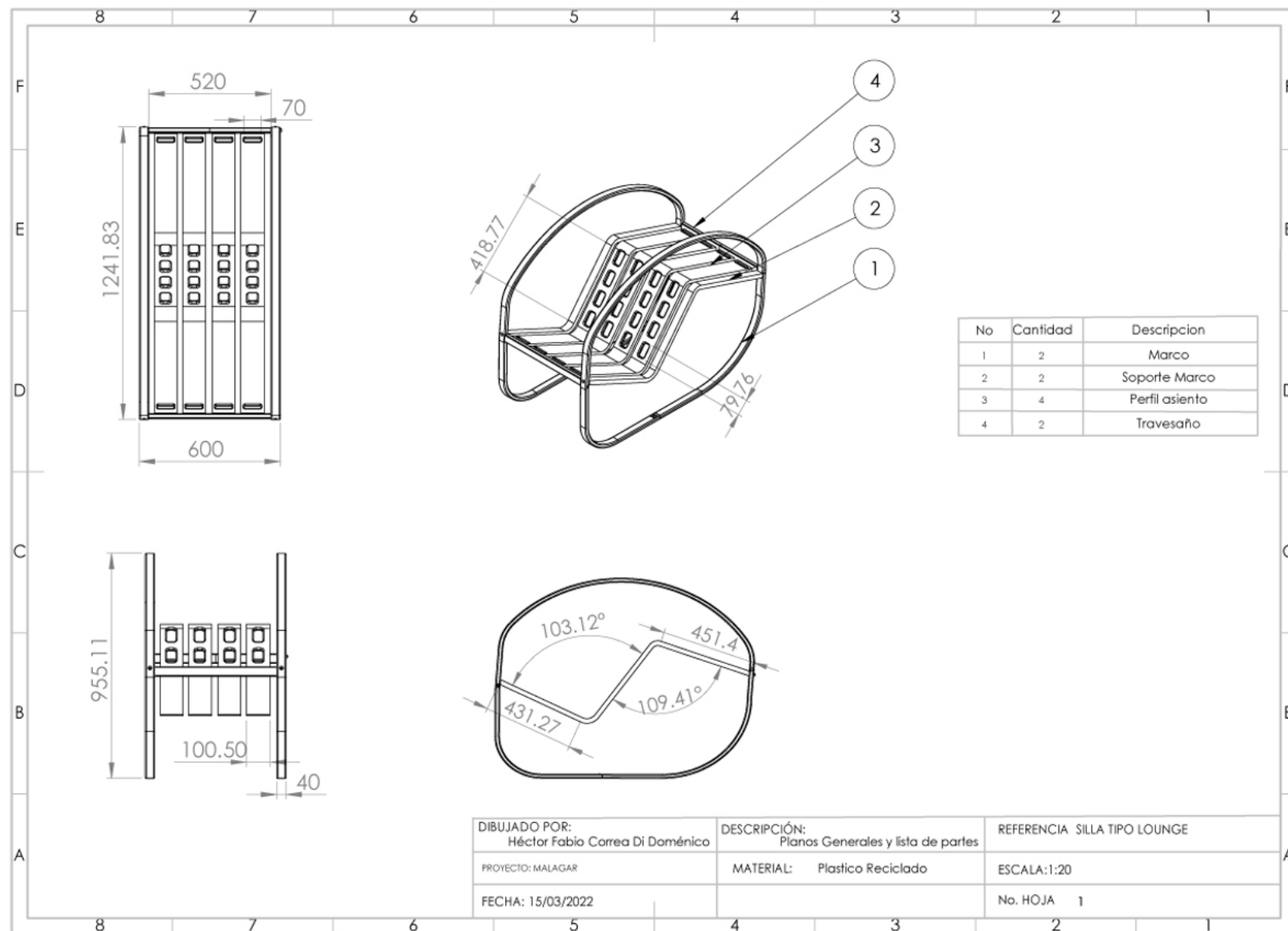


Figura 17. Elaboración propia.

Anexo 2. Elaboración Prototipo



Figura 18. Elaboración propia.

Anexo 3. Prototipo Final



Figura 19. Elaboración propia.

Anexo 4. Manual de ensamble

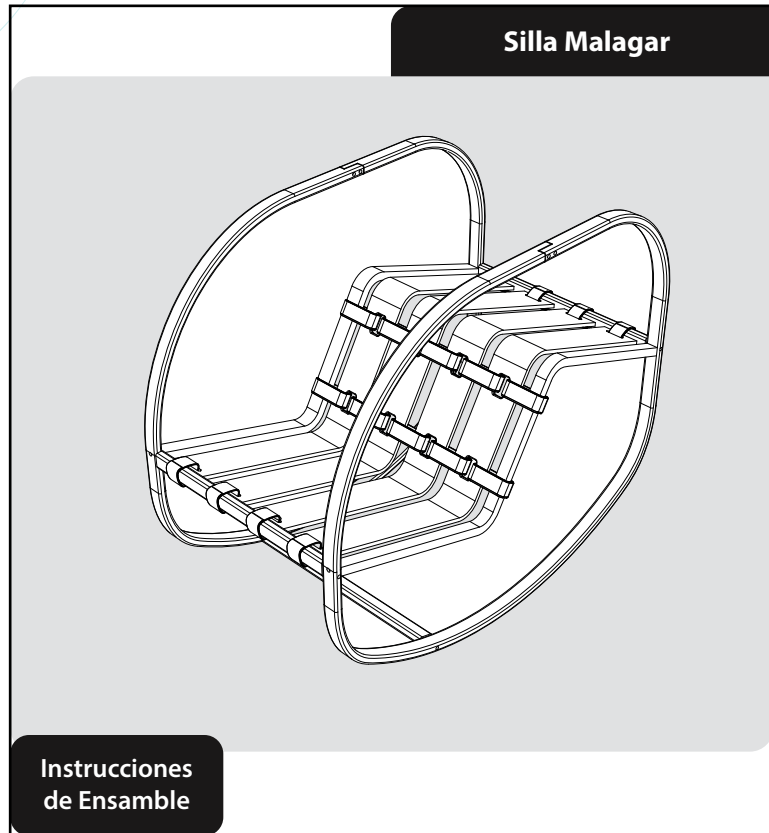


Figura 20. Elaboración propia.

<https://drive.google.com/drive/folders/17-4Q37yZWD5CN-nApt-MH8pCUCB1g8haj?usp=sharing>

Anexo 5. Fichas de Observación Trabajo de campo

<https://drive.google.com/drive/folders/17-4Q37yZWD5CN-nApt-MH8pCUCB1g8haj?usp=sharing>

Anexo 6. Análisis de la información

<https://drive.google.com/drive/folders/17-4Q37yZWD5CN-nApt-MH8pCUCB1g8haj?usp=sharing>