



Proceso de Fabricación Biokayak

Facultad de Ingeniería
(Semillero IOS)

Presentado por:
Linda Fernanda Martínez Fajardo
Leonardo Valero Sánchez
Pedro Velásquez Forero

Dirigido por: Javier Neira Rueda

Departamento Ingeniería Industrial

Bogotá D.C. 2017

Contenido

1. Introducción	3
1.1 Planteamiento del Problema	4
2. Objetivos	4
3. Metodología y Contenidos del Trabajo	5
3.1 Metodología	6
3.1.1 Elaboración BioKayak	6
3.1.2 Recolección de la Materia Prima	6
3.1.3 Documentación del Proceso	7
3.1.4 Comparación en el Mercado	7
3.2 Contenidos del trabajo	7
3.2.1 Capítulo 1 (Introducción)	7
3.2.2 Capítulo 2 (Objetivos)	7
3.2.3 Capítulo 3 (Metodología y contenido)	7
3.2.4 Capítulo 4 (Antecedentes)	7
3.2.5 Capítulo 5 (Características del proceso)	7
3.2.6 Capítulo 6 (Pruebas)	8
3.2.7 Capítulo 7 (Conclusiones)	8
4. Antecedentes	8
4.1 Estudios Realizados	8
Conceptos, términos y definiciones	9
5. Proceso de Fabricación	10
5.1. Proceso de Fabricación	¡Error! Marcador no definido.
6. Variables de proceso	11
6.1. Caracterización de la Materia Prima	11
7. Determinación del mercado potencial:	3
8. Impacto ambiental	4
8.1. Sostenibilidad de las Operaciones y Calidad	¡Error! Marcador no definido.
9. Pruebas y Comparaciones	5
10. Consideraciones Finales y Conclusiones	9
Alternativas de Mejora	9
Conclusiones	9
Recomendaciones del proceso	10
Nuevas Líneas de Investigación	10

BIBLIOGRAFÍA	120
Anexos	122
Anexo B:	13
Anexo C:	¡Error! Marcador no definido.
Anexo D:	¡Error! Marcador no definido.

1 INTRODUCCIÓN

Existen en la actualidad la necesidad de reciclar material plástico generado en cantidades significativas por las grandes ciudades; principalmente las botellas plásticas. Tales materiales plásticos vienen de fabricación industrializada para el consumo masivo. No obstante, la preocupación surge cuando la cantidad de material plástico no es reutilizado dando paso a impactos ambientales negativos. Según análisis realizados por el ministerio de medio ambiente, el plástico es uno de los materiales que tarda años en descomponerse. Esto hace de este material una fuente de materia prima adecuada para trabajar en proyectos ecológicos y procesos sostenibles que beneficien a la industria (Montevideo, 2005).

Numerosos autores han ejemplificado y diseñado formas de reutilización de dichos materiales. El problema surge cuando la reutilización del material reciclado se ejecuta como un proceso artesanal y casero y no se estandariza como un proceso de reciclaje industrializado que pueda funcionar para un número significativo de la sociedad y que satisfaga las necesidades de las mismas. (Leiva, 2000) .

Una solución es caracterizar y diseñar procesos de fabricación de herramientas cotidianas con materiales reciclables. En el presente trabajo se propone y se caracteriza un proceso de fabricación de un kayak enfocado, Utilizado en varias actividades acuáticas, generalmente es dirigido por una sola persona impulsado con remos, su fabricación principal es madera y plásticos procesados industrialmente, y la elaboración de ellos requieren de inversión monetaria según la calidad solicitada por el comprador. (Leiva, 2000)

Este proyecto se realiza con el fin de demostrar la calidad que puede generar un kayak fabricado con material reciclado, partiendo como materia prima principal botellas plásticas y adhesivos derivados del plástico encontrado en puntos de reciclaje o de recolección casera. Ayudando de esta manera a reducir el impacto ambiental. En la actualidad existen muchos materiales que tiene vida útil después de su utilización primaria, reutilizar las botellas de plásticos no tiene efectos perjudiciales para la salud. Sin embargo, existen algunas recomendaciones para acortar la vida útil de las botellas de plástico de agua envasada (Heraldo, 2017).

La forma de fabricar dicho elemento en este proyecto combina modelos de fabricación casera utilizados en publicación hecha en marzo 29 del 2015 por parte del portal EcoInventos (Eco Inventos, 2005). En esta página basan la fabricación de dicha herramienta proveniente de material reciclado; principalmente botellas plásticas.

Así mismo las prestaciones del kayak reciclado están sujetas a la calidad de la metería prima (condiciones del material reciclado), principalmente plástico. El presente trabajo documenta su proceso de fabricación, las experiencias y las características que tiene para su utilización.

1.1 Planteamiento del Problema

Un residuo altamente contaminante es el plástico, mata especies, genera tóxicos, tarda 1.000 años en descomponerse y aunque las pocas soluciones ante este problema es, reducir su consumo y mejorar la gestión del reciclaje, el kayak es un objeto funcional usado para varias disciplinas actualmente, como la pesca, el kayak de mar, carreras, entre otros. Usar material reciclado para su elaboración ayudaría a combatir la gran acumulación de elementos a los cuales se les puede dar un segundo uso pero que hoy gran porcentaje de este consumo no se reutiliza.

Suponiendo que ya haya una elaboración de un kayak con este tipo de materiales, hay evidencias que el proceso por ser una propuesta de elaboración casera no está estandarizado ni caracterizado. Lo que hace que se planteen preguntas como: ¿Qué capacidad de peso tiene? ¿Qué tan estable es en el agua? ¿Qué defectos de calidad tiene?

Imagen 1



(Eco Inventos, 2005)

2. OBJETIVOS

El objetivo general de este proyecto es la documentación, fabricación y caracterización de un kayak mediante la recolección de materiales plásticos en puntos estratégicos, generando una cadena de valor sostenible que mitigue el impacto ambiental.

Son objetivos específicos de este trabajo:

- Realizar una investigación en donde se conozca la importancia, uso y manipulación de los diferentes materiales reciclables.
- Identificar los costos asociados en la elaboración de un kayak con materiales reciclados y hacer el comparativo con uno del mercado actual.

- Proponer estrategias para la recolección de materiales reciclables.
- Rediseñar y estandarizar el proceso de fabricación del Kayak reciclable.
- Caracterizar las prestaciones del Kayak Reciclable; tales como capacidad de carga, estabilidad, Mantenibilidad, Fiabilidad Y Disponibilidad.

Otros Objetivos son:

Tabla 1 (Otros Objetivos)

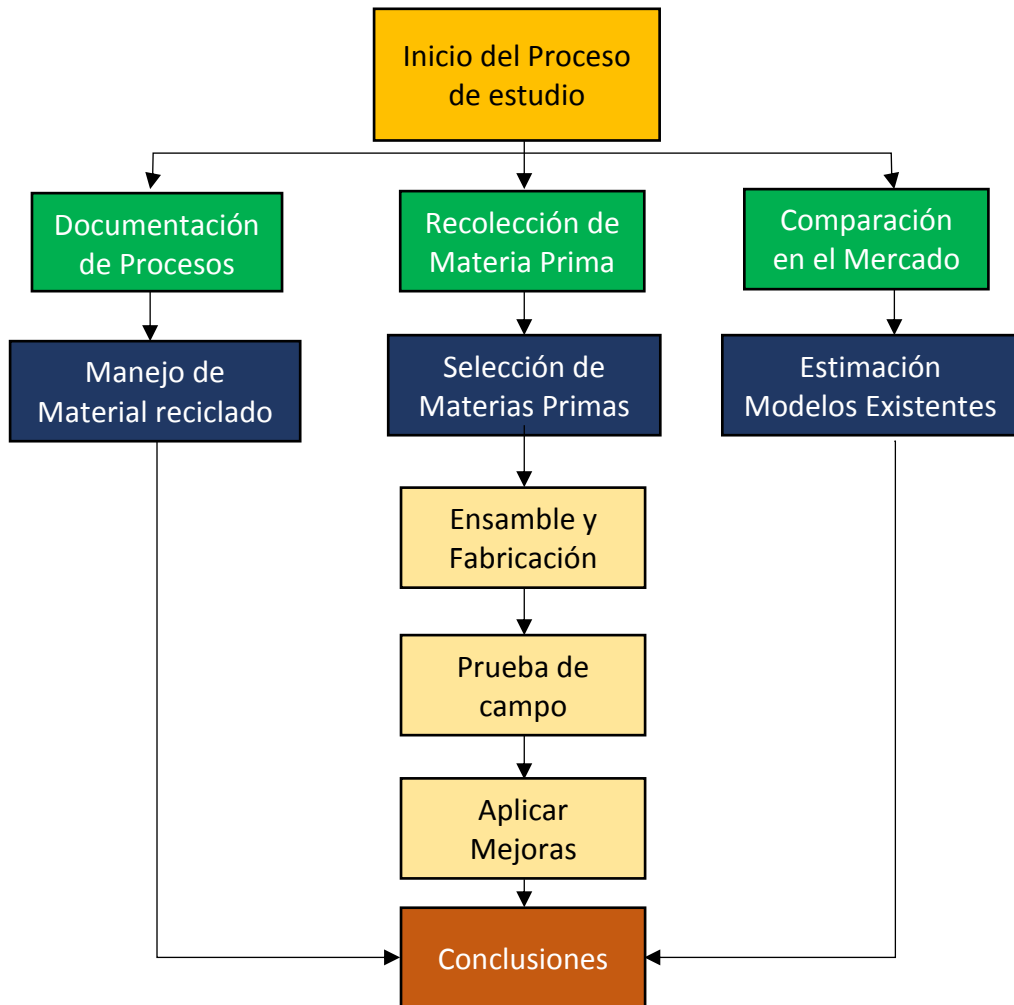
1) Promover la planeación, ejecución y mejoramiento continuo de los procesos de producción del kayak, a su vez mejora las buenas practicas ambientales al disminuir el porcentaje de contaminación ambiental		
2) Respetar la conservación de los recursos naturales encaminados al desarrollo sostenible ambiental.	3) Mantener la filosofía de responsabilidad ambiental	
3) Preservar la salud y seguridad de las personas	4) Garantizar la satisfacción en los procesos y productos comerciales	5) Generar la confiabilidad en los clientes

3. METODOLOGÍA Y CONTENIDOS DEL TRABAJO.

En este apartado se define las etapas de la elaboración del proyecto donde se identificarán los diferentes métodos acerca del procedimiento destinado a la realización de las tareas vinculadas a la investigación.

3.1 Metodología

Gráfica 1 (Estructura de la Metodología)



3.1.1 Inicio del Proceso

La elaboración del BioKayak se realiza con el fin de dar uso a material reciclado como lo es el plástico, con el propósito de generar un elemento útil para el deporte a bajo costo. Por otra parte, promover el hábito de reciclar y disminuir el impacto ambiental negativo.

3.1.2 Recolección de la Materia Prima

Se usó diferentes estrategias para la recolección del PET, una de ellas fue colocar una caneca con un aviso que dice (deposita tus botellas aquí), esta caneca fue ubicada en dos conjuntos de Bogotá en la zona de basuras.

Otra estrategia de recolección utilizada fue la denominada voz a voz, en la cual familiares y allegados al proyecto ayudaron a recolectar las botellas que fueron utilizadas por ellos mismos.

3.1.3 Documentación del Proceso

La documentación de procesos se realiza con el objetivo de plasmar los pasos seguidos para lograr la fabricación del prototipo propuesto en este proyecto. Formas de recolección de materia prima, los aciertos y desaciertos que existieron durante las pruebas, identificando los problemas de mayor gravedad.

3.1.4 Comparación en el Mercado

Se realiza una estimación en el mercado con diferentes prototipos con el fin de establecer si es rentable la fabricación de un Biokayak, teniendo en cuenta mano de obra y los diferentes costos generados al momento de llevar a escala industrial. Esto con el propósito de tener precios competitivos y mantener una calidad aceptable por los compradores.

3.2 Contenidos del trabajo

Está compuesto por dos partes, la primera comprende los 4 primeros capítulos donde se habla de la presentación del proyecto y los 3 capítulos restantes corresponden a la elaboración y conclusión del mismo.

3.2.1 Capítulo 1 (Introducción)

Muestra el planteamiento del problema, su campo donde se desarrolla y las posibles soluciones que existen en el estudio realizado.

3.2.2 Capítulo 2 (Objetivos)

Se menciona lo que se desea alcanzar en el desarrollo del trabajo.

3.2.3 Capítulo 3 (Metodología y contenido)

Menciona la estructura de estudio y sus posibles soluciones de la problemática.

3.2.4 Capítulo 4 (Antecedentes)

Se resaltan las problemáticas existentes, bibliografía con temas relacionados al trabajo y se da explicaciones a términos utilizados durante el desarrollo del trabajo.

3.2.5 Capítulo 5 (Características del proceso)

Resalta principalmente la característica básica del prototipo propuesto para su fabricación, su forma de ensamble, mano de obra, costos y caracterización entre los diferentes modelos existentes, resaltando cualidades y beneficios para el medio ambiente y costos para los diferentes posibles compradores.

3.2.6 Capitulo 6 (Pruebas)

Se realiza prueba de flotabilidad en el humedal Juan Amarillo, con diferentes pesos en kilogramos y la resistencia del ensamble.

3.2.7 Capitulo 7 (Conclusiones)

Muestra lo alcanzado durante el desarrollo del trabajo.

4. ANTECEDENTES

A continuación, se reflejan los antecedentes o estudios que se han realizado acerca de este proyecto a nivel local y a nivel mundial. A si mismo los resultados de anteriores investigaciones en relación al proyecto.

4.1 Estudios Realizados

Tabla 2 (Antecedentes)

Antecedentes		
	Local	Mundial
Investigación	A nivel local se conoce poco acerca de la fabricación de kayaks con material reciclado, son las personas de bajos recursos que viven cerca de lagos, ríos, lagunas, océanos y mares quienes son los que fabrican este tipo de elementos sin estándares de producción, y los usan actualmente como medio de transporte o para trabajos de pesca, es decir que unen varios tipos de PET para crear una balsa o kayak, pero no tienen durabilidad y son desechables al poco uso, debido a que no se cuenta con la experticia para hacerlo.	A nivel mundial hay una persona llamada Federico Blanc quien construye varios objetos con botellas plásticas reciclables y fue la primera en elaborar un kayak 100% reciclable, donde empezó por la creación de punto limpio distribuidos en toda la zona urbana que estuviera disponible las 24 Horas del día los 7 días de las semanas, donde no solo se reciclara plástico si no todo material reutilizable. (Lisa, 2012)
PETT	En Colombia hay un alto porcentaje de deficiencia frente al reciclaje de PET, Colombia de los 11,6 millones de toneladas que genera al año, solo aprovecha un 17 por ciento, según cifras oficiales. Lo restante	A nivel mundial hay varios países que reflejan el reciclaje del PET, por ejemplo, Japón, el país más avanzado en este campo, registró una tasa de reciclaje de botellas de PET (volumen

al 17% se denomina basura, y esto no son más que recursos mal manejados, lo que está causando que se pierda y se entierre dinero por no saber reutilizar lo desecado.

Esta cifra comparada a nivel Mundial es exageradamente baja, ¿Se hace necesario reciclar e innovar con productos hechos a base de reciclaje para contribuir con el medio ambiente?, Claro que sí, Colombia necesita productos competitivos (|, 2016)

total de recolección/volumen de botellas vendidas) de 77,9 % en 2009, según datos del Consejo de Reciclaje de Botellas de PET de ese país. Por su parte, Europa tiene cifras consolidadas de 48,3%, de acuerdo con la Asociación Europea de Reciclaje de Contenedores de PET y Estados Unidos de 28%, según la Asociación de Resinas de PET (Petra). Brasil es el líder con una tasa de 55,6%, seguido por Argentina con 34%. (Leyva, 2011)

4.2 Conceptos, términos y definiciones

KAYAK: Es una embarcación larga y estrecha de uno, dos o cuatro tripulantes cuyo uso es fundamentalmente deportivo.

(Malaga-spain, s.f.)

RECICLAJE: Consiste en obtener una nueva materia prima o producto, mediante un proceso fisicoquímico o mecánico, a partir de productos y materiales ya en desuso o utilizado.

(Inforeciclaje, s.f.)

PLASTICOS: Son aquellos materiales compuestos por resinas, proteínas y otras sustancias, son fáciles de moldear y pueden modificar su forma de manera permanente a partir de una cierta compresión y temperatura.

(Materiales y sus tipos, s.f.)

CONTAMINACION: Se denomina a la presencia en el ambiente de cualquier agente químico, físico o biológico nocivo para la salud o el bienestar de la población, de la vida animal o vegetal.

(Contaminación ambiental, s.f.)

BOTELLAS: Recipiente que se utiliza para el almacenamiento de líquidos.

(scribd - almacenamiento de líquidos, s.f.)

MEDIO AMBIENTE: Es el espacio en el que se desarrolla la vida de los seres vivos y que permite la interacción de los mismos.

(Concept de medio ambiente, s.f.)

CICLO DE VIDA: Tiempo que durabilidad un objeto o producto.

5. PROCESO DE FABRICACIÓN

En las características del proceso nos vamos a enfocar en 7 pasos cruciales, que nos ayudaran a tener una mejor estructuración en el proyecto y determinar las características necesarias para completar cada objetivo planteado.

- **Estudio bibliográfico:** Trabajos, publicaciones, Libros en relación a este tipo de proyectos.
- **Marco conceptual y antecedente:** Obtención de información en la elaboración del kayak (Medidas, peso, dimensiones, acabados, resistencia, materiales)
- **Caracterización de la materia prima:** Puntos de recolección de polímeros.
- **Representación y diseño del proceso:** Elaboración del paso a paso para la fabricación del kayak.
- **Elaboración de presupuestos de fabricación:** Realizar pruebas las cotizaciones para garantizar la calidad del producto
- **Validación del proceso:** Simulación por software
- **Conclusiones:** Producto final (E kayak); Prototipo Físico

A continuación, se describen las actividades que se deben desarrollar para la elaboración de un kayak con material reciclado:

5.1. Materiales requeridos para su realización:

Tabla 3 (Materiales Requeridos)

Material	Cantidad
Botellas de plástico	60 Ud.
Bombas grandes.	10 Ud.
Pegamento Pegatanke	2 Ud.
Acrílico Reciclable	1 Ud.
Alambre.	2 metros.
Vinilo.	
Tijeras.	1 Ud.
Silicona	1 Ud.
Alicates.	1 Ud.
Taladro.	1 Ud.

5.1.1 Recomendaciones:

- ✓ Disponer de un lugar amplio para el desarrollo del proceso.
- ✓ Hacer un buen uso de las herramientas que represente un riesgo, como el bisturí, el taladro, los alicates y las tijeras.

5.2 Variables de proceso

En los siguientes sub apartados se definen las variables a tener en cuenta para la fabricación del kayak.

5.2.1 Caracterización de la Materia Prima

La realización de un kayak en material reciclado beneficia al medio ambiente y en general a todos los sistemas ecológicos existentes en la tierra, el proyecto realizado para la creación del kayak se basa principalmente en la recolección de material reciclado en distintos puntos de la ciudad de Bogotá, fortaleciendo ingresos a los recolectores de plásticos y disminuyendo los costos de adquisición del kayak con una muy buena calidad.

5.3 Recolección Material Reciclable

Ya que el kayak es 100% reciclable se generaron varias estrategias de recolección, que nos ayudó a disminuir los costos:

5.3.1 Recolección para el prototipo:

- ✓ Se contó con la ayuda de un recolector de reciclaje, el cual nos facilitó la recolección de las botellas por un precio de \$ 15.000 Col.
- ✓ Para conseguir la superficie se visitó diferentes establecimientos que vendían marquesinas, con el fin de pedir colaboración con materiales que ya no les servían.
- ✓ El vinilo fue recolectado de la misma manera que la superficie, se visitó diferentes puntos de venta de películas decorativas, con el fin de buscar retazos inservibles y utilizarlos en el kayak, aunque se tuvo que comprar un vinilo nuevo para reforzar las puntas del kayak ya que los retazos eran muy angostos.

5.3.2 Recolección para prototipos futuros:

- ✓ Para la recolección de las botellas implementaríamos un contenedor de reciclaje en varios conjuntos de Bogotá, empezando por los conjuntos propios de los integrantes de este proyecto, con el fin de que los residentes depositen sus botellas en el contenedor.

- ✓ Pedir la colaboración de restaurantes para la recolección de las botellas que han usado.
- ✓ Visitar colegios y universidades para implementar el mismo contenedor.
- ✓ Para recolectar el acrílico, la mejor manera es visitar los almacenes de plástico para conseguir partes que no usen, u otra manera es tratar de comprarlo para establecer una medida estándar en el kayak, lo que generaría un costo adicional en la producción.

5.4 Operaciones de Fabricación.

A continuación, se describen las actividades, que componen la realización de un Kayak con material reciclado, esto con el fin de comprobar que si se puede realizar y que sus beneficios son grandes y favorables para la comunidad o persona que use el kayak como medio de transporte o como deporte.

Imagen 2



Fotografía tomada por: Estudiantes de uniminuto, Jaboque Juan Amarillo.

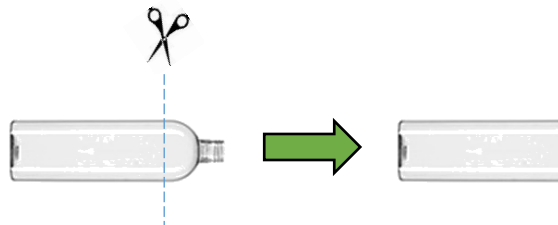
5.4.1 Selección del material reciclado:

- ✓ Se deben seleccionar 60 botellas plásticas (PET) en buen estado.
- ✓ Las botellas deben ser de un único tamaño; se puede seleccionar botellas de tamaño grande.
- ✓ Las botellas seleccionadas deben estar totalmente limpias para la continuidad del proceso.

5.4.2 Elaboración de las zonas laterales del kayak:

- ✓ Se deben seleccionar 30 botellas plásticas (PET).
- ✓ A cada botella se le debe generar un corte vertical en donde se encuentra la tapa de la siguiente forma:

Figura 1 (Corte vertical de la botella)



- ✓ Se deben seleccionar otras 10 botellas plásticas (PET).
- ✓ A cada botella se le debe inflar una bomba para comprimirla de aire y posterior tapar la botella con la tapa correspondiente de la siguiente manera.

Imagen 3



Fotografía tomada por: Estudiantes de uniminuto.

Una vez se encuentren las botellas cortadas y con la bomba dentro de las botellas, se procede a unir las de la siguiente forma:

- ✓ Se selecciona una botella a la cual se le haya cortado la parte superior.
- ✓ Se selecciona una botella a la cual se haya insertado el globo.
- ✓ Se procede a realizar la unión de tal forma que la botella que contiene el globo quede dentro de la botella a la cual se le hizo el corte, ver imagen:

Imagen 4



Fotografía tomada por: Estudiantes de uniminuto.

- ✓ El paso anterior de la unión de botellas se hizo de tal forma que este mida 2.10m de largo.
- ✓ Para unir las botellas se hizo uso del vinilo gris.
- ✓ Se deben realizar dos laterales de igual tamaño, siguiendo los pasos anteriores ya mencionados para obtener el siguiente resultado:

Imagen 5



Fotografía tomada por: Estudiantes de uniminuto.

5.4.3 Base del Kayak:

Lo siguiente a realizar será la base que soportará al navegante, este se realiza de la siguiente forma:

- ✓ Se debe hacer uso de un acrílico reciclable.

Imagen 6



Fotografía tomada por: Estudiantes de uniminuto.

- ✓ De no contar con el acrílico debe hacerse uso de una lámina lisa de gran resistencia y que sea reciclada.

5.4.4 Unión de la base del Kayak con las zonas laterales:

En esta parte del proceso se realizará la unión del acrílico reciclado con las zonas laterales realizadas anterior me dé la siguiente manera:

- ✓ Se coloca el acrílico en una superficie plana.
- ✓ Al acrílico reciclado se le harán nueve perforaciones, tres perforaciones lado derecho, tres perforaciones por el lado izquierdo y tres perforaciones en el centro del acrílico, como se observa en la imagen:

Imagen 7



Fotografía tomada por: Estudiantes de uniminuto.

- ✓ Para realizar las perforaciones se hará uso del taladro.
- ✓ Una vez se obtengan las perforaciones se unirán a los laterales realizados se la siguiente manera:

- ✓ Se colocan los laterales sobre la lámina uno de cada lado.

Imagen 8



Fotografía tomada por: Estudiantes de uniminuto.

- ✓ Para unirlos haremos uso del alambre, se cortarán 6 piezas de 30 cm de largo.
- ✓ Cada pieza de alambre se insertará sobre cada agujero hecho en la lámina y se proceden a realizar un amarre, de tal forma que se una el lateral con la lámina como se muestra en la imagen anterior.
- ✓ Este ajuste debe hacerse en cada uno de los agujeros, para asegurar un buen soporte, como se muestra a continuación:

Imagen 9



Fotografía tomada por: Estudiantes de uniminuto.

5.4.5 Terminación de los extremos del kayak:

En este proceso, vamos a realizar los extremos del kayak, para esto se realiza lo siguiente:

- ✓ Para cada extremo se debe seleccionar 4 botellas:
 - Dos botellas de gran tamaño pueden ser las que se usaron para realizar los laterales de kayak.
 - Dos botellas pequeñas.
- ✓ Se realiza la unión de las botellas, colocando las dos botellas pequeñas en el centro y las dos botellas grandes a los lados, ver imagen:

Imagen 10



Fotografía tomada por: Estudiantes de uniminuto.

- ✓ Las uniones de estas botellas se harán con vinilo gris, de tal forma que la pieza quede firme, como se muestra en la imagen anterior.
- ✓ Para mayor estabilidad, realizar un amarre con alambre.
- ✓ Este proceso se hará dos veces, una pieza ira en la parte delantera y otra en la parte de atrás del kayak, y obtenemos lo siguiente:

Imagen 11



Fotografía tomada por: Estudiantes de uniminuto.

5.4.6 Bases de estabilidad en el Kayak:

Para darle una estabilidad al kayak, al momento que este se encuentre dentro del agua se procede a realizar lo siguiente:

- ✓ Realizamos tres laterales nuevamente como se describieron anteriormente.
- ✓ Cada lateral deberá llevar las siguientes medias como se muestra a continuación:
 - Lateral 1: 2.10 m de largo.
 - Lateral 2: 2.10 m de largo.
 - Lateral 3: 2.10 m de largo.

5.4.7 Procedimiento para incorporar las tres laterales al kayak:

- Como primera medida se gira el kayak, de tal forma que quede arriba la parte superior.
- Se coloca encima del kayak las tres laterales, dos en el centro y una sobre esas dos del centro como se muestra en la imagen:

Imagen 12



Fotografía tomada por: Estudiantes de uniminuto.

- Se cortan tres piezas de alambre de 30 cm de largo.
- La unión de estas piezas se hará insertando el alambre en los tres agujeros realizados en el centro del acrílico y se forra con vinilo gris, como se muestra a continuación:

Imagen 13



Fotografía tomada por: Estudiantes de uniminuto.

5.4.8 Filtraciones de agua:

En este paso del proceso, se procederá a sellar cada una de las partes en donde se coge el riesgo de filtración de agua de la siguiente manera:

- ✓ Haciendo uso del pagamento Pagatanke, se procede a rellenar cada uno de los agujeros realizados en el acrílico de manera uniforme.
- ✓ Se deja reposar durante un día para que selle bien el pegante.
- ✓ Una vez terminado el sellado del Pegatanke, se procede a sellar con silicona la parte del centro donde se sentará la persona a usar el objeto, con el fin de que el peso no ocasione la filtración del agua.

5.4.9 Forrado del Kayak

En este proceso de finalización, se puede forrar el Kayak con el vinilo gris de modo que visualmente no se vean las botellas, pero se pueden dejar las botellas en su estado original, este proceso se hace más por estética, pero no es obligatorio su ejecución. Ver Imagen 14.

Imagen 14



Fotografía tomada por: Estudiantes de uniminuto.

5.5 Elaboración chaleco Salva Vidas

Gráfica 2 (Elaboración del chaleco)

OBJETIVO

El chaleco salvavidas es elaborado con material reciclado, para proteger la integridad de las personas que utilicen el kayak al momento de utilizarlo en entornos deportivos y recreativos, garantizando una resistencia adecuada y flotabilidad en los diferentes espacios acuáticos frecuentados en la utilización del kayak.



MATERIA PRIMA

NEUMATICOS DE LLANTAS DE BICICLETA

Los neumáticos de llantas de bicicleta son utilizados para inflarlos y estos mismos garantizan la flotabilidad del chaleco, inicialmente se verifica que el mismo no obtenga fugas de aire, si existe alguna se sella con pegante y cintas adhesivas.



CHALECO REFLECTIVO

El chaleco reflectivo es utilizado para dar una forma al chaleco salvavidas, estos chalecos son los mismos que utilizan los motociclistas, ya que estos traen cierres y broches que garantizan la correcta posición del chaleco salvavidas en escenarios de emergencia o caída en el agua, protegiendo la integridad del deportista.



CAMISETA DE CUELLOS REDONDO

La camiseta de cuello redondo es con el fin de dar mayor resistencia al chaleco, el cual manualmente se cose por los bordes cubriendo materiales internos y dando una mejor apariencia al producto.



ICOPOR

El icopor es utilizado para rellenar las partes del chaleco donde el neumático no hace presión, el icopor también aporta al chaleco flotabilidad.



HILO Y AGUJA

Son utilizados para coser el chaleco y la tela de la camiseta.

5.5.1 Planificación

Como primera fase, validamos cual es el tamaño de la persona y su peso promedio, esto con el fin de garantizar un producto adecuado a los compradores, clasificándolo por rango de edades, peso y tamaño de las personas que lo utilicen, con estos datos se elabora un chaleco salvavidas con materia prima específica para garantizar flotabilidad en casos específicos de emergencia o caída del kayak.

Como segunda fase, tenemos que la elaboración del chaleco es en su totalidad manual, esto nos lleva a planificar la mano de obra requerida para cumplir con pedidos.

5.5.2 Diagrama

Tabla 4 (Diagrama de Proceso)

Proceso	Elaboración chaleco salvavidas										
		Operación	Almacenamiento	transporte	Demora	Inspección					
Cantidad	10	7	1	1	0	1					
Tiempo	103 MIN	95	2	1	0	5					
Nº	ACTIVIDADES				●	■	➔	⏸	▼	TIEMPO	OBSERVACION
1	Alistar la materia prima (chaleco reflectivo, neumático, icopor).					x				2 MIN	Revisar el estado de la materia prima
2	Verificar el neumático.				x					3 MIN	sellar fugas si las hay
3	Fijar el neumático al chaleco.				x					15 MIN	con cinta adhesiva
4	Cortar icopor según la forma de los espacios donde no hace presión el neumático.				x					15 MIN	
5	Pegar el icopor en los espacios asignados.				x					5 MIN	silicona
6	Recortar la tela de la camiseta según la forma del chaleco.				x					15 MIN	se moldea según la forma del chaleco
7	Al tener fijado el neumático y el icopor al chaleco cubrir con la tela.				x					2 MIN	
8	Coser la tela y el chaleco por sus bordes.				x					40 MIN	aguja e hilo, tener cuidado no pinchar el neumático
9	Inflar el chaleco para verificar la correcta posición de las partes internas.							x		5 MIN	bomba de aire
10	Producto final.						x			1 MIN	

Los pasos relacionados anteriormente son necesarios e importantes para lograr tener un producto final de óptimas condiciones, al omitir uno de estos pasos dentro del proceso de fabricación puede dificultare su elaboración.

Imagen 15

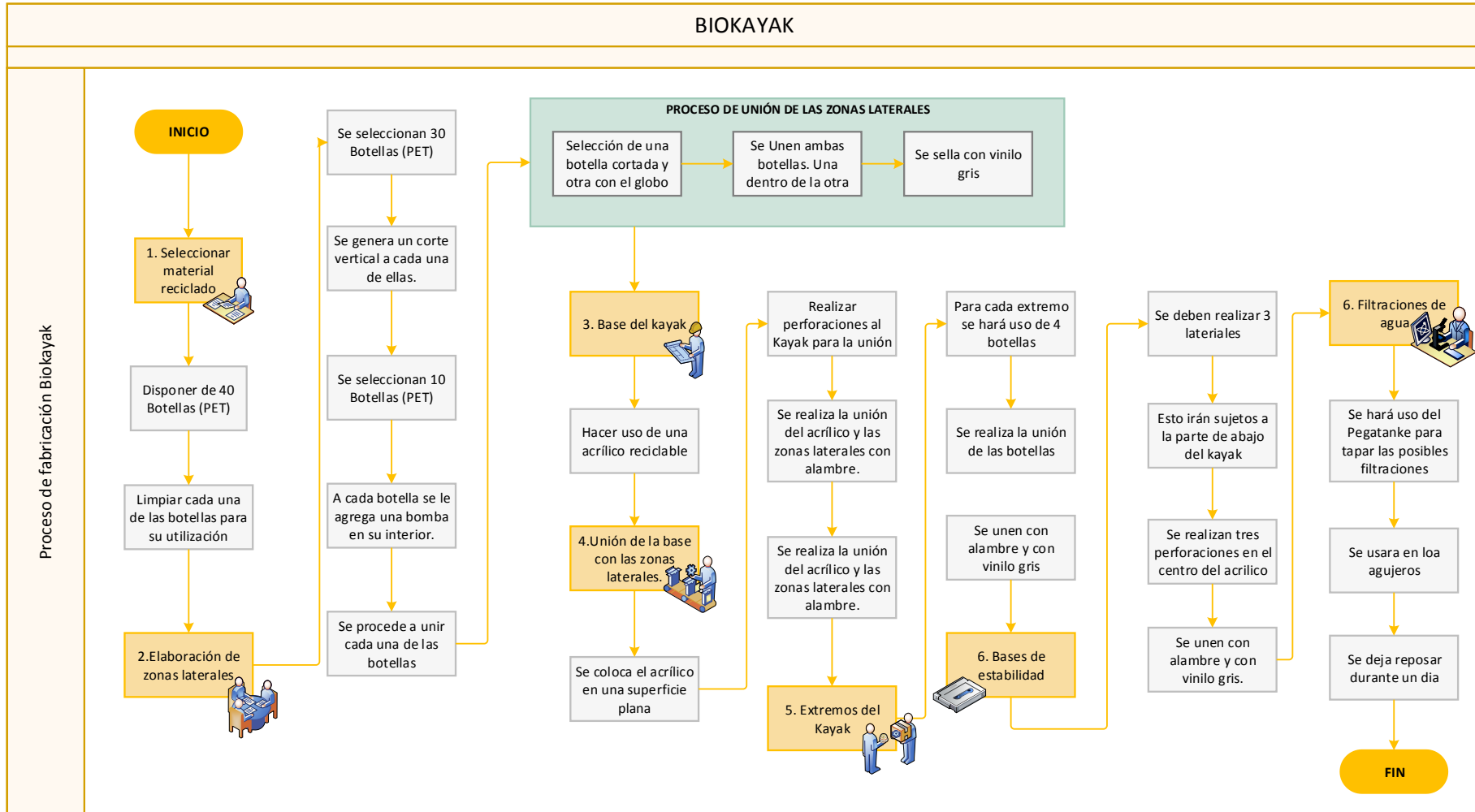


Utilización del chaleco en una de las pruebas de flotabilidad del kayak

Fotografía tomada por: Estudiantes de uniminuto, Jaboque Juan Amarillo.

Diagrama de procesos: Elaboración BOKKAYAK

Gráfica 3 (Flujograma de Proceso)



6. ANALISIS DEL COSTO DE LA MANO DE OBRA, MERCADO E INSUMOS:

En la siguiente tabla podemos observar los diferentes costos que presentaría el proyecto, en la recolección del (PET), como se dijo anteriormente no generamos costos ya que las estrategias de recolección no lo generan, pero si la recolección no fuera suficiente para suplir las necesidades, se contactó con una recicladora la cual nos vende 80 botellas por el precio de \$ 15.000.

Tabla 5 (Tabla de cotos)

COSTOS DIRECTOS		COSTOS INDIRECTOS	
Bombas	\$ 7.000	Servicios	\$ 20.000
Agarraderas	\$ 6.000	Recolección de PET)	\$ 15.000
Silicona	\$ 10.000	Total	\$ 178.282,84
Mano de obra	\$ 200.000		
vinilo	\$ 30.000		
Acrílico	\$ 20.000		
Total	\$ 308.000		

6.1. Análisis del precio en el mercado:

El precio tendrá una diferencia grande respecto al precio de la competencia, y esto se debe a que nuestro producto es totalmente reciclable.

Estos son algunos de los precios del kayak que tiene la competencia.

Tabla 6 (Comparativo de precios)

PRODUCTO	PRECIO
KAYAK INFLABLE	\$ 739.000
KAYAK COLEMAN	\$ 823.000
KAKAY DE AIRHEAD PLASTICO	\$ 1.600.000
KAYAK FHISER PLASTICO	\$ 1.850.000
KAYAK OLD TOWN " FIBRA DE VIDRIO"	\$ 5.000.000

El precio destinado para nuestro kayak es:

Tabla 7 (Precio Final)

VALOR UNITARIO	PRECIO VENTA
$(\$308.000 * 30\%) = \$ 400.400$	El precio estaría entre \$400.400 y \$450.000 dependiendo el % de ganancias que se quiera implementar.

Se busca tener una prioridad con personas de bajos recursos, esta prioridad podría ser un precio bajo en el kayak, y así hacer que nuestro producto tenga reconocimiento por varias personas.

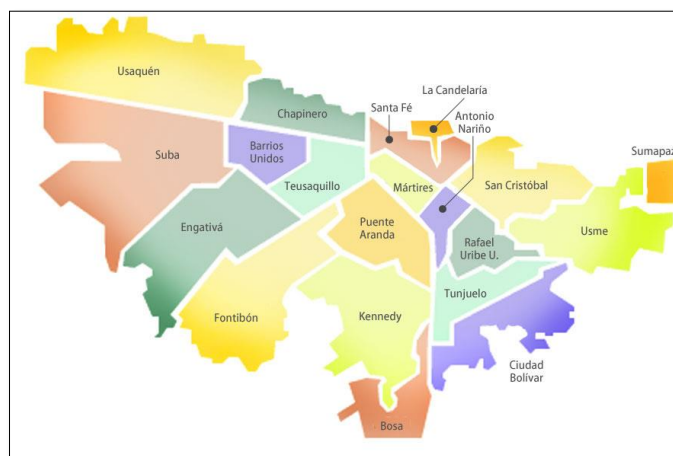
6.2 Análisis de la Política de Comunicación

Biokayak maneja diferentes tipos de publicidad, entre ellas estarían:

- ✓ Vallas publicitarias
- ✓ Tarjetas de presentación
- ✓ Página web
- ✓ Información voz a voz
- ✓ Tele mercadeo
- ✓ E mails

El precio de cada uno de los tipos de publicidad no ha sido identificado, pero este proyecto está enfocado a cualquier tipo persona, enfatizando que se da una prioridad a las personas de bajos recursos que vivan cerca de ríos, océanos, mares, lagos y lagunas, también el mercado entraría a parques recreativos que cuenten con atracciones de botes y por último será ofrecido a tiendas o establecimientos deportivos.

Figura 2

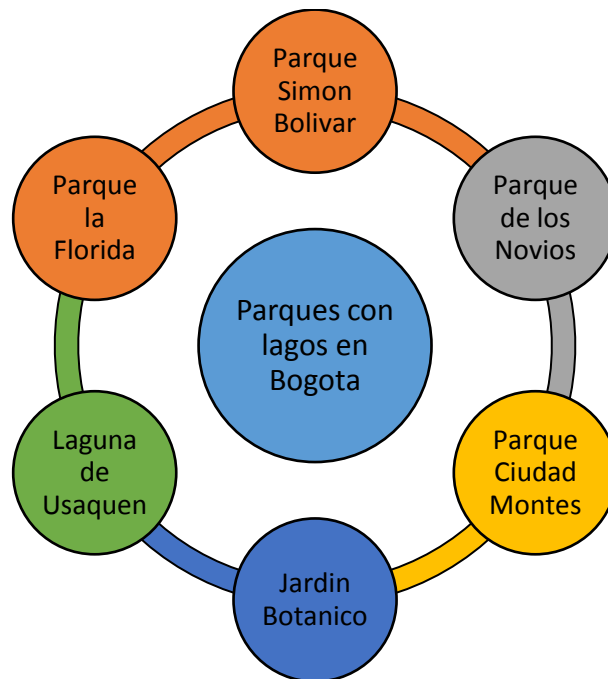


6.3 Análisis de la Distribución

Principalmente queremos distribuir el kayak en la ciudad de Bogotá y a sus alrededores, identificando parques, tiendas deportivas y personas interesadas, luego de eso expandiremos nuestro mercado en toda Colombia donde cubriremos todo tipo de parque, reserva natural.

Estos son los parques en Bogotá que tienen lago, lo que nos permite pasar una propuesta formal acerca de nuestro producto.

Figura 3 (Parques)



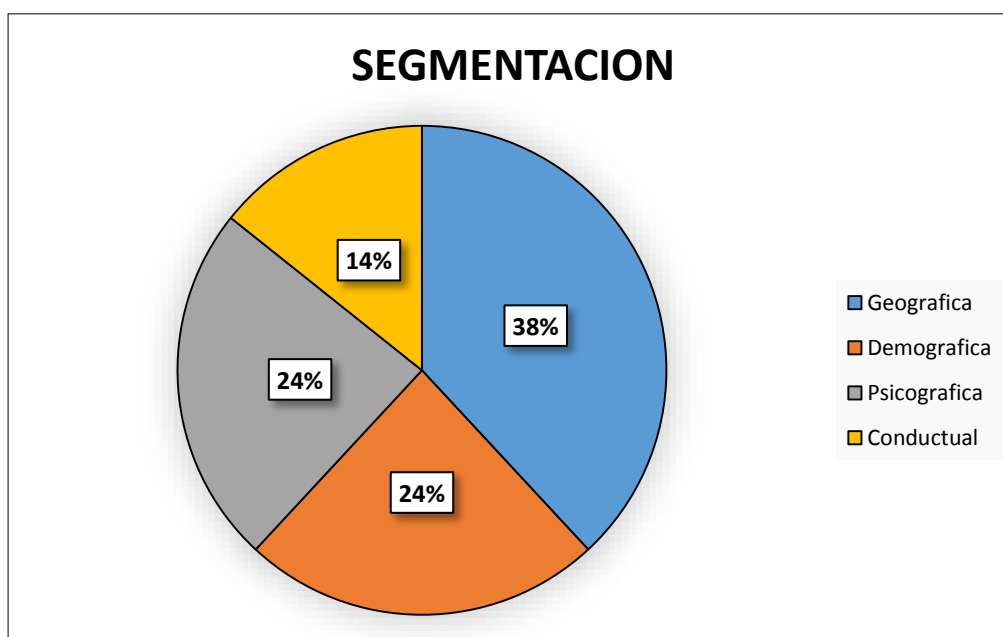
También en Bogotá según la cámara de comercio existe 402 empresas de venta de accesorios o materiales deportivos extremos, lo que nos permitiría tener actividad personal y negociaciones con cada uno de ellos, por el momento la distribución del producto estará a cargo de los creadores del proyecto, así permitirá conocer más acerca de la distribución.

3.4 Determinación del mercado potencial:

SEGMENTACION DE MERCADO	
GEOGRAFICA	En la segmentación geográfica nos enfocaremos al principio en Bogotá, identificando los parques, que cumplan con las características para el uso del kayak, tiendas de deportes que usen elementos extremos y personas interesadas.
DEMOGRAFICA	En la segmentación demográfica, nos direccionaremos a cualquier tipo de persona mayor de 18 años, ya que una persona menor de edad puede que no cumpla con los ingresos para comprar el kayak, su ocupación, sexo, estrato, nivel de estudios entre otras no serán relevantes para la adquisición del producto.
PSICOGRAFICA	En la segmentación psicográfica el mercado estará enfocado en personas que tengan como hobbies los deportes extremos o la pesca, también para personas que su trabajo principal sea la pesca.
CONDUCTUAL	En la segmentación conductual se piensa en la tasa de uso, donde los principales clientes sean esas personas o empresas que necesitan diariamente el producto y generar alto grado de lealtad.

En el siguiente grafico observaremos el porcentaje de prioridad que se le da a cada segmentación de mercado, identificando cuál de ellos es más importante y cual generaría mayor impacto en el mercado.

Figura 4



6.5 Impacto ambiental

LA VIDA DE LA BOTELLA:

- ❖ **Proteger:** conservar, asegurar y garantizar la higiene del producto y la salud del consumidor.
- ❖ **Diferenciarse:** flexible y transparente, permitir la adopción de cualquier forma otorgando valor al contenido.
- ❖ **Optimizar:** ligero, irrompible, retornable, facilita a la vez la prensión, el transporte y el almacenamiento de bebidas.
- ❖ **Reutilizar:** además el PET es 100% reciclable! Y las posibilidades de utilización del PET reciclado son numerosas.

Una botella de plástico tiene un proceso lento en descomponerse, un tiempo de 450 años si está expuesta a luz solar, pero si la botella está enterrada puede durar hasta 1500 años, lo que pretendemos con esto es usar todas las botellas posibles para elaborar el kayak, las botellas en perfecto estado se usarán para la cubierta y las de mal estado serán mezcladas con Tinner para convertir el PET en estado líquido y eliminar las filtraciones o darle forma al kayak.

7. CARACTERIZACIÓN: PRUEBAS Y COMPARACIONES

Se describen las prestaciones del Kayak Reciclable; tales como capacidad de carga, estabilidad, mantenibilidad, Fiabilidad Y Disponibilidad.

Tabla 8

No. Escenario	Escenario	Descripción
Un solo escenario fue utilizado, el cual fue el Jaboque Juan Amarillo	Jaboque Juan Amarillo	Es un humedal que cuenta con un gran espejo de agua, el cual facilita las pruebas a realizar, por ende, también se usó por términos de ubicación y cercanía.

Imagen 16



Tabla 9

No. Evento	Escenario	Evento	Descripción
1	Humedal Juan Amarillo	Flotabilidad	Se buscó identificar si el kayak flotaba sin presentar acciones de hundirse o voltearse.



En la flotabilidad hubo un aspecto bueno, ya que el kayak no presento ningún problema, conto con una buena estabilidad y conservaba un equilibrio aceptable, el cual no se iba hacia ningún lado con síntomas de voltearse, lo que nos permitió seguir con las pruebas.

7.1 Capacidad de carga y estabilidad:

Tabla 10

No. Evento	Escenario	Evento	Descripción
2	Jaboque juan amarillo	Capacidad de carga	Se buscó identificar si el kayak aguantaba el peso de una persona.

Tabla 11

Prueba 1 persona (52 kg)

Fue un aspecto positivo la prueba # 1, con una persona de 52kg el kayak no presento acciones de hundimiento o de voltearse, tuvo características de buen equilibrio y estabilidad conforme al peso.

Pero el kayak empezó a tener filtración en la parte trasera del acrílico después de 15 minutos.



Tabla 12

Prueba 2 persona (65 kg)

Fue un aspecto positivo la prueba # 2, con una persona de 65kg el kayak no presento acciones de hundimiento o de voltearse, tuvo características de buen equilibrio y estabilidad conforme al peso.

Pero el kayak empezó a tener filtración en la parte trasera del acrílico después de 10 minutos.



Prueba 3 persona (75 kg)

Fue un aspecto positivo la prueba # 3, con una persona de 75kg el kayak no presento acciones de hundimiento o de voltearse, tuvo Características de buen equilibrio y estabilidad conforme al peso.

Pero el kayak empezó a tener filtración en la parte trasera del acrílico después de 8 minutos.



7.2 Conclusiones de la realización de la prueba:

Se intentó hacer una prueba con dos personas pero no fue posible, el peso de las dos personas es demasiado para el kayak y también el espacio del acrílico del kayak no está diseñado para dos personas.

Con esto concluimos que la capacidad de carga del kayak es aceptable y puede estar en un promedio de 85 kg la persona que este abordo y que entre más peso la falla de filtración va hacer que el kayak se llene de agua con más aceleración.

Tabla 13

No. Evento	Escenario	Evento	Descripción
3	Humedal Juan Amarillo	Filtraciones	Se buscó identificar si el kayak presentaba filtraciones.

6.1. Filtraciones:

Las botellas fueron amarradas con agarraderas de tejas, por lo que se tuvo que abrir huecos en el acrílico, esos huecos son los puntos blancos que se pueden localizar en las imágenes, estos huecos no quedaron bien sellados y fue lo que permitió que el agua ingresara por dentro del kayak y llegara al acrílico donde uno se sienta.

Se deben establecer ideas de mejora en este aspecto, al igual que se debe colocar más vinilo en zonas que no quedaron bien cubiertas.

Como se pudo observar en el anterior evento el agua aumentaba según el peso, pero después de 20 minutos el agua no seguía filtrando lo que no permitía que el barco se hundiera, pero el agua sea poco o mucha no es agradable donde uno se sienta.

En conclusión, el aspecto de filtración fue malo y es en lo que se debe empezar a trabajar.

Imagen 17



7. CONSIDERACIONES FINALES Y CONCLUSIONES

Alternativas de Mejora

Tabla 14

FACTOR	DESCRIPCIÓN
FLOTABILIDAD	La flotabilidad del kayak es muy buena, pero pensando en personas con un peso mayor al permitido, se podrían colocar dos hileras más de botellas en la parte inferior y superior, con el fin de generar más estabilidad.
TAMAÑO	Su tamaño es estándar, pero si lo usa una persona de estatura mayor a (1,80) podría presentar cansancio en las piernas, por lo que se sugiere agregarle unos 30 o 40 cm más al largo del kayak.
PRESENTACION	Visualmente el Kayak presenta arrugas hechas por el vinilo, ya que no es muy estable, lo que se sugiere colocar plástico moldeable en las zonas más inestables, con el fin de que la superficie quede lisa y el vinilo no se arrugue. El plástico moldeable se hace mezclando tinner, plástico y tinner, se sugiere el plástico que usan los vasos desechables.
COLOR	El color que maneja es un gris opaco y para una mejor presentación se podría usar vinilos de un color en específico, para generar un aspecto físico diferente y llamativo.
COMODIDAD	Se podría agregar un tipo de silla o cojín para tener una mayor comodidad.
MANIJAS	Se le podrían instalar unas manijas que facilite cargar o halar el kayak.
EXTRAS	Como extras se podrían agregar uno o varios cajones para guardar objetos.

Conclusiones

- Se logró manejar y adaptar material reciclado en el proceso de fabricación del kayak, observando la capacidad de flotabilidad en campos deportivos acuáticos como lagos, garantizando resistencia y durabilidad a costos competitivos en el mercado.
- Se determinó la capacidad de peso que puede soportar el modelo del kayak fabricado con material reciclado en escenarios prácticos como lo fue el humedal Juan Amarillo ubicado en Bogotá.
- Durante la fabricación del kayak se pudo diferenciar las propiedades del material utilizado, seleccionando botellas y recortes de vinilo para dar una forma adecuada y dinámica en el prototipo diseñado.

- Se apreció parámetros técnicos en el proceso de fabricación del kayak para evitar filtraciones y garantizar una mayor vida útil al mismo como lo fueron remaches y la adecuada fijación de las botellas en la estructura principal.
- Se recopiló conceptos de diferentes organizaciones y autores muy importantes en la recuperación ambiental y la reutilización de elementos para la fabricación de productos, los cuales pueden ser competitivos en el mercado con una excelente durabilidad.

Recomendaciones del proceso

En la utilización del kayak fabricado se podría realizar las siguientes recomendaciones:

- Es importante realizar mantenimiento de limpieza después de utilizar el kayak en una actividad recreativa, puesto que es de fabricación artesanal y con material reciclado para evitar filtraciones futuras y accidentes, especialmente cuando es impactado contra piedras o elementos de texturas rígidas que puedan afectar la vida útil del kayak.
- Es aconsejable que el prototipo diseñado se utilice con el peso indicado por el fabricante, el exceso de peso puede causar averías en el ensamble o hundimiento del mismo en los diferentes entornos acuáticos deportivos.
- Este prototipo realizado con material reciclado como lo son botellas, vinilos, láminas de plástico y pegantes se sugiere que se utilice en corrientes de agua suaves, impactos muy fuertes destruirían la estructura del kayak.

Nuevas Líneas de Investigación

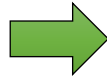
- Como se mencionó anteriormente, al kayak elaborado con material reciclado se puede seguir estudiando la forma de hacer este más compacto a costos competitivos en el mercado, con el fin de garantizar mayor resistencia en entornos deportivos.
- Optimizar tiempos de ensamble, realizando una línea de fabricación estandarizada que garantice un producto de alta calidad en el mercado.

BIBLIOGRAFÍA

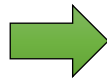
- |, J. F. (10 de Enero de 2016). Obtenido de <http://www.elcolombiano.com/especiales/que-hacer-con-la-basura/colombia-entierra-millones-de-pesos-por-no-reciclar-FD3410601>
- Concept de medio ambiente*. (s.f.). Obtenido de <http://concepto.de/medio-ambiente/Contaminación ambiental>. (s.f.). Obtenido de <http://contaminacion-ambiental12.webnode.com.co/que-es-la-contaminacion-ambiental/>
- Eco Inventos, G. T. (29 de 3 de 2005). *Eco Inventos*. Recuperado el 8 de 11 de 2017, de <https://ecoinventos.com/como-hacer-un-kayak-reciclando-botellas-de-plastico/>
- Heraldo. (4 de 11 de 2017). *Heraldo Premium*. Obtenido de <http://www.heraldo.es/noticias/suplementos/salud/2017/02/16/pueden-reutilizar-las-botellas-plastico-1154357-1381024.html>
- Inforeciclaje*. (s.f.). Obtenido de <http://www.inforeciclaje.com/que-es-reciclaje.php>
- Leiva, C. (2000). Separación y Reciclaje de la Basura. *Theorethikos, revista electronica*, año III, numero 004.
- Leyva, M. N. (Agosto de 2011). *Tecnología del plastico*. Obtenido de <http://www.plastico.com/temas/El-reciclaje-de-PET-esta-en-su-mejor-momento+3084014>
- Lisa, A. (04 de 06 de 2012). *inhabitat*. Obtenido de <https://inhabitat.com/a-kayak-made-from-recycled-bottles-navigates-argentinas-parana-river/federico-blanc-recycled-plastic-soda-bottles-kayak-4/>
- Malaga-spain. (s.f.). Obtenido de <http://wtgmalaga2017.com/deportes/kayac/>
- Materiales y sus tipos*. (s.f.). Obtenido de <https://blogplasticosal.wordpress.com/2017/05/04/plasticos/>
- Montevideo, P. d. (6 de 4 de 2005). *Cempre Uruguay*. Recuperado el 26 de 10 de 2017, de http://www.cempre.org.uy/index.php?option=com_content&view=article&id=73&Itemid=79
- scribd - almacenamiento de liquidos*. (s.f.). Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/54955859/ALMACENAMIENTO-DE-LIQUIDOS>
- T., J. F. (10 de Enero de 2016). *El colombiano*.

Anexos

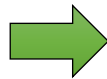
Anexo A:



Neumáticos utilizados para la elaboración del chaleco



Chaleco utilizado por motociclistas



Producto terminado.

Anexo A:

ENCUESTA:

Se realizó una encuesta para ver la viabilidad del proyecto, donde formulamos 4 preguntas y fueron expuestas a 400 personas.

1. ¿Compraría productos reciclados?
 - A. Si
 - B. No

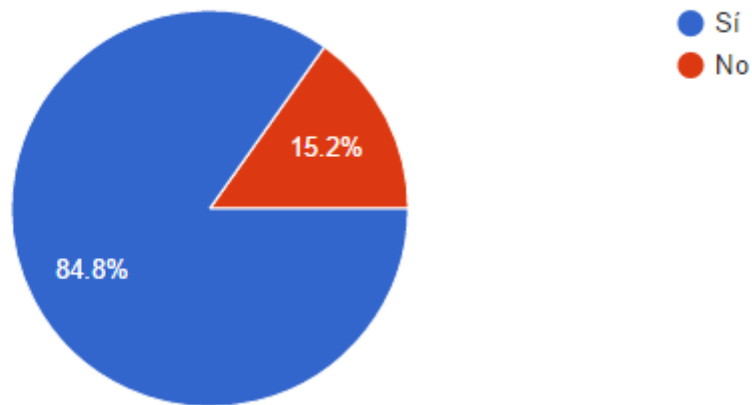
2. ¿si usted se encuentra en un parque que tenga una atracción de navegar en botes y estos están hechos con materiales reciclables, haría uso de ellos?
 - A. Si
 - B. No

3. ¿si fuera una persona que le gustan los deportes extremos o que se dedicara a la pesca, compraría un bote hecho de materiales reciclados?
 - A. Si
 - B. No

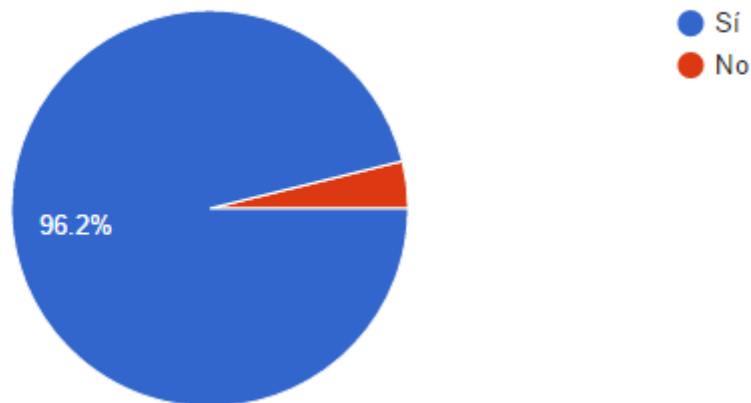
4. ¿Teniendo en cuenta que un bote normal tiene un precio entre \$900.000 y \$2.000.000 pesos, cuánto estaría dispuesto a pagar por un bote hecho de materiales reciclados?
 - A. Entre \$200.000 y \$350.000 pesos
 - B. Entre \$350.000 y \$450.000 pesos
 - C. Entre \$450.000 y \$600.000 pesos
 - D. Entre \$600.000 y \$1.000.000 pesos

RESULTADOS:

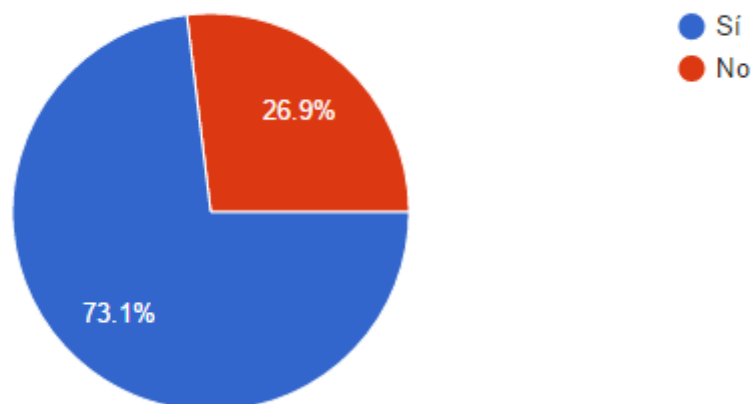
1. ¿Compraría productos reciclados?



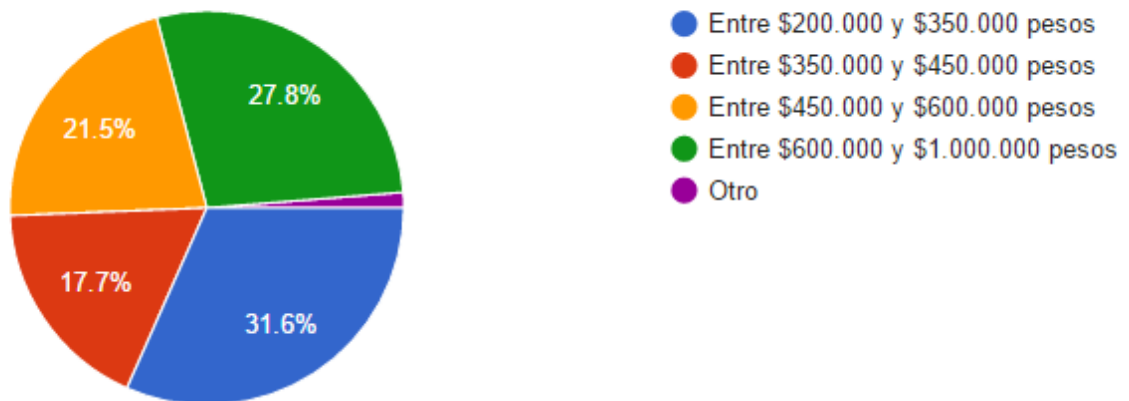
2. ¿Si usted se encuentra en un parque que tenga una atracción de navegar en botes hechos con materiales reciclables, haría uso de ellos?



3. ¿Si fuera una persona que le gustan los deportes extremos o que se dedicara a la pesca, compraría un bote hecho de materiales reciclados?



4. ¿Teniendo en cuenta que un bote normal tiene un precio entre \$900.000 y \$2.000.000 pesos, cuánto estaría dispuesto a pagar por un bote hecho de materiales reciclados de materiales reciclados?



En los datos obtenidos, hubo un balance positivo frente a la credibilidad o compra del producto, la situación frente al precio es relevante, ya que un 31.6% de las personas están dispuestas a pagar el precio más bajo, pero el 27.8% estaría dispuesto a pagar el valor más caro, solo existe una diferencia de 4% en ambos resultados, tendríamos q hacer otro estudio de precio o realizar un promedio entre ambos resultados