

Fabricación de Macetas Para Plantas a Base de Mascarillas Recicladas

Rincón Chacón Deysy Yulieth y Mendoza Mora Sirley Adriana

Universidad de Santander

Centro de Formación en Tecnologías

Tecnología en Gestión Industrial

Bucaramanga

2022

Fabricación de Macetas Para Plantas a Base de Mascarillas Recicladas

Rincón Chacón Deysy Yulieth y Mendoza Mora Sirley Adriana

Trabajo de Grado Para Optar el Título de Tecnólogo en Gestión Industrial

Director

Pérez Gutiérrez Pablo Andrés

Ingeniero Industrial

Universidad de Santander

Centro de Formación en Tecnologías

Tecnología en Gestión Industrial

Bucaramanga

2022

Nota de Proyecto de Grado

**PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN GESTIÓN INDUSTRIAL
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE
TRABAJO DE GRADO**

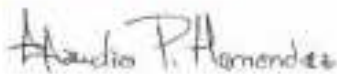
Siendo las 7:10 p.m. del día 02 de junio de 2022, se reunió en la Sede Campus Universitario de Lagos del Cacique, Sala de audiovisuales 08 del Bloque Arhuaco, los estudiantes que a continuación se mencionan para hacer la sustentación pública de su trabajo de grado y optar al Título de TECNÓLOGO EN GESTIÓN INDUSTRIAL.

- | | | |
|---------------------------|--|--|
| 1. AUTORES: | Mendoza Mora Sirley Adriana
Rincón Chacón Deysy Yulieth | CÓD.: 01190482013
CÓD.: 01190482001 |
| 2. TÍTULO: | Fabricación de Macetas Para Plantas a Base de Mascarillas Recicladas | |
| 3. DIRECTOR DEL PROYECTO: | Pablo Andrés Pérez Gutiérrez | |
| 4. JURADO CALIFICADOR: | Claudia Patricia Hernández Monroy
Diana Alexandra Granados Forero | |
| 5. MODALIDAD: | Proyecto de Investigación | |

Después de escuchar la sustentación, el jurado, tomando en cuenta la coherencia con las áreas del conocimiento involucradas en el perfil de la carrera y la evaluación general del proceso de elaboración del Trabajo de Grado, asigna el siguiente concepto valorativo a dicho Trabajo de Grado:

NOTA: Cuatro punto Tres (4.3)

En constancia firman:



Claudia Patricia Hernández Monroy
Calificador



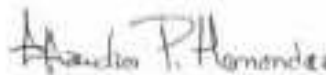
Diana Alexandra Granados Forero
Calificador



Pablo Andrés Pérez Gutiérrez
Director del Trabajo de Grado



Dra. Krystle Katherine Forero Pedroza
Directora Centro de Formación en Tecnologías



Claudia Patricia Hernández Monroy
Coordinador del Programa

Tabla de Contenido

Resumen.....	12
Introducción	15
1 Objetivos	18
1.1 Objetivo General	18
1.2 Objetivos Específicos.....	18
2 Marco Referencial.....	19
2.1 Marco de Antecedentes	19
2.1.1 Antecedente Internacional.....	19
2.1.2 Antecedente Nacional	20
2.1.3 Antecedente Local.....	20
2.2 Marco Teórico.....	21
2.2.1 Los Plásticos	21
2.2.2 El Medio Ambiente y los Plásticos	22
2.2.3 Usos-Consecuencias del uso de los Tapabocas.....	24
2.2.4 Modelo Productivo del Plástico Reciclado	26
2.2.4.1 Recepción de Materias Primas.	26
2.2.4.2 Proceso de Selección.	26
2.2.4.3 Triturado.	26
2.2.4.4 Lavado.	26
2.2.4.5 Secado y Centrifugado.....	27

FABRICACIÓN DE MACETAS CON TAPABOCAS RECICLADOS	5
2.2.4.6 Homogenización.....	27
2.2.4.7 Extrusionado.....	27
2.2.5 Proyecto de Reciclaje de los Tapabocas	27
2.3 Marco Conceptual	28
2.3.1 Impacto Ambiental.....	28
2.3.2 El Reciclaje	29
2.3.2.1 Tipos de Plásticos que se Pueden Reciclar.	29
2.3.3 Mascarilla Quirúrgica.....	29
2.3.3.1 Componentes de las Mascarillas Quirúrgicas.....	30
2.3.4 Residuo Sólido	30
2.3.4.1 Contenedores de Residuos.....	30
2.3.4.2 Vertederos.....	31
2.3.4.3 Recogida Selectiva de Tapabocas.....	31
2.3.5 Proceso de Fabricación	31
2.3.5.1 Las Técnicas de Transformación de los Plásticos.	31
2.4 Marco Ambiental	31
2.5 Marco Legal	32
3 Metodología	34
3.1 Diseño Metodológico.....	34
3.2 Enfoque Metodológico.....	34
3.3 Población.....	35

3.4	Muestra	36
3.5	Fuentes y Técnicas de Recolección de Información	36
3.5.1	Fuentes Primarias	37
3.5.2	Fuentes Secundarias	37
3.5.3	Técnicas e Instrumentos	37
3.6	Fases de la Investigación	37
3.6.1	Fase 1. Investigación de Especificaciones Técnicas Para la Fabricación de Macetas	37
3.6.2	Fase 2. Estandarización del Proceso de Fabricación de la Maceta	38
3.6.3	Fase 3. Fabricación de la Maceta	38
4	Resultados	39
4.1	Cumplimiento del Objetivo Específico 1 Fase 1	39
4.2	Cumplimiento del Objetivo Específico 2.....	42
4.2.1	Desarrollo de la Fase 2 - Actividad 1	42
4.2.2	Desarrollo de la Fase 2 - Actividad 2.....	44
4.2.3	Desarrollo de la Fase 2 - Actividad 3.....	46
4.2.3.1	Almacenamiento de la Materia Prima.	48
4.2.3.2	Selección.....	48
4.2.3.3	Triturado o Corte.	48
4.2.3.4	Fundición.	48
4.2.3.5	Moldeo.....	48
4.2.3.6	Secado.....	48

4.2.3.7	Inspección.....	48
4.2.3.8	Almacenamiento.....	48
4.3	Cumplimiento del Objetivo Específico 3.....	48
4.3.1	Desarrollo de la Fase 3 Actividad 1	49
4.3.1.1	Recolección de Materia Prima.....	49
4.3.1.2	Investigación.....	49
4.3.1.3	Adquisición de Recursos.	50
4.3.1.4	Prueba Piloto.....	50
4.3.1.5	Producto Final.....	53
4.3.2	Desarrollo de la Fase 3 - Actividad 2.....	55
4.4	Desarrollo de la Fase 3 - Actividad 3.....	57
4.4.1	Encuesta de Participación	58
5	Conclusiones	66
	Referencias Bibliográficas	67
	Apéndices.....	74

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Normativa Sobre el uso y Manejo del Tapabocas por el COVID 19.....</i>	33
Tabla 2 <i>Normatividad Sobre el Manejo de Residuos Sólidos</i>	33
Tabla 3 <i>Características Específicas de los Recursos.....</i>	40
Tabla 4 <i>Caracterización de los Métodos de Estandarización</i>	45
Tabla 5 <i>Proceso Fabricación Prototipo Final.....</i>	53

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Estandarización de Métodos y Tiempos</i>	46
Figura 2 <i>Diagrama de Flujo</i>	47
Figura 3 <i>Cronograma de Actividades</i>	49
Figura 4 <i>Cuarto de Desinfección y Almacenamiento</i>	51
Figura 5 <i>Separación de Componentes</i>	51
Figura 6 <i>Selección y Corte de Materia Prima</i>	52
Figura 7 <i>Proceso de Fundición</i>	52
Figura 8 <i>Prototipo Prueba Piloto</i>	53
Figura 9 <i>Prototipo Final</i>	55
Figura 10 <i>Manual de Proceso de Fabricación Parte 1</i>	56
Figura 11 <i>Manual de Proceso de Fabricación Parte II</i>	57
Figura 12 <i>Validación de Encuesta</i>	58
Figura 13 <i>Socialización Encuesta</i>	58
Figura 14 <i>Programa Académico</i>	59
Figura 15 <i>Respuestas Sostenibilidad del Medio Ambiente</i>	59
Figura 16 <i>Respuestas Conciencia Ambiental</i>	60
Figura 17 <i>Respuestas sobre Desechos de Tapabocas</i>	61
Figura 18 <i>Respuestas Conocimiento de Diferentes Productos a Base de Tapabocas</i>	61
Figura 19 <i>Respuestas Comprensión del Proceso</i>	62
Figura 20 <i>Importancia del Proceso de Fabricación</i>	62
Figura 21 <i>Percepción de Compra</i>	63
Figura 22 <i>Razones de Compra del Prototipo</i>	63
Figura 23 <i>Posibilidad de Compra del Prototipo</i>	64

Figura 24 <i>Respuesta de Percepción del Producto Final</i>	65
--	----

Lista de Apéndices

Apéndice A Encuesta Sobre Percepción del Proyecto Parte I	74
Apéndice B Encuesta Sobre Percepción del Proyecto Parte II.....	75
Apéndice C Encuesta Sobre Percepción del Proyecto Parte III	76

Resumen**Título**

Fabricación de Macetas Para Plantas a Base de Mascarillas Recicladas

Autor

Mendoza Mora Sirley Adriana y Rincón Chacón Deysy Yulieth

Palabras Claves

Medio Ambiente, Reciclaje, Mascarillas Desechables, Proceso de Fabricación

Descripción

El presente estudio busca proponer un proceso en el cual se involucre la recolección de tapabocas desechables, con el fin de fabricar un nuevo producto (macetas) que pueda mitigar el impacto ambiental y adicional a ello, llevar un mensaje de las consecuencias que ha traído la disposición final de este elemento al medio ambiente.

Dicha investigación se llevó a cabo mediante la indagación en fuentes primarias, sobre proyectos anteriormente realizados donde se involucra el uso de mascarillas desechables como materia prima para la fabricación de algún producto. Por consiguiente, se procede a definir unas fases en las cuales se busca como primera medida, conocer las especificaciones técnicas requeridas para el proceso de fabricación de la maceta, luego, proponer un proceso de fabricación estandarizado, para finalmente, elaborar el prototipo de maceta, agregando una encuesta que permitió conocer la percepción por parte de un grupo de estudiantes frente a la fabricación de dicho producto.

De esta investigación, se concluye que puede ser de gran utilidad llevar este proceso de fabricación a las familias, lugares de trabajo o incluso instituciones educativas que deseen adoptar buenas prácticas de cuidado ambiental, reciclando y dando una nueva vida útil a estos

componentes que son desechados a diario, dejando el mensaje de la importancia del cuidado al medio ambiente.

Abstract**Title**

Manufacture of Pots for Plants Based on Recycled Masks

Author

Mendoza Mora Sirley Adriana & Rincón Chacón Deysy Yulieth

Key Words

Environment, Recycling, Disposable Mask, Fabrication Process

Description:

The present study seeks to propose a process that involves the collection of disposable mouth covers, in order to manufacture a new product (flower pots) that can mitigate the environmental impact and, in addition to this, carry a message of the consequences that the final disposal of this element has brought to the environment.

This research was carried out by means of research in primary sources on projects previously carried out involving the use of disposable masks as raw material for the manufacture of a product. Consequently, we proceeded to define some phases in which we sought, as a first step, to know the technical specifications required for the manufacturing process of the flowerpot, then, to propose a standardized manufacturing process, and finally, to elaborate the flowerpot prototype, adding a survey that allowed us to know the perception of a group of students regarding the manufacturing of such product.

From this research, it is concluded that it can be very useful to take this manufacturing process to families, workplaces or even educational institutions that wish to adopt good environmental care practices, recycling and giving a new useful life to these components that are discarded daily, leaving the message of the importance of caring for the environment.

Introducción

Se conoce que a raíz de la pandemia denominada SARS-CoV-2, mejor conocida como Covid-19 (Coronavirus), la Organización Mundial de la Salud, desde finales del año 2019, decretó el uso de las mascarillas desechables (tapabocas de diferentes referencias) para la prevención de la infección, inicialmente en el continente asiático, luego en Europa y paulatinamente en el resto del mundo; sin embargo, no se previó la latente amenaza al medio ambiente que ocasionaría la contaminación de sus desechos.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha alertado que, la mala disposición de los tapabocas desechados y en general del plástico, podría llevar a que el 70% de estos terminen en los océanos y sólo un 12% de ellos, sean quemados, causando en ambos casos, graves impactos por contaminación, afectando principalmente al calentamiento global del planeta (Javeriana, 2021).

Los tapabocas desechables, los que se conocen convencionalmente de color azul, que tienen tres capas de filtro con elásticos, están fabricados a base de un plástico denominado polipropileno, producido a partir de etileno, el cual es un compuesto químico derivado del petróleo o del gas natural, y este se caracteriza por su resistencia a la corrosión, a la intemperie y su lenta degradación o descomposición por microorganismos que tardan cientos de años, lo que conlleva a su acumulación en el medio ambiente (Onu para el medio ambiente, 2018).

La cuestión en curso está en pensar la manera en que se llevará a cabo el reciclaje de dichos tapabocas desechables; es así que, el Fondo Mundial para la Naturaleza - WWF (por sus siglas en inglés) aconseja no tirar a la calle los tapabocas usados, sino mejor, disponerlos en un centro de reciclaje, de lo contrario 10 millones de mascarillas estarían en el medio ambiente cada mes (Forbes, 2020).

En la actualidad en Colombia, se desconoce un sistema de recolección de tapabocas desechables, ya sea para darle una segunda utilidad o eliminación total por sus antecedentes, lo que llegaría a acrecentar el grave problema que actualmente enfrentan los rellenos sanitarios.

Las empresas de reciclaje, en su mayoría, seleccionan diferentes tipos de plásticos para su reutilización (botellas y residuos PET, HDPE, PVC, entre otros) dado que su procesamiento genera materias primas para la fabricación de productos de segunda mano. Sin embargo, en el caso de los tapabocas, por su evidente riesgo biológico, no causa ningún interés para su respectivo procesamiento y posterior obtención de productos reciclados.

Desde luego, surge en este ejercicio investigativo un interrogante sobre el estudio de un posible proceso de producción que conlleve al tratamiento y transformación adecuada de dichos tapabocas desechables, que permita darles una segunda utilidad, generando así, en una escala mínima, una contribución a tener menos contaminación por estos desechos en la ciudad.

Bajo el modelo lineal en la recolección de residuos sólidos que se da en Colombia, se aprovecha en alguna medida mínima, la reutilización de algunos materiales reciclados, sin embargo, no se prioriza su importancia en reutilizar todos esos materiales, pudiendo ser su causa, un aspecto de orden económico que no beneficia las utilidades en las empresas de reciclaje, por lo cual, dicha situación supone un riesgo para el medio ambiente a largo plazo.

En Colombia, las cifras son preocupantes, según el Departamento Nacional de Planeación y el Banco Mundial (2015), el 83% de los residuos sólidos domiciliarios que se generan en el territorio nacional van a los rellenos sanitarios, y solo el 17% es recuperado por recicladores para su reincorporación al ciclo productivo; para lo cual, el ente asegura que si se continúa con la misma dinámica de generación de residuos, sin medidas contundentes para su aprovechamiento o tratamiento, y con patrones de producción y consumo insostenibles, en el año 2030, Colombia

tendrá emergencias sanitarias en la mayoría de las ciudades del país y una alta generación de emisiones de gases de invernadero.

Es precisamente la situación mencionada anteriormente, la cual se pretende contrarrestar, para la contribución positiva al medio ambiente desde la propuesta de fabricación de macetas a base de tapabocas reciclados, que hoy por hoy hace parte de la cotidianidad de los habitantes del país.

Con base a los datos indagados sobre el impacto negativo que ha generado la deficiente disposición final de los tapabocas desechables, se decide aprovechar dichos residuos para la fabricación del producto denominado “maceta”, por medio de la recolección de los tapabocas reciclados, y la definición de un proceso de transformación, que, desde luego, permitan la obtención del producto final.

Asimismo, dicho estudio, será la base fundamental para la generación a posteriori de un plan de negocio de economía circular, que permita la comercialización de macetas y otros productos de tipo domésticos hechos de tapabocas 100% reciclados, no solo para fin lucrativo en una idea consolidada de negocio a futuro, sino también para la generación de conciencia ambiental en las actuales y nuevas generaciones sobre el problema en materia medioambiental que trae consigo la mala utilización y disposición de productos contaminantes como el plástico.

1 Objetivos

1.1 Objetivo General

Proponer un proceso de fabricación de macetas para plantas, a partir de la recolección y tratamiento de tapabocas desechables, que permita su aprovechamiento y la generación de conciencia ambiental.

1.2 Objetivos Específicos

- Elaborar un listado con las especificaciones técnicas requeridas para la fabricación de las macetas.
- Definir la estandarización de un proceso que permita la fabricación de las macetas.
- Presentar el producto fabricado, con su respectiva ficha técnica y la percepción del mismo por parte de un grupo de población específico.

2 Marco Referencial

2.1 Marco de Antecedentes

Se realizó la indagación de antecedentes internacionales, nacionales y locales, referidos al tema principal de esta investigación, con el fin de fundamentar la misma, a través de sus aportes metodológicos.

2.1.1 *Antecedente Internacional*

Un taburete de mascarillas recicladas en la Universidad de Arte y Diseño de Kaywon, en la ciudad de Uiwang, en el sur de Seúl, fue fabricado por el estudiante Kim, de esa misma facultad, quien instaló una caja de recolección de mascarillas; desde el momento de la instalación de la caja de recolección (junio del 2020) reunió 10.000 mascarillas usadas y también recibió más de una tonelada de mascarillas defectuosas de una fábrica. Para reducir el riesgo de transmisión del coronavirus, Kim almacenó las mascarillas por cuatro días; luego, quitando las bandas elásticas y los cables, utilizó una pistola de calor sobre estos artículos en un molde, fundiéndolos a temperaturas superiores a 300 grados celsius.

El resultado de dicho proyecto fue un taburete de tres patas de 45 centímetros, fabricado a partir de mascarillas usadas blancas, rosas, azules y negras. Kim mostró en su exposición de graduación dicho proyecto, demostrando que esos artículos desechados (tapabocas) si se pueden reciclar y dar un segundo uso (Reuters, 2020).

Por otro parte, en Australia un grupo de ingenieros utilizarán mascarillas como material de reciclaje para construir carreteras con un proceso que podría reducir de forma drástica la contaminación por estos materiales, es una mezcla de un 1% de máscaras faciales de un solo uso triturado y un 99% de escombros de construcción procesados. Los investigadores descubrieron que la incorporación de máscaras trituradas en los escombros agrega rigidez y resistencia, cumpliendo así con los estándares de seguridad de ingeniería civil, como lo menciona uno de los

autores de dicho estudio, el Dr. Mohammad Saberian, en un comunicado a la opinión pública (Ambiente Plástico, 2021).

2.1.2 Antecedente Nacional

Transformando tapabocas desechables en camisetas deportivas, la Universidad de La Sabana, quienes fueron los ganadores en las categorías de People Choice Award y Gran Ganador, y en representación de Susan Rodríguez, profesora del Departamento de Innovación y Emprendimiento de la Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas, acompañó a un grupo de estudiantes durante el proceso de realización del proyecto, en el cual identificaron que un residuo (tapabocas reciclados KN95 blancos) sería el recurso principal para la fabricación de una camiseta deportiva, señalando que para fabricar una camiseta normal, se necesitan 1.2 metros de tela, sin embargo, en ese proyecto se estimó que con 30 tapabocas reciclados se podía fabricar la misma prenda.

Para estos emprendedores, generar una cultura de consciencia ambiental en sus clientes y en la comunidad en general, fue un aspecto clave en la contribución al impacto ocasionado por el calentamiento global, (Campus Unisabana, s.f.); y es precisamente ese aspecto, el cual se pretende lograr en esta investigación, a través de la fabricación de macetas para plantas domésticas de menor tamaño.

2.1.3 Antecedente Local

En la Universidad de Santander UDES, el estudiante de Ingeniería Civil, César Iván Gómez Ospino y la directora de proyectos del programa de Ingeniería Civil, Heidy Catalina León Gómez, trabajan, en un prototipo de ladrillo con materiales reciclados que sirva de uso en el sector de la construcción. De acuerdo con León Gómez, quien también asume como directora del Semillero de Investigación en Recursos Energéticos de la UDES, “el producto es el resultado de una idea que nació para un proyecto de grado, a partir de las necesidades de un desarrollo

sostenible, la idea es que este proyecto tenga un impacto sobre la problemática que se tiene de disposición de los residuos sólidos y que además pueda ser utilizado en el sector de la construcción”. De acuerdo a la información entregada por la docente, el elemento es elaborado con desechos plásticos tipo uno (tereftalato de polietileno) como bolsas y botellas PET. El procedimiento comienza con la recolección, continúa con el lavado y secado manual, para luego avanzar con el procesamiento de triturado, de acuerdo con la normativa vigente.

No obstante, el material se introduce en una forja entre 400 y 500 grados celcius, donde es moldeado y prensado mediante una vaporización térmica especificada en los parámetros que regulan la normativa técnica vigente en Colombia. Todo termina con un proceso de secado; cuando ya el bloque está listo se hacen las pruebas de laboratorio para verificar que cumpla con la resistencia establecida en la normativa y con todos los parámetros (Vanguardia Liberal, 2019).

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Los Plásticos

El origen de la palabra plásticos tiene raíz en la historia griega, que significa formar. El primer polimérico del que se tiene noticia fue producido por Charles Goodyear en el año 1839. Goodyear consiguió modificar las propiedades mecánicas de la goma natural, extraída del jebe (Árbol del Brasil) mezclándola con azufre y calentándola. Esta mezcla consiguió que el caucho obtenido se mantenía seco y flexible a cualquier temperatura, cuando antes en las épocas de calor, se reblandecía y quedaba pegajoso. Goodyear patentó este producto que se conoció como vulcanización y que pronto encontró muchas aplicaciones y fue transformándose en un producto comercial. Entre otras cosas dio lugar a las ruedas para coches (Pack ABC).

Los plásticos son materiales formados por moléculas muy grandes de átomos de carbono e hidrógeno (polímeros). El 99% de la totalidad de plásticos se produce a partir de combustibles fósiles, lo que provoca una presión excesiva sobre las limitadas fuentes de energía no renovable.

En la actualidad es difícil prescindir de los plásticos, no sólo por su utilidad sino también por la importancia económica que tienen. Esto se refleja en los índices de crecimiento de esta industria que, desde principios del siglo pasado, supera a casi todas las actividades industriales.

Existen dos grandes tipos de plásticos: Los termoplásticos, que no sufren cambios en su estructura química durante el calentamiento, se pueden calentar y volver a moldear cuantas veces se desee. Por ejemplo, el polietileno (PE), el polipropileno (PP), el poliestireno (PS), el poliestireno expandido (EPS), el policloruro de vinilo (PVC), el politereftalato de etilenglicol (PET), etc.

Por otro lado, los termoestables, que sufren un cambio químico cuando se moldean y, una vez transformados por la acción del calor, no pueden ya modificar su forma. Por ejemplo, las resinas epoxídicas, las resinas fenólicas y amídicas y los poliuretanos.

2.2.2 El Medio Ambiente y los Plásticos

El plástico es uno de los materiales que más se usa en la actualidad desde el despertador, hecho de polipropileno o polietileno, el cepillo de dientes hecho a base de PVC y cerdas de nailon, luego la crema dental que está introducida en un empaque de plástico laminado, para después pasar finos filamentos de teflón diente por diente hasta retirar cualquier exceso. Por último, pero no menos importante, acaba el proceso con un enjuague bucal contenido en una botella PET, lo cual lleva a una rutina diaria con todos elementos utilizados fabricados con plástico.

Los plásticos son materiales formados por moléculas muy grandes de átomos de carbono e hidrógeno (polímeros). El 99% de la totalidad de plásticos se produce a partir de combustibles fósiles, lo que provoca una presión excesiva sobre las limitadas fuentes de energía no renovable.

En la actualidad, es difícil prescindir de los plásticos, no sólo por su utilidad sino también por la importancia económica que tienen. Esto se refleja en los índices de crecimiento de esta industria que, desde principios del siglo pasado, supera a casi todas las actividades industriales.

El plástico ha sido un material sintético usado y alabado por las personas desde su aparición en los años 50 debido a su maleabilidad, versatilidad y resistencia. Sin embargo, su producción masiva ha ocasionado graves problemas ambientales como las montañas de desechos que navegan en los mares de todo el mundo contaminando el agua y causando la muerte masiva de peces debido a la ingesta de restos de esos elementos. Por este motivo, en 2018 el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) aseguró que la presencia de este tipo de residuos en mares y océanos conforma una de las seis emergencias ambientales más graves del planeta (Pesquisa Javeriana, 2020).

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) en Colombia, se constituye en la principal herramienta para tomar decisiones sobre, proyectos, obras y actividades (POA) con potencial para generar impactos ambientales significativos.

De acuerdo con la doctora Martha Cobo, directora del Doctorado en Ingeniería de la Universidad de La Sabana, la manera apropiada para gestionar los residuos hospitalarios, como guantes y tapabocas, es mediante la incineración. Esta es una tecnología que debe implementarse apropiadamente para minimizar sus efectos en el ambiente y la salud humana. Lo anterior, se debe realizar cumpliendo las normas ambientales vigentes (Resolución 909 del 2008, del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial) para minimizar el impacto ambiental de este proceso (Universidad de la Sabana, 2017).

Por su parte, Manuel Fernando Valero, jefe del departamento de Procesos Químicos y Procesos Agroindustriales, afirma que no solo se cometen errores en la disposición final de mascarillas y guantes de un solo uso, sino en el uso las bolsas de droguerías y tiendas de

alimentos, ya que por el miedo de mantener en casa plásticos contaminados con el virus, se usan una sola vez y se descartan.

Es importante señalar que los elementos como mascarillas y guantes de un solo uso están fabricados, en su gran mayoría, con materiales no reciclables, lo cual representa un serio problema de contaminación. También hay que resaltar que los elementos de los que se han mencionado hasta el momento deben tener una disposición final especial, en una bolsa aparte del material biológico y del material de reciclaje. Si los elementos de protección, con riesgo biológico, tuvieran una disposición final correcta se llevarían a incineración (Universidad de la Sabana, 2017).

2.2.3 Usos-Consecuencias del uso de los Tapabocas

Las mascarillas desde la peste negra hasta la pandemia, su evolución en 500 años de historia, el esmog sofocante, la contaminación del tráfico y la amenaza de ataques con gas, desde esta época se ha dado uso a este elemento durante estos últimos años hasta la nueva llegada del virus Covid en el año 2019 (BBC, 2021).

Inicialmente, una vez la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la pandemia, el 11 de marzo de 2020, lo recomendó para “las personas con algún síntoma respiratorio y el personal médico”. A medida que se conocían detalles del virus, las indicaciones fueron cambiando; a comienzos de abril de ese año, la sugerencia del doctor Michael Ryan, director del Programa de Emergencias Sanitarias de la OMS, fue que el empleo de máscaras, tanto de fabricación casera como de tela, a nivel comunitario, podría ayudar a dar una respuesta global a esta enfermedad. Se trata de un mecanismo de barrera, explicó Ryan, que protege de la exposición al virus, que se transmite por micro gotas que se expulsan, al hablar o estornudar.

Probablemente así entró en su imaginario esta prenda, que ahora lo acompaña si sale de casa, pero lleva más de un siglo de uso (El Colombiano, 2020).

Las mascarillas se han convertido en un complemento básico para los ciudadanos, siendo obligatorio su uso en muchos casos, gracias a su eficacia para frenar los contagios. Sin embargo, una consecuencia no deseada de su utilización masiva es el abandono de mascarillas usadas en espacios públicos, algo que ha llegado a posibilitar imágenes tan alarmantes como las distribuidas por la organización Oceans Asia hace unas semanas de las Islas Soko (Hong Kong), que mostraban una enorme cantidad de mascarillas quirúrgicas acumuladas en las playas (Openmind BBVA, 2020).

Los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés) recomendaron el uso de simples cubiertas de tela para la cara para disminuir la propagación del virus y ayudar a las personas que no saben que tienen el virus a no transmitirlo a otros. Esto ha resultado en preguntas del sector Alimentario y Agrícola, sobre qué respiradores o tapabocas desechables, como las mascarillas quirúrgicas o médicas, o cubiertas de tela para la cara son más apropiados para diversas circunstancias. La hoja informativa, desarrollada en colaboración con los CDC, proporciona una referencia rápida de estos artículos que pueden ser usados por los trabajadores del Sector Alimentario y Agrícola (FDA, 2020).

La Organización de Naciones Unidas – ONU, ha alertado que la mala disposición podría llevar a que el 70% de estos implementos terminen en los océanos y hasta un 12% de ellos, sea quemado, causando en ambos casos, graves impactos por contaminación. La ONG Oceans Asia reveló que durante 2020 se arrojaron a los mares de todo el planeta cerca de 1.560 millones de tapabocas, lo que representa seis mil toneladas más de contaminación.

Con esta delicada situación en mente, la ONU abrió una convocatoria a partir de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para diseñar proyectos que disminuyan los impactos de este tipo de contaminantes. Un proyecto presentado por la Pontificia Universidad Javeriana, la Universidad de los Andes y la Universidad del Rosario fue aprobado y se desarrolla la

investigación para afrontar esta problemática mundial. La ONG Oceans Asia reveló que durante 2020 se arrojaron a los mares de todo el planeta cerca de 1.560 millones de tapabocas, lo que representa seis mil toneladas más de contaminación. (Javeriana, Universidad, 2021).

2.2.4 Modelo Productivo del Plástico Reciclado

El sistema productivo que se detalla a continuación, es el empleado en una empresa de Sevilla España (La Red Reciclados, 1993-2018). El proceso de reciclaje tiene varias fases, a saber: recogida de material, clasificación material, triturado, lavado, centrifugado, secado y extrusionado.

2.2.4.1 Recepción de Materias Primas. Por materia prima se entiende todo aquel material plástico susceptible de ser reciclado (PEAD, PEBD, PP, PET, PS, ABS.), el material debe estar preclasificado por calidad y puede proceder de rechazo industrial, posconsumo y agrícola.

2.2.4.2 Proceso de Selección. Una vez recepcionada, la materia prima pasa por un riguroso proceso de selección donde se realizan las siguientes fases: separación de materiales no aptos por su tipología, segregación de colores del plástico a consumir.

2.2.4.3 Triturado. Las piezas se rompen y desmenuzan a través de trituradores de gran capacidad productiva, por medio de un juego de cuchillas giratorio, reduciéndolas a pequeños trozos según el diámetro de la criba. Con el triturado se logra que la granulometría del plástico sea homogénea lo que nos facilita las posteriores labores de transporte, lavado y secado.

2.2.4.4 Lavado. Una vez triturado, el plástico se introduce en unos lavaderos industriales. Unas aspas remueven el agua de manera que el plástico quede mojado totalmente y en el fondo de los lavaderos quedarán depositadas posibles impurezas como tierra, piedras, metales, cartón, PVC y cualquier otro material más denso que el agua.

2.2.4.5 Secado y Centrifugado. El material extraído de los lavaderos pasa a las centrífugas donde además de hacer las funciones de secado eliminarán por completo cualquier impureza que aún pudiera escapar de los lavaderos.

2.2.4.6 Homogenización. Una vez triturado, lavado y secado, el plástico se almacena en un gran silo, donde será mezclado por un proceso mecánico, hasta conseguir un material homogéneo en color, textura y comportamiento, quedando preparado para la extrusión.

2.2.4.7 Extrusionado. El cuerpo central de la extrusora se compone de un largo cañón que, mediante el calor y la fricción de su eje interior, permite el plastificado de todas las partículas antes creadas dando lugar a una masa uniforme. De este modo los polímeros se funden.

2.2.5 Proyecto de Reciclaje de los Tapabocas

En un innovador proyecto piloto de economía circular, Fraunhofer, SABIC y Procter & Gamble, han demostrado la viabilidad de cerrar el ciclo en las mascarillas para ayudar a reducir los desechos plásticos y mitigar el agotamiento de los recursos fósiles. (Plastics Technology Mexico, 2021).

El Instituto Fraunhofer de Tecnología Ambiental, de Seguridad y Energética UMSICHT quiere cambiar eso y se ha propuesto desarrollar un proceso que recicla la materia prima de las mascarillas faciales y recupera los recursos para su reutilización. En esta entrevista con la organización de la feria K, Alexander Hofmann, jefe del Departamento de Gestión de Reciclaje de Fraunhofer UMSICHT, explica cómo funciona el proceso iCycle, describe los materiales para los que está destinado y revela lo que sucede una vez que se ha recuperado la materia prima.

Alexander Hofmann agrega “P&G es uno de nuestros socios en un proyecto piloto en el que investigamos, donde indica que se puede usar iCycle para reciclar máscaras faciales” (Plastics Technology Mexico, 2021).

Como parte del piloto, P&G recolectó máscaras faciales usadas por los empleados o entregadas a los visitantes en sus sitios de fabricación e investigación en Alemania. Aunque esas máscaras siempre se desechan de manera responsable, no existía una ruta ideal para reciclarlas de manera eficiente. Para ayudar a demostrar un posible cambio radical en este escenario, se instalaron contenedores de recolección especiales y las máscaras usadas recolectadas se enviaron a Fraunhofer para su posterior procesamiento en una planta de pirólisis de investigación dedicada.

“En nuestra solución, las máscaras primero se trituraron automáticamente y luego se convirtieron termoquímicamente en aceite de pirólisis. Este proceso descompone el plástico en fragmentos bajo presión y calor, destruyendo cualquier contaminante como coronavirus. produciendo materia prima para nuevos plásticos”, agrega Hofmann, uno de los investigadores principales del proyecto.

Todo el proyecto piloto de ciclo cerrado, desde la recolección de mascarillas hasta la producción, se desarrolló e implementó en solo siete meses. La transferibilidad del reciclaje avanzado a otras materias primas y productos químicos se está investigando más en Fraunhofer CCPE (Plastics Technology Mexico, 2021).

2.3 Marco Conceptual

2.3.1 *Impacto Ambiental*

Se define el concepto de impacto ambiental como: “la modificación del ambiente ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza”. Un huracán o un sismo pueden provocar impactos ambientales, sin embargo, el instrumento Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se orienta a los impactos ambientales que eventualmente podrían ser provocados por obras o actividades que se encuentran en etapa de proyecto (impactos potenciales), o sea que no han

sido iniciadas. De aquí el carácter preventivo del instrumento (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2018).

2.3.2 El Reciclaje

Es una práctica eco-amigable que consiste en someter a un proceso de transformación un desecho o cosa inservible para así aprovecharlo como recurso que nos permita volver a introducirlos en el ciclo de vida sin tener que recurrir al uso de nuevos recursos naturales. A su vez, el reciclaje es una manera verde de gestionar o, directamente, de acabar con buena parte de los desechos humanos (Ecología Verde, 2007).

2.3.2.1 Tipos de Plásticos que se Pueden Reciclar. Todos los plásticos son reciclables, siendo el primer paso su separación por tipo de resina. Se pueden citar 7 categorías distintas: PET, PEAD, PVC, PEBD, PP, PS, y una séptima categoría denominada “otros”. Esto es importante, ya que si no se sabe de qué tipo de plástico se trata, dificulta e incluso imposibilita el reciclaje. En este caso se puede hablar de polipropileno, el cual se recicla de diversas formas, fabricando cañerías, botellas de detergentes y limpiadores, muebles de jardín, botes de aceite, etc. (Cairplas, 2018).

- Propileno: Es un gas combustible incoloro con un olor natural picante, altamente inflamable y no tóxico. Es un producto que a menudo se obtiene durante el craqueo térmico de diferentes combustibles como la nafta y GLP (gas licuado del petróleo), (Repsol, 2022).
- Polipropileno: Es un termoplástico que es obtenido por la polimerización del propileno, subproducto gaseoso de la refinación del petróleo. Todo esto desarrollado en presencia de un catalizador, bajo un cuidadoso control de temperatura y presión.

2.3.3 Mascarilla Quirúrgica

Dispositivos de protección usados para evitar que los profesionales de salud y los pacientes puedan adquirir, a través de su boca y nariz, los gérmenes que habitan o infectan las

mucosas respiratorias de los pacientes y que estos proyectan al exterior (cuando respiran, hablan, tosen o estornudan) en forma de gotitas y/o aerosoles (Medline).

2.3.3.1 Componentes de las Mascarillas Quirúrgicas. Base de celulosa, con un área total, de 18.5cm x 8 cm. Filtro de polipropileno que contiene fluorocarbonos, de alta eficiencia: > 99% de eficiencia de filtración bacteriana < 95% para partículas de 0.1 micras. Plana, plegable, de color azul, con dos cintas de 40 cm de longitud horizontales hechas de polipropileno para sujetarse. Cinta de acero recubierta de polietileno en borde superior de la mascarilla, de 11.5cm x 0.5 cm, entre las capas del respaldo, para ajustarse al puente de la nariz. Desechable, resistente a fluidos, hipoalergénica, y, además, no contiene látex (Library, 2022).

2.3.4 Residuo Sólido

Los residuos sólidos, constituyen aquellos materiales desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor económico. Se componen principalmente de desechos procedentes de materiales utilizados en la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo. Todos estos residuos sólidos, en su mayoría son susceptibles de reaprovecharse o transformarse con un correcto reciclado. Los principales "productores" de residuos sólidos somos los ciudadanos de las grandes ciudades, con un porcentaje muy elevado, en especial por la poca conciencia del reciclaje que existe en la actualidad (Ambientum, 2019).

2.3.4.1 Contenedores de Residuos. Un contenedor de residuos es un recipiente de carga para el depósito y transporte de los mismos. Dependiendo del ámbito donde se vaya a usar y los residuos que vaya a cargar, puede estar fabricado en metal o plástico (Recytrans, 2013). Dichos contenedores están destinados a recopilar residuo de plásticos entre ellos por la pandemia los tapabocas van a dar allí.

2.3.4.2 Vertederos. Son sitios designados para tirar basura, basura u otros tipos de desechos sólidos. Históricamente, son los medios más comunes para eliminar los desechos sólidos que se entierran o se dejan apilar en pilas (Decologia.info, 2022). Todo residuo que no esté contemplado en reutilización como algunos plásticos, entre ellos mascarillas, los vertederos serán su destino final.

2.3.4.3 Recogida Selectiva de Tapabocas. Algunos ayuntamientos, como el de Alcorcón (Madrid), han colocado contenedores especiales para mascarillas, pero el tratamiento posterior es el mismo: depósito en vertedero controlado o incineración (BBVA, 2021).

2.3.5 *Proceso de Fabricación*

Es el conjunto de operaciones necesarias para modificar las características de las materias primas. Estas características pueden ser de naturaleza muy variada como la forma, la densidad, la resistencia, el tamaño o la estética que se realizan en el ámbito de la industria.

2.3.5.1 Las Técnicas de Transformación de los Plásticos. Las técnicas de transformación de los plásticos dependen del tipo de polímeros y del destino de los productos terminados. Algunos métodos se utilizan habitualmente en la fabricación industrial: inyección, inyección-soplado, extrusión, extrusión-soplado y termoformado (Elydan, 2018).

2.4 Marco Ambiental

La Carta Constitucional define el carácter social del Estado y en este marco reconoce la protección del medio ambiente como principio fundamental y derecho colectivo. Allí, se establecen y sintetizan los elementos claves que hoy orientan el manejo ambiental del país: protección del ambiente; compromiso con la sostenibilidad y la eficiencia económica; control fiscal; participación ciudadana y respeto por la cultura.

La Clínica Jurídica de Salud Pública y Medio Ambiente (MASP) de la Universidad de los Andes y Greenpeace Colombia realizaron el presente informe para enmarcar en un contexto

ambiental y jurídico, el impacto de la contaminación por residuos plásticos en Colombia.

El uso masivo e irreflexivo del material plástico ha culminado en una problemática ambiental cuyos efectos atraviesan a una multiplicidad de actores. En efecto, su desenvolvimiento se percibe tanto desde la instancia gubernamental, en la ejecución de leyes y en la reglamentación de su uso, como desde la concreción de proyectos privados por parte de compañías que comercializan diversos productos.

Asimismo, este fenómeno se expresa en la cotidianidad, pues lejos de reducirse a políticas públicas o privadas de distribución y regulación, son, en últimas, los consumidores los que, bajo sus decisiones de mercado, han incentivado la acentuación en la producción de plásticos de un solo uso.

El plástico es un material sintético que se produce a partir del petróleo y que por procesos de polimerización del carbono es altamente modificable y maleable a las necesidades requeridas. Sus características de resistencia, versatilidad, elasticidad y bajo costo lo hacen un material presente en casi todos los elementos cotidianos, desde la ropa, pasando por empaques de alimentos, bolsas, pitillos, vasos y demás recipientes desechables (CIQ, 1991).

Estimaciones muestran que el 80% de la población a nivel mundial vive en las ciudades y en las últimas décadas las áreas urbanas se han convertido en centros de hiperconsumo de bienes y servicios con el fin de suplir las necesidades de todos los consumidores. Desde luego, las tasas de consumo actuales de plásticos dentro de las ciudades son insostenibles, por lo tanto, uno de los actores claves dentro del ciclo de vida de plástico son los consumidores finales.

2.5 Marco Legal

Se considera para el presente proyecto la normativa establecida en Colombia, sobre el uso de tapabocas, su desecho y la gestión de residuos sólidos.

Con respecto a ello, se establece el manejo que otorgar a estos residuos, siguiendo normas establecidas por el gobierno nacional.

Tabla 1

Normativa Sobre el uso y Manejo del Tapabocas por el COVID 19

Normativa	Consideraciones	Objetivo
Resolución 666 de 2020 (Decreto 780 de 2018 y Decreto 539 de 2020)	Por medio de la cual se adopta el protocolo general de bioseguridad para mitigar, controlar y realizar el adecuado manejo de la pandemia del Coronavirus COVID-19.	Por medio del anexo técnico se presenta el protocolo de bioseguridad para la prevención de la transmisión del Covid-19 en el territorio nacional, así como el manejo de tapabocas y el manejo de residuos.

Nota. Normas sobre el uso y desecho del tapabocas según Ministerio de Salud y Protección Social en Colombia, 2022.

Tabla 2

Normatividad Sobre el Manejo de Residuos Sólidos

Normativa	Consideraciones	Objetivo
Resolución 1407 DE 2018 (Decreto-Ley 2011 de 1974)	Por la cual se reglamenta la gestión ambiental de los residuos de envases y empaques de papel, cartón, plásticos, vidrio, metal y se toman otras determinaciones	Se establece a los productores la obligación de formular, implementar y mantener un Plan de gestión Ambiental de Residuos de envases y empaques, que fomenta el aprovechamiento.
Decreto 2676 de 2000	Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares”.	Mencionan la gestión integral de los residuos hospitalarios donde, identifiquen, separen, desactiven, empaquen, recolecten, transporten, almacenen, manejen, aprovechen, recuperen, transformen, traten, en desarrollo de sus actividades.
Decreto 4741 de 2015	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.	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.
Proyecto de Ley N° 298-2020 de 2019 del Senado	Por medio del cual se incentiva la gestión de reciclaje de envases de un solo uso.	Creación del Sistema de Devolución y Retorno de Envases, el cual consistirá en reembolsar el 10% del valor del producto al consumidor final.

Nota. Normatividad sobre el manejo de residuos sólidos según Ministerio de Ambiente y desarrollo Sostenible en Colombia. 2022.

3 Metodología

3.1 Diseño Metodológico

La metodología de la presente investigación, contemplando la información de los marcos referenciados, tiene como fin plantear una alternativa de procesamiento con material reciclado “tapabocas” para la fabricación de un producto final, donde se establecerá por medio de tres fases, de las cuales, las dos primeras son de carácter descriptivo, donde se investigarán causas, enfoques y requerimientos para el desarrollo del producto y la última es de carácter experimental, en la cual se ejecutará, a través de la cual, se mostrará el prototipo fabricado.

La investigación descriptiva busca especificar las propiedades, características y los perfiles de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Es decir, únicamente pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre las variables a las que se refieren (Metodología de la Investigación. Capítulo 5 Sampieri, 2011).

La investigación experimental consiste en la manipulación de una (o más) variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular (Tamala, 2016).

3.2 Enfoque Metodológico

Este proyecto se llevará a cabo bajo una investigación mixta en las cuales se combinan la perspectiva cuantitativa y cualitativa en un mismo estudio, con el fin de dar profundidad al análisis desde datos estadísticos y la evaluación de fenómenos ya ocurridos dando respuesta al anterior planteamiento.

La investigación mixta es una metodología de investigación que consiste en recopilar, analizar e integrar tanto investigación cuantitativa como cualitativa. Este enfoque se utiliza

cuando se requiere una mejor comprensión del problema de investigación, y que no podría dar cada uno de estos métodos por separado. Los datos cuantitativos incluyen información cerrada como la que se utiliza para medir actitudes, por ejemplo, escalas de puntuación. El análisis de este tipo de datos consiste en analizar estadísticamente las puntuaciones recopiladas, por ejemplo, a través de encuestas, para responder a las preguntas de investigación o probar las hipótesis.

Según (Questionpro , 2022), los datos cualitativos son información abierta que el investigador suele recopilar mediante entrevistas, grupos de discusión y observaciones. El análisis de los datos cualitativos (palabras, textos o comportamientos) suele consistir en separarlos por categorías para conocer la diversidad de ideas reunidas durante la recopilación de datos. Al realizar una investigación mixta, tanto de datos cuantitativos y cualitativos, el investigador gana amplitud y profundidad en la comprensión y corroboración, a la vez que compensa las debilidades inherentes del uso de cada enfoque por separado.

Por lo tanto, el desarrollo del proyecto se ejecutará bajo el método de investigación mixto en donde se recopilarán documentos basados en fuentes primarias y se relacionarán con información numérica y estadística en lo que refiere al proceso de fabricación, llevándolo al método experimental, donde se mostrará en físico el producto final fabricado.

3.3 Población

Según Hernández Sampieri, (2010) "una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones, es la totalidad del fenómeno a estudiar, donde las entidades de la población poseen una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación" (p.65).

Según Octavio Danel, 2015 "es el conjunto sobre el que estamos interesados en obtener conclusiones y acerca de la cual queremos hacer inferencias".

El tipo de población a la cual se va abordar en esta investigación, de acuerdo a la normativa establecida en el territorio nacional, para la prevención del COVID 19, es todo el personal que utiliza tapabocas, dado que este producto es el nominado para el proceso productivo de la maceta. Se enmarca la ciudad de Bucaramanga y su Área Metropolitana como referencia, con una estimación, de acuerdo al DANE de 1.121.114 habitantes, seleccionando como sitio recolector de estas mascarillas, una fundación de niños con necesidades educativas especiales, y una población estudiantil específica de la Universidad de Santander, para obtener la percepción sobre el impacto ambiental del producto fabricado.

3.4 Muestra

El tipo de muestreo a emplear en este proyecto será de tipo no probabilístico por conveniencia ya que esta información será suministrada por estudiantes del mismo programa.

El muestreo por conveniencia no probabilístico es una técnica comúnmente usada consistente en seleccionar una muestra de la población por el hecho de que sea accesible. Es decir, los individuos empleados en la investigación se seleccionan porque están fácilmente disponibles y se sabe que pertenecen a la población de interés, no porque hayan sido seleccionados mediante un criterio estadístico. Esta conveniencia, que se suele traducir en una gran facilidad operativa y en bajos costes de muestreo (Netquest, 2015).

Este tipo de muestreo permitirá hacer un tipo de conclusiones generales basadas en hallazgos ya que la intención inicial es la de conocer las opiniones que tienen los estudiantes acerca del proyecto de materas a base de tapabocas reciclados.

3.5 Fuentes y Técnicas de Recolección de Información

Las fuentes mencionadas a continuación serán utilizadas para la recolección de información, ya que el enfoque del proyecto está dado en evidencias recopiladas sobre experimentos ya realizados y que ayuden a suministrar aportes para la fabricación de la maceta,

también se estudiarán datos numéricos referidos a la estandarización del proceso que mejor se adapte a la fabricación de la maceta.

3.5.1 Fuentes Primarias

La fuente primaria para el logro de la presente investigación será principalmente el video, que muestra el proceso de fabricación de muebles a base de tapabocas reciclados, realizado en Corea del Sur por estudiantes de la facultad de Diseño Gráfico; el mismo, será un aporte valioso al presente proyecto ya que brinda las pautas necesarias para la fabricación de macetas.

3.5.2 Fuentes Secundarias

Las fuentes secundarias están dadas por artículos de investigación referidos al tema principal de esta investigación que fueron encontrados en Google Académico, y que permitieron ampliar una visión clara acerca de teorías y maneras de fabricar la maceta partiendo de material reciclado, específicamente mascarillas desechables.

3.5.3 Técnicas e Instrumentos

Se realizará por medio de un formato de encuesta diseñado por las autoras de la investigación y validada por el docente director del mismo, de la Universidad de Santander; donde se seleccionará una muestra de estudiantes del Centro de Formación en tecnologías, con el fin de conocer su percepción sobre el producto final fabricado.

3.6 Fases de la Investigación

En base a los objetivos planteados inicialmente, se requiere cumplir una serie de actividades, para lo cual, se estima un desarrollo claro y coherente.

3.6.1 Fase 1. Investigación de Especificaciones Técnicas Para la Fabricación de Macetas

Se realizarán las siguientes actividades para el desarrollo de esta fase:

- Indagar en fuentes bibliografías los requerimientos detallados para cada recurso

(Materiales, herramientas, mano de obra e instalación) que se emplearán en la fabricación del producto final.

- Elaborar la caracterización de cada recurso empleado para la fabricación de la maceta.

3.6.2 Fase 2. Estandarización del Proceso de Fabricación de la Maceta

Se realizarán las siguientes actividades para el desarrollo de esta fase:

- Indagar en diferentes fuentes bibliográficas tres técnicas actuales que refieran a la estandarización de procesos de producción.
- Seleccionar de las técnicas descritas anteriormente, la que mejor se ajuste a la estandarización del proceso de fabricación de macetas.
- Representar mediante un diagrama de flujo la secuencia de actividades a seguir en dicho proceso de fabricación de macetas.

3.6.3 Fase 3. Fabricación de la Maceta

Se realizarán las siguientes actividades para el desarrollo de esta fase:

- Desarrollar el proceso de fabricación de las macetas.
- Realizar el manual de instrucciones del proceso de fabricación de la maceta.
- Presentar el producto final a un grupo poblacional determinado su percepción sobre el mismo y sobre la generación de conciencia ambiental.

4 Resultados

4.1 Cumplimiento del Objetivo Específico 1 Fase 1

Para el cumplimiento del primer objetivo específico se tuvo en cuenta las actividades planteadas en la fase 1 de la investigación, y que a continuación se detallan.

4.1.1 Desarrollo de la Actividad 1 - Fase 1

Para el desarrollo esta actividad, se observó y analizó el video titulado: “Muebles hechos con tapabocas reciclados”, a través de la plataforma de YouTube”, publicado por el canal de noticias el Tiempo, DW documentales en español y un artículo publicado por su página web (Reuters, 2020).

Se analizó en éste que, en Corea del Sur, dos estudiantes del programa de diseño realizan un proyecto de muebles a base de mascarillas desechables, también se evidenció una serie de requerimientos para la fabricación de los muebles, tales como mano de obra, elementos de protección personal y materia prima. Inicialmente los estudiantes requirieron de tapabocas desechables como materia prima, por tanto, dispusieron de una caja de recolección instalada en la universidad, en donde los estudiantes de diferentes programas académicos podían depositar dichos tapabocas. Luego del proceso de recolección, los tapabocas son llevados a un cuarto aislado donde estarán por cuatro días, esto se realiza con el fin de mitigar la propagación de algún virus existente, para luego proceder a su fabricación en donde se dispone de dos personas las cuales se encuentran equipadas con sus elementos de protección personal y proceden a retirar de cada tapabocas el elástico y el alambre que este contiene para ajustar en la nariz, posteriormente, a través de un molde forrado en papel aluminio se colocan estos tapabocas y se funde a una temperatura aproximada de 500 grados Celsius para luego dejar enfriar, desmoldar y que todo esto se convierta en un mueble hecho con 1.500 mascarillas recicladas que puede resistir un peso aproximado de 80 kilos (El tiempo, 2021).

4.1.2 Desarrollo de la Actividad 2 - Fase 1

En el desarrollo de esta actividad se muestra en la siguiente tabla, la relación para cada recurso (materiales, herramientas, mano de obra e instalación) necesario para el proceso de fabricación de la maceta, con sus características específicas y costo.

Tabla 3

Características Específicas de los Recursos

Recurso	Característica	Imagen	Cantidad	Costo
Operarios	Conocimientos del proceso de fabricación. Uso de los elementos de protección y seguridad.		2	1 millón
Mascarilla Desechable	Capa Externa resistente a penetración de fluidos. Composición 50 % Viscosa 50% Poliéster. Peso por unidad 4gr Tela 90gr por MT2 Capa blanca interna, suave e contacto con la piel.		1500	N/A
Pistola de aire	Herramienta Eléctrica, Potencia: 1500 w, temperatura Variable: 40/ 500 °C, Peso; 0,8 kg.		1	179.000
Pinzas de crisol	Tamaño 150mm/5.91in 200mm. Material: Chapado en acero inoxidable redondo		1	118.000
Tijeras	Tijera con corte preciso y filo duradero, Medida:8,5 cm. Material: Acero Inoxidable.		1	4500
Papel aluminio	Papel Aluminio Realpack Repuesto x 7 metros 1 un Marca: Realpack		1	3000

Tabla 3 (Continuación)

Recurso	Característica	Imagen	Cantidad	Costo
Molde de macetas	Materia: Aluminio Diámetro de la boca; 14 cm, Molde (14 diámetro de agujero x21 cm alto) Molde interior 3D Molde exterior (excelente calidad).		1	3000
Bowl para fundida	Diámetro: 20 cm Altura: 7 cm Materiales: Acero inoxidable Forma: redondo.		1	10000
Cocina eléctrica	Potencia: 1000w Estufa Eléctrica 1 puesto Portátil. Exterior de hierro reforzado Quemador fabricado en acero inoxidable duradero Voltaje nominal: 110V Frecuencia nominal: 50-60hz.		1	40.000
Espátula mezcladora metálica	Medida: 32 cm de largo x 3 cm de ancho aproximadamente, Material: Metal para lograr un esparcido uniforme de cualquier tipo de material		1	5000
Instalaciones (Cuarto de depósito)	Ubicado en lugar poco concurrido. Despejado de materiales Sin ventilación Completamente cerrado		1	N/A
Instalaciones (Sala para fabricación)	Cuarto ventilado Con materiales y herramientas de producción ordenado, despejado y en lo posible abierto.		1	N/A

Nota aclaratoria: para tener en cuenta los costos, se realizó una cotización a través de la App de Mercado Libre, el día 4 de abril del año y para uno de los operarios se tuvo en cuenta el salario mínimo legal vigente, el otro no, ya que es el creador del proyecto. 2022.

Nota. Requerimientos para el desarrollo del proceso de fabricación de la maceta. 2022.

4.2 Cumplimiento del Objetivo Específico 2

Para dar cumplimiento a este objetivo se procede a la indagación en fuentes bibliografías secundarias, esto con el fin de analizar tres técnicas de estandarización actuales para luego seleccionar la más idónea y conveniente para la fabricación de macetas a base de tapabocas desechables reciclados.

4.2.1 Desarrollo de la Fase 2 - Actividad 1

Harrington (1994) establece que la estandarización de procesos consiste en definir y uniformar procedimientos, de modo que todas las personas que participan en él usen permanentemente los mismos procedimientos. Existe una gran diferencia entre las empresas japonesas y las occidentales; Japón adopta con entusiasmo la idea de establecer estándares, mientras que en Occidente son considerados como algo que va en contra de la naturaleza humana ya que existe un sentimiento de que a los seres humanos se les debe dar la máxima libertad para que hagan su trabajo de la manera que ellos quieran (Masaaki, 1998) (Revista Venezolana, 2012).

La estandarización de procesos, según el Productivity Press Development Team (2002), se define como un proceso que implica definir el estándar, informar el estándar, establecer la adhesión al estándar, propiciar una mejora continua del estándar, a continuación, serán nombradas algunas técnicas existentes para llevar a cabo la estandarización de un proceso para la fabricación de un producto.

Lean Manufacturing encuentran su origen a principios del siglo XX en Estados Unidos, donde F.W. Taylor y Henry Ford, padres del automóvil moderno y de las primeras líneas de fabricación industrial, introdujeron algunas técnicas para optimizar sus propios procesos de producción en serie.

El Lean Manufacturing, o también llamado Lean Production, es un método de

organización del trabajo que se centra en la continua mejora y optimización del sistema de producción mediante la eliminación de desperdicios y actividades que no suman ningún tipo de valor al proceso. Su objetivo fundamental es el de minimizar las pérdidas que se producen en cualquier proceso de fabricación, y en utilizar solo aquellos recursos que sean imprescindibles. Así, eliminando el despilfarro se mejora la calidad y se reducen el tiempo de fabricación y los costes (Oee, 2016).

Por otro lado, un Procedimiento Operativo Estandarizado (POE), o Standard Operating Procedure (SOP) en inglés, es un documento en el cual se describen minuciosamente las instrucciones para un determinado proceso de trabajo. Esto es interesante, sobre todo, para la formación de nuevos empleados, o en sectores donde la legislación es muy estricta. Un ejemplo de este tipo de sector es el de la aviación, en el cual los aviones deben someterse a los mismos controles exhaustivos antes de que puedan despegar.

Un Procedimiento Operativo Estandarizado es importante para el mantenimiento o mejora general de un producto o servicio, pero también puede tener objetivos más específicos. Muchas empresas usan los procedimientos establecidos para que se lleven a cabo ciertas normas como, por ejemplo, la obtención de un certificado ISO. Especialmente en cuanto a las normas de calidad y seguridad, resulta muy interesante para las empresas poder presentar en detalle qué pasos siguen los empleados en la ejecución de su trabajo. Por lo tanto, un POE orientado hacia la política de reciclaje es un buen soporte para una empresa que desea obtener un certificado ambiental (Tic Portal, 2022).

Y, por último, el método de Estandarización de Tiempo y Movimientos consiste en analizar la situación actual de la empresa respecto a factores que intervienen en el proceso de producción, así como la distribución de la planta, maquinaria y equipo utilizados en las líneas de producción, manejo de materiales, personal, jornadas de trabajo y condiciones ambientales, ya

que debe existir una adecuada combinación de estos factores para lograr una producción eficiente. Por medio de este método se pueden determinar los tiempos estándar de cada una de las operaciones que componen un proceso, así como analizar los movimientos que hace un operario para llevar a cabo la operación. De esta forma se evitan movimientos innecesarios que solo incrementan el tiempo de la operación (UNAN-Managua, 2017).

Por medio de formularios o checklist se pueden medir estos métodos y tiempos ya que son documentos diseñados para recolectar información y datos concretos. Anteriormente se utilizaban formularios en formato físico, los cuales han quedado obsoletos desde que aparecieron los formularios digitales, que son capaces de centralizar la información, almacenarla y disponer de ella totalmente en vivo. Un formulario digital, gestionado por una aplicación que centralice la información y la coloque a disponibilidad de todas las áreas de la empresa, se convierte en una de las herramientas más potentes para lograr la estandarización de procesos relacionados con equipos de trabajo que se desempeñan en el terreno laboral, dejando a un lado el uso del papel lo que representa también un valor añadido por el tema ambiental (Tuten labs, 2020).

4.2.2 *Desarrollo de la Fase 2 - Actividad 2*

Se realiza una caracterización de los métodos estandarizados investigados en la actividad 1, con el fin de identificar con mayor claridad el método más apto a seleccionar, para luego seleccionar la herramienta acorde al alcance del proceso de fabricación para la maceta.

Con base a la siguiente tabla, se evidencian las tres técnicas actuales referentes a la estandarización de procesos de producción.

Tabla 4

Caracterización de los Métodos de Estandarización

Nombre	Enfoque	Ventajas	Desventajas
Lean Manufacturing	Es un conjunto de técnicas enfocadas a mejorar y optimizar los procesos productivos en el ámbito industrial.	-Reducción considerable en los tiempos de entrega -Reducción en los gastos de producción. -Mejoras de la calidad. -Control en los desperdicios del proceso.	-Desabastecimiento puntual del producto. -Problemas entre personal y dirección -Gastos altos durante su implementación.
Procedimiento Operativo Estandarizado (POE)	Su aplicación contribuye a garantizar el mantenimiento de los niveles de calidad y servicio y tiene como propósito, además de suministrar un registro que demuestre el control del proceso, minimizar o eliminar errores y riesgos en la inocuidad alimentaria y asegurar que la tarea sea realizada en forma segura.	-Aumento en el cumplimiento de la producción. -Estandarización de los procesos productivos. -Facilidad de centralización de la información.	-Demanda alta en el tiempo y dinero para su desarrollo. -Disminución de la flexibilidad de recursos. -Adaptación y capacitación del personal.
Métodos y Tiempos	Es una herramienta la cual sirve para determinar los tiempos estándar de cada una de las operaciones que componen cualquier proceso, así como para analizar los movimientos que son realizados por parte de un operario para llevar a cabo dicha operación.	-Minimizar el tiempo requerido para la ejecución de trabajos. -Conservar los recursos y minimizar los costos. -Efectuar la producción sin perder de vista la disponibilidad de recursos energéticos. -Proporcionar un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad. -Eliminar movimientos ineficientes.	Es más apropiado el estudio de tiempo si el tiempo de ciclo de la operación es breve. Si los trabajadores notan que están siendo observados pueden alterar su forma de trabajar habitual. Se requiere mucho tiempo al pretender desplazarse por los diferentes puestos de trabajo manteniendo una aleatoriedad.

Nota. Caracterización de métodos de estandarización. 2022.

Se seleccionó el método de estandarización número tres “métodos y tiempos”, ya que es apropiada en procesos productivos cortos y en donde se considera pertinente establecer el tiempo de cada operación involucrada a la hora de la fabricación de un producto, por lo tanto el proyecto

de fabricación de macetas a base de tapabocas desechables es algo nuevo y no se conocen fuentes secundarias de las cuales se pueda extraer información acerca de los movimientos por parte de los operarios, disponibilidad de recursos y minimización de costos, por tanto es el método más apropiado para concretar dichos datos y estandarizar el proceso.

4.2.3 Desarrollo de la Fase 2 - Actividad 3

El desarrollo de esta actividad se realiza con base al método de estandarización seleccionado de “métodos y tiempos” donde se procede a elaborar una tabla en la cual se determinan los tiempos de las dos pruebas realizadas (ver desarrollo fase 3), para posteriormente plasmar el desarrollo en un diagrama de flujo con los procesos establecidos, llevando a cabo su fabricación, de acuerdo a la investigación del video sobre el proceso del taburete y el experimento llevado a cabo, con el fin de emplearlo en la fabricación del prototipo final.

Figura 1

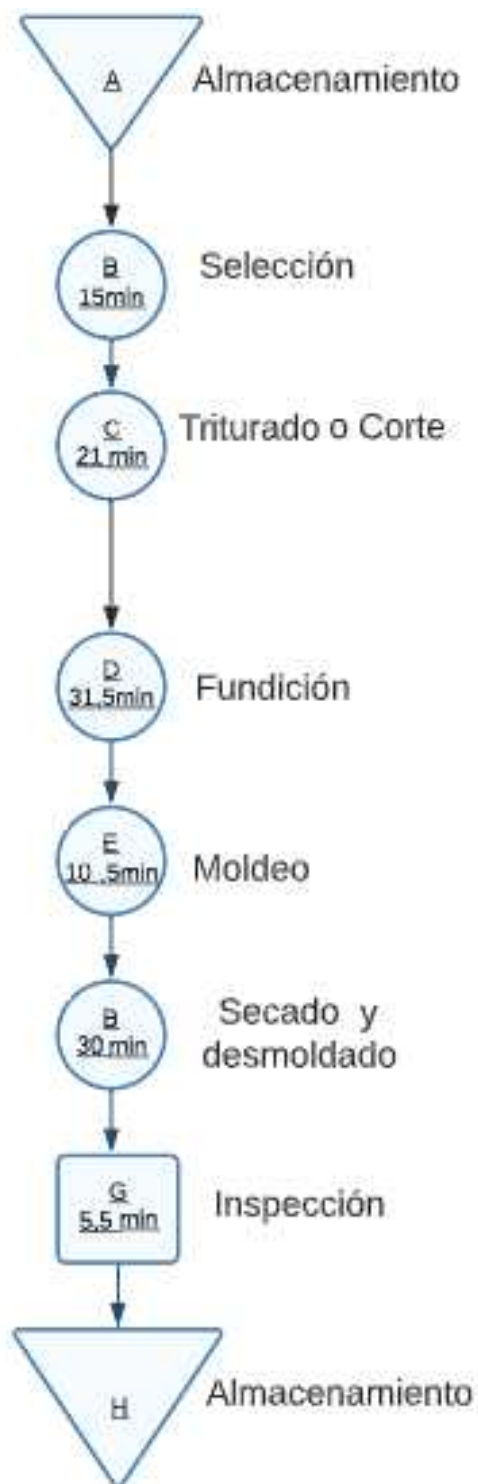
Estandarización de Métodos y Tiempos

OPERACIÓN	TIEMPO/MINUTOS PRUEBA PILOTO/ con cronometro	TIEMPO /MINUTO DE LABORACIÓN DE PROTOTIPO FINAL/ con cronometro	PROMEDIO
SELECCIÓN	15	15	15
CORTE	20	22	21
FUNDICIÓN	30	33	31,5
MOLDEO	10	11	10,5
SECADO Y DESMOLDADO	30	30	30
INSPECCION	5	6	5,5
TIEMPO TOTAL	110	117	113,5

Nota. Tabla con tiempos promedios empleados.2022.

Como se puede observar en la figura, se toman los valores utilizando un cronometro de un teléfono celular de los cuales uno de ellos se obtiene de la prueba piloto y el otro del tiempo empleado en cada proceso del prototipo final, enseguida se promedian estas dos cifras teniendo un aproximado de 113, 5 minutos para la elaboración de la maceta.

Figura 2

Diagrama de Flujo

Nota. Diagrama del proceso de fabricación de la maceta.2022.

4.2.3.1 Almacenamiento de la Materia Prima. Se mantienen las mascarillas recicladas en bolsas durante cuatro días en un cuarto sin ventilación, de allí los operarios obtiene la materia prima para el proceso de fabricación

4.2.3.2 Selección. Una vez recepcionada la materia prima del cuarto de almacenamiento, se dispone a separar material diferente como el alambre y sus elásticos, dejando solo el material de color azul tela de la mascarilla. Este proceso cuenta con tiempo estándar de 15 minutos.

4.2.3.3 Triturado o Corte. Se proceden a cortar y desmenuzar la materia seleccionada, proceso realizado a mano con tijeras de metal, con tiempo de 21 minutos.

4.2.3.4 Fundición. Obtenida la materia en trozos pequeños, se dispone de un recipiente metálico, donde se vierte y por medio de la pistola de calor a una temperatura de 300°C, se procede a derretir, generando una pasta homogénea con una consistencia viscosa. Para este proceso se emplean 31.5 minutos.

4.2.3.5 Moldeo. Se cuenta con un molde de maceta hecho a base de cemento, donde se vierte la mezcla, dando forma por el operario en 10,5 minutos.

4.2.3.6 Secado. Para el proceso de secado, se realiza de forma natural, donde la mezcla ya vertida y moldeada, se lleva a una zona seleccionada al aire libre y se deja aproximadamente 30 minutos, luego se realiza el desmoldeo, retirando el recipiente de y dejando el producto final, maceta.

4.2.3.7 Inspección. Se verifican las propiedades, como textura, dureza, color, resistencia del prototipo final, realizado por medio de operarios calificados, se emplean 5,5 minutos.

4.2.3.8 Almacenamiento. Se dispone de un estante donde se almacena cada producto obtenido.

4.3 Cumplimiento del Objetivo Específico 3

Para dar cumplimiento al objetivo tres se procede al desarrollo de un proceso de

fabricación para la transformación de tapabocas desechables en macetas, este se lleva a cabo teniendo en cuenta el diagrama de flujo de proceso (Figura 2) realizado anteriormente, se efectuó una prueba piloto con el fin de observar si era posible o no realizar el producto final en base a lo establecido, donde se determinó un tiempo contabilizado a cronometro de 110 de minutos (Ver Figura 1), y estos fueron los resultados.

4.3.1 Desarrollo de la Fase 3 Actividad 1

Figura 3

Cronograma de Actividades

Actividades	Meses en (semanas)															
	Febrero				Marzo				Abril				Mayo			
Recolección tapabocas																
Investigación																
Adquisición de recursos																
Prueba piloto																
Entrega del prototipo																

Nota. Descripción de las actividades para el proceso de fabricación de macetas. 2022.

4.3.1.1 Recolección de Materia Prima. Desde el mes de febrero se inició la recolección de tapabocas desechables en el lugar donde actualmente se desempeñan labores de trabajo, donde fueron depositados por una población de niños entre los 4 y 17 años, este proceso de recolección se llevó a cabo mediante la ubicación de una caja de cartón en el área donde los estudiantes habitualmente descansan, después de ello se procedió a la deposición de estos elementos en una bolsa roja para luego ser llevados a un cuarto por un periodo de 16 semanas, esto con el fin de mitigar cualquier posible virus presente en los tapabocas.

4.3.1.2 Investigación. En el desarrollo de esta actividad la dinámica inicial fue recolectar información de fuentes primarias y secundarias la cual ayudara a la identificación de materiales

para la elaboración del producto en la cual se encontraron proyectos ya anteriormente realizados donde se hallaron una serie y técnicas existentes para mejorar el proceso de fabricación.

4.3.1.3 Adquisición de Recursos. Para esta actividad se tienen en cuenta la lista de materiales mencionados anteriormente ya que es de gran utilidad para lograr identificar las cantidades aproximadas requeridas y elementos que se requieren en la fabricación del proceso de macetas, como lo son elementos de protección de protección, 1 pistola de calor, 1 estufa eléctrica, papel aluminio, molde de aluminio de y un aproximado de materia prima de 70 tapabocas, adicional a ello un lugar al aire libre para poder ejecutar su fabricación.

4.3.1.4 Prueba Piloto. Para el desarrollo de esta prueba piloto se tiene en cuenta las actividades y elementos anteriormente mencionados, las cuales se ejecutan las dos primeras semanas de mayo, en donde se realizan una serie de actividades mencionada a continuación: tales como el proceso de selección donde se ejecuta el corte del elástico de cada uno de los tapabocas y el retiro del alambre que da forma en la nariz, luego se realiza el proceso de corte donde realizan e tiras de 1 cm de ancho, esto con el fin de facilitar su fundición, posteriormente se procede a la colocación del papel aluminio sobre el molde. Enseguida se describe el proceso de fabricación para la prueba pilo.

4.3.1.4.1 Recolección de Materia Prima. En esta primera actividad como se mencionó anteriormente se procede a la recolección y almacenamiento de materia prima, en el cuarto seleccionado durante 4 semanas, para su respectiva desinfección (ver Figura 3).

4.3.1.4.2 Proceso de Selección. Para esta etapa se procese a retirar de cada uno de los tapabocas el elástico y adicional el alambre que este contiene el parte superior para sujetar a la nariz, se realizó en los 15 minutos estipulados. (Ver figura 4).

Figura 4

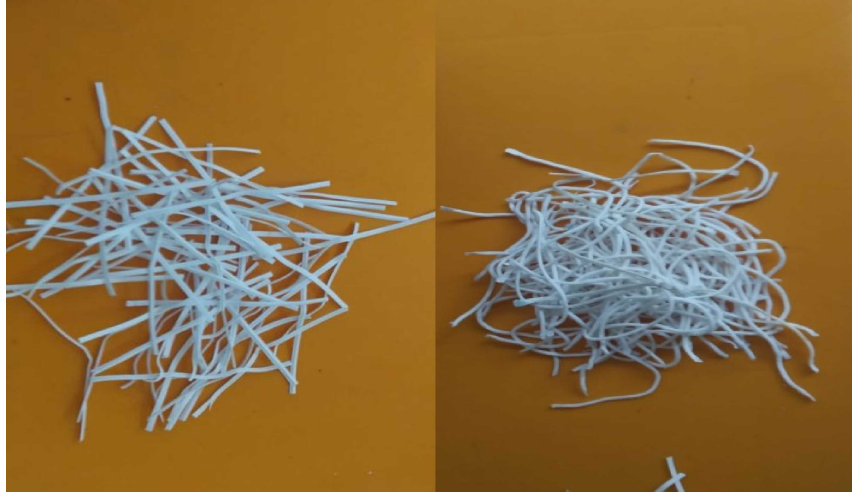
Cuarto de Desinfección y Almacenamiento



Nota. Cuarto de recolección y almacenamiento para tapabocas reciclables. 2022.

Figura 5

Separación de Componentes



Nota. Separación de componentes irrelevantes para el proceso de fabricación. 2022.

4.3.1.4.3 Corte. Luego de retirar el alambre y el elástico de cada uno de los tapabocas se procede a cortar en tiras de máximo 1 cm de ancho, esto con el fin de facilitar y agilizar el siguiente paso que es la fundición, proceso realizado en 25 minutos.

Figura 6*Selección y Corte de Materia Prima*

Nota. Selección de materia prima y su respectivo corte. 2022.

4.3.1.4.4 Fundición y Moldeo. La prueba piloto se realiza en un plato de aluminio de 18 cm, adicional a que el plato sea de este material se procede a forrar en papel aluminio para facilitar a la hora de desmoldar dicha figura, esto se realiza en un plato con el fin de comprobar si era posible o no llevar a cabo este experimento y que con este elemento se facilitara la obtención de una figura geométrica o un utensilio para algún fin, el proceso de fundición se realiza en una cocina eléctrica de 2 fogones y una pistola de aire el cual tiene una aproximado de media hora para derretir todos los 70 tapabocas, se emplearon 48 minutos para este proceso.

Figura 7*Proceso de Fundición*

Nota. Proceso de fundición del tapabocas desechable. 2022.

4.3.1.4.5 Secado y Desmoldado . Luego de retirar del fuego el plato con todos los tapabocas fundidos se procede a dejar enfriar en un tiempo de 34 minutos, cabe aclarar que desmoldar este elemento es totalmente sencillo desde que la mezcla se encuentre totalmente fría

y luego se inspecciona para determinar su resistencia, proceso de 7 minutos, para obtener un elemento como se muestra en la siguiente figura.

Figura 8

Prototipo Prueba Piloto



Nota. Prototipo de la prueba piloto luego de su respectivo proceso. 2022.

4.3.1.5 Producto Final. Con base al desarrollo del proceso establecido en la prueba piloto, se dispone nuevamente a realizar el procedimiento, teniendo en cuenta, dos moldes de macetas, una cantidad de 750 tapabocas reciclados, un tiempo de 1 hora y 50 minutos y los recursos mencionados en la tabla 3 para la fabricación, en la siguiente tabla se explica el desarrollo del producto final.

Tabla 5

Proceso Fabricación Prototipo Final

Símbolo	Procedimiento	Imagen	Descripción
	Almacenamiento		Se almacenan las mascarillas en bolsas, reposando en un cuarto
	Selección		Separación de componentes alambre, cauchos y tela. (15 minutos)

Tabla 5 (Continuación)

Símbolo	Procedimiento	Imagen	Descripción
	Corte		Se corta la materia seleccionada (tela azul) con tijeras a mano (20 minutos)
	Fundición		Se funde la materia prima, mediante pistola de calor a 300 °C y cocina eléctrica, hasta derretir (30 minutos)
	Moldeo		se vierte la mezcla, dando forma según el molde seleccionado (10 minutos)
	Secado y desmolado		Se realiza de forma natural, al aire libre por 30 minutos, luego se realiza el desmoldeo, desprendiéndolo manualmente
	Inspección de Calidad		Se revisa la textura, dureza y propiedades de la maceta por operarios calificados (5 minutos)
	Almacenamiento		Se dispone de un estante donde se almacena cada producto obtenido.

Nota. Descripción del proceso de fabricación producto final. 2022.

Figura 9*Prototipo Final*

Nota. Prototipo final diseñado por medio de proceso estandarizado.2022.

Los tiempos empleados en cada proceso se encuentran promediados con los de la prueba piloto en el método de estandarización (ver figura 1), para establecer un tiempo estándar en la realización de cada prototipo que se desee diseñar.

Respecto a costos no se determinan para su comercialización, solo se tiene en cuenta los de los recursos para desarrollar la maceta, por ende, no se costea cuando valdría el producto, el objetivo de este proyecto es proponer un proceso de fabricación para desarrollar el prototipo, no se define su comercialización.

4.3.2 Desarrollo de la Fase 3 - Actividad 2

Con el fin de dar a conocer y facilitar al lector el entendimiento del proceso de fabricación, se diseña un manual a modo de folleto de instrucciones dando a conocer los pasos de elaboración de la maceta, realizada a base de mascarillas reciclable.

Este folleto consta de la descripción de cada procedimiento y una imagen como demostración, para incentivar a quien lo adquiera que se puede reciclar cierto material como son los tapabocas, dando un segundo uso creando un producto por medio de un proceso definido y estandarizado.

Figura 10

Manual de Proceso de Fabricación Parte 1



Nota. Manual de procedimiento para el proceso de fabricación de la maceta parte 1. 2022.

Figura 11

Manual de Proceso de Fabricación Parte II



Nota. Manual de procedimiento para el proceso de fabricación de la maceta parte II. 2022.

4.4 Desarrollo de la Fase 3 - Actividad 3

Para la ejecución de esta última fase se realizó una actividad el día martes 17 de mayo del año en curso, esto se llevó a cabo con la realización previa de una encuesta digital diseñada en Google Forms, y validada por el docente director del proyecto, adicionalmente con el manual en físico del proceso de fabricación efectuado para el desarrollo de las macetas, esta labor se concretó en la Universidad de Santander a un total de 28 estudiantes de diversas carreras tecnológicas.

Figura 12*Validación de Encuesta*

PABLO ANDRES PEREZ GUTIERREZ



Para: DEYSY YULIETH RINCON CHACON; SIRLEY ADRIANA MENDOZA MORA

Mié 25/05/2022 13:29

Buenas tardes.

Deysy y Sirley, luego de revisar el instrumento de recolección de información construido por ustedes, y tras realizarse los ajustes al mismo luego de mis observaciones en días pasados, doy mi aval para la respectiva aplicación a la población estudiantil.

Cordialmente,



Pablo Andrés Pérez Gutiérrez
Docente Tecnología en Gestión Industrial
Calle 70 55 – 210 Bucaramanga, Santander
+60 (7) 651 65 00 Ext. 1337
pab.perez@mail.udes.edu.co
www.udes.edu.co

Nota. Evidencia de validación de encuesta por el director del proyecto.2022.

Figura 13*Socialización Encuesta*

Nota. Socialización de encuesta a estudiantes de carreras tecnologías.2022.

4.4.1 Encuesta de Participación

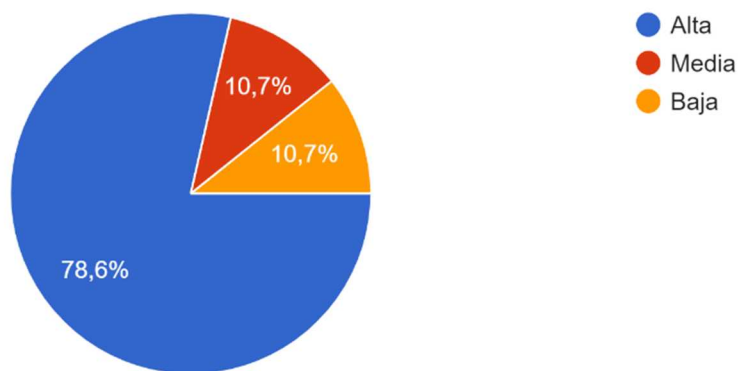
Se realiza la tabulación, luego de obtener la recopilación de datos de las preguntas, de la encuesta aplicada.

Un 96,4% de los estudiantes considera que efectivamente el proyecto de tapabocas reciclados para la elaboración de macetas, cuenta con una contribución positiva para el medio ambiente, ya que la problemática que planteamos inicialmente en la charla, sobre las especies en peligro de extinción y la emergencia sanitaria impacto al público encuestado.

¿Qué nivel de consciencia ambiental genera en usted conocer usos diferentes de productos reciclados como el tapabocas, para disminuir la contaminación del medio ambiente?

Figura 16

Respuestas Conciencia Ambiental

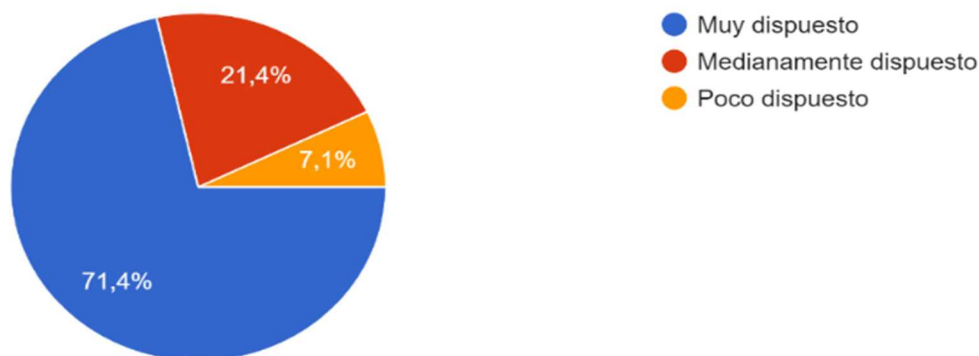


Nota. Grafica de respuestas sobre generación de conciencia ambiental.2022.

Se puede observar que la explicación del proyecto y su impacto generaron en los estudiantes una percepción bastante favorable, que puede contribuir al aporte de nuevas ideas en la creación con más elementos reutilizables.

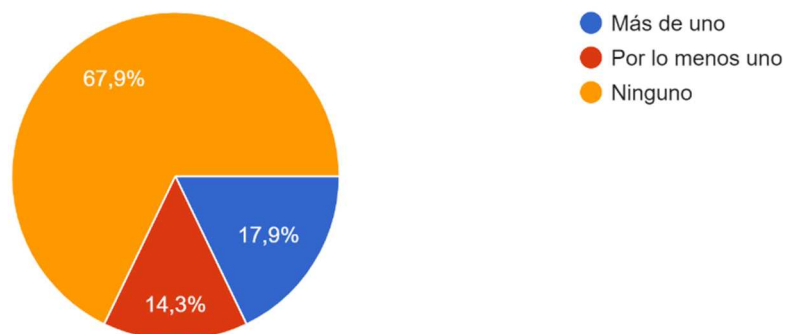
- Sabiendo Usted que los desechos no controlados de plásticos como por ejemplo el tapabocas, contamina principalmente el medio ambiente y los océanos, ¿Qué tan dispuesto estaría en disponer de un sitio en su casa y/o lugar de trabajo para desecharlos?

Como se puede observar, los estudiantes contestan en su mayoría favorablemente al planteamiento sobre la disposición final que están teniendo estos desechos, con un porcentaje del 71,4 % que estaría dispuesto a contribuir con nuevas prácticas de reciclaje tanto a nivel personal como laboral (Ver figura 16)

Figura 17*Respuestas sobre Desechos de Tapabocas*

Nota. Gráfica de respuestas acerca de la disposición del tapaboca. 2022.

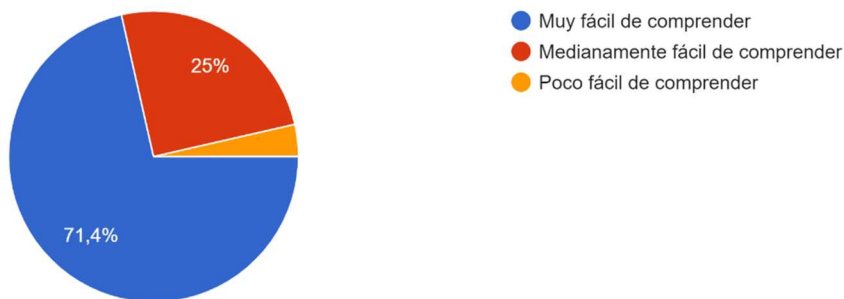
- ¿Conoce de productos y/o artículos que en el mercado estén fabricados a base de tapabocas reciclados?

Figura 18*Respuestas Conocimiento de Diferentes Productos a Base de Tapabocas*

Nota. Gráfica representativa sobre conocimiento de diferentes productos a base de tapabocas. 2022.

Se puede contemplar como un porcentaje alto de estudiantes no conoce acerca de los proyectos que dan una segunda vida útil a los residuos, ya que a diario es un elemento esencial que se está llevando a cabo en diversas empresas para la sostenibilidad del planeta.

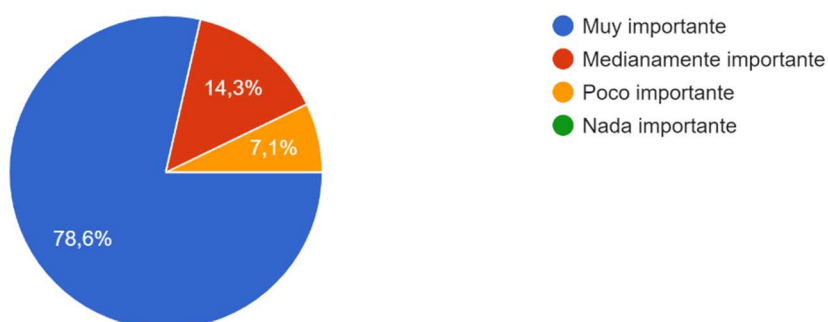
- Desde la explicación de la fabricación de macetas a base de tapabocas desechados, ¿Cuál es su nivel de comprensión de este?

Figura 19*Respuestas Comprensión del Proceso*

Nota. Gráfica de representación a cerca de comprensión del proceso de fabricación. 2022.

Con base al porcentaje de estudiantes que comprendieron el proceso, se puede concluir que la explicación y el manual entregado fueron de gran utilidad, adicional a que realmente este proceso es bastante sencillo de entender y puede ser practicado por cualquier persona que desee elaborar su propia maceta.

- ¿Qué tan importante considera usted que el proceso de fabricación de la maceta a base de tapabocas reciclados, ayuda a contrarrestar los problemas de contaminación actual en el entorno en que habita, labora, estudia o concurre?

Figura 20*Importancia del Proceso de Fabricación*

Nota. Gráfica representativa sobre la importancia del proceso de fabricación.2022.

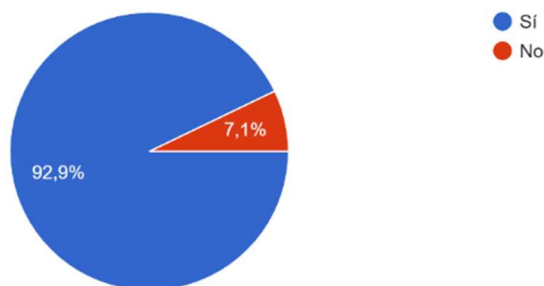
Para los estudiantes el proyecto le resulta un aporte significativo a la mitigación del

impacto ambiental, ya que un porcentaje del 78,6% indica que esta problemática planteada se puede contrarrestar con la fabricación de este producto.

- ¿Compraría Usted el maceta prototipo que fue fabricada a base de tapabocas reciclados?

Figura 21

Percepción de Compra



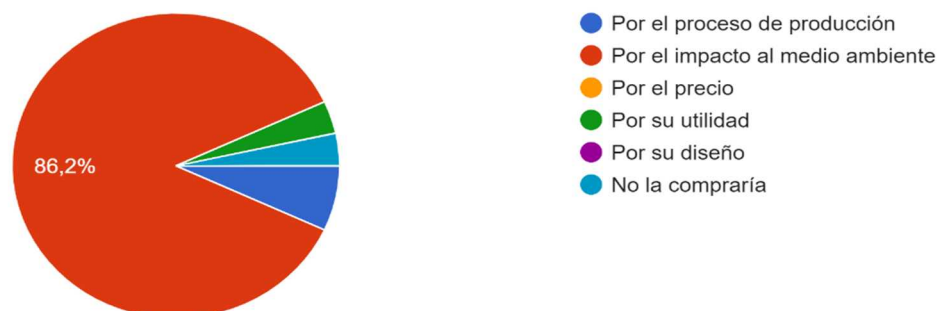
Nota. Gráfica representativa a cerca de posibilidad de compra. 2022.

Con la respuesta a esta pregunta se puede concluir que, el proyecto se podría llevarse a la siguiente fase como plan de negocio, ya que un 92,9 % tuvo un atractivo comercial hacia el producto final mostrado.

- Considerando que Usted compraría la maceta fabricada a base de tapabocas reciclados, ¿Cuáles serían sus razones para hacerlo?

Figura 22

Razones de Compra del Prototipo



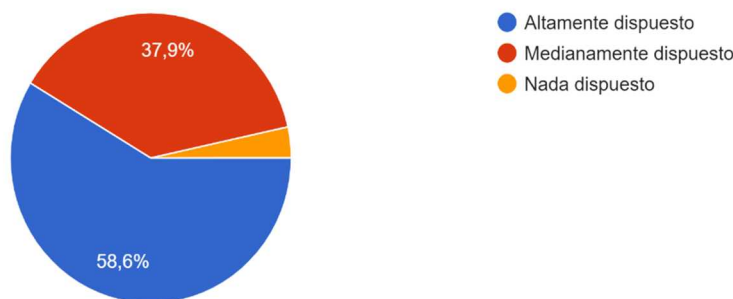
Nota. Gráfica representativa acerca de las razones, por la cual compraría el producto.2022

Se puede observar cómo en su mayoría las personas comprarían el producto con un fin en particular, el cual sería la contribución al medio ambiente, ya que los aspectos expuestos en la explicación son bastante alarmantes y de gran preocupación para toda la sociedad.

- ¿Qué tan dispuesto estaría Usted a comprar otro tipo de producto y/o artículo fabricado a base de tapabocas reciclados u otros plásticos reciclados?

Figura 23

Posibilidad de Compra del Prototipo



Nota. Representación gráfica de la posibilidad de compra del prototipo. 2022.

Un poco más de la mitad estaría dispuesto a comprar otros elementos, pero esta respuesta tiene relación con la pregunta número 4, ya que los estudiantes no se encuentran informados sobre la cantidad de productos que se puede realizar con estos tapabocas.

- Mencione una característica que más le haya gustado y la que menos le haya gustado de la maceta presentada.

En esta respuesta se enmarcan dos aspectos, uno positivo y otro negativo, con respecto al positivo se encuentra que en general el proyecto es llamativo por su aporte ambiental y creatividad, con respecto al negativo se puede evidenciar que los estudiantes mejorarían el acabado, color y drenaje de las macetas (Ver figura 23)

Figura 24

Respuesta de Percepción del Producto Final

- ❖ La forma de las macetas es muy bonita
- ❖ Me encanto la forma de las masetas y sus detalles ♥
- ❖ La que me gustó el proceso de desintegración a base de calor
- ❖ lo que no
- ❖ ninguna
- ❖ Su tamaño
- ❖ La creatividad y la conciencia ambiental que genera me llamó muchísimo la atención, lo que menos me gustó quizá fue el color
- ❖ La que más me gustó es que es a base de reciclaje y la que menos me gustó es su textura pero es algo que se puede mejorar
- ❖ La que más gusta es lo fuerte que queda el material producido, nada me disgustó
- ❖ El material de que están hechas, y lo que no me gusta mucho fueron las burbujitas que les quedó
- ❖ Una buena idea de reciclaje
- ❖ Una fácil forma para resolver un problema en el entorno actual
- ❖ Se debe tener en cuenta el diseño de la maceta, que sea un diseño un poco más llamativo, o de cierta manera en que busque llamar más la atención para que se pueda crear un tipo se necesidad de adquisición al cliente.
- ❖ Que está hecha a base de producto reciclado
- ❖ Reciclables
- ❖ el proceso de elaboración
- ❖ La textura
- ❖ El diseño de la maceta, el proceso, no me gusta mucho el material sin embargo no es tan malo
- ❖ La formas muy bonitas, no me gustó que el drenaje sea muy pequeño.
- ❖ Me gusta que es algo innovador y que cuida el medio ambiente y la que menos me gustó los acabados de la maceta
- ❖ La que más me gustó es que al crearla con los tapabocas cuida el medio ambiente
- ❖ Muy bueno a la hora de reciclar los tapabocas y duda, no sé si la maseta puede ser biodegradables o solo es como para decoración?
- ❖ El hecho de que ayuda al alto impacto con el medio ambiente
- ❖ De este prototipo, los colores
- ❖ Lo que más me gustó: El aporte ambiental que hará en el mercado.
- ❖ Lo que menos me gustó: tal vez mejorar acabados, y hacer los hoyuelos del drenaje más normales
- ❖ La textura que se genera en la superficie de la maceta.
- ❖ Por el impacto ambiental y su diseño
- ❖ Me gustó bastante, muy interesante el proyecto
- ❖ Cuidado de medio ambiente
- ❖ Cuidado ambiental
- ❖ La reutilización que se le daría a un objeto que fue necesario en muy altas cantidades a raíz de la pandemia para causar un impacto ambiental positivo

Nota. Imagen representativa de la apreciación final del producto.2022.

5 Conclusiones

Frente a la problemática inicialmente planteada se puede concluir que fue posible cumplir con el objetivo en general, el cual era la creación de un proceso de fabricación para un producto a partir de elementos desechados que despertar conciencia ambiental y una visión de reutilización.

Con respecto al proceso de fabricación se puede decir que es el más idóneo para este tipo de residuos, ya que al haber almacenado por más de dos meses estos tapabocas y utilizado como elemento principal para su fabricación una pistola de calor que sobrepasa los 100 grados centígrados, también empleando un tiempo mínimo de media hora para su fundición, el elemento creado no representa un peligro para las personas que estén en contacto con este.

Cabe resaltar que, para que este proyecto fuera posible se reutilizaron un aproximado de mil tapabocas, de los cuales la mitad de ellos son el resultado del producto final y su parte restante fue utilizada para la prueba piloto.

Dentro del análisis expuesto, es posible observar cómo en medio de la crisis ambiental que se tiene por parte de la pandemia, se llevaron a cabo una serie de proyectos a nivel mundial, nacional y departamental con un fin en común, y es la búsqueda de la mitigación que generan estos elementos utilizados y desechados a diario.

Finalmente se concluye que es de vital importancia enfatizar más en este tipo de proyectos que conlleven a la creación de nuevos productos con materiales que se desechan a diario, ya que cotidianamente se escucha la palabra sostenibilidad y es fundamental entender que, si no se recicla y se da una segunda oportunidad a estos elementos, los índices de contaminación seguirán aumentando afectando la salud de todas las personas y por ende acabando con el planeta

Referencias Bibliográficas

Academia Accelerating the world's research. (s.f.). Obtenido de <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55568285/Experimental-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1646960841&Signature=GYDhakWmR~njtvZZS04PT7EgR3H932TNpqc5CN-U2YjZQVvVF62oS4NvBg9zD-vfKhWo3sI2j1WsioOVVKEvuvQSnH7HayGMU1DUiJeCU39sSY2DR~36CPJGWs84Ps8OqVr3JMCaDffzyB3>

Ambiente Plástico. (5 de FEBRERO de 2021). Obtenido de <https://www.ambienteplastico.com/investigadores-usaran-cubrebocas-en-la-construccion-de-carreteras/>

Ambientum. (31 de 10 de 2019). <https://www.ambientum.com/>. Obtenido de <https://www.ambientum.com/ambientum/residuos/que-son-los-residuos-solidos.asp>

Ambitex. (2009-2021). mbitex.com.co. Obtenido de mbitex.com.co: <https://ambitex.com.co/proceso-productivo/>

BBC . (09 de 06 de 2020). <https://www.bbc.com/mundo/noticias>. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias>: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-53333206>

BBC. (3 de MARZO de 2021). Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-56501626>

BBVA. (8 de 06 de 2021). <https://www.bbva.com/>. Obtenido de <https://www.bbva.com/>: <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/la-necesidad-de-reciclar-las-mascarillas-que-nos-protegen-del-coronavirus/>

Cairplas. (2018). <https://cairplas.org.ar/>. Obtenido de <https://cairplas.org.ar/>: <https://cairplas.org.ar/plasticos-reciclables/>

Campus Unisabana. (s.f.). Obtenido de <https://www.unisabana.edu.co/portaldenoticias/al-dia/vidko-transformando-tapabocas-desechables-en-camisetas-deportivas/>

Decologia.info. (2022). <https://decologia.info/>. Obtenido de <https://decologia.info/medio-ambiente/vertederos/>

Ecologia Verde. (22 de 11 de 2007). <https://www.ecologiaverde.com/>. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/: https://www.ecologiaverde.com/definicion-de-reciclaje-240.html>

El Colombiano. (16 de JUNIO de 2020). Obtenido de <https://www.elcolombiano.com/coronavirus-en-colombia-contra-el-miedo/la-historia-del-tapabocas-PF13165569>

Elydan. (2018). <https://elydan.eu/>. Obtenido de <https://elydan.eu/: https://elydan.eu/es/las-tecnicas-de-transformacion-de-los-plasticos/#:~:text=Las%20t%C3%A9cnicas%20de%20transformaci%C3%B3n%20de%20los%20pl%C3%A1sticos%20dependen%20del%20tipo,%2C%20extrusi%C3%B3n%20soplado%20y%20termoformado.>

Ep Emapar. (s.f.). <https://1library.co/>. Obtenido de <https://1library.co/: https://1library.co/document/q7wj1ddo-adquisiciones-por-el-estado-de-emergencia-ep-emapar.html>

FDA. (5 de 6 de 2020). Obtenido de <https://www.fda.gov/food/food-safety-during-emergencies/uso-de-respiradores-tapabocas-desechables-y-cubiertas-de-tela-para-la-cara-en-el-sector-alimentario>

Fisherscientific. (2020). <https://www.fishersci.es/>. Obtenido de <https://www.fishersci.es/: https://www.fishersci.es/es/es/scientific-products/publications/lab-reporter/2021/issue-2/reducing-the-environmental-impact-of-face-masks.html>

- Forbes. (24 de 12 de 2020). *forbes.com.m*. Obtenido de *forbes.com.m*:
<https://www.forbes.com.mx/noticias-mascarillas-nueva-forma-contaminacion-mundial/>
- Gestarsalud. (25 de 07 de 2020). <https://gestarsalud.com/>. Obtenido de
<https://gestarsalud.com/:estarsalud.com/2020/07/25/cual-es-la-utilidad-de-cada-tipo-de-tapabocas-y-su-tiempo-de-vida/>
- GNR. (2020). <https://www.grn.cl/>. Obtenido de <https://www.grn.cl/>:
<https://www.grn.cl/impacto-ambiental.html#:~:text=Definici%C3%B3n%20de%20impacto%20ambiental,hombre%20o%20de%20la%20naturaleza.>
- Instituto de Investigaciones Sociológicas Mauricio Lefebvre*. (s.f.). Obtenido de
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=s0040-29151993000100008&script=sci_arttext
- Javeriana. (10 de 2021). <https://www.javeriana.edu.co/>. Obtenido de
<https://www.javeriana.edu.co/:https://www.javeriana.edu.co/hoy-en-la-javeriana/y-que-hacemos-con-tanta-contaminacion-por-tapabocas/#:~:text=La%20Organizaci%C3%B3n%20de%20Naciones%20Unidas,casos%2C%20graves%20impactos%20por%20contaminaci%C3%B3n.>
- Javeriana, Universidad. (OCTUBRE de 2021). Obtenido de
<https://www.javeriana.edu.co/hoy-en-la-javeriana/y-que-hacemos-con-tanta-contaminacion-por-tapabocas/#:~:text=La%20Organizaci%C3%B3n%20de%20Naciones%20Unidas,casos%2C%20graves%20impactos%20por%20contaminaci%C3%B3n.>
- La Red Reciclados. (1993-2018). <http://www.recicladoslared.es/>. Obtenido de
<http://www.recicladoslared.es/:http://www.recicladoslared.es/proceso-de-reciclaje-de-plasticos/>
- La republica. (27 de 05 de 2021). *larepublica.co*. Obtenido de *larepublica.co*:
<https://www.larepublica.co/globoeconomia/cayeron-1560-millones-de-tapabocas-al-mar-durante->

el-primer-ano-de-pandemia-

3176302#:~:text=Finalmente%2C%20el%20reporte%20de%20Oceans,100.000%20mam%C3%ADferos%20y%20tortugas%20marinas

Mascarilla quirúrgica 1810F y 1818FS. (s.f.). <https://multimedia.3m.com/>. Obtenido de [https://multimedia.3m.com/: https://multimedia.3m.com/mws/media/305490O/mascarilla-quirrgica-1810f-y-1818fs.PDF](https://multimedia.3m.com/:https://multimedia.3m.com/mws/media/305490O/mascarilla-quirrgica-1810f-y-1818fs.PDF)

Medline. (s.f.). <https://www.medline.eu/>. Obtenido de [https://www.medline.eu/: https://www.medline.eu/es/seleccion-y-uso-de-mascarillas-quirurgicas-y-de-proteccion-respiratoria-ffp](https://www.medline.eu/:https://www.medline.eu/es/seleccion-y-uso-de-mascarillas-quirurgicas-y-de-proteccion-respiratoria-ffp)

Miguel, M. (OCTUBRE de 2021). *Javeriana*. Obtenido de <https://www.javeriana.edu.co/hoy-en-la-javeriana/y-que-hacemos-con-tanta-contaminacion-por-tapabocas/#:~:text=%E2%80%9CA analizamos%20de%20qu%C3%A9%20est%C3%A1n%20hechos,en%20algunos%20casos%2C%20de%20polipropileno.&text=Esto%20no%20quiere%20decir%20que,de%20>

Ministerio de Educación del Perú. (2013). Obtenido de <http://disde.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/4641>

Minsalud. (05 de 2020). *comunicarte.idartes.gov.co*. Obtenido de [https://comunicarte.idartes.gov.co: https://comunicarte.idartes.gov.co/sites/default/files/sintraidartes/LINEAMIENTOS%20MIN%20SALUD%20PARA%20FABRICACI%C3%93N%20DE%20TAPABOCAS%20NO%20HOSPITALARIO.pdf](https://comunicarte.idartes.gov.co:comunicarte.idartes.gov.co:https://comunicarte.idartes.gov.co/sites/default/files/sintraidartes/LINEAMIENTOS%20MIN%20SALUD%20PARA%20FABRICACI%C3%93N%20DE%20TAPABOCAS%20NO%20HOSPITALARIO.pdf)

Minsalud. (26 de 12 de 2020). <https://www.minsalud.gov.co/>. Obtenido de [https://www.minsalud.gov.co/: https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Recomendaciones-para-la-disposicion-final-de-tapabocas-de-forma-responsable.aspx](https://www.minsalud.gov.co/:https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Recomendaciones-para-la-disposicion-final-de-tapabocas-de-forma-responsable.aspx)

Neoenergia. (2022). <https://www.neoenergia.com/>. Obtenido de <https://www.neoenergia.com/: https://www.neoenergia.com/es-es/te-interessa/medio-ambiente/Paginas/mascarillas-aprende-eliminarlos-correctamente-ayude-preservar-medio-ambiente.aspx>

NIH. (20 de 07 de 2020). <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/>. Obtenido de <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/: https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/32763564/>

Openmind BBVA. (4 de JUNIO de 2020). Obtenido de <https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/medioambiente/mascarillas-y-reciclaje-hacia-una-nueva-normalidad-sostenible/>

Pack ABC. (s.f.). Obtenido de <https://www.abc-pack.com/enciclopedia/historia-de-los-plasticos/>

Pesquisa Javeriana. (3 de JULIO de 2020). Obtenido de <https://www.javeriana.edu.co/pesquisa/tag/impacto-ambiental/>

Plastics Technology Mexico. (30 de 09 de 2021). <https://www.pt-mexico.com/>. Obtenido de <https://www.pt-mexico.com/: https://www.pt-mexico.com/noticias/post/con-pirolisis-tecnologia-icycle-da-una-segunda-vida-a-las-mascarillas-faciales>

Plastics Technology Mexico. (12 de 07 de 2021). <https://www.pt-mexico.com/>. Obtenido de <https://www.pt-mexico.com/: https://www.pt-mexico.com/noticias/post/proyecto-para-reciclaje-en-ciclo-cerrado-de-mascarillas-faciales-de-un-solo-uso>

RECIMUNDO. (3 de JULIO de 2020). Obtenido de <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/860>

Recytrans. (24 de 07 de 2013). <https://www.recytrans.com/>. Obtenido de <https://www.recytrans.com/blog/contenedores-de-residuos/>

Repsol. (2022). <https://www.repsol.com/>. Obtenido de [https://www.repsol.com/es/productos-y-servicios/quimica/productos/propileno/index.cshtml#:~:text=El%20propileno%20es%20un%20gas,\(gas%20licuado%20del%20petr%C3%B3leo\).](https://www.repsol.com/es/productos-y-servicios/quimica/productos/propileno/index.cshtml#:~:text=El%20propileno%20es%20un%20gas,(gas%20licuado%20del%20petr%C3%B3leo).)

Reuters. (10 de DICIEMBRE de 2020). Obtenido de <https://www.reuters.com/article/ambiente-coreasur-bancas-idLTAKBN28K2RR>

Revista Cientifica Vol2. (AGOSTO de 2012).

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (13 de 08 de 2018). <https://www.gob.mx/>. Obtenido de <https://www.gob.mx/>: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/impacto-ambiental-y-tipos-de-impacto-ambiental#:~:text=Se%20define%20impacto%20ambiental%20como,hombre%20o%20de%20la%20naturaleza%E2%80%9D>.

Semana. (11 de 11 de 2021). <https://www.semana.com/>. Obtenido de <https://www.semana.com/>: <https://www.semana.com/sostenibilidad/medio-ambiente/articulo/calamidad-ambiental-mas-de-8-millones-de-toneladas-en-tapabocas-han-terminado-en-el-mar/202147/>

Senado. (2018-2019). Obtenido de [senado.gov.co](https://senado.gov.co/index.php/documentos/comisiones/constitucionales/comision-quinta/proyectos-de-ley/proyectos-de-ley-y-ponencias-periodo-constitucional-2018-2022/listado-de-proyectos-de-ley-en-tramite-legislatura-20-julio-2019-20-julio-2020-1/p-de-l-n): <https://senado.gov.co/index.php/documentos/comisiones/constitucionales/comision-quinta/proyectos-de-ley/proyectos-de-ley-y-ponencias-periodo-constitucional-2018-2022/listado-de-proyectos-de-ley-en-tramite-legislatura-20-julio-2019-20-julio-2020-1/p-de-l-n>

Suarez, P. (2011). Obtenido de http://udocente.sespa.princast.es/documentos/memorias/Metodologia_Investigacion/Presentaciones/4_%20poblacion&muestra.pdf

Tamala, O. (2016). Obtenido de
<https://sites.google.com/site/misitioweboswaldotomala2016/tipos-de-investigacion>

Univeridad Camilo Jose Cela. (11 de 07 de 2019). <https://blogs.ucjc.edu/>. Obtenido de
[https://blogs.ucjc.edu/: https://blogs.ucjc.edu/cc-transporte-logistica/2019/07/impacto-del-plastico-en-el-medio-ambiente/](https://blogs.ucjc.edu/:https://blogs.ucjc.edu/cc-transporte-logistica/2019/07/impacto-del-plastico-en-el-medio-ambiente/)

Universidad de la Sabana. (2017). Obtenido de
<https://www.unisabana.edu.co/portaldenoticias/al-dia/como-se-reduce-el-impacto-ambiental-de-los-desechos-de-plastico-de-un-solo-uso/#:~:text=Por%20ejemplo%2C%20las%20mascarillas%20tomar%C3%A1n,los%20rellenos%20sanitarios%E2%80%9D%2C%20asegura%20la>

Universidad de la Sabana. (2017). Obtenido de
<https://www.unisabana.edu.co/portaldenoticias/al-dia/como-se-reduce-el-impacto-ambiental-de-los-desechos-de-plastico-de-un-solo-uso/>

Vanguardia Liberal. (8 de JULIO de 2019). Obtenido de
<https://www.vanguardia.com/area-metropolitana/bucaramanga/desarrollan-en-bucaramanga-un-ladrillo-a-partir-de-plastico-reciclado-FL1159645>

Apéndices

Apéndice A Encuesta Sobre Percepción del Proyecto Parte I

25/5/22, 18:49

PERCEPCIÓN DEL PROTOTIPO DE MACETA FABRICADO CON TAPABOCAS RECICLADOS

PERCEPCIÓN DEL PROTOTIPO DE MACETA
FABRICADO CON TAPABOCAS RECICLADOS

Por medio de la presente encuesta, se busca conocer la percepción sobre el prototipo de maceta fabricado a base de tapabocas reciclados. Agradecemos su participación.

***Obligatorio**

1. Programa académico al cual pertenece *

2. 1. ¿Considera Usted que la reutilización de tapabocas, como base para la fabricación de macetas contribuye positivamente a la sostenibilidad del medio ambiente? *

Marca solo un óvalo.

☐ Sí

☐ No

3. 2. ¿Qué nivel de consciencia ambiental genera en Usted conocer usos diferentes de productos reciclados como el tapabocas, para disminuir la contaminación del medio ambiente? *

Marca solo un óvalo.

☐ Alta

☐ Media

☐ Baja

4. 3. Sabiendo Usted que los desechos no controlados de plásticos como por ejemplo el tapabocas, contamina principalmente el medio ambiente y los océanos, ¿Qué tan dispuesto estaría en disponer de un sitio en su casa y/o lugar de trabajo para desecharlos? *

Marca solo un óvalo.

☐ Muy dispuesto

☐ Medianamente dispuesto

☐ Poco dispuesto

Apéndice B Encuesta Sobre Percepción del Proyecto Parte II

25/5/22, 18:49

PERCEPCIÓN DEL PROTOTIPO DE MACETA FABRICADO CON TAPABOCAS RECICLADOS

5. 4. ¿Conoce de productos y/o artículos que en el mercado estén fabricados a base de tapabocas reciclados? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Más de uno
☐ Por lo menos uno
☐ Ninguno

6. 5. Desde la explicación de la fabricación de macetas a base de tapabocas desechados, ¿Cuál es su nivel de comprensión de este? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Muy fácil de comprender
☐ Medianamente fácil de comprender
☐ Poco fácil de comprender

7. 6. ¿Qué tan importante considera Usted que el proceso de fabricación de la maceta a base de tapabocas reciclados, ayuda a contrarrestar los problemas de contaminación actual en el entorno en que habita, labora, estudia o concurre? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Muy importante
☐ Medianamente importante
☐ Poco importante
☐ Nada importante

8. 7. ¿Compraría Usted la maceta prototipo que fue fabricada a base de tapabocas reciclados? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Si
☐ No

Apéndice C Encuesta Sobre Percepción del Proyecto Parte III

25/5/22, 18:49

PERCEPCIÓN DEL PROTOTIPO DE MACETA FABRICADO CON TAPABOCAS RECICLADOS

9. 8. Considerando que Usted compraría la maceta fabricada a base de tapabocas reciclados, ¿Cuáles serían sus razones para hacerlo? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Por el proceso de producción
- ☐ Por el impacto al medio ambiente
- ☐ Por el precio
- ☐ Por su utilidad
- ☐ Por su diseño
- ☐ Otros: _____

10. 9. ¿Qué tan dispuesto estaría Usted a comprar otro tipo de producto y/o artículo fabricado a base de tapabocas reciclados u otros plásticos reciclados? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Altamente dispuesto
- ☐ Medianamente dispuesto
- ☐ Nada dispuesto

11. 10. Mencione una característica que más le haya gustado y la que menos le haya gustado de la maceta presentada *

¡Gracias por su participación!

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios