



## **PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**

Quito – Ecuador, enero de 2023

## PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

**Tema de Proyecto de Investigación:**

Caracterización de polímeros para la fabricación de madera plástica.

**Apellidos y nombres del/los estudiantes:**

Mejía Elizalde Grace Mikaela  
Calapiña Cajamarca María José

**Carrera:**

Mecánica Industrial

**Fecha de presentación:**

20 de enero de 2023

Quito, 20 de enero del 2023

---

Ing. Stalin Alejandro Maldonado Arteaga

## 1.- Tema de investigación

Caracterización de polímeros para la producción de madera plástica.

## 2.- Problema de investigación

La problemática que representa la degradación de polímeros y la tala de árboles, se encuentra en la siguiente información que nos indica que el plástico tarda entre 100 y 1.000 años en descomponerse, por lo que está considerado como un material de descomposición muy lento y a largo plazo. (Credinform S.A., 2020) y en la tala de árboles las fuentes nos indican que entre 2001 y 2020, el país tuvo una tasa de deforestación de 623 510 hectáreas. (Paz, 2022).

En el Ecuador las importaciones de polietileno de alta densidad indican un alto consumo de este tipo de material, generando desperdicios al mismo nivel. En el Distrito Metropolitano de Quito EMASEO se recoge 1 015, 72 t/día de las cuales 15,50 % de los residuos son plásticos que se reciclan en un 12 %, de esto el 2,42 % es plástico de alta densidad (EMGIRS-EP, Informe técnico sobre la operación del relleno sanitario de Quito, 2014). Esto indica una necesidad de buscar un destino a estos residuos, para evitar su acumulación en los botaderos. En la actualidad el área del reciclaje de plásticos está en auge, lo que incentiva la producción de este tipo de material compuesto.

La industria maderera en el Ecuador genera grandes cantidades de aserrín que no son utilizados para un fin específico, muy pocas veces se vende para tableros de aglomerado, esto indica que el aserrín es enviado a los rellenos sanitarios o se lo quema generando contaminación ambiental.

### 2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

### 2.2.- Preguntas de investigación

### 3.-Objetivos de la investigación

#### 3.1.- Objetivo General

Demostrar que la madera plástica puede reemplazar en la mayoría de utilidades de la madera natural, argumentando su origen, creación, beneficio, eficacia y utilización que tiene.

#### 3.2.- Objetivos Específicos

- Identificar y desarrollar en qué beneficia al ser humano.
- Da a conocer las características y ventajas de dicho producto.
- Describir el beneficio que tiene para el hombre y para su entorno.
- Describir la elaboración de este producto.

## 4.- Justificación

Dentro de los problemas ambientales producto del crecimiento y desarrollo de las sociedades también se encuentra la tala de árboles para conseguir madera orgánica que será utilizada en infinidad de actividades; entre los años 2015 y 2020 el Amazonas perdió en promedio 4,3 millones de hectáreas al año. Este problema también se puede disminuir gracias a la utilización de productos sustitutivos de la madera orgánica base de plástico puesto que una tonelada manera de 10 árboles.

#### 4.1.- Alcance

La madera plástica tiene principalmente dos grandes ventajas medioambientales.

La primera de ellas está enfocada a su utilización posterior como material combustible. Se está enviando de forma masiva al vertedero la fracción plástica de la basura, debido a su complejidad de tratamiento. Y al fin y al cabo, el plástico no deja de ser otra cosa que petróleo sólido: si no puede tener una segunda vida por medio del reciclado, si que se puede darle una segunda vida intentando extraer la energía que puede aportar.

Esto directamente se traduce en producción energética a partir de residuos, y teniendo en cuenta las tecnologías actuales de valoración, la reducción de deshechos sin aumentar la contaminación adquiere una magnitud reseñable.

La segunda cualidad tiene que ver con la cantidad de plástico que se aparta de la circulación de residuos posterior a su uso.

Además, la madera tradicional requiere un mantenimiento constante y no tiene una vida útil demasiado larga, mientras que la madera plástica no necesita apenas conservación y su duración es de 25 años aproximadamente.

#### 5.- Marco Teórico

La madera plástica es un material compuesto, cuyos constituyentes son: plástico reciclado o virgen, acompañado de residuos de madera. El objetivo de la madera plástica es fusionar las ventajas de la madera y el plástico, aprovechando la apariencia estética que presenta la madera, junto con las propiedades impermeabilizantes que aporta el plástico en la mezcla. De manera general se tiende a denominar madera plástica a cualquier tipo de mezcla, que dé como resultado un producto polimérico con características similares a las de la madera, para poder diferenciar la madera plástica que contiene residuos de madera de la que está formada por otros constituyentes se ha usado el idioma inglés para diferenciarlos: "Plastic lumber", la cual está constituida únicamente por plástico, sea este reciclado o virgen, pudiendo ser de un solo material polimérico, o la mezcla de algunos materiales. De preferencia se utilizan materiales termoplásticos, se suele adicionar estabilizantes UV, lubricantes, agentes espumantes que facilitan la mezcla, mejoran las propiedades, permiten proteger al polímero y facilitan el moldeado, obteniendo piezas que llegan a parecer madera natural. (Olivares, Galán, & Roa, 2003, p. 46) "Wood plastic composite" (WPC), La palabra "composite" ha sido utilizada para definir únicamente a los materiales compuestos que tienen matriz polimérica diferenciándolos de aquellos que poseen otros tipos de matrices. Un "composite de madera plástica" (WPC), generalmente, es el resultado de la unión de plástico reciclado con desechos de madera; dosificado de tal forma que se logre incrementar las propiedades mecánicas del nuevo material. En la actualidad hay composites de madera plástica realizados únicamente con materias primas vírgenes. Para mejorar las propiedades de los materiales iniciales, se suele adicionar agentes de acoplamiento, retardantes de llama, fungicidas, espumantes, antioxidantes, estabilizantes UV, lubricantes, entre otros. (Klyosov, 2007, p. 11)

## 1. ESTRUCTURA DEL WOOD PLASTIC COMPOSITE

El WPC (wood plastic composite) se encuentra en el grupo de los materiales compuestos pues forma un sistema nuevo a partir de la combinación de dos o más componentes, para dar como resultado un material, con mejores propiedades que sus constituyentes por separado (Besednjak, 2009, p. 18).

Esta definición describe a los materiales compuestos en general, sean aleaciones metálicas, cerámicas o poliméricas. Los compuestos reforzados con fibras se distinguen de los otros materiales compuestos debido a la diferencia a nivel molecular de sus constituyentes y la capacidad de ser separados por métodos mecánicos. Los materiales constituyentes del WPC trabajan juntos, mejorando las propiedades del nuevo material, pero cada uno permanece en su forma original sin alterar su estructura molecular (Kim & Pal, 2010, p. 1). La estructura y propiedades de la fibra de madera-interfase-matriz polimérica condicionan las propiedades físicas y mecánicas del material compuesto; cada una de estas cumple funciones específicas dentro del material:

- Matriz: es la fase continua, el elemento ligante, cuya función es repartir la tensión.
- Refuerzo: es la fase discontinua, el elemento resistente, que soporta la tensión mecánica del material. (Callister, 2007, p. 587)
- Interfase: esta permite la adhesión de la fibra con la matriz.

## 2. VENTAJAS

- No contiene pintura, anticorrosivos y plaguicidas.
- Resistente a factores climáticos.
- Se puede hacer más liviana que el concreto y la madera común.
- No recoge humedad, no se pudre y tampoco se oxida.
- Es piro resistente, resiste el fuego directo y no transmite llama.

## 5.- Estado del Arte

## 6.- Temario Tentativo

- Resumen
- Palabras clave
- Abstract
- Introducción
- Materiales y métodos
- Resultados

- Conclusiones
- Recomendaciones
- Referencias

## 7.- Diseño de la investigación

### 7.1.- Tipo de investigación

Documental

### 7.2.- Métodos de Investigación

Analiza la información escrita sobre el tema objeto de estudio.

### 7.3.- Técnicas de recolección de la información

## 8.- Marco administrativo

### 8.1.- Cronograma

### 8.2.- Recursos

#### 8.2.1.-Talento humano

Tabla 1.

*Participantes en el proyecto de investigación.*

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Grace Mejía	Estudiante	Mecánica Industrial
2	María José Calapiña	Estudiante	Mecánica Industrial
	Alejandro Maldonado	Docente tutor	Mecánica Industrial

Fuente: Propia.

#### 8.2.2.- Materiales y Costos

Se realizaron ensayos en distintos laboratorios del ISUCT tales como:

Taller de máquinas herramientas para ensayo de tracción.

Laboratorio de Tratamientos Térmicos para ensayo de dureza.

Tabla 2.

*Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.*

Ítem	Recursos Materiales requeridos	Costos
1	Probetas	
2	Filamentos	
3	Impresora 3D	

4	Máquina de ensayos de tracción	
5	Jarra medidora	
6	Fosforera	
7	Playo	
8	Gramera	
9	Durómetro vickers	

Fuente: Propia.

### 8.3.- Fuentes de información

#### BIBLIOGRAFÍA.

<http://www.maderaplastica.com.co/>

**ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO****CARRERA: MECÁNICA INDUSTRIAL****FECHA DE PRESENTACIÓN:****APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS:**MEJÍA ELIZALDE GRACE MIKAELEA  
CALAPIÑA CAJAMARCA MARÍA JOSÉ**TÍTULO DEL PROYECTO:**

CARACTERIZACIÓN DE POLÍMEROS PARA LA FABRICACIÓN DE MADERA PLÁSTICA

**ÁREA DE INVESTIGACIÓN:**

MECANICA INDUSTRIAL

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**MODELADO, OPTIMIZACION Y DESARROLLO DE  
PROCESO DE MANUFACTURA**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA****DE INVESTIGACIÓN:**

CUMPLE

NO CUMPLE

- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN
- ANÁLISIS
- DELIMITACIÓN.

**PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:****GENERALES:**

REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO

 SI NO**ESPECÍFICOS:**

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

 SI NO

**MARCO TEÓRICO:**

	SI CUMPLE	NO NO CUMPLE
TEMA DE INVESTIGACIÓN.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
JUSTIFICACIÓN.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ESTADO DEL ARTE.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TEMARIO TENTATIVO.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MARCO ADMINISTRATIVO.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA****OBSERVACIONES:**

.....  
.....

**MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:****OBSERVACIONES:**

.....  
.....

**CRONOGRAMA:****OBSERVACIONES:**

.....  
.....

**FUENTES DE  
INFORMACIÓN:****RECURSOS:****CUMPLE****NO CUMPLE**

HUMANOS

ECONÓMICOS

MATERIALES

**PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**Aceptado

Negado

el diseño de investigación por las siguientes razones:

a) .....

.....

.....

b) .....

.....

.....

c) .....

.....

.....

**ESTUDIO REALIZADO POR EL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:**

**NOMBRE Y FIRMA DEL DIRECTOR:**

.....

DÍA    MES    AÑO  
**FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO**

**MARCO TEÓRICO:**

	SI CUMPLE	NO NO CUMPLE
TEMA DE INVESTIGACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
JUSTIFICACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ESTADO DEL ARTE.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TEMARIO TENTATIVO.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MARCO ADMINISTRATIVO.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA**  
OBSERVACIONES:

.....  
Sí es

**MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:**  
OBSERVACIONES:

.....  
Sí es

**CRONOGRAMA:**  
OBSERVACIONES:

.....  
Sí es

**FUENTES DE  
INFORMACIÓN:**

Sí es

RECURSOS:	CUMPLE	NO CUMPLE
HUMANOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ECONÓMICOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MATERIALES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Aceptado

Negado 

el diseño de investigación por las siguientes razones:

a) Relacionado a la línea de investigación

b) De interés para la ciencia

c) Innovador

ESTUDIO REALIZADO POR EL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

NOMBRE Y FIRMA DEL DIRECTOR:

DÍA MES AÑO  
FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO

## PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

**Tema de Proyecto de Investigación:**

Caracterización de polímeros para la fabricación de madera plástica.

**Apellidos y nombres del/los estudiantes:**

Mejía Elizalde Grace Mikaela  
Calapuña Cajamarca María José

**Carrera:**

Mecánica Industrial

**Fecha de presentación:**

20 de enero de 2023

Quito, 20 de enero del 2023



Ing. Stalin Alejandro Maldonado Arteaga

## ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

CARRERA: MECÁNICA INDUSTRIAL

FECHA DE PRESENTACIÓN:

20/01/23

APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS:  
MEJÍA ELIZALDE GRACE MIKAELEA  
CALAPIÑA CAJAMARCA MARÍA JOSÉ

TÍTULO DEL PROYECTO:

CARACTERIZACIÓN DE POLÍMEROS PARA LA FABRICACIÓN DE MADERA PLÁSTICA

ÁREA DE INVESTIGACIÓN:

MECÁNICA INDUSTRIAL

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

MODELADO, OPTIMIZACIÓN Y DESARROLLO DE  
PROCESO DE MANUFACTURAPLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA  
DE INVESTIGACIÓN:

CUMPLE

NO CUMPLE

- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN
- ANÁLISIS
- DELIMITACIÓN.

  
  

  
  


PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:

GENERALES:

REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO

 SI       NO

ESPECÍFICOS:

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

 SI       NO