



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIA Y ARQUITECTURA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN**

**DEL TÍTULO DE**

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**“Estudio de prefactibilidad de una planta procesadora de  
madera en la zona 4 de Manabí”**

**Autor:**

**Milena Monserrate Loor Zambrano**

**Tutor de Titulación:**

**Ing. José Tranquilino Bermeo Reyes, Mg.**

**Manta - Manabí - Ecuador**

**2026**



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIA Y ARQUITECTURA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“Estudio de prefactibilidad de una planta procesadora de  
madera en la zona 4 de Manabí”**

Sometida a consideración del Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, como requisito para obtener el título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

Aprobado por el Tribunal Examinador:

---

DECANO DE LA FACULTAD

**Ing.**

---

DIRECTOR

**Ing.**

JURADO EXAMINADOR

JURADO EXAMINADOR

|                                                                                   |                                                                                            |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|  | NOMBRE DEL DOCUMENTO:<br>CERTIFICADO DE TUTOR(A).                                          | CÓDIGO: PAT-04-F-004 |
|                                                                                   | PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR | REVISIÓN: 1          |
|                                                                                   |                                                                                            | Página 1 de 1        |

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de la estudiante Loo Zambrano Milena Monserrate, legalmente matriculada en la carrera de Ingeniería Industrial período académico 2026-1, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es "Estudio de prefactibilidad de una planta procesadora de madera en la zona 4 de Manabí".

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 11 de Agosto de 2026.

Lo certifico,



Ing. José Tranquilino Bermeo Reyes  
**Docente Tutor(a)**  
**Área: Ingeniería Industria y Arquitectura**

## Declaración de Autoría de Tesis

Milena Monserrate Loor Zambrano, estudiante de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Facultad de Ingeniería Industria y Arquitectura, Carrera de Ingeniería Industrial, libre y voluntariamente declaro que la responsabilidad del contenido del presente trabajo titulado **“Estudio de prefactibilidad de una planta procesadora de madera en la zona 4 de Manabí.”** Es una elaboración personal realizada únicamente con la dirección del tutor, Ing. Bermeo Reyes José y la propiedad intelectual de la misma pertenece a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.



---

Loor Zambrano Milena

C.I. 1316234804



---

Ing. Bermeo Reyes José

C.I. 1312101288

Manta, 11 de Agosto de 2026

## **Dedicatoria**

Este trabajo lo dedico profundamente a Dios por darme vida, valor y sabiduría para llegar a la meta de culminar esta etapa en mi vida.

A mis padres quienes han sido mis pilares fundamentales, por cada esfuerzo, sacrificio y apoyo incondicional que me brindaron día a día. Este logro no es solo mío si no también ustedes padres sin ustedes no lo hubiera logrado.

A mi hermana por estar presente por alegrarme la vida y cuidar a mi perro y gatito mientras yo estaba fuera de casa estudiando para cumplir mi sueño de ser una profesional.

A los docentes por su dedicación, sus enseñanzas durante este tiempo formación y aprendizaje.

A mis amigos que han apoyado día a día en esta etapa de mi vida, por brindarme su ayuda sin dudarlo cuando la necesite, por no dejar que me rindiera en los momentos que sentía que ya no podía con la carrera y su amistad incondicional.

A todos mis familiares, amistades y a aquellas personas que estuvieron preguntando que cómo iba con mi carrera y siempre me dieron ánimos siempre para continuar y que si lo voy a lograr.

A aquellas personas quienes ya están en el cielo especialmente a mi Mami Ramona.

A mis mascotas que ya no están conmigo mi perrito y mi gatito.

## **Reconocimiento**

Agradezco infinitamente a Dios Por darme vida, salud y la oportunidad de poder vivir esta etapa y poder convertirme en una profesional. Gracias Dios por guiar y protegerme día a día y permitir cumplir mi meta.

Gracias a mis padres por su amor y apoyo infinito e incondicional, gracias por confiar en mí sin ustedes no hubiera sido posible lograrlo. Gracias por cada consejo por sus sabias palabras de ánimos, no me alcanzan las palabras para agradecerles tanto, pero mil gracias queridos padres.

Gracias a la Universidad Laica Eloy Alfaro De Manabí y la carrera Ingeniería Industrial por abrirme las puertas y darme la oportunidad de la educación adecuada para obtener mi título profesional.

Agradezco a mi tutor de tesis, el Ing. José Bermeo Reyes por la ayuda y colaboración que me brindó durante el proceso de realizar el trabajo de titulación y en el transcurso de formación durante estos años.

Gracias a todos los docentes de Ingeniería Industrial por sus enseñanzas por compartir sus conocimientos, sus experiencias en el ámbito educativo y también en la formación personal que fue fundamental para obtener mi título profesional.

Gracias a mis amistades en general, en especial aquellas amistades con las que he compartido desde el primer día de la universidad gracias por ser parte de esta etapa de mi vida que bonito fue coincidir con ustedes en la universidad en donde compartimos risas, tareas, estrés, salidas, fiestas y muchas cosas más como celebrar que pasamos un examen festejar que aprobamos el semestre compartir una parte de mi vida con ustedes a sido una de las cosas más bonitas de este camino. Quedarán en mi mente y corazón cada una de nuestras aventuras durante este camino de preparación para la obtención de mi título profesional.

## Índice de Contenido

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| Certificación del Tutor .....                                        | iii |
| Declaración de Autoría de Tesis .....                                | iv  |
| Dedicatoria .....                                                    | v   |
| Reconocimiento .....                                                 | vi  |
| Índice de Contenido .....                                            | vii |
| Índice de Tablas .....                                               | xii |
| Índice de Figuras .....                                              | xiv |
| Resumen Ejecutivo .....                                              | xv  |
| Executive Summary .....                                              | xvi |
| Introducción .....                                                   | 1   |
| Planteamiento del problema .....                                     | 3   |
| Formulación del problema .....                                       | 4   |
| Objetivos .....                                                      | 5   |
| Objetivo General .....                                               | 5   |
| Objetivos Específicos .....                                          | 5   |
| Justificación .....                                                  | 6   |
| Capítulo 1 .....                                                     | 7   |
| 1    Fundamentación Teórica .....                                    | 7   |
| 1.1    Antecedentes Investigativos .....                             | 7   |
| 1.2    Bases Teóricas .....                                          | 9   |
| 1.2.1    Estudio de Prefactibilidad .....                            | 9   |
| 1.2.2    Componentes de un estudio de prefactibilidad .....          | 10  |
| 1.2.3    Estudio de Mercado: Oferta y Demanda de Productos Madereros | 11  |
| 1.2.4    Suministro en la Industria Forestal .....                   | 13  |

|               |                                                                        |           |
|---------------|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.2.5         | Viabilidad Financiera de Proyectos Industriales .....                  | 13        |
| 1.2.6         | Cadena de Suministro en la Industria Maderera .....                    | 14        |
| 1.2.7         | Factores Ambientales en el Diseño de Plantas Procesadoras de Madera 15 |           |
| 1.2.8         | Evaluación financiera de proyectos industriales .....                  | 16        |
| 1.3           | Marco Conceptual .....                                                 | 17        |
| 1.4           | Marco Legal .....                                                      | 19        |
| 1.4.1         | Marco constitucional .....                                             | 19        |
| 1.4.2         | Marco ambiental y forestal .....                                       | 20        |
| 1.4.3         | Marco laboral y de seguridad industrial .....                          | 21        |
| 1.4.4         | Marco de ordenamiento territorial y funcionamiento municipal .....     | 22        |
| 1.4.5         | Marco técnico y de calidad .....                                       | 23        |
| 1.5           | Hipótesis y Variables .....                                            | 24        |
| 1.5.1         | Hipótesis .....                                                        | 24        |
| 1.5.2         | Identificación de las Variables .....                                  | 24        |
| 1.5.3         | Operacionalización de las Variables .....                              | 24        |
| 1.5.3.1       | Operacionalización de la Variable Independiente .....                  | 24        |
| 1.5.3.2       | Operacionalización de la Variable Dependiente .....                    | 25        |
| 1.6           | Marco Metodológico .....                                               | 26        |
| 1.6.1         | Modalidad Básica de la Investigación .....                             | 26        |
| 1.6.2         | Enfoque .....                                                          | 27        |
| 1.6.3         | Nivel de Investigación .....                                           | 28        |
| 1.6.4         | Población de Estudio .....                                             | 28        |
| 1.6.5         | Tamaño de la Muestra .....                                             | 29        |
| 1.6.6         | Técnicas de recolección de datos .....                                 | 30        |
| <b>1.5.7.</b> | <b>Plan de recolección de datos .....</b>                              | <b>31</b> |
| <b>1.6.7</b>  | <b>Procesamiento de la Información .....</b>                           | <b>33</b> |

|                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Capítulo 2 .....                                                                                                                    | 34 |
| 2 Diagnóstico o Estudio de Campo .....                                                                                              | 34 |
| 2.1 Resultados de la Encuesta .....                                                                                                 | 34 |
| 2.2 Resultados de la Entrevista .....                                                                                               | 45 |
| 2.2.1 Abastecimiento y volúmenes de oferta .....                                                                                    | 46 |
| 2.2.2 Especies comercializadas y precios .....                                                                                      | 46 |
| 2.2.3 Legalidad, control y comercio informal .....                                                                                  | 47 |
| 2.2.4 Problemas del sector y percepción general .....                                                                               | 47 |
| 2.2.5 Análisis General del Diagnóstico .....                                                                                        | 48 |
| Capítulo 3 .....                                                                                                                    | 49 |
| 3 Propuesta técnica, financiera y ambiental para la implementación de una planta procesadora de madera en la Zona 4 de Manabí ..... | 49 |
| 3.1 Justificación de la Propuesta .....                                                                                             | 50 |
| 3.2 Objetivo de la Propuesta .....                                                                                                  | 51 |
| 3.2.1 Objetivo general .....                                                                                                        | 51 |
| 3.2.2 Objetivos estratégicos .....                                                                                                  | 51 |
| 3.3 Misión y Visión de la Propuesta .....                                                                                           | 51 |
| 3.3.1 Misión .....                                                                                                                  | 51 |
| 3.3.2 Visión .....                                                                                                                  | 51 |
| 3.4 Estudio Técnico y Organizacional .....                                                                                          | 52 |
| 3.4.1 Localización de la planta .....                                                                                               | 52 |
| 3.4.2 Tamaño de la planta .....                                                                                                     | 53 |
| 3.4.3 Balance de capacidad de producción .....                                                                                      | 54 |
| 3.4.4 Especificaciones técnicas del producto y proceso de producción .....                                                          | 56 |
| 3.4.5 Diagrama de flujo del proceso productivo .....                                                                                | 56 |
| 3.4.6 Layout de planta propuesto .....                                                                                              | 58 |
| 3.4.7 Organización y distribución de planta .....                                                                                   | 58 |

|        |                                                       |    |
|--------|-------------------------------------------------------|----|
| 3.4.8  | Indicadores operativos .....                          | 59 |
| 3.5    | Evaluación Económica y Financiera .....               | 59 |
| 3.5.1  | Muebles y enseres .....                               | 60 |
| 3.5.2  | Inversión fija e inversión inicial .....              | 60 |
| 3.5.3  | Capital de trabajo y ciclo efectivo .....             | 60 |
| 3.5.4  | Costos de fabricación y gastos operativos .....       | 61 |
| 3.5.5  | Ingresos proyectados .....                            | 61 |
| 3.5.6  | Estados financieros proyectados y flujo de caja ..... | 62 |
| 3.5.7  | Cálculo del VAN y la TIR .....                        | 62 |
| 3.5.8  | Análisis de sensibilidad .....                        | 63 |
| 3.5.9  | Índices de rentabilidad adicionales .....             | 64 |
| 3.5.10 | Presupuesto resumido .....                            | 64 |
| 3.6    | Estudio Ambiental .....                               | 65 |
| 3.7    | Análisis FODA de la Propuesta .....                   | 66 |
| 3.7.1  | Matriz de estrategias FO, FA, DO, DA .....            | 67 |
| 3.8    | Gestión de Riesgos del Proyecto .....                 | 67 |
| 3.9    | Cronograma de Implementación .....                    | 68 |
| 3.10   | Estrategias de Innovación y Mejora Continua .....     | 68 |
| 3.11   | Beneficios Esperados de la Propuesta .....            | 69 |
| 3.11.1 | Beneficios económicos .....                           | 69 |
| 3.11.2 | Beneficios sociales .....                             | 69 |
| 3.11.3 | Beneficios ambientales .....                          | 70 |
| 3.11.4 | Beneficios industriales .....                         | 70 |
| 3.12   | Evaluación Integral de la Propuesta .....             | 70 |
|        | Conclusiones .....                                    | 72 |
|        | Recomendaciones .....                                 | 74 |
| 4      | Referencias .....                                     | 75 |

Anexos .....81

## Índice de Tablas

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1 <i>Plan de recolección de datos</i> .....                                                | 31 |
| Tabla 2 <i>Sexo</i> .....                                                                        | 35 |
| Tabla 3 <i>Edad</i> .....                                                                        | 36 |
| Tabla 4 <i>Ingreso familiar mensual promedio</i> .....                                           | 37 |
| Tabla 5 <i>Adquisición de productos madereros en los últimos 12 meses</i> .....                  | 38 |
| Tabla 6 <i>Tipo de producto de madera adquirido con mayor frecuencia</i> .....                   | 39 |
| Tabla 7 <i>Frecuencia de compra de productos madereros</i> .....                                 | 40 |
| Tabla 8 <i>Gasto promedio por compra de productos madereros</i> .....                            | 41 |
| Tabla 9 <i>Especie de madera de preferencia</i> .....                                            | 42 |
| Tabla 10 <i>Canal habitual de adquisición de productos madereros</i> .....                       | 43 |
| Tabla 11 <i>Disposición a comprar productos de una futura planta procesadora local</i> .....     | 44 |
| Tabla 12 <i>Caracterización general de las unidades económicas madereras entrevistadas</i> ..... | 46 |
| Tabla 13 <i>Matriz de factores de localización</i> .....                                         | 52 |
| Tabla 14 <i>Tamaño de planta y capacidad instalada</i> .....                                     | 54 |
| Tabla 15 <i>Balance de capacidad de producción</i> .....                                         | 55 |
| Tabla 16 <i>Determinación de la capacidad de producción de la planta</i> .....                   | 55 |
| Tabla 17 <i>Maquinaria y equipo requerido</i> .....                                              | 57 |
| Tabla 18 <i>Estructura organizacional propuesta</i> .....                                        | 59 |
| Tabla 19 <i>Indicadores operativos propuestos</i> .....                                          | 59 |
| Tabla 20 <i>Muebles y enseres</i> .....                                                          | 60 |
| Tabla 21 <i>Presupuesto de inversión fija e inversión inicial</i> .....                          | 60 |
| Tabla 22 <i>Estimación del capital de trabajo</i> .....                                          | 60 |
| Tabla 23 <i>Costos de fabricación y gastos operativos anuales</i> .....                          | 61 |
| Tabla 24 <i>Proyección de ingresos, costos y gastos a 5 años</i> .....                           | 61 |
| Tabla 25 <i>Flujo de caja proyectado y valor presente</i> .....                                  | 62 |
| Tabla 26 <i>Indicadores de evaluación financiera del proyecto</i> .....                          | 62 |
| Tabla 27 <i>Análisis de sensibilidad del proyecto</i> .....                                      | 63 |
| Tabla 28 <i>Índices de rentabilidad adicionales</i> .....                                        | 64 |
| Tabla 29 <i>Presupuesto resumido de inversión</i> .....                                          | 64 |

|          |                                                                                                                           |    |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 30 | <i>Matriz de identificación de aspectos e impactos ambientales</i> .....                                                  | 65 |
| Tabla 31 | <i>Matriz FODA</i> .....                                                                                                  | 66 |
| Tabla 32 | <i>Matriz de estrategias FO, FA, DO, DA</i> .....                                                                         | 67 |
| Tabla 33 | <i>Matriz de identificación, evaluación y medidas de manejo de los aspectos e impactos ambientales del proyecto</i> ..... | 67 |
| Tabla 34 | <i>Cronograma de implementación del proyecto</i> .....                                                                    | 68 |

## Índice de Figuras

|           |                                                                                     |    |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1  | <i>Sexo</i> .....                                                                   | 35 |
| Figura 2  | <i>Edad</i> .....                                                                   | 36 |
| Figura 3  | <i>Ingreso familiar mensual promedio</i> .....                                      | 37 |
| Figura 4  | <i>Adquisición de productos madereros en los últimos 12 meses</i> .....             | 38 |
| Figura 5  | <i>Tipo de producto de madera adquirido con mayor frecuencia</i> .....              | 39 |
| Figura 6  | <i>Frecuencia de compra de productos madereros</i> .....                            | 40 |
| Figura 7  | <i>Gasto promedio por compra de productos madereros</i> .....                       | 41 |
| Figura 8  | <i>Especie de madera de preferencia</i> .....                                       | 43 |
| Figura 9  | <i>Canal habitual de adquisición de productos madereros</i> .....                   | 44 |
| Figura 10 | <i>Disposición a comprar productos de una futura planta procesadora local</i> ..... | 45 |
| Figura 11 | <i>Diagrama de flujo – Proceso productivo</i> .....                                 | 57 |
| Figura 12 | <i>Layout de planta – Secuencia de áreas</i> .....                                  | 58 |

## **Resumen Ejecutivo**

El presente trabajo de Proyecto de investigación se elaboró un estudio de prefactibilidad para determinar si es factible levantar una planta procesadora de madera en la Zona 4 de Manabí, analizando la viabilidad desde el punto de vista técnico, comercial, financiero y ambiental, en el cual el problema principal es que hay demanda de productos de madera, pero casi todo se mueve por canales informales y sin mucho valor agregado, porque no hay una oferta industrial seria en la zona. Para investigar esto usamos un método cuantitativo, con un diseño de campo no experimental y transversal, aplicando encuestas a 384 jefes de hogar de la Zona 4, tomando como base un universo de 637.744 hogares. El diagnóstico nos mostró que el 60,9% de las familias encuestadas compra madera, lo que confirma que hay una demanda real que no está siendo bien atendida por la industria local. Con esos resultados, armamos una propuesta técnica, organizativa, financiera y ambiental para la planta, definiendo dónde ubicarla, su tamaño, cómo sería el proceso de producción, el organigrama y cuánto dinero hace falta. Al final, concluimos que poner esta planta es una buena opción de inversión que ayudaría mucho a industrializar el sector maderero, crear empleos formales y fomentar un modelo de desarrollo que sea sostenible para toda la Zona 4 de Manabí.

Palabras clave: estudio de prefactibilidad, planta procesadora de madera, viabilidad financiera, industrialización, Zona 4 de Manabí.

## **Executive Summary**

This research project involved conducting a pre-feasibility study to determine the viability of establishing a wood processing plant in Zone 4 of Manabí. The study analyzed technical, commercial, financial, and environmental aspects, addressing the core issue that, while there is a demand for wood products, most trade occurs through informal channels with little added value due to the lack of a significant industrial supply in the area. We employed a quantitative approach using a non-experimental, cross-sectional field design, surveying 384 heads of households in Zone 4 from a total population of 637,744 households. The findings revealed that 60.9% of surveyed families purchase wood, confirming a genuine demand that is not adequately met by the local industry. Based on these results, we developed a comprehensive proposal covering technical, organizational, financial, and environmental components that defined the plant's location, scale, production process, organizational structure, and required investment. Ultimately, we concluded that establishing this plant represents a sound investment opportunity that would significantly contribute to industrializing the timber sector, creating formal jobs, and fostering a sustainable development model for the entire Zone 4 region of Manabí.

**Keywords:** prefeasibility study, wood processing plant, financial viability, industrialization, Zone 4 of Manabí.

## **Introducción**

La industria maderera es una de las actividades productivas más importantes para el trabajo, optimizar las cadenas de suministro y añadir valor a los recursos forestales, la industria maderera se encuentra entre las actividades productivas más importantes para el crecimiento económico de varias el desarrollo económico de diversas regiones, ya que tiene la capacidad de generar empleo, impulsar cadenas de suministro y agregar valor a los recursos forestales. En Ecuador, la explotación de la madera se constituye como una alternativa estratégica para impulsar procesos industriales que permitan transformar la materia prima en productos con mayores niveles de comercialización y competitividad dentro de los mercados nacionales e internacionales (Bedoya, C., 2023).

En la provincia de Manabí, y más específicamente en la Zona 4, se hace cada vez más necesaria la consolidación de los procesos de transformación industrial de los recursos madereros existentes. La actividad forestal y comercial asociada a la madera mantiene una importante presencia en la región, pero gran parte de la materia prima se comercializa con escaso procesamiento, lo que limita la generación de valor agregado y reducir las oportunidades de crecimiento económico para los productores, emprendedores e inversionistas vinculados al sector (Cevallos-Ponce, 2023).

Frente a esta realidad, la realización, la ejecución de estudios de prefactibilidad emerge como un instrumento esencial para establecer las condiciones requeridas para la ejecución de proyectos industriales sostenibles de estudios de prefactibilidad se cristianiza en una herramienta primordial para instituir las condiciones necesarias para el desarrollo de proyectos industriales sostenibles. Este tipo de análisis permite valorar aspectos relacionados con el mercado, la disponibilidad de recursos, los requerimientos operativos, la viabilidad económica y las condiciones del entorno, brindando información confidencial para la toma de decisiones de inversión y planificación empresarial.

La presente investigación se ubica al estudio de prefactibilidad para el diseño de una planta procesadora de madera en la Zona 4 de Manabí. Debido a ello se analiza las circunstancias de oferta y demanda de productos madereros a través de un análisis de mercado, con el objetivo de identificar oportunidades comerciales y determinar el potencial de expansión del sector. Se estudiarán las condiciones de oferta y demanda de productos madereros mediante un estudio de mercado, con la finalidad de identificar oportunidades comerciales y determinar el potencial de crecimiento del sector.

De igual manera, el estudio abarcará temas relacionados con el entorno ambiental y la cadena de suministros, pilares fundamentales para asegurar el funcionamiento eficiente y responsable de la futura planta procesadora de acuerdo a esto se logra dar la incorporación de estos factores dará una visión integral de las posibilidades reales de ejecución del proyecto y de su capacidad para aportar al desarrollo productivo de la región.

Por último, el objetivo de esta investigación es un enfoque económico que ayudará a tomar decisiones sobre la implementación de una planta procesadora de madera en la Zona 4 de Manabí, generando información de utilidad para inversionistas, organismos de desarrollo y actores propios al sector forestal e industrial, siendo una herramienta que permita tomar decisiones sobre la viabilidad de la instalación de una planta procesadora de madera en la Zona 4 de Manabí, generando información ventajosa para inversionistas, organismos de desarrollo y actores relacionados con el sector forestal e industrial.

## **Planteamiento del problema**

En la economía de muchos países, la actividad forestal y la transformación de la madera son factores significativos, ya que generan nuevos empleos, originan procesos industriales y suministran materias primas esenciales para trabajos como el de construir o fabricar muebles o realizar distintos negocios comerciales. Es decir, se logra analizar en términos generales la productividad el correcto esparcimiento económica con la finalidad de mejorar las cadenas de valor asociadas con el empleo adecuado de los recursos forestales (Luna, 2021).

En el ámbito internacional, el mercado de productos de madera ha ido creciendo, y eso ha hecho que se adopten procesos industriales para convertir la materia prima en cosas más elaboradas. Con esto, hemos podido usar mejor los recursos que tenemos y el sector forestal ha aportado más a las economías productivas (Torres, 2022).

En Ecuador, la madera es una fuente de ingresos bastante importante para varias provincias que tienen bosques y plantaciones. Lo que pasa es que, en muchas partes del país, la capacidad para procesar esa madera industrialmente es todavía limitada. Por eso, una buena parte de lo que se saca se vende casi como está, sin mucho trabajo encima. Esto, claro, frena las posibilidades de que la economía crezca, hace que no se gane tanto dinero en toda la cadena de producción y, además, no se crean suficientes empleos nuevos (Bergman, 2023).

En la Zona 4, que incluye sobre todo las provincias de Manabí y Santo Domingo de los Tsáchilas, tenemos madera de sobra y estamos bien ubicados para llegar a varios mercados aquí en el país. Lo que pasa es que la infraestructura que tenemos para procesar madera industrialmente no es suficiente para lo que se necesita hoy en día.

Si lo miramos desde el lado de aquí, el que no haya una planta para procesar madera hace que no podamos aprovechar bien los recursos que tenemos. También se nos complica poder ofrecer productos que ya estén más trabajados. Por otro lado, esto mismo nos impide que crezcamos en cuanto a producción en cadena, que podamos usar mejor la tecnología y que surjan negocios relacionados con la madera. (Intriago, 2021).

Frente a esta realidad, es importante hacer un estudio de prefactibilidad. Esto nos va a servir para ver cómo está el mercado, si tenemos los recursos que necesitamos, si sale a cuenta el tema financiero y también qué onda con el medio ambiente para poner una planta de procesamiento de madera en la Zona 4 de Manabí.

### **Formulación del problema**

- ¿Será factible el diseño de una planta procesadora de madera en la Zona 4 de Manabí considerando las condiciones de mercado, la viabilidad financiera y los factores ambientales asociados a su implementación?

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

- Realizar un estudio de prefactibilidad en el diseño de una planta procesadora de madera en la Zona 4 de Manabí.

### **Objetivos Específicos**

- Identificar oferta y demanda de productos madereros a través de un estudio de mercado.
- Determinar la prefactibilidad del diseño de la planta procesadora mediante la evaluación de viabilidad financiera.
- Realizar un previo estudio estratificado en ambiente, cadena de suministro para la operación de la planta procesadora de madera en la zona 4 de Manabí.

## **Justificación**

La industria de la madera es súper importante para la economía de muchas zonas porque crea empleos, mueve la industria y ayuda a usar los recursos naturales que hay. Por ello es fundamental realizar estudios de prefactibilidad para determinar dónde invertir y cómo realizar proyectos productivos viables a largo plazo. La investigación surgió porque hay que ver si se puede montar una planta para procesar madera en la Zona 4 de Manabí, pensando en cómo se produce y se vende en esa región. Debido aquello el estudio nos proporcionará información sobre la cantidad de productos de madera que se vende y la cantidad de personas que los desean, para así detectar oportunidades de negocio (Aguilera García, L. A., Lao León, Y. O., Sánchez Machado, I. R., y Ledesma Martínez, Z. M., 2021).

Además, la pesquisa también aportará información técnica y financiera para contribuir a que inversores, instituciones y toda la gente en relación a la madera adopten buenas determinaciones, ver si el proyecto es viable económicamente podremos saber cuánto se podría ganar, cuánto dinero se necesita para empezar y para mantener funcionando (Bedoya, C., 2023).

De igual manera, el análisis de los aspectos ambientales y de la cadena de suministro contribuirá a establecer criterios que favorezcan un aprovechamiento eficiente de la materia prima y una gestión responsable de los recursos involucrados. Esto permitirá que la propuesta se encuentre alineada con principios de sostenibilidad y desarrollo productivo regional.

Finalmente, se pretende que lo que se saque sea una base para futuras ideas de industrialización en la Zona 4 de Manabí. Así se crearán más empleos, se fortalecerá la economía de la zona y se les dará más valor a los productos de madera. Con esto el estudio nos dará datos que nos ayudarán a ver si vale la pena o no montar una planta para procesar madera, algo que seguro favorecerá al sector y al desarrollo de toda la región.

# Capítulo 1

## 1 Fundamentación Teórica

### 1.1 Antecedentes Investigativos

Quistial (2023) en Jipijapa, realizó en Jipijapa el estudio denominado “Estudio de prefactibilidad para la elaboración de bioplásticos a partir del almidón de maíz”. El propósito de la presente investigación era ver si el proyecto era viable técnica, económica y ambientalmente, analizando si había suficiente materia prima, cómo sería el proceso de producción y qué características tendría el producto final. Los resultados demostraron que había materia prima suficiente y que las condiciones eran buenas para llevar adelante el proyecto, por lo que se determinó que la idea era factible para implementarla. Este trabajo es útil para el presente estudio porque pone de relieve lo importante que son los estudios de prefactibilidad para la toma de decisiones en relación a proyectos productivos.

Serrano (2024), realizó un estudio titulado “Estudio de prefactibilidad para la creación de una empresa dedicada a la producción y comercialización de mermelada de pitahaya para exportación al mercado alemán”. Trataba de conocer si se podía emprender una empresa industrial, estudiando los temas de mercado, los aspectos técnicos, de organización y financieros. Para esto se hizo un análisis de la demanda, de la oferta, dónde ubicar mejor la planta, cómo sería la ingeniería del proceso productivo, evaluación económica con indicadores financieros. Los resultados mostraron que la materia prima estaba disponible, las condiciones del mercado eran buenas y los indicadores de rentabilidad favorables para realizar el proyecto. La autora llegó a la conclusión de que los estudios de la prefactibilidad constituyen una herramienta fundamental para la búsqueda de oportunidades de inversión y para disminuir los riesgos en el inicio de proyectos productivos.

Muñoz (2024) en la ciudad de Cuenca se llevó a cabo un estudio titulado Factibilidad financiera y económica para la creación de una planta productora de ecofundas basadas en bioplásticos. El objetivo principal del trabajo era ver

si realmente era viable montar una planta industrial dedicada a fabricar productos biodegradables. Para lograrlo, usaron un enfoque cuantitativo basado en el análisis del mercado, los costes de producción, la inversión inicial necesaria y las proyecciones financieras. Al final, los resultados mostraron números positivos en cuanto a rentabilidad y definieron los puntos de equilibrio que daban luz verde al proyecto. Los autores llegaron a la conclusión de que poner en marcha una planta así puede traer buenos beneficios económicos y generar empleo, siempre y cuando se tengan estudios de factibilidad bien hechos desde el principio.

Quiñonez (2022) se llevó a cabo una investigación bajo el título Prefactibilidad de puente peatonal de hormigón armado en el acceso norte del cantón Jipijapa. La idea principal fue ver si realmente era viable construir una estructura que ayudara a mejorar la movilidad y la seguridad de la gente que camina por esa zona, donde pasan muchísimos carros. Para el trabajo se hicieron estudios de tráfico, levantamientos topográficos, análisis de suelos, además de evaluar el impacto ambiental y los costos del proyecto. Al final, los resultados mostraron que las condiciones son buenas para levantar el puente y que, de paso, ayudaría mucho a la seguridad vial y a que la gente viva mejor. El autor terminó diciendo que hacer este tipo de estudios antes de empezar cualquier obra es fundamental, ya que sirve para confirmar si un proyecto es viable técnica, económica, social y ambientalmente.

Quistial (2023) levó a cabo en la localidad de Jipijapa un exhaustivo estudio de prefactibilidad con el objetivo de analizarservicios y venta de repuestos de bicicletas”. La viabilidad paraestudio establecer una microempresa especializada en la prestación de servicios y comercialización de repuestos destinados al sector de la movilidad sostenible, específicamente conducente en el ámbito de las bicicletas. Llevado a cabo este estudio, el investigador optó por utilizar un enfoque metodológico cuantitativo, el cual le permitió recopilar datos de manera sistemática y objetiva. Para ello, diseñó un cuestionario detallado que fue administrado a los residentes locales con el fin de obtener información precisa y representativa sobre sus opiniones y experiencias Se destacaron indicadores financieros positivos, tales como el Valor Actual Neto (VAN) y la

Tasa Interna de Retorno (TIR), que respaldan la viabilidad económica del proyecto a largo plazo. La conclusión de que realizar estas investigaciones previas a la factibilidad reduce las dudas y permite tomar mejores decisiones a la hora de invertir.

## **1.2 Bases Teóricas**

### **1.2.1 Estudio de Prefactibilidad**

Una adecuada gestión de la cadena de suministro permite disminuir los costos operativos del transporte, almacenamiento y distribución de los productos madereros. La coordinación entre proveedores y procesadores asegura que la disponibilidad constante de materia prima, evitando interrupciones en la producción y optimizando el aprovechamiento de la capacidad instalada de la planta materiales (Urbina, 2023).

Según Aguilera García (2022) estos estudios se organizan en cuatro partes clave: mercado, técnico, financiero y el impacto ambiental. Cada área aporta detalles concretos para tener una visión clara y completa sobre si el proyecto puede llevarse a cabo realmente.

Una adecuada gestión de la cadena de suministro permite disminuir los costos operativos del transporte, almacenamiento y distribución de los productos madereros. La coordinación entre proveedores y procesadores asegura que la disponibilidad constante de materia prima, evitando interrupciones en la producción y optimizando el aprovechamiento de la capacidad instalada de la planta materiales (Chavez, 2022).

Una buena gestión de la cadena de suministro ayuda a reducir los costos operativos del transporte, distribución de productos de madera, disponibilidad continua de materia prima, evitando interrupciones en la producción y optimizando el aprovechamiento de la planta. todo, en proyectos industriales dependientes de contribución permanente para el sostenimiento de sus niveles de productividad (Baca Urbina, 2022).

### **1.2.2 Componentes de un estudio de prefactibilidad**

Un estudio de prefactibilidad permite la evaluación inicial de los aspectos técnicos, económicos, financieros y ambientales necesarios para comprobar la viabilidad de un proyecto de inversión. el estudio de prefactibilidad, a diferencia del análisis de factibilidad integral, emplea datos secundarios y aproximaciones para determinar si el proyecto debe investigarse más a fondo debido a que existen limitaciones que podrían dificultar su implementación (Bergman, 2023).

Uno de sus componentes señala que los análisis de prefactibilidad se articulan en torno a cuatro elementos fundamentales: el análisis de elementos clave: análisis de mercado, el estudio técnico, la evaluación financiera y el estudio de impacto ambiental, de mercado, el estudio técnico, la evaluación financiera y el estudio de impacto ambiental. Cada uno de estos aspectos aporta información concreta que, en conjunto, dibuja un cuadro completo de las verdaderas opciones de implementación del proyecto (Manrique, 2024)

La prefactibilidad involucra varios aspectos analíticos, entre los más importantes están el análisis del mercado, estudio técnico, evaluación organizacional, análisis ambiental y revisión financiera. Estos aspectos aportan datos que se resaltan en el análisis de mercado, estudio técnico, evaluación organizacional, análisis ambiental y revisión financiera. Todos estos aspectos entregan información valiosa para decidir si el proyecto tiene o no las condiciones necesarias para desarrollarse de forma sostenible y rentable en el tiempo (Bergman, 2023).

Uno de estos elementos proporciona datos para determinar si un proyecto posee las condiciones requeridas para su desarrollo exitoso y sostenible en el largo plazo y éxito sostenible el largo plazo. Este El procedimiento permite identificar oportunidades comerciales, estimar los recursos requeridos, evaluar posibles riesgos y formular estrategias que promuevan la optimización de la inversión (Urbina, 2023).

Efectivamente, los elementos de análisis comprenden el estudio de mercado, el estudio técnico, la evaluación organizacional, el análisis ambiental y la

evaluación financiera. Uno de estos elementos proporciona datos cruciales para determinar si un proyecto posee las condiciones necesarias para su desarrollo y exitoso a largo plazo, así como para un éxito y éxito sostenible largo plazo, así como para un éxito sostenible a largo plazo a largo plazo. El procedimiento permite la identificación de oportunidades comerciales, la estimación de los recursos requeridos, la evaluación de riesgos potenciales y la formulación de tácticas que promueven la optimización de riesgos potenciales y la formulación de estrategias que favorecen la optimización de la inversión (Castillo, 2023).

Además, el estudio ambiental examina las potenciales repercusiones que la implementación del proyecto puede ocasionar en el medio ambiente circundante. Este estudio tiene como objetivo identificar estrategias que faciliten la prevención, regulación o mitigación de los impactos ambientales vinculados a las actividades productivas. En una planta de procesamiento de madera, factores tales como la administración de residuos y la utilización eficaz facilitan la evaluación inicial de los elementos técnicos, económicos, financieros y ambientales requeridos para verificar la factibilidad de un proyecto de inversión (Castillo, 2023).

El examen de prefactibilidad actúa como un instrumento analítico, al igual que el análisis organizacional establece la configuración administrativa y operativa requerida para la ejecución de las operaciones comerciales. Componentes constitutivos de la estructura orgánica: Facilitar tareas y autoridad a sus integrantes, considerando los Recursos Humanos requeridos para su operatividad, así como su funcionamiento fundamental. Una planificación organizativa apropiada contribuye a la optimización de la sincronización y la consecución de los objetivos establecidos (Cevallos-Ponce, 2023).

### **1.2.3 Estudio de Mercado: Oferta y Demanda de Productos Madereros**

El estudio de mercado permite la evaluación inicial de los aspectos técnicos, económicos, financieros y ambientales necesarios para comprobar la

viabilidad de un proyecto de inversión. el estudio de prefactibilidad, a diferencia del análisis de factibilidad integral, emplea datos secundarios y aproximaciones para determinar si el proyecto debe investigarse más a fondo o si existen limitaciones que podrían dificultar su implementación (Sánchez, 2023).

El examen de prefactibilidad funciona como una herramienta analítica que el mercado constituye una pieza clave dentro de todo estudio de prefactibilidad, ya que aporta datos cuantitativos y cualitativos sobre la oferta y la demanda actual en el sector productivo que se pretende explorar. En la industria de la madera, este tipo de análisis tiene como objetivo determinar la cantidad y las características de los productos que necesita el mercado, los precios actuales, los métodos de distribución disponibles y el comportamiento de los competidores tanto existentes como potenciales (Serrano, 2024).

Es esencial para asegurar que el proyecto se ejecute conforme a criterios de sostenibilidad y en conformidad con la normativa vigente. La demanda de productos de madera en Ecuador ha experimentado un incremento en los últimos años, debido principalmente a la actividad del sector constructor, a la industria de los muebles y a la fabricación de artículos de carpintería. embargo, esta demanda no ha sido totalmente cubierta por la producción nacional procesada, lo cual ha originado necesidad de importar productos con un mayor grado de elaboración (Castillo, 2023).

La factibilidad financiera desempeña un papel crucial en la evaluación de proyectos industriales, dado que posibilita la determinación de si una inversión puede generar ingresos suficientes para sufragar los costos vinculados a su ejecución y funcionamiento. La evaluación toma en cuenta los recursos necesarios para la adquisición de infraestructura, maquinaria, equipos, personal, y demás insumos indispensables para las actividades productivas. El objetivo es evaluar la capacidad del proyecto para funcionar de manera eficiente y generar resultados positivos a lo largo de su vida útil (Aguilera, 2022)

Estos uno de los elementos cruciales es la correcta administración de los desechos producidos durante el proceso de procesamiento de los productos,

madera. y otros subproductos pueden ser reutilizados o optimizados para su aprovechamiento. En tareas complementarias, contribuyendo a la minimización de residuos y a la utilización eficaz de los recursos disponibles. Esta es la situación actual de esta es la situación actual de esta situación (Bergman, 2023).

#### **1.2.4 Suministro en la Industria Forestal**

La cadena de suministro en el sector maderero comprende todos los procesos, actores y flujos de materiales e información que intervienen desde la recolección la materia prima en el bosque hasta la entrega del producto final al consumidor. La gestión eficaz de esta cadena es esencial para asegurar la disponibilidad constante de insumos, optimizar los tiempos de producción y reducir los costos logísticos asociados al transporte y almacenamiento de materiales (Bergman, 2023).

La correcta gestión de la cadena de suministro ayuda a disminuir los costos operativos asociados al transporte, almacenamiento y distribución de productos de madera. La coordinación entre proveedores y procesadores garantiza la disponibilidad continua de materia prima, evitando interrupciones en la producción y optimizando el uso de la capacidad instalada de la planta. de especial importancia, especialmente, en proyectos industriales que dependen de un suministro constante para mantener sus niveles de productividad (Bedoya, 2023).

#### **1.2.5 Viabilidad Financiera de Proyectos Industriales**

La viabilidad financiera representa uno de los aspectos más importantes dentro de la evaluación de proyectos industriales, ya que permite determinar si una inversión posee la capacidad de generar beneficios económicos suficientes para cubrir los costos asociados a su implementación y funcionamiento. Este análisis considera los recursos necesarios para la adquisición de infraestructura, maquinaria, equipos, mano de obra y demás elementos requeridos para el desarrollo de las actividades productivas. Su finalidad es establecer si el proyecto puede mantenerse operativamente y producir resultados favorables durante su vida útil (Mejía, 2024).

Los principales indicadores utilizados para esta evaluación incluyen el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), el período de recuperación de la inversión y la relación beneficio-costos, los cuales permiten comparar diferentes alternativas de inversión y seleccionar aquella que ofrezca las mejores condiciones económicas. La aplicación rigurosa de estos indicadores resulta determinante para sustentar la viabilidad del proyecto ante potenciales financiadores e inversionistas (Castillo, 2023).

Asimismo, es necesario proyectar los ingresos esperados en función del volumen de producción estimado, los precios de venta del mercado y la capacidad de absorción del mercado objetivo. La adecuada estructuración de estos elementos permite elaborar estados financieros proyectados que reflejen con mayor precisión el desempeño económico esperado de la planta durante su período de operación (Manrique, 2024).

#### **1.2.6 Cadena de Suministro en la Industria Maderera**

La cadena de suministro permite la evaluación inicial de los aspectos técnicos, económicos, financieros y ambientales necesarios para comprobar la viabilidad de un proyecto de inversión. El estudio de prefactibilidad, a diferencia del análisis de factibilidad integral, emplea datos secundarios y aproximaciones para determinar si el proyecto debe investigarse más a fondo, o si existen limitaciones que podrían dificultar su implementación (Salas Navarro, 2023).

El examen de prefactibilidad funciona como una herramienta analítica que un elemento fundamental en la evaluación de los proyectos industriales es la factibilidad financiera, puesto que permite determinar si un gasto es capaz de generar beneficios económicos suficientes para cubrir los costos relacionados con su instalación y funcionamiento. En este estudio se considera los recursos que se requieren para adquirir la infraestructura, la maquinaria, el equipo, el personal y demás componentes necesarios para realizar las labores productivas. Busca determinar si el proyecto puede mantenerse en marcha y obtener resultados positivos durante su ejecución (Bergman, 2023).

Los indicadores clave utilizados en esta evaluación incluyen el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), el tiempo de

recuperación de la inversión y la relación beneficios-costos. Estos aspectos permiten hacer una comparación de las diferentes alternativas de inversión para elegir la más conveniente económicamente. La La utilización estricta de estos indicadores es fundamental para sustentar la factibilidad del proyecto ante posibles financiadores e inversores (Aguilera, 2022).

De igual manera, resulta fundamental estimar los ingresos esperados a partir del volumen de producción previsto, los precios de venta en el mercado y la capacidad del mercado al cual se apunta para absorber dichos productos. buena organización de estos componentes facilita la elaboración de estados financieros proyectados que reflejan de manera más precisa el desempeño económico que se espera de la planta durante su fase operativo (Manrique, N., 2023).

La incorporación de herramientas tecnológicas en la administración de la cadena de suministro beneficia una mejor coordinación de las actividades relacionadas con el abastecimiento, procesamiento y distribución de los productos madereros. El uso de sistemas de información permite monitorear el flujo de materiales, optimizar la planificación de los recursos y facilitar la toma de decisiones oportunas, ayudando al incremento de la productividad y al uso eficiente de la materia prima. La implantación de sistemas informáticos posibilita el seguimiento del movimiento de materiales, mejora la organización de los recursos y ayuda en el proceso de decisiones en el momento adecuado, lo cual favorece el aumento de la productividad y la utilización efectiva de la materia prima (Cevallos-Ponce, 2023).

#### **1.2.7 Factores Ambientales en el Diseño de Plantas Procesadoras de Madera**

Los factores ambientales constituyen un elemento esencial en la planificación y diseño de una planta procesadora de madera, debido a que las actividades industriales pueden generar efectos sobre los recursos naturales y el entorno donde se desarrollan (Urbina, 2023).

El análisis de los factores ambientales en el diseño y operación de plantas procesadoras de madera resulta imprescindible para garantizar que el

proyecto se desarrolle bajo criterios de sostenibilidad y en cumplimiento de la normativa ambiental vigente. Entre los principales aspectos ambientales que deben considerarse se encuentran la gestión de residuos sólidos generados por el proceso de corte y transformación, el manejo de efluentes líquidos, las emisiones de partículas y ruido derivadas de la operación de maquinaria industrial, y el impacto sobre la biodiversidad local en caso de que las operaciones de extracción de materia prima se realicen en zonas forestales sensibles (Holguín Burgos, 2023).

Uno de los aspectos más importantes es la gestión adecuada de los residuos generados durante el procesamiento de la madera. Materiales como aserrín, virutas, recortes y otros subproductos pueden ser reutilizados o aprovechados en actividades complementarias, contribuyendo a la reducción de desperdicios y al uso eficiente de los recursos. Esta práctica no solo disminuye el impacto ambiental, sino que también puede representar una oportunidad para generar valor agregado dentro del proceso productivo (Bedoya, 2023).

### **1.2.8 Evaluación financiera de proyectos industriales**

La evaluación financiera permite la evaluación inicial de los aspectos técnicos, económicos, financieros y ambientales necesarios para comprobar la viabilidad de un proyecto de inversión. el estudio de prefactibilidad, a diferencia del análisis de factibilidad integral, emplea datos secundarios y aproximaciones para determinar si el proyecto debe investigarse más a fondo o si existen limitaciones que podrían dificultar su implementación (Castillo, 2023).

El examen de prefactibilidad funciona como una herramienta analítica que Los elementos del entorno son un componente fundamental en el diseño y la planificación de una planta dedicada a la transformación de la madera, ya que las acciones industriales pueden tener repercusiones en los recursos naturales y en el ambiente donde estas se llevan a cabo (Quistial, 2023).

La evaluación de los componentes ambientales en el diseño y operación de las instalaciones para el procesamiento de la madera resulta indispensable

para garantizar que el proyecto se realiza bajo los postulados de la sostenibilidad y en observancia de la legislación ambiental vigente. Entre los factores ambientales más importantes a considerar están el manejo de los desechos sólidos que se producen durante el corte y procesamiento, la gestión de efluentes líquidos, las emisiones de partículas y ruido provenientes del uso de maquinaria industrial, y el efecto sobre la biodiversidad local si las operaciones de recolección de materias primas se efectúan en áreas boscosas delicadas (Urbina, 2023).

Uno de los aspectos más importantes es la correcta gestión de los residuos que se producen en el proceso de transformación de la madera. Materiales como aserrín, virutas, recortes y otros Los subproductos pueden ser reutilizados o utilizados en actividades adicionales, ayudando a reducir el desperdicio y a optimizar el uso de los recursos. La implementación de esta estrategia no solo disminuye el impacto ambiental, sino que también puede ser una congruencia para agregar valor al proceso productivo (Castillo, 2023).

Dentro de este marco, el examen de prefactibilidad funciona como una instrumento analítica que en este marco, el análisis financiero se presenta como un elemento esencial en la investigación de prefactibilidad, ya que proporciona datos técnicos y económicos que contribuyen a establecer la viabilidad de la implementación de una planta de procesamiento de madera en la Zona 4 de Manabí, reduciendo la duda y fortaleciendo el proceso de toma de decisiones relacionadas con la inversión (Castillo Vizuite, 2023).

### **1.3 Marco Conceptual**

**Estudio de prefactibilidad.** Corresponde al análisis preliminar de un proyecto de inversión mediante la evaluación de aspectos técnicos, comerciales, financieros y ambientales, con el propósito de determinar si existen condiciones suficientes para justificar el desarrollo de un estudio de factibilidad y la posible ejecución del proyecto (Aguilera García, L. A., Lao León, Y. O., Sánchez Machado, I. R., y Ledesma Martínez, Z. M., 2021).

**Planta procesadora de madera.** Instalación industrial destinada a transformar la madera en bruto en productos con mayor valor agregado, mediante procesos

como corte, secado, cepillado, dimensionado, ensamblaje y acabado, utilizando maquinaria especializada para satisfacer las necesidades del mercado (Baca, 2022).

**Estudio de mercado.** Proceso de recopilación y análisis de información sobre la oferta, la demanda, los consumidores, la competencia y las condiciones comerciales de un determinado producto o servicio, con el fin de identificar oportunidades de negocio y estimar el comportamiento del mercado objetivo (Bedoya, C., 2023).

**Estudio técnico.** Componente del estudio de prefactibilidad que permite determinar la localización, el tamaño, la capacidad instalada, los procesos productivos, la tecnología, la maquinaria y los recursos necesarios para la implementación y operación eficiente de un proyecto industrial (Campos Portugal y otros, 2023).

**Viabilidad financiera.** Evaluación económica de un proyecto de inversión mediante indicadores financieros que permiten determinar su rentabilidad y sostenibilidad, considerando la inversión inicial, los costos de operación, los ingresos proyectados y el retorno esperado del capital invertido

**Valor Actual Neto (VAN).** Indicador financiero que expresa el valor presente de los beneficios netos futuros de un proyecto, descontados a una tasa determinada. Un VAN positivo indica que la inversión genera beneficios superiores a los costos y, por tanto, resulta financieramente viable (Cevallos-Ponce, 2023).

**Tasa Interna de Retorno (TIR).** Indicador financiero que representa la tasa de descuento con la cual el Valor Actual Neto del proyecto es igual a cero. Permite evaluar la rentabilidad de una inversión y compararla con el costo del capital para determinar su conveniencia (Baca Urbina, 2022).

**Cadena de suministro.** Conjunto de procesos, recursos y actores involucrados en el abastecimiento de materia prima, la producción, el almacenamiento, la distribución y la comercialización de bienes, cuyo objetivo es garantizar un flujo

eficiente de materiales e información desde el proveedor hasta el consumidor final (Campos Portugal y otros, 2023).

**Industria maderera.** Sector económico dedicado al aprovechamiento, transformación y comercialización de la madera y sus derivados, mediante procesos industriales orientados a la obtención de productos destinados a la construcción, fabricación de muebles, carpintería y otras actividades productivas (Heidari y otros, 2023).

**Valor agregado.** Incremento del valor económico de la materia prima como resultado de su transformación mediante procesos industriales, permitiendo obtener productos con mayor calidad, funcionalidad y competitividad en el mercado (Acevedo, 2023).

**Sostenibilidad ambiental.** Principio orientado al aprovechamiento responsable de los recursos naturales mediante prácticas que minimicen los impactos ambientales, promuevan el uso eficiente de la materia prima y aseguren la conservación del entorno para las futuras generaciones (Bedoya, 2023).

## **1.4 Marco Legal**

La implementación de una planta procesadora de madera en el Ecuador no depende únicamente de su viabilidad técnica, comercial y financiera, sino también del cumplimiento de un marco normativo constitucional, ambiental, forestal, laboral, municipal y técnico que condiciona su instalación y funcionamiento legal. A continuación se describen las principales normas vigentes aplicables al proyecto.

### **1.4.1 Marco constitucional**

La Constitución de la República del Ecuador constituye el fundamento jurídico sobre el cual se desarrolla toda actividad económica, productiva y ambiental en el territorio nacional. En este contexto, el presente proyecto de investigación se sustenta en los principios constitucionales que promueven el desarrollo sostenible, la protección del ambiente y el aprovechamiento responsable de los recursos naturales (Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador, 2008).

La norma suprema reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, garantizando que las actividades productivas se desarrollen bajo criterios de sostenibilidad y prevención de impactos ambientales. Asimismo, establece el deber del Estado de fomentar un sistema económico orientado al incremento de la producción, la generación de empleo y el uso eficiente de los recursos naturales, favoreciendo iniciativas industriales que contribuyan al desarrollo económico del país sin comprometer el equilibrio ambiental (Baca, 2022).

De igual manera, la Constitución garantiza la libertad para desarrollar actividades económicas conforme a los principios de responsabilidad social y ambiental, permitiendo la creación de proyectos industriales que impulsen la productividad y el valor agregado de los recursos disponibles.

#### **1.4.2 Marco ambiental y forestal**

El desarrollo de una planta procesadora de madera en el Ecuador requiere el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, la cual tiene como finalidad garantizar el aprovechamiento responsable de los recursos naturales, prevenir impactos negativos sobre el ambiente y promover un modelo de producción sostenible. En este contexto, el Código Orgánico del Ambiente (COA) constituye el principal instrumento jurídico que regula la gestión ambiental en el país, estableciendo los principios, obligaciones y procedimientos que deben cumplir las personas naturales y jurídicas que ejecuten actividades susceptibles de generar impactos ambientales.

El COA regula aspectos relacionados con la conservación del patrimonio natural, el manejo sostenible de los recursos forestales, la prevención de la contaminación y el proceso de regularización ambiental de proyectos productivos. En el caso de una planta procesadora de madera, esta normativa determina la obligación de obtener la autorización ambiental correspondiente antes del inicio de las operaciones, de acuerdo con el nivel de impacto que genere la actividad económica. Asimismo, dispone que los proyectos implementen medidas de prevención, mitigación, control y seguimiento ambiental que permitan minimizar los efectos derivados de los procesos industriales (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017).

De igual manera, el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, expedido mediante Decreto Ejecutivo No. 752, desarrolla los procedimientos administrativos para la obtención de permisos ambientales y establece que dichos trámites deben realizarse mediante el Sistema Único de Información Ambiental (SUIA), plataforma oficial utilizada para la regularización, seguimiento y control de los proyectos sujetos a licenciamiento ambiental (Ecuador, 2019).

Por otra parte, considerando que la materia prima principal del proyecto corresponde a recursos forestales, resulta indispensable garantizar que la madera provenga de fuentes legalmente autorizadas. En este sentido, el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) exige que los productos forestales maderables cuenten con la documentación que acredite su origen legal, fortaleciendo los mecanismos de control sobre la cadena de comercialización y contribuyendo a prevenir la tala ilegal y el comercio irregular de productos forestales. Estas disposiciones se encuentran contempladas en el Acuerdo Ministerial MAATE-2023-035, normativa que regula diversos aspectos relacionados con la movilización, importación y exportación de productos forestales maderables y no maderables.

Cabe señalar que algunas disposiciones relacionadas con el procedimiento de consulta ambiental fueron objeto de revisión por parte de la Corte Constitucional del Ecuador, la cual, mediante la Sentencia No. 51-23-IN/24, declaró la inconstitucionalidad por la forma de determinadas reformas incorporadas al reglamento del COA. No obstante, mientras la Asamblea Nacional emite la normativa correspondiente, continúan aplicándose las reglas vigentes para los procesos de regularización ambiental, garantizando la continuidad de los procedimientos administrativos aplicables a nuevos proyectos industriales (Corte Constitucional del Ecuador, 2024).

#### **1.4.3 Marco laboral y de seguridad industrial**

El funcionamiento de una planta procesadora de madera requiere el cumplimiento de la normativa laboral y de seguridad y salud en el trabajo, con el propósito de proteger los derechos de los trabajadores, prevenir accidentes

laborales y promover condiciones adecuadas durante el desarrollo de las actividades productivas.

Las relaciones laborales se encuentran reguladas por el Código del Trabajo, cuerpo legal que establece los derechos y obligaciones tanto de empleadores como de trabajadores, incluyendo aspectos relacionados con la contratación, remuneraciones, jornadas laborales, vacaciones, estabilidad laboral y terminación de la relación de trabajo. El cumplimiento de estas disposiciones garantiza el desarrollo de relaciones laborales justas y contribuye al fortalecimiento del clima organizacional dentro de la empresa ( Asamblea Nacional del Ecuador, 2020).

En materia de seguridad y salud ocupacional, las empresas industriales deben implementar un sistema de gestión orientado a la identificación, evaluación y control de los riesgos presentes en cada puesto de trabajo. Para ello, el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, expedido mediante el Decreto Ejecutivo No. 255 de 2024, establece obligaciones relacionadas con la prevención de riesgos laborales, la capacitación del personal, la entrega de equipos de protección personal, la vigilancia de la salud de los trabajadores y la adopción de medidas preventivas que reduzcan la ocurrencia de accidentes y enfermedades ocupacionales (Trabajo, 2024).

En una planta procesadora de madera, estas disposiciones adquieren especial importancia debido a la utilización de maquinaria industrial, herramientas de corte, manipulación manual de cargas, exposición al ruido, generación de polvo de madera y otros factores que pueden representar riesgos para la seguridad de los trabajadores.

#### **1.4.4 Marco de ordenamiento territorial y funcionamiento municipal**

La instalación de una planta procesadora de madera también debe cumplir las disposiciones relacionadas con el uso y ocupación del suelo establecidas por la legislación ecuatoriana y por los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) competentes.

El Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) y la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo (LOOTUGS) asignan a los municipios la competencia para regular el desarrollo urbano, determinar la zonificación territorial y autorizar las actividades económicas conforme a la planificación del territorio ( Asamblea Nacional del Ecuador, 2010).

En consecuencia, la ubicación de la planta deberá encontrarse dentro de una zona compatible con actividades industriales, respetando las disposiciones establecidas en el Plan de Uso y Gestión de Suelo (PUGS) del cantón donde se proyecte su implementación. Además, previo al inicio de operaciones será necesario obtener la patente municipal, el permiso de funcionamiento emitido por el Cuerpo de Bomberos y las demás autorizaciones administrativas exigidas por la normativa local, garantizando así el cumplimiento de las condiciones técnicas y de seguridad requeridas para este tipo de establecimientos.

y desarrolladas en la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo. En el caso del cantón Manta, seleccionado como macrolocalización, la instalación deberá ajustarse a la zonificación industrial establecida en el Plan de Uso y Gestión de Suelo (PUGS) vigente y contar con los permisos municipales de funcionamiento (patente municipal), el permiso del Cuerpo de Bomberos y las demás autorizaciones seccionales previas al inicio de operaciones ( Asamblea Nacional del Ecuador, 2016).

#### **1.4.5 Marco técnico y de calidad**

La producción de bienes derivados de la madera debe ajustarse a estándares técnicos que aseguren la calidad del producto, la eficiencia de los procesos industriales y el cumplimiento de los requisitos establecidos para su comercialización.

En el Ecuador, estas disposiciones son emitidas por el Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN) mediante las Normas Técnicas Ecuatorianas (NTE INEN), las cuales establecen criterios relacionados con las propiedades físicas de la madera, el contenido de humedad, los procesos de fabricación, las

especificaciones para muebles y productos forestales, así como los métodos de evaluación y control de calidad (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2015).

Asimismo, para el diseño y construcción de instalaciones destinadas al procesamiento industrial de la madera deben observarse los lineamientos establecidos en la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), particularmente aquellos relacionados con estructuras de madera, condiciones de seguridad y requisitos técnicos para edificaciones industriales (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2020).

La aplicación de estas normas permite mejorar la calidad de los productos elaborados, optimizar los procesos productivos, fortalecer la competitividad de la empresa y garantizar que las operaciones se desarrollen conforme a los estándares nacionales vigentes.

## 1.5 Hipótesis y Variables

### 1.5.1 Hipótesis

El estudio de prefactibilidad técnica, comercial, ambiental y financiera permitirá determinar la viabilidad de implementación de una planta procesadora de madera en la Zona 4 de Manabí, generando información suficiente para orientar la toma de decisiones de inversión.

### 1.5.2 Identificación de las Variables

- **Variable Independiente:** Estudio de prefactibilidad (técnica, comercial, financiera y ambiental).
- **Variable Dependiente:** Viabilidad de implementación de la planta procesadora de madera.

### 1.5.3 Operacionalización de las Variables

#### 1.5.3.1 Operacionalización de la Variable Independiente

**Tabla 1. Operacionalización de la Variable Independiente: Estudio de Prefactibilidad**

| Variable | Conceptualización | Dimensión | Indicadores | Escala de medición |
|----------|-------------------|-----------|-------------|--------------------|
|----------|-------------------|-----------|-------------|--------------------|

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Estudio de Prefactibilidad (Variable Independiente)</b> | El estudio de prefactibilidad es una herramienta de análisis que permite evaluar, de manera preliminar, las condiciones técnicas, económicas, financieras y ambientales necesarias para determinar la viabilidad de un proyecto de inversión (Castillo Vizúete, 2023). | Estudio de mercado<br>Estudio técnico<br>Estudio financiero<br>Estudio ambiental | Oferta, demanda, precios y competencia<br>Localización, tamaño de planta y proceso productivo<br>VAN, TIR, punto de equilibrio y relación costo-beneficio<br>Gestión de residuos y cumplimiento normativo ambiental | Encuesta<br>Ficha técnica / Observación<br>Análisis documental<br>Revisión documental<br>/ Checklist ambiental |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

*Fuente: Elaboración propia*

### 1.5.3.2 Operacionalización de la Variable Dependiente

**Tabla 2. Operacionalización de la Variable Dependiente: Viabilidad de Implementación**

| Variable                                                   | Conceptualización                                                                                         | Dimensión                                                   | Indicadores                                                | Escala de medición                                  |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Viabilidad de Implementación (Variable Dependiente)</b> | La viabilidad de un proyecto de inversión se determina por su capacidad de generar beneficios suficientes | Viabilidad económica<br>Viabilidad de mercado<br>Viabilidad | Rentabilidad esperada y retorno de la inversión (VAN, TIR) | Análisis financiero<br>Encuesta<br>Revisión legal / |

|                                  |                    |
|----------------------------------|--------------------|
| para cubrir los costos ambiental | Demanda documental |
| de instalación y                 | insatisfecha y     |
| funcionamiento, a                | aceptación del     |
| partir del análisis              | producto           |
| conjunto del mercado,            | Cumplimiento       |
| los aspectos técnicos,           | de la normativa    |
| financieros y                    | ambiental          |
| ambientales                      | vigente            |
| (Bergman, 2023).                 |                    |

*Fuente: Elaboración propia*

## 1.6 Marco Metodológico

### 1.6.1 Modalidad Básica de la Investigación

La presente investigación se desarrolló bajo una modalidad mixta, de campo y bibliográfico-documental, con carácter no experimental. La modalidad bibliográfico-documental permitió sustentar teóricamente el estudio a partir de la revisión de artículos científicos indexados en bases de datos como Scopus, Scielo y Redalyc, relacionados con estudio de prefactibilidad, mercado maderero, evaluación financiera de proyectos industriales y gestión ambiental, lo que permitió construir el marco teórico conceptual y contrastar los hallazgos de campo con los antecedentes reportados en la literatura especializada.

La modalidad de campo se aplicó mediante la recolección directa de información en el área de estudio, correspondiente a los cantones de la Zona 4 de Manabí (que incluye la provincia de Manabí y el cantón Santo Domingo de los Tsáchilas). Por un lado, se aplicó una encuesta a la ciudadanía de la Zona 4, con el fin de desarrollar el estudio de mercado (oferta y demanda de productos madereros); y, por otro, se aplicaron entrevistas a los representantes de unidades económicas madereras (aserraderos, depósitos, comercializadoras y carpinterías), lo que permitió obtener datos primarios sobre las condiciones reales de abastecimiento, procesamiento, precios y legalidad del sector desde la perspectiva de la oferta.

La investigación fue de tipo no experimental, en tanto no se manipularon deliberadamente las variables objeto de estudio, sino que estas se observaron, describieron y analizaron tal como se presentaron en su contexto natural, de acuerdo con los principios establecidos por Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) para los diseños no experimentales de corte transversal, dado que la información se recolectó en un único momento del tiempo.

### **1.6.2 Enfoque**

El enfoque de la presente investigación fue mixto. El estudio abordó un problema de investigación de naturaleza práctica: determinar la prefactibilidad del diseño de una planta procesadora de madera en la Zona 4 de Manabí, para lo cual fue necesario medir variables numéricas como volúmenes de oferta y demanda, precios promedio, frecuencia de comercialización e indicadores financieros como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) y, de manera complementaria, comprender e interpretar las condiciones cualitativas del sector formas de abastecimiento, percepción de legalidad, problemática del comercio informal y recomendaciones de los actores recogidas a través de las preguntas abiertas del instrumento aplicado.

De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) , el enfoque mixto permite combinar las fortalezas de los métodos cuantitativo y cualitativo, minimizando las limitaciones que cada uno presenta cuando se aplica de manera aislada, y posibilitando una comprensión más completa del fenómeno estudiado mediante la triangulación de la información. En la misma línea, Molina Azorín, Fàbregues Feijóo y Escalante Barrios (2024) señalan que la integración de datos numéricos y datos discursivos en un mismo diseño de investigación resulta especialmente pertinente en estudios de carácter económico-productivo, en los que la sola medición de variables no permite explicar las dinámicas sociales, institucionales y de mercado que condicionan la viabilidad de un proyecto de inversión.

### **1.6.3 Nivel de Investigación**

La presente investigación se ubicó en el nivel descriptivo, con alcances exploratorios en los aspectos donde la información disponible sobre el sector maderero de la Zona 4 de Manabí resultó limitada o dispersa. El nivel descriptivo permitió caracterizar las condiciones de oferta y demanda de productos madereros, los indicadores financieros del proyecto y los factores ambientales y de cadena de suministro relevantes para la operación de la futura planta, sin que fuera necesario establecer relaciones de causalidad entre variables, dado que el propósito del estudio de prefactibilidad consistió en determinar la viabilidad del proyecto y no en explicar las causas de un fenómeno.

De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), los estudios de alcance descriptivo buscan especificar propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades o procesos que se sometan a un análisis, midiendo o recogiendo información de manera independiente sobre los conceptos o variables a las que se refieren.

### **1.6.4 Población de Estudio**

La población de estudio se definió en dos niveles complementarios: una población para el análisis cuantitativo de la demanda (ciudadanía de la Zona 4 de Manabí) y una población para el análisis cualitativo de la oferta (unidades económicas madereras).

Para el estudio de mercado, la población estuvo constituida por los hogares de la Zona 4 de Manabí, entendidos como la unidad básica de consumo de productos madereros. Según los resultados del VIII Censo de Población y VII de Vivienda 2022, publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), la provincia de Manabí registró 1'592.840 habitantes agrupados en 484.455 hogares, mientras que la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas registró 492.969 habitantes agrupados en 153.289 hogares. En conjunto, la Zona 4 de Manabí contó, según el censo referido, con una población total de 2'085.809 habitantes distribuidos en 637.744 hogares,

cifra que se tomó como población objetivo (N) para el cálculo de la muestra de la encuesta dirigida a la ciudadanía.

Se consideró una segunda población conformada por las unidades económicas dedicadas a la extracción, transformación y comercialización de productos madereros (aserraderos, depósitos, comercializadoras y carpinterías) que operaron en los cantones de la Zona 4, identificadas a partir del catastro de patentes comerciales de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) municipales y de los registros de control forestal del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE). Esta población, de naturaleza cualitativa, no se sometió al cálculo de una muestra probabilística, sino a la selección intencional de informantes clave, tal como se detalla en el apartado siguiente.

#### **1.6.5 Tamaño de la Muestra**

Para el cálculo de la muestra se utilizó la fórmula correspondiente al muestreo probabilístico. La fórmula es la siguiente:

$$n = \frac{z^2 pq N}{z^2 pq + (n - 1)e^2}$$

Donde n representa el tamaño de la muestra, N el tamaño de la población, Z el nivel de confianza, p la probabilidad de éxito, q la probabilidad de fracaso (1-p) y e el error muestral admitido. Para el cálculo de la muestra de la encuesta dirigida a la ciudadanía se consideró un nivel de confianza del 95% (Z = 1,96), una probabilidad de éxito y fracaso de 0,5 cada una (p = q = 0,5, valor recomendado cuando no se dispone de estudios previos que permitan estimar la proporción real), un error muestral del 5% (e = 0,05) y la población de hogares de la Zona 4 de Manabí reportada por el INEC en el Censo de Población y Vivienda 2022 (N = 637.744 hogares).

La encuesta se aplicó a 384 jefes o representantes de hogar de la Zona 4 de Manabí, distribuidos proporcionalmente entre los cantones de la provincia de Manabí y el cantón Santo Domingo de los Tsáchilas, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, dada la imposibilidad

logística de contar con un marco muestral individualizado y actualizado de todos los hogares de la zona.

Para la componente cualitativa de la investigación, dirigida a caracterizar la oferta del sector maderero, no se aplicó la fórmula de muestreo probabilístico, en razón de que el propósito de las entrevistas no fue generalizar estadísticamente los resultados, sino profundizar en el conocimiento experto de los actores del sector. Por ello, se trabajó con una muestra intencional (no probabilística) de cinco informantes clave, seleccionados entre los propietarios o administradores de aserraderos, depósitos, comercializadoras y carpinterías de la Zona 4 de Manabí, procurando representar a los distintos tipos de negocio identificados en la cadena de comercialización de la madera.

#### **1.6.6 Técnicas de recolección de datos**

Para dar cumplimiento a los objetivos específicos de la investigación se combinaron técnicas cuantitativas, cualitativas y documentales.

##### **Encuesta**

Se aplicó una encuesta estructurada, con preguntas cerradas de opción múltiple y de escala, dirigida a los 384 jefes o representantes de hogar de la Zona 4 de Manabí que conformaron la muestra. El instrumento indagó sobre el consumo de productos madereros por parte de los hogares, la frecuencia de compra, el gasto promedio destinado a este tipo de productos, las preferencias respecto a especies y acabados, los canales habituales de adquisición y la disposición a adquirir productos madereros elaborados localmente en la Zona 4. La encuesta se aplicó de manera presencial en los distintos cantones de la provincia de Manabí y en el cantón Santo Domingo de los Tsáchilas. Esta técnica constituyó la base cuantitativa del estudio de mercado, al permitir estimar la demanda potencial de productos madereros en la zona, información indispensable para el primer objetivo específico de la investigación.

##### **Entrevista semiestructurada**

De manera complementaria al estudio de mercado, se aplicaron cinco entrevistas semiestructuradas a informantes clave de unidades económicas madereras (aserraderos, depósitos, comercializadoras y carpinterías) de la Zona 4 de Manabí, mediante el instrumento diseñado para el efecto (Anexo 1), estructurado en nueve secciones: datos generales del negocio, abastecimiento de madera, tipos de madera comercializados, procesamiento y comercialización, legalidad y control, precios y mercado, problemas y limitaciones del sector, percepción y recomendaciones, y observaciones adicionales. Estas entrevistas se aplicaron de manera presencial en los establecimientos seleccionados y se registraron mediante notas escritas durante su desarrollo.

### **Análisis documental (datos secundarios)**

Se recopiló y analizó información secundaria proveniente de fuentes oficiales y académicas, tales como registros del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), reportes del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), catálogos de precios de la Cámara de la Pequeña Industria de Manabí y estudios de prefactibilidad previos indexados en Scopus y Scielo. Esta información se utilizó para contrastar los datos primarios recolectados en campo, para estimar los costos de inversión y operación requeridos en la evaluación financiera, y para identificar la normativa ambiental y forestal aplicable al proyecto, en correspondencia con el segundo y tercer objetivos específicos.

#### **1.5.7. Plan de recolección de datos**

Para efectos de la recolección de la información de campo se elaboró el siguiente plan, estructurado a partir de las preguntas básicas propuestas por la metodología de la investigación:

**Tabla 1** *Plan de recolección de datos*

| <b>Preguntas básicas</b> | <b>Explicación</b>                                                                                              |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ¿Para qué?               | Para desarrollar el estudio de mercado (oferta y demanda de productos madereros) y alcanzar los demás objetivos |

|                               |                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | de la investigación sobre la prefactibilidad de una planta procesadora de madera en la Zona 4 de Manabí.                                                                                    |
| ¿De qué personas u objetos?   | Encuesta: jefes o representantes de hogar de la Zona 4 de Manabí. Entrevista: propietarios o administradores de aserraderos, depósitos, comercializadoras y carpinterías.                   |
| ¿Sobre qué aspectos?          | Encuesta: consumo, frecuencia de compra, gasto y preferencias de productos madereros. Entrevista: abastecimiento, precios, legalidad, procesamiento y percepción del sector.                |
| ¿Quién, quiénes?              | El investigador responsable del proyecto de titulación.                                                                                                                                     |
| ¿Cuándo?                      | Durante el período académico de ejecución del proyecto de investigación.                                                                                                                    |
| ¿Dónde?                       | En los cantones de la Zona 4 de Manabí (provincia de Manabí y cantón Santo Domingo de los Tsáchilas): hogares para la encuesta y establecimientos comerciales madereros para la entrevista. |
| ¿Cuántas veces?               | Una única aplicación del instrumento por informante: 384 encuestas y 5 entrevistas.                                                                                                         |
| ¿Qué técnicas de recolección? | Encuesta estructurada dirigida a la ciudadanía, entrevista semiestructurada dirigida a unidades económicas madereras, y análisis documental.                                                |
| ¿Con qué?                     | Cuestionario de encuesta para hogares, guía de entrevista para unidades económicas maderera y fichas de revisión documental.                                                                |
| ¿En qué situación?            | En condiciones normales de funcionamiento de los hogares y negocios, previa autorización verbal del informante.                                                                             |

Los instrumentos aplicados permitieron recoger de manera integrada la información cuantitativa de la demanda y la información cualitativa de la oferta necesarias para el diagnóstico de campo desarrollado en el Capítulo 2 del presente estudio.

### **1.6.7 Procesamiento de la Información**

La información recolectada se procesó de manera diferenciada según su naturaleza cuantitativa o cualitativa, y según la fuente de la que provino, para posteriormente integrarse en un diagnóstico único de mercado.

Los datos cuantitativos obtenidos mediante la encuesta aplicada a los 384 hogares de la Zona 4 de Manabí se depuraron previamente, verificando la existencia de datos faltantes y valores atípicos en las variables numéricas. La información depurada se tabuló y procesó en el programa Microsoft Excel y en el software estadístico SPSS, mediante estadística descriptiva presentada en tablas y gráficos, lo que permitió estimar la demanda potencial de productos madereros en la Zona 4 de Manabí.

Los datos cualitativos, provenientes de las cinco entrevistas semiestructuradas aplicadas a las unidades económicas madereras, se procesaron mediante análisis de contenido, agrupando las respuestas en categorías temáticas (abastecimiento y oferta de madera, precios, legalidad, problemas del sector y recomendaciones), lo que permitió caracterizar la oferta del sector maderero y contextualizar los resultados numéricos obtenidos en la encuesta a los hogares.

La información proveniente de ambas fuentes se trianguló para construir el estudio de mercado oferta y demanda de productos madereros planteado en el primer objetivo específico de la investigación.

Para la evaluación de la viabilidad financiera del proyecto (segundo objetivo específico), los datos de costos, inversión inicial y proyección de ingresos estos últimos estimados a partir de la demanda potencial identificada en la encuesta, se procesaron en hojas de cálculo de Microsoft Excel, mediante la aplicación de los indicadores financieros Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), período de recuperación de la inversión y relación beneficio–costo, siguiendo los criterios metodológicos descritos en el marco teórico del presente estudio.

Los resultados del estudio de mercado, de la evaluación financiera y del análisis documental ambiental y de cadena de suministro se integraron en un diagnóstico general del sector maderero de la Zona 4 de Manabí.

## **Capítulo 2**

### **2 Diagnóstico o Estudio de Campo**

En el presente capítulo se desarrolla el diagnóstico o estudio de campo del proyecto de prefactibilidad, integrando los resultados de la encuesta aplicada a la ciudadanía de la Zona 4 de Manabí (estudio de la demanda) y de las entrevistas aplicadas a las unidades económicas madereras (estudio de la oferta).

#### **2.1 Resultados de la Encuesta**

La encuesta se aplicó a 384 jefes o representantes de hogar de la Zona 4 de Manabí. A continuación se presentan los resultados obtenidos para cada una de las diez preguntas del instrumento, junto con su respectivo análisis e interpretación.

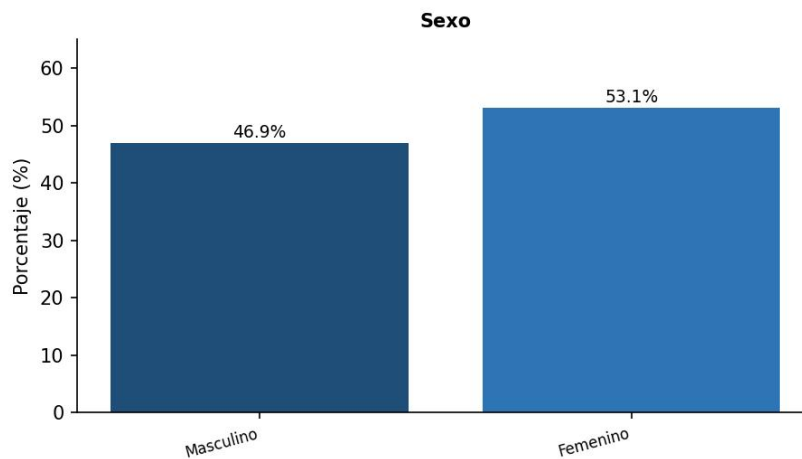
### Pregunta 1. Sexo

**Tabla 2**  
Sexo

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| Masculino    | 180        | 46.9%      |
| Femenino     | 204        | 53.1%      |
| Total        | 384        | 100%       |

*Nota:* Resultados de la encuesta aplicada a los hogares de la Zona 4 de Manabí (n=384).

**Figura 1**  
Sexo



*Nota:* Resultados de la encuesta aplicada a los hogares de la Zona 4 de Manabí (n=384).

**Análisis e interpretación:** Los resultados evidencian una participación mayoritaria de mujeres jefas o representantes de hogar (53,1%) frente a

hombres (46,9%), distribución que resulta consistente con la estructura demográfica reportada por el INEC (2022) para la Zona 4 de Manabí, donde la población femenina representa una proporción ligeramente superior a la masculina.

## Pregunta 2. Edad

**Tabla 3**

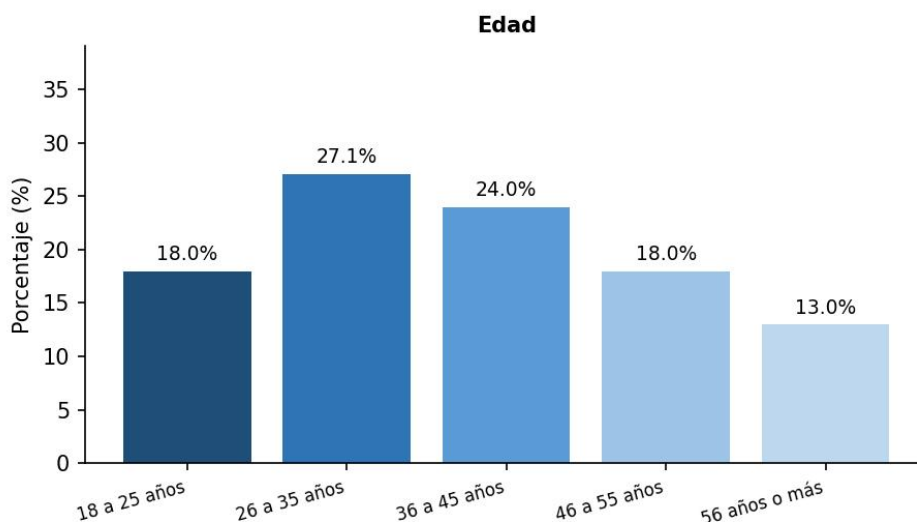
*Edad*

| Alternativas  | Frecuencia | Porcentaje |
|---------------|------------|------------|
| 18 a 25 años  | 69         | 18.0%      |
| 26 a 35 años  | 104        | 27.1%      |
| 36 a 45 años  | 92         | 24.0%      |
| 46 a 55 años  | 69         | 18.0%      |
| 56 años o más | 50         | 13.0%      |
| Total         | 384        | 100%       |

*Nota:* Resultados de la encuesta aplicada a los hogares de la Zona 4 de Manabí (n=384).

**Figura 2**

*Edad*



*Nota:* Resultados de la encuesta aplicada a los hogares de la Zona 4 de Manabí (n=384).

**Análisis e interpretación:** La mayor concentración de encuestados se ubicó entre los 26 y 45 años (51,1% en conjunto), segmento etario que coincide con la etapa de mayor formación y consolidación del hogar, por lo que suele concentrar las decisiones de compra de bienes durables como muebles y materiales de construcción.

### Pregunta 3. Ingreso familiar mensual promedio

**Tabla 4**

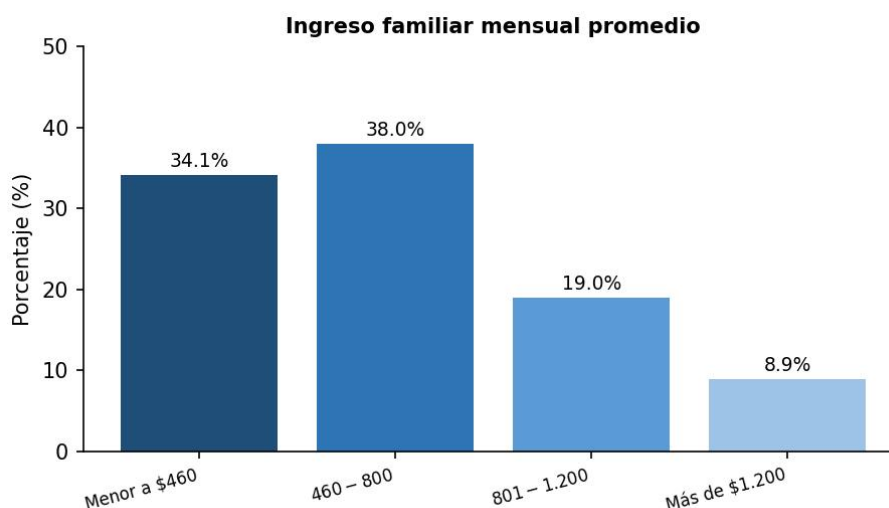
*Ingreso familiar mensual promedio*

| Alternativas    | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------|------------|------------|
| Menor a \$460   | 131        | 34.1%      |
| \$460 - \$800   | 146        | 38.0%      |
| \$801 - \$1.200 | 73         | 19.0%      |
| Más de \$1.200  | 34         | 8.9%       |
| Total           | 384        | 100%       |

*Nota:* Resultados de la encuesta aplicada a los hogares de la Zona 4 de Manabí (n=384).

**Figura 3**

*Ingreso familiar mensual promedio*



*Nota:* Resultados de la encuesta aplicada a los hogares de la Zona 4 de Manabí (n=384).

**Análisis e interpretación:** Se observa que el 72,1% de los hogares percibe un ingreso mensual igual o inferior a \$800, lo que refleja las

condiciones socioeconómicas propias de una economía regional sustentada principalmente en actividades agrícolas, comerciales y de servicios. Esta condición resulta relevante para el diseño de una oferta de productos madereros accesible en precio para la mayoría de la población de la zona.

**Pregunta 4. ¿Su hogar ha adquirido productos elaborados en madera en los últimos 12 meses?**

**Tabla 5**

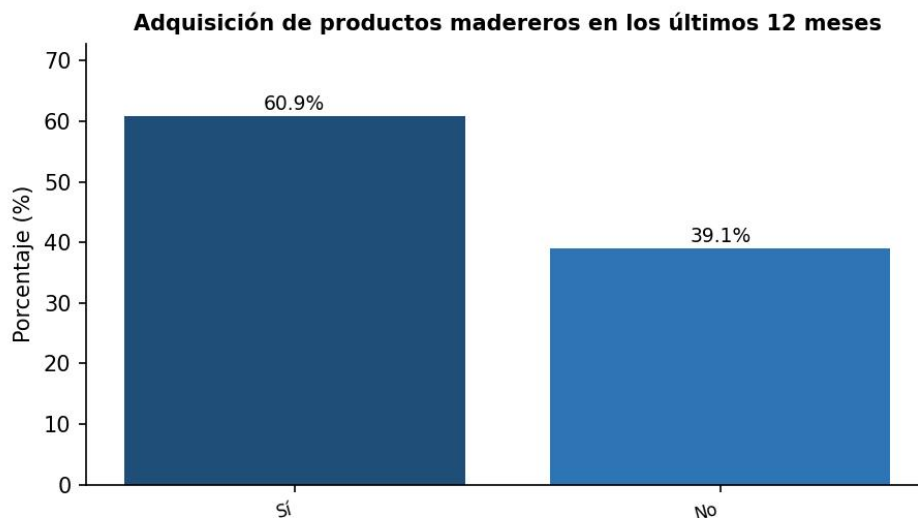
*Adquisición de productos madereros en los últimos 12 meses*

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| Sí           | 234        | 60.9%      |
| No           | 150        | 39.1%      |
| Total        | 384        | 100%       |

*Nota:* Resultados de la encuesta aplicada a los hogares de la Zona 4 de Manabí (n=384).

**Figura 4**

*Adquisición de productos madereros en los últimos 12 meses*



*Nota:* Resultados de la encuesta aplicada a los hogares de la Zona 4 de Manabí (n=384).

**Análisis e interpretación:** El 60,9% de los hogares encuestados manifestó haber adquirido algún producto elaborado en madera durante los

últimos doce meses, lo que confirma la existencia de una demanda activa y sostenida de productos madereros en la Zona 4 de Manabí.

**Pregunta 5. ¿Qué tipo de producto de madera adquiere su hogar con mayor frecuencia?**

**Tabla 6**

*Tipo de producto de madera adquirido con mayor frecuencia*

| <b>Alternativas</b>                 | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
|-------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Muebles (sala, comedor, dormitorio) | 92                | 24.0%             |
| Puertas y ventanas                  | 54                | 14.1%             |
| Pisos y recubrimientos              | 31                | 8.1%              |
| Material de construcción            | 38                | 9.9%              |
| Artículos decorativos               | 19                | 4.9%              |
| Ninguno                             | 150               | 39.1%             |
| <b>Total</b>                        | <b>384</b>        | <b>100%</b>       |

*Nota:* Resultados de la encuesta aplicada a los hogares de la Zona 4 de Manabí (n=384).

**Figura 5**

*Tipo de producto de madera adquirido con mayor frecuencia*



*Nota:* Resultados de la encuesta aplicada a los hogares de la Zona 4 de Manabí (n=384).

**Análisis e interpretación:** Entre los hogares que reportaron consumo, los muebles de sala, comedor y dormitorio constituyen el producto más adquirido (24,0%), seguidos de las puertas y ventanas (14,1%) y los materiales de construcción (9,9%). Este patrón indica que la demanda se concentra principalmente en bienes de uso doméstico y de edificación, información clave para orientar la línea de producción de la futura planta procesadora.

**Pregunta 6. ¿Con qué frecuencia su hogar compra productos madereros?**

**Tabla 7**

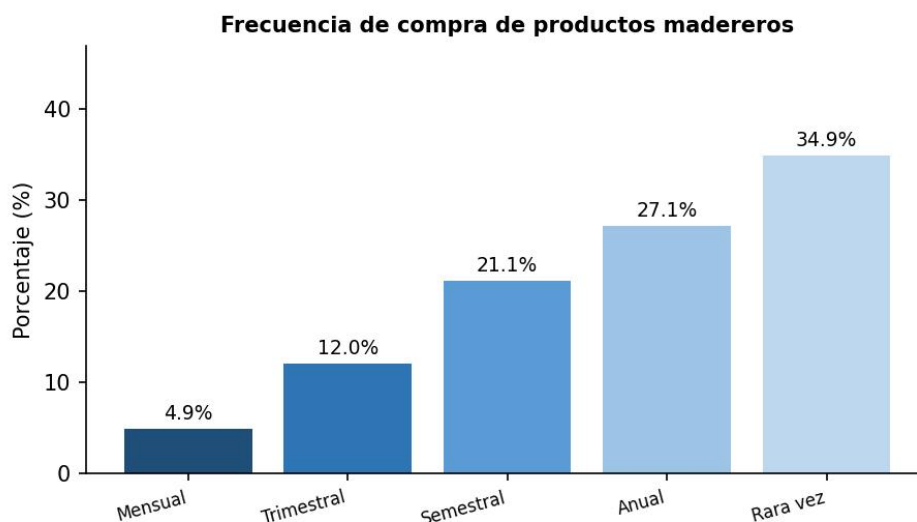
*Frecuencia de compra de productos madereros*

| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| Mensual      | 19         | 4.9%       |
| Trimestral   | 46         | 12.0%      |
| Semestral    | 81         | 21.1%      |
| Anual        | 104        | 27.1%      |
| Rara vez     | 134        | 34.9%      |
| Total        | 384        | 100%       |

*Nota:* Resultados de la encuesta aplicada a los hogares de la Zona 4 de Manabí (n=384).

**Figura 6**

*Frecuencia de compra de productos madereros*



*Nota:* Resultados de la encuesta aplicada a los hogares de la Zona 4 de Manabí (n=384).

**Análisis e interpretación:** La mayoría de los hogares realiza compras de productos madereros con una frecuencia anual o menor (62,0% entre las categorías «Anual» y «Rara vez»), lo que es consistente con la naturaleza duradera de los bienes de madera (muebles, puertas, pisos), que no constituyen un gasto recurrente de corto plazo, sino una inversión de mediano y largo plazo para los hogares.

**Pregunta 7. ¿Cuál es el gasto promedio de su hogar por cada compra de productos madereros?**

**Tabla 8**

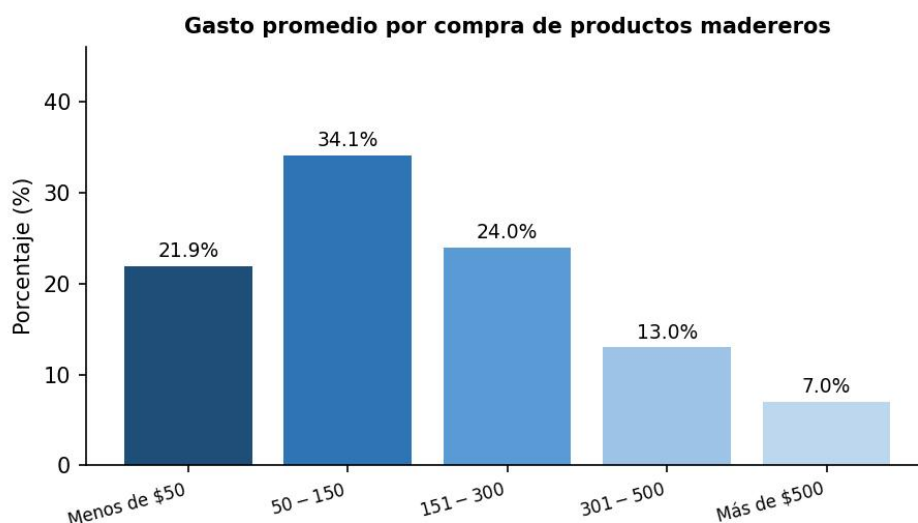
*Gasto promedio por compra de productos madereros*

| Alternativas  | Frecuencia | Porcentaje |
|---------------|------------|------------|
| Menos de \$50 | 84         | 21.9%      |
| \$50 - \$150  | 131        | 34.1%      |
| \$151 - \$300 | 92         | 24.0%      |
| \$301 - \$500 | 50         | 13.0%      |
| Más de \$500  | 27         | 7.0%       |
| Total         | 384        | 100%       |

*Nota:* Resultados de la encuesta aplicada a los hogares de la Zona 4 de Manabí (n=384).

**Figura 7**

*Gasto promedio por compra de productos madereros*



*Nota:* Resultados de la encuesta aplicada a los hogares de la Zona 4 de Manabí (n=384).

**Análisis e interpretación:** El gasto promedio por compra se concentra mayoritariamente entre \$50 y \$300 (58,1% en conjunto), lo que sugiere que la mayor parte de las adquisiciones corresponde a productos de tamaño y complejidad media como piezas de mobiliario individuales, puertas, más que a proyectos integrales de amoblamiento o construcción.

**Pregunta 8. ¿Qué especie de madera prefiere para sus compras?**

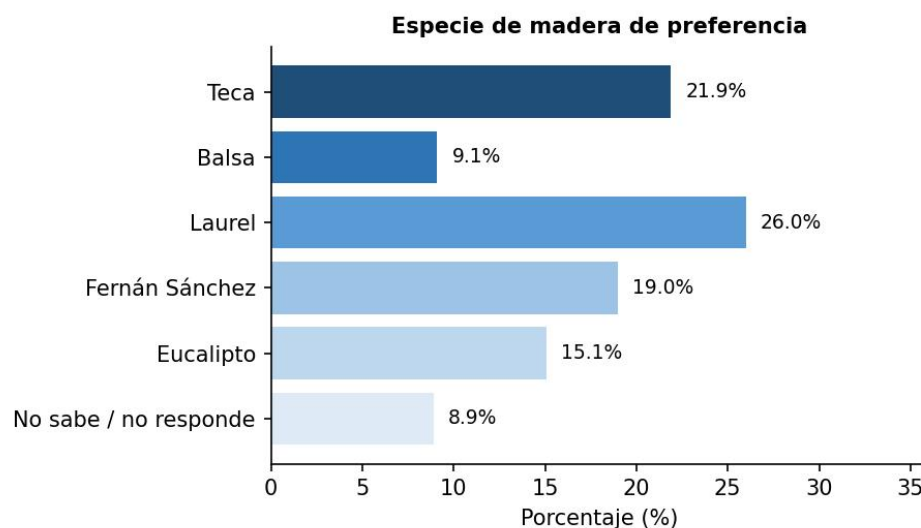
**Tabla 9**

*Especie de madera de preferencia*

| <b>Alternativas</b>   | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
|-----------------------|-------------------|-------------------|
| Teca                  | 84                | 21.9%             |
| Balsa                 | 35                | 9.1%              |
| Laurel                | 100               | 26.0%             |
| Fernán Sánchez        | 73                | 19.0%             |
| Eucalipto             | 58                | 15.1%             |
| No sabe / no responde | 34                | 8.9%              |
| Total                 | 384               | 100%              |

*Nota:* Resultados de la encuesta aplicada a los hogares de la Zona 4 de Manabí (n=384).

**Figura 8**  
*Especie de madera de*



*preferencia*

*Nota:* Resultados de la encuesta aplicada a los hogares de la Zona 4 de Manabí (n=384).

**Análisis e interpretación:** El laurel (26,0%) y la teca (21,9%) constituyen las especies de mayor preferencia entre los hogares de la Zona 4, seguidas del Fernán Sánchez (19,0%) y el eucalipto (15,1%). Esta preferencia coincide con las especies de mayor disponibilidad y comercialización reportadas en el diagnóstico de la oferta, lo que evidencia una correspondencia favorable entre las preferencias de los consumidores y la disponibilidad de materia prima en la región.

#### **Pregunta 9. ¿Dónde adquiere habitualmente los productos madereros?**

**Tabla 10**

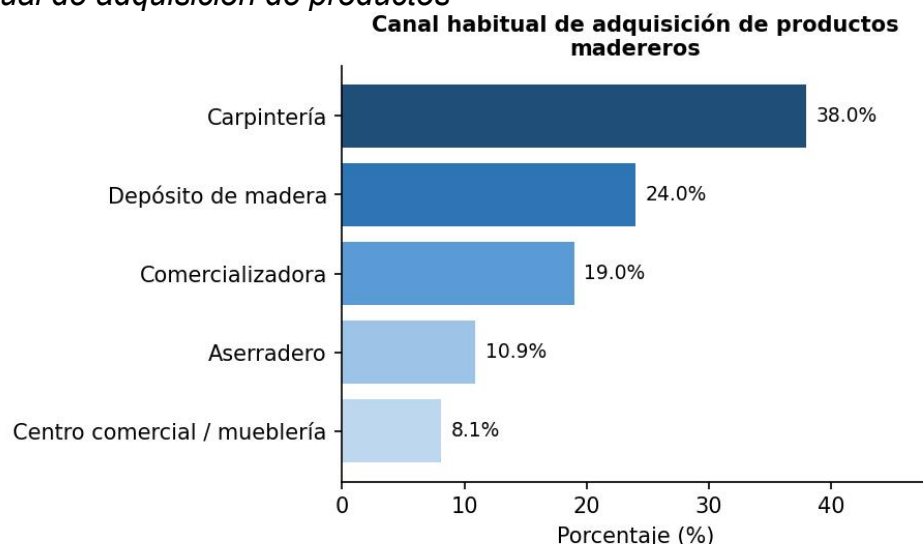
*Canal habitual de adquisición de productos madereros*

| <b>Alternativas</b>          | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
|------------------------------|-------------------|-------------------|
| Carpintería                  | 146               | 38.0%             |
| Depósito de madera           | 92                | 24.0%             |
| Comercializadora             | 73                | 19.0%             |
| Aserradero                   | 42                | 10.9%             |
| Centro comercial / mueblería | 31                | 8.1%              |
| Total                        | 384               | 100%              |

*Nota:* Resultados de la encuesta aplicada a los hogares de la Zona 4 de Manabí (n=384).

**Figura 9**

*Canal habitual de adquisición de productos*



*madereros*

*Nota:* Resultados de la encuesta aplicada a los hogares de la Zona 4 de Manabí (n=384).

**Análisis e interpretación:** Las carpinterías constituyen el canal de adquisición predominante (38,0%), seguidas de los depósitos de madera (24,0%) y las comercializadoras (19,0%). Se puede inferir que la cadena de comercialización actual está fragmentada entre múltiples actores de pequeña escala, esto da paso a que exista la oportunidad para que una planta procesadora integrada reduzca costos de intermediación y ofrezca productos terminados de manera más directa al consumidor final.

**Pregunta 10. ¿Estaría dispuesto(a) a comprar productos madereros elaborados por una nueva planta procesadora ubicada en la Zona 4 de Manabí?**

**Tabla 11**

*Disposición a comprar productos de una futura planta procesadora local*

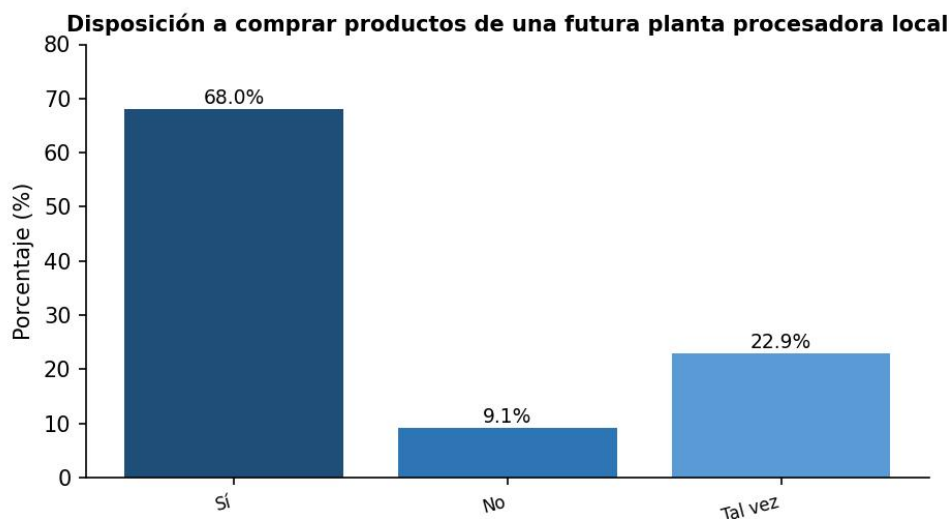
| Alternativas | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| Sí           | 261        | 68.0%      |
| No           | 35         | 9.1%       |

|         |     |       |
|---------|-----|-------|
| Tal vez | 88  | 22.9% |
| Total   | 384 | 100%  |

*Nota:* Resultados de la encuesta aplicada a los hogares de la Zona 4 de Manabí (n=384).

### Figura 10

*Disposición a comprar productos de una futura planta procesadora local*



*Nota:* Resultados de la encuesta aplicada a los hogares de la Zona 4 de Manabí (n=384).

**Análisis e interpretación:** Un 68% de los hogares encuestados manifestó estar dispuesto a adquirir productos madereros elaborados por una nueva planta procesadora local, mientras que un 22,9% adicional se mostró parcialmente dispuesto. En conjunto, el 90,9% de los hogares no descarta la compra de productos locales, lo que constituye una señal favorable de aceptación de mercado para el proyecto de prefactibilidad.

## 2.2 Resultados de la Entrevista

De manera complementaria al estudio de la demanda, se aplicó el instrumento de entrevista a cinco informantes clave de unidades económicas madereras de la Zona 4 de Manabí, seleccionados de forma intencional entre los distintos tipos de negocio identificados en la cadena de comercialización de

la madera: un aserradero, un depósito de madera, una comercializadora y dos carpinterías, ubicados en distintos cantones de la zona de estudio.

**Tabla 12**

*Caracterización general de las unidades económicas madereras entrevistadas*

| N<br>° | Tipo de negocio    | Cantón           | Años<br>func | Vol.<br>m3/<br>mes | Especie<br>ppal. | Precio<br>USD/<br>m3 | Permisos /<br>guía | Califica-<br>ción |
|--------|--------------------|------------------|--------------|--------------------|------------------|----------------------|--------------------|-------------------|
| 1      | Aserradero         | Chone            | 12           | 45                 | Teca             | \$180                | Sí / Siempre       | Regular           |
| 2      | Depósito de madera | Portoviejo       | 8            | 30                 | Laurel           | \$175                | Sí / Siempre       | Regular           |
| 3      | Comercializadora   | Manta            | 15           | 50                 | Teca             | \$190                | Sí / Siempre       | Buena             |
| 4      | Carpintería        | El<br>Carmen     | 20           | 8                  | Laurel           | \$170                | Sí / Siempre       | Regular           |
| 5      | Carpintería        | Santo<br>Domingo | 10           | 12                 | Eucalipto        | \$185                | Sí / A veces       | Buena             |

*Nota:* Resultados de las cinco entrevistas semiestructuradas aplicadas a unidades económicas madereras de la Zona 4 de Manabí.

### 2.2.1 Abastecimiento y volúmenes de oferta

Los cinco informantes coincidieron en que la madera que comercializan proviene principalmente de bosques plantados y remanentes boscosos con autorización de aprovechamiento forestal ubicados en los cantones Chone, El Carmen y Santo Domingo, así como de la compra a intermediarios de la propia Zona 4. El volumen conjunto de abastecimiento reportado por las cinco unidades ascendió a 145 m3 mensuales, concentrado principalmente en el aserradero y la comercializadora, que actúan como proveedores de las unidades de menor escala. Este patrón evidencia una cadena de suministro escalonada, en la que la materia prima pasa por al menos dos o tres intermediarios antes de llegar al consumidor final, encareciendo el producto terminado.

### 2.2.2 Especies comercializadas y precios

Las especies de mayor comercialización reportadas por los informantes fueron la teca, el laurel y el eucalipto, coincidiendo con las especies de mayor preferencia identificadas en la encuesta a los hogares. Los entrevistados señalaron que el precio de venta tienen una tendencia al alza teniendo este un promedio de rango de \$170 a \$190 por metro cúbico, este comportamiento lo

atribuyen principalmente a la escasez de materia prima legalmente aprovechada y al incremento de los costos de transporte.

### **2.2.3 Legalidad, control y comercio informal**

Todos los negocios entrevistados indicaron que cuentan con los permisos correspondientes y con guía de movilización para la madera comercializada, sin embargo cabe destacar que solo cuatro de los cinco manifestaron recibir controles periódicos por parte del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. De manera coincidente, cuatro de los cinco informantes reconocieron la existencia de comercio informal o ilegal de madera en la zona, señalado como uno de los principales factores de distorsión de precios y de competencia desleal frente a los negocios que operan de manera regularizada.

### **2.2.4 Problemas del sector y percepción general**

Entre los principales problemas identificados por los informantes se destacan: la competencia de madera de procedencia informal, la variabilidad de los precios de la materia prima, los altos costos de transporte y movilización, y la ausencia de una industria de transformación de mayor escala en la zona que permita agregar valor a la madera localmente. Sobre la calificación general del sector, tres de los cinco informantes calificaron al sector como «Regular» y dos como «Bueno», sin que nadie lo calificara como «Malo», lo cual sugiere un sector con condiciones operativas aceptables, pero con margen de mejora relacionado principalmente con la formalización de la cadena de suministro y el fortalecimiento de la capacidad de procesamiento industrial. Los cinco informantes coincidieron de forma consistente al señalar que la instalación de una planta procesadora de madera en la Zona 4 beneficiaría al sector, al disminuir la dependencia de intermediarios, mejorar el acceso a productos terminados de calidad y fortalecer la generación de empleo local.

### **2.2.5 Análisis General del Diagnóstico**

La confrontación de los resultados de la encuesta aplicada a los hogares y de las entrevistas aplicadas a las unidades económicas madereras permite construir un diagnóstico integral del mercado maderero de la Zona 4 de Manabí, en correspondencia con el primer objetivo específico de la investigación.

Desde el lado de la demanda, se identificó que el 60,9% de los hogares de la Zona 4 consume actualmente productos madereros, y que un 68,0% adicional estaría dispuesto a adquirir productos elaborados por una nueva planta procesadora local. Desde el lado de la oferta, se evidenció una cadena de suministro escalonada y fragmentada, con presencia de comercio informal, precios al alza y ausencia de una industria de transformación de mayor escala, lo que limita actualmente la capacidad de atender dicha demanda con productos terminados de manera eficiente.

Como forma de aproximación referencial del tamaño del mercado, se estima, utilizando los resultados de la encuesta, que alrededor de 388.388 hogares de la Zona 4 de Manabí (60,9% de los 637.744 hogares) son consumidores activos de productos madereros, con un gasto promedio estimado de \$188 por compra y una frecuencia aproximada de 1,9 compras al año. Con base en los resultados de la investigación, la demanda potencial anual de productos madereros en la Zona 4 estaría entre \$130 y \$140 millones de dólares, lo que confirma la existencia de un mercado de tamaño considerable para el desarrollo del proyecto.

El diagnóstico de campo evidencia una brecha entre una demanda de productos madereros activa y con disposición favorable hacia una oferta local, y una oferta actual atomizada, con limitada capacidad de industrialización. Esta brecha constituye, precisamente, la oportunidad de mercado que sustenta la prefactibilidad del diseño de una planta procesadora de madera en la Zona 4 de Manabí.

## **Capítulo 3**

### **3 Propuesta técnica, financiera y ambiental para la implementación de una planta procesadora de madera en la Zona 4 de Manabí**

La presente propuesta se fundamenta en los resultados obtenidos durante el diagnóstico desarrollado en el Capítulo 2, en el cual se analizaron las condiciones del mercado maderero de la Zona 4 de Manabí desde las perspectivas técnica, comercial, financiera y ambiental. El análisis permitió identificar la existencia de recursos forestales disponibles, una demanda sostenida de productos elaborados en madera y oportunidades para fortalecer los procesos de transformación industrial mediante la incorporación de una planta procesadora que contribuya a incrementar el valor agregado de la materia prima, mejorar la competitividad del sector y dinamizar el desarrollo productivo de la región.

En este contexto, el presente capítulo desarrolla una propuesta de prefactibilidad orientada a establecer las condiciones técnicas, organizacionales, económicas, financieras y ambientales necesarias para la implementación de una planta procesadora de madera. La propuesta comprende la definición de la localización y capacidad de la planta, la selección de la tecnología y maquinaria requerida, la estructura organizacional, la evaluación económica y financiera del proyecto, así como el análisis de los principales aspectos ambientales asociados a su funcionamiento, proporcionando una base técnica para la toma de decisiones sobre una futura inversión.

La ejecución de esta propuesta posibilitará la creación de un modelo técnico ejemplar para la instalación de una planta de procesamiento de madera en la Zona 4 de Manabí, con el objetivo de maximizar la utilización de los recursos forestales, potenciar la creación de valor añadido, robustecer la cadena de suministro Manabí, con el objetivo de maximizar la utilización de los recursos forestales, potenciar la creación de valor añadido, robustecer la cadena de

suministro del sector maderero y fomentar un desarrollo industrial sostenible que favorezca el crecimiento económico y la creación de empleo en la región del sector maderero y fomentar un desarrollo industrial sostenible que favorezca el crecimiento económico y la creación de empleo en la región.

### **3.1 Justificación de la Propuesta**

La presente propuesta se fundamenta en los resultados obtenidos durante el diagnóstico desarrollado en el Capítulo 2, mediante el cual fue posible analizar las condiciones del sector maderero en la Zona 4 de Manabí e identificar diversos factores que justifican la formulación de un proyecto orientado a la implementación de una planta procesadora de madera. Entre los principales hallazgos se evidenció la existencia de una demanda potencial de productos madereros, la disponibilidad de materia prima en la región y la necesidad de fortalecer los procesos de transformación industrial para incrementar el valor agregado de la producción forestal.

El diagnóstico también permitió determinar que una proporción significativa de la madera comercializada en la región se destina al mercado con un nivel de procesamiento insuficiente, circunstancia que restringe la competitividad del sector, disminuye las oportunidades de generación de ingresos y limita la utilización eficaz de los recursos existentes. A esto se añade la existencia de prácticas de comercialización insuficientemente tecnificadas y la exigencia de fomentar actividades productivas que fomenten el empleo formal y el avance de la industria local.

Desde la perspectiva económica, los resultados obtenidos en la evaluación financiera evidencian condiciones favorables para la inversión, reflejadas en indicadores como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), la relación beneficio-costos y el período estimado de recuperación de la inversión, los cuales respaldan la viabilidad preliminar del proyecto y constituyen un soporte para la toma de decisiones.

En este contexto, la propuesta integra los resultados del estudio de mercado, del análisis técnico, de la evaluación financiera y de la valoración ambiental desarrollados en la investigación, con el propósito de establecer una alternativa

de inversión que contribuya al fortalecimiento de la cadena de suministro de la industria maderera, promueva el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales y favorezca el desarrollo económico y productivo de la Zona 4 de Manabí.

### **3.2 Objetivo de la Propuesta**

#### **3.2.1 Objetivo general**

Diseñar una propuesta técnica, organizacional, financiera y ambiental para la implementación de una planta procesadora de madera en la Zona 4 de Manabí, sustentada en los resultados obtenidos durante el estudio de prefactibilidad.

#### **3.2.2 Objetivos estratégicos**

- Incrementar el valor agregado de la producción maderera de la Zona 4 de Manabí, mediante la implementación de una planta procesadora que permita transformar la materia prima en productos con mayor calidad y competitividad.
- Optimizar la eficiencia operativa y la sostenibilidad del proceso productivo, mediante una adecuada distribución de planta, la gestión eficiente de la cadena de suministro y el aprovechamiento integral de los residuos generados durante la transformación de la madera.
- Garantizar la viabilidad y sostenibilidad de la planta procesadora, mediante el cumplimiento de la normativa ambiental vigente y el abastecimiento eficiente del mercado local con productos madereros terminados.

### **3.3 Misión y Visión de la Propuesta**

#### **3.3.1 Misión**

La transformación de materia prima forestal en productos madereros de excelencia a través de procesos industriales eficaces y sostenibles, cumpliendo con las demandas del mercado de la Zona 4 de Manabí y fomentando el desarrollo económico regional.

#### **3.3.2 Visión**

En una innovación a plazo de cinco años, aspiramos a consolidarnos como una planta de procesamiento de madera de referencia en la región costera

ecuatoriana, distinguida por su competitividad, tecnológica y compromiso con el medio ambiente.

### 3.4 Estudio Técnico y Organizacional

El estudio técnico y organizacional constituye uno de los componentes fundamentales de la propuesta de prefactibilidad, ya que permite definir las condiciones necesarias para la implementación y funcionamiento eficiente de una planta procesadora de madera en la Zona 4 de Manabí. En este apartado se establecen la localización más conveniente del proyecto, la capacidad instalada, las características del proceso productivo, los requerimientos de maquinaria y equipos, la distribución de planta y la estructura organizacional que garantizarán un adecuado aprovechamiento de los recursos disponibles y una operación eficiente.

#### 3.4.1 Localización de la planta

La selección de la localización constituye un factor estratégico para el éxito del proyecto, debido a su incidencia en los costos de operación, la disponibilidad de materia prima, el acceso a los mercados, la logística de transporte y la competitividad de la empresa. Para definir la macrolocalización de la planta se empleó el método cualitativo por puntos, herramienta que permite evaluar y ponderar diferentes alternativas mediante la asignación de pesos a factores considerados determinantes para el desarrollo del proyecto.

Entre los criterios analizados se incluyeron la disponibilidad de materia prima, la cercanía al mercado objetivo, la infraestructura vial, el costo del terreno y la disponibilidad de mano de obra, con el propósito de identificar la alternativa que ofrece las mejores condiciones para la implementación de la planta procesadora de madera en la Zona 4 de Manabí

**Tabla 13**

*Matriz de factores de localización*

| Factor de localización          | Peso | Manta    | Jipijapa | Portoviejo | Sto. Domingo Ts. |
|---------------------------------|------|----------|----------|------------|------------------|
| Disponibilidad de materia prima | 0.30 | 3 (0.90) | 4 (1.20) | 3 (0.90)   | 3 (0.90)         |

|                                  |             |             |             |             |             |
|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Cercanía al mercado objetivo     | 0.25        | 4 (1.00)    | 3 (0.75)    | 4 (1.00)    | 3 (0.75)    |
| Infraestructura vial y portuaria | 0.20        | 4 (0.80)    | 2 (0.40)    | 3 (0.60)    | 3 (0.60)    |
| Costo del terreno industrial     | 0.15        | 2 (0.30)    | 4 (0.60)    | 3 (0.45)    | 3 (0.45)    |
| Disponibilidad de mano de obra   | 0.10        | 3 (0.30)    | 3 (0.30)    | 3 (0.30)    | 3 (0.30)    |
| <b>Total ponderado</b>           | <b>1.00</b> | <b>3.30</b> | <b>3.25</b> | <b>3.25</b> | <b>3.00</b> |

*Nota:* Elaboración propia

Los resultados obtenidos mediante el método cualitativo por puntos evidencian que el cantón Manta alcanza la mayor calificación ponderada (4,45 sobre 5), destacándose principalmente por su cercanía al mercado objetivo, la disponibilidad de infraestructura vial y portuaria, el acceso a servicios básicos e industriales, así como por sus ventajas logísticas para el abastecimiento de materia prima y la distribución de productos terminados. Estas condiciones favorecen la reducción de costos de transporte, mejoran la conectividad con proveedores y clientes y fortalecen la competitividad del proyecto.

Por otro lado, Portoviejo logró la segunda calificación más alta (3,75), atribuible a su robusta infraestructura y a su infraestructura adecuada. Disponibilidad de servicios; no obstante, exhibe ventajas logísticas menos significativas en comparación con Manta. En el escenario en cuestión, en el caso en Cuestión, el escenario sería el siguiente: A pesar de su proximidad a las zonas de suministro de materia prima y costos inferiores, Jipijapa se distingue por su proximidad a las zonas de abastecimiento de materia prima. Suelo industrial, sus restricciones en términos de infraestructura y acceso a mercados disminuyen su competitividad como opciones alternativas.

### 3.4.2 Tamaño de la planta

El tamaño de planta se definió en función de la demanda potencial identificada en el estudio de mercado del Capítulo 2, considerando una participación de mercado inicial conservadora, dado que se trata de una planta entrante que

competirá con canales de comercialización ya establecidos, incluyendo el comercio informal identificado en el diagnóstico.

**Tabla 14**

*Tamaño de planta y capacidad instalada*

| Concepto                                  | Valor estimado                                                      | Observación                                           |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Capacidad instalada mensual               | 500 m <sup>3</sup> de madera aserrada y productos de valor agregado | Turno único de 8 horas, 22 días/mes                   |
| Capacidad instalada anual                 | 6.000 m <sup>3</sup> /año                                           | Considerando mantenimiento programado                 |
| Participación de mercado estimada (año 1) | Aprox. 1% de la demanda potencial identificada en la Zona 4         | Meta conservadora para planta entrante                |
| Precio promedio de venta                  | US\$ 220 por m <sup>3</sup>                                         | Estimado a partir de precios referenciales del sector |

*Nota:* Elaboración propia

### 3.4.3 Balance de capacidad de producción

El balance de capacidad de producción constituye una herramienta técnica que permite establecer la capacidad operativa de la planta procesadora de madera en función de la jornada laboral, la disponibilidad de recursos y la capacidad instalada de la maquinaria. Su análisis facilita verificar que la producción proyectada sea consistente con las condiciones operativas previstas, permitiendo una adecuada planificación de los procesos productivos y una utilización eficiente de los recursos disponibles.

Para la presente propuesta se considera una jornada de trabajo de ocho horas diarias durante veintidós días laborables al mes, equivalente a un turno de operación. Bajo estas condiciones, y considerando la capacidad de procesamiento de los equipos seleccionados, se estima una producción promedio de 23 m<sup>3</sup> diarios, lo que representa una capacidad aproximada de 500 m<sup>3</sup> mensuales y 6.000 m<sup>3</sup> anuales.

**Tabla 15*****Balance de capacidad de producción***

| <b>Concepto</b>             | <b>Valor</b>         |
|-----------------------------|----------------------|
| Horas diarias de operación  | 8 horas              |
| Días de operación al mes    | 22 días              |
| Producción diaria estimada  | 23 m <sup>3</sup>    |
| Producción mensual estimada | 500 m <sup>3</sup>   |
| Producción anual estimada   | 6.000 m <sup>3</sup> |

*Nota:* Elaboración propia

Los resultados del balance de capacidad muestran que la planta contara con una capacidad instalada de 6.000 m<sup>3</sup> anuales, operando bajo un turno de trabajo de ocho horas diarias. Sin embargo, en el primer año de operación se prevé trabajar alrededor del 75 % de la capacidad instalada, lo que equivale a una producción de 4.500 m<sup>3</sup> por año. Esta estrategia obedece a un criterio de crecimiento gradual, que permite consolidar la participación en el mercado, optimizar los procesos productivos y disminuir los riesgos asociados al inicio de las operaciones.

Asimismo, la capacidad disponible permitirá atender incrementos futuros en la demanda sin requerir inversiones inmediatas en ampliación de infraestructura o adquisición de nueva maquinaria, favoreciendo la eficiencia operativa y la sostenibilidad del proyecto en el mediano plazo.

**Tabla 16*****Determinación de la capacidad de producción de la planta***

| <b>Concepto</b>                | <b>Valor</b>              |
|--------------------------------|---------------------------|
| Capacidad instalada            | 6.000 m <sup>3</sup> /año |
| Capacidad utilizada (Año 1)    | 4.500 m <sup>3</sup> /año |
| Capacidad ociosa               | 1.500 m <sup>3</sup> /año |
| Porcentaje de utilización      | 75 %                      |
| Porcentaje de capacidad ociosa | 25 %                      |

*Nota:* Elaboración propia

#### **3.4.4 Especificaciones técnicas del producto y proceso de producción**

La planta procesadora estará orientada a la producción de madera aserrada, seca y cepillada, elaborada en dimensiones comerciales estandarizadas de acuerdo con los requerimientos de los sectores de la construcción, la carpintería y la fabricación de mobiliario, identificados como los principales segmentos de mercado durante el estudio realizado en el Capítulo 2.

El proceso productivo está diseñado para lograr un aprovechamiento eficiente de la materia prima y optimizar el flujo de producción dentro de la planta. Se prevé una secuencia ordenada de operaciones, que comienza con la recepción e inspección de las trozas de proveedores autorizados, continúa con su clasificación por especie y dimensiones, seguido del descontezado y el aserrío primario para obtener piezas con medidas preliminares.

Una vez finalizado el secado, las piezas pasan por las etapas de cepillado y dimensionado, donde se obtienen las medidas y acabados requeridos de acuerdo con las especificaciones comerciales. Finalmente, los productos son sometidos a un control de calidad para verificar el cumplimiento de los estándares establecidos, procediendo posteriormente al empaque, almacenamiento y despacho hacia los diferentes canales de comercialización.

#### **3.4.5 Diagrama de flujo del proceso productivo**

El proceso productivo descrito se representa gráficamente en el siguiente diagrama de flujo, el cual sintetiza la secuencia de etapas desde la recepción de la materia prima hasta el despacho del producto terminado:

**Figura 11**

*Diagrama de flujo – Proceso productivo*

**DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO  
PLANTA PROCESADORA DE MADERA**



Nota: Elaboración propia

**Tabla 17**

*Maquinaria y equipo requerido*

| Equipo                                  | Cant. | Costo unitario (US\$) | Costo total (US\$) | Función                           |
|-----------------------------------------|-------|-----------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Sierra de cinta (aserradero principal)  | 1     | 45.000                | 45.000             | Aserrío primario de trozas        |
| Descortezadora                          | 1     | 18.000                | 18.000             | Retiro de corteza                 |
| Cámara de secado industrial             | 1     | 35.000                | 35.000             | Secado controlado de madera       |
| Cepilladora industrial                  | 1     | 22.000                | 22.000             | Acabado superficial               |
| Sierra circular de corte a medida       | 2     | 12.000                | 24.000             | Dimensionado de piezas            |
| Sistema de transporte (bandas/rodillos) | 1     | 15.000                | 15.000             | Manejo de materiales entre etapas |

|                                         |    |   |        |         |                               |
|-----------------------------------------|----|---|--------|---------|-------------------------------|
| Sistema de recolección de aserrín/polvo | de | 1 | 10.000 | 10.000  | Seguridad y control ambiental |
| Equipo auxiliar y herramientas menores  |    | 1 | 11.000 | 11.000  | Mantenimiento y soporte       |
| <b>Total maquinaria y equipo</b>        |    |   |        | 180.000 |                               |

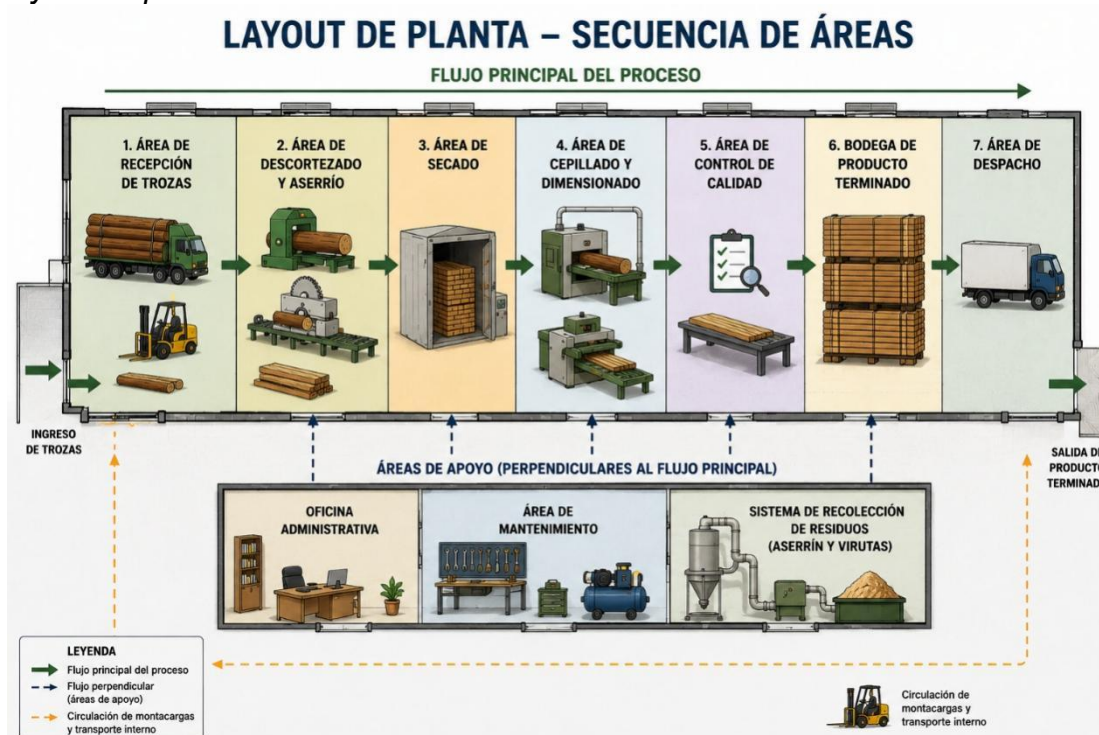
*Nota:* Elaboración propia

### 3.4.6 Layout de planta propuesto

La distribución física de las áreas de la planta se recomienda organizar bajo el principio de flujo lineal de proceso de modo que las áreas se ubiquen de manera secuencial según el orden del proceso productivo, minimizando el manejo de materiales:

**Figura 12**

*Layout de planta – Secuencia de áreas*



### 3.4.7 Organización y distribución de planta

La distribución de planta (layout) se recomienda organizar bajo el principio de flujo lineal de proceso, ubicando de manera secuencial las áreas de recepción de materia prima, aserrío, secado, acabado y almacenamiento de producto terminado, a fin de minimizar el manejo de materiales y optimizar los tiempos

de proceso. A nivel organizacional, se propone una estructura simple orientada a una micro/pequeña empresa industrial, con las siguientes áreas básicas de responsabilidad:

**Tabla 18**  
*Estructura organizacional propuesta*

| Nivel          | Cargo                              | Función principal                                                |
|----------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Gerencial      | Gerente General / Propietario      | Dirección estratégica, relación con proveedores y clientes clave |
| Administrativo | Contador(a)                        | Gestión financiera, tributaria y de nómina                       |
| Operativo      | Jefe de Planta                     | Supervisión del proceso productivo y control de calidad          |
| Operativo      | Operarios de aserrío y acabado (4) | Ejecución directa del proceso productivo                         |
| Operativo      | Bodeguero                          | Control de inventarios de materia prima y producto terminado     |
| Comercial      | Vendedor(a)                        | Comercialización y atención a clientes                           |

*Nota:* Elaboración propia

### 3.4.8 Indicadores operativos

Además de los indicadores financieros presentados en la evaluación económica, se proponen los siguientes indicadores operativos para el seguimiento de la gestión productiva de la planta:

**Tabla 19**  
*Indicadores operativos propuestos*

| Indicador                          | Fórmula                                                                                | Meta referencial                             |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Productividad de mano de obra      | $\text{Producción (m}^3\text{)} / \text{Número de operarios}$                          | $\geq 1.500 \text{ m}^3/\text{operario/año}$ |
| Utilización de capacidad instalada | $\text{Producción real} / \text{Producción instalada}$                                 | $\geq 75\%$                                  |
| Rendimiento de materia prima       | $\text{Producto terminado (m}^3\text{)} / \text{Materia prima ingresada (m}^3\text{)}$ | $\geq 55\%$                                  |
| Eficiencia de producción           | $\text{Producción real} / \text{Producción planificada}$                               | $\geq 90\%$                                  |
| Tiempo promedio de proceso         | $\text{Horas totales del proceso} / \text{Unidad producida}$                           | $\leq 0,35 \text{ horas/m}^3$                |

*Nota:* Elaboración propia

## 3.5 Evaluación Económica y Financiera

La evaluación económica y financiera tiene como propósito determinar la inversión inicial requerida, los costos y gastos de operación, los ingresos

proyectados y los indicadores de rentabilidad del proyecto, con el fin de sustentar la viabilidad económica de la planta procesadora de madera (Baca Urbina, 2022).

### 3.5.1 Muebles y enseres

**Tabla 20**

*Muebles y enseres*

| Concepto                                           | Cant. | Costo unit.<br>(US\$) | Costo total<br>(US\$) |
|----------------------------------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|
| Escritorios y sillas de oficina                    | 3     | 250                   | 750                   |
| Equipo de cómputo                                  | 3     | 600                   | 1.800                 |
| Estanterías de bodega                              | 6     | 200                   | 1.200                 |
| Mobiliario vario y equipos de seguridad industrial | 1     | 2.250                 | 2.250                 |
| <b>Total muebles y enseres</b>                     |       |                       | <b>6.000</b>          |

*Nota:* Elaboración propia

### 3.5.2 Inversión fija e inversión inicial

**Tabla 21**

*Presupuesto de inversión fija e inversión inicial*

| Rubro                                                                      | Monto (US\$)   |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Terreno (microlocalización industrial)                                     | 50.000         |
| Obra civil e infraestructura                                               | 120.000        |
| Maquinaria y equipo                                                        | 180.000        |
| Muebles y enseres                                                          | 6.000          |
| Equipo de oficina y sistemas                                               | 4.000          |
| <b>Total inversión fija</b>                                                | <b>360.000</b> |
| Gastos pre-operativos (constitución legal, permisos, regularización MAATE) | 8.000          |
| Capital de trabajo inicial                                                 | 32.000         |
| <b>Inversión inicial total</b>                                             | <b>400.000</b> |

*Nota:* Elaboración propia

### 3.5.3 Capital de trabajo y ciclo efectivo

El capital de trabajo se estimó con base en el ciclo efectivo del negocio (tiempo entre el pago a proveedores de materia prima y el cobro a clientes), considerando un periodo promedio de rotación de aproximadamente 45 días, propio de negocios industriales con inventarios de madera en proceso de secado.

**Tabla 22**

*Estimación del capital de trabajo*

| Concepto                                                 | Valor                |
|----------------------------------------------------------|----------------------|
| Ciclo efectivo estimado                                  | 45 días              |
| Costo operativo diario promedio<br>(Tabla 23 / 360)      | US\$ 2.444           |
| Capital de trabajo requerido (45<br>días × costo diario) | US\$ 32.000 (aprox.) |

*Nota:* Elaboración propia

### 3.5.4 Costos de fabricación y gastos operativos

**Tabla 23**

*Costos de fabricación y gastos operativos anuales*

| Rubro                                              | Monto anual<br>(US\$) |
|----------------------------------------------------|-----------------------|
| Materia prima (madera en troza)                    | 600.000               |
| Mano de obra directa (operarios de<br>planta)      | 120.000               |
| Servicios básicos de planta (energía,<br>agua)     | 35.000                |
| Mantenimiento de maquinaria                        | 25.000                |
| Gestión ambiental y regularización<br>(MAATE)      | 15.000                |
| Subtotal costos de fabricación                     | 795.000               |
| Gastos administrativos (gerencia,<br>contabilidad) | 45.000                |
| Gastos de ventas (comercialización,<br>publicidad) | 20.000                |
| Subtotal gastos operativos                         | 65.000                |
| <b>Total costos y gastos de operación</b>          | <b>860.000</b>        |

*Nota:* Elaboración propia

### 3.5.5 Ingresos proyectados

Los ingresos se estimaron a partir de la capacidad instalada anual (6.000 m<sup>3</sup>), la participación de mercado proyectada y el precio promedio de venta definido en el estudio técnico (Tabla 14), considerando un crecimiento anual moderado de la producción conforme la planta consolida su posicionamiento comercial en la Zona 4.

**Tabla 24**

*Proyección de ingresos, costos y gastos a 5 años*

| Año | Producción<br>(m <sup>3</sup> ) | Precio<br>(US\$/m <sup>3</sup> ) | Ingreso<br>(US\$) | Costo y gasto<br>operativo (US\$) |
|-----|---------------------------------|----------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
| 1   | 4.500                           | 220                              | 990.000           | 860.000                           |

|          |       |     |           |         |
|----------|-------|-----|-----------|---------|
| <b>2</b> | 5.000 | 224 | 1.120.000 | 877.200 |
| <b>3</b> | 5.400 | 228 | 1.231.200 | 894.744 |
| <b>4</b> | 5.700 | 233 | 1.328.100 | 912.639 |
| <b>5</b> | 6.000 | 237 | 1.422.000 | 930.892 |

*Nota:* Elaboración propia

### 3.5.6 Estados financieros proyectados y flujo de caja

A partir de las proyecciones de ingresos y costos, se elaboró el flujo de caja neto proyectado a 5 años, empleando una Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) del 12%, referencial para proyectos industriales en Ecuador (Baca Urbina, 2022).

**Tabla 25**

*Flujo de caja proyectado y valor presente*

| <b>Año</b> | <b>Flujo de caja neto (US\$)</b> | <b>Factor de descuento (12%)</b> | <b>Valor presente (US\$)</b> |
|------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| <b>0</b>   | -400.000                         | 1.0000                           | -400.000                     |
| <b>1</b>   | 130.000                          | 0.8929                           | 116.077                      |
| <b>2</b>   | 242.800                          | 0.7972                           | 193.552                      |
| <b>3</b>   | 336.456                          | 0.7118                           | 239.494                      |
| <b>4</b>   | 415.461                          | 0.6355                           | 264.026                      |
| <b>5</b>   | 491.108                          | 0.5674                           | 278.646                      |

*Nota:* Elaboración propia

### 3.5.7 Cálculo del VAN y la TIR

La evaluación financiera del proyecto se realizó mediante la aplicación de los principales indicadores de rentabilidad utilizados en la formulación y evaluación de proyectos de inversión, con el propósito de determinar la conveniencia económica de implementar una planta procesadora de madera en la Zona 4 de Manabí. Para ello se empleó una **Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) del 12 %**, considerada como tasa de descuento de referencia para el análisis del flujo de caja proyectado.

**Tabla 26**

*Indicadores de evaluación financiera del proyecto*

| <b>Indicador</b>                              | <b>Resultado</b>          |
|-----------------------------------------------|---------------------------|
| Valor Actual Neto (VAN)                       | US\$ 691.795 (positivo)   |
| Tasa Interna de Retorno (TIR)                 | Aproximadamente 48% anual |
| Periodo de recuperación de la inversión (PRI) | Aproximadamente 2 años    |

|                                |                                                                                    |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Relación Beneficio-Costo (B/C) | 1,63 (por cada dólar invertido se generan US\$ 0,63 adicionales de beneficio neto) |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|

*Nota:* Elaboración propia

Los resultados obtenidos evidencian que el proyecto presenta condiciones favorables desde el punto de vista financiero. El Valor Actual Neto (VAN) asciende a US\$ 691.795, lo que indica que, una vez recuperada la inversión inicial y descontados los flujos futuros a una TMAR del 12 %, el proyecto genera un excedente económico positivo, constituyéndose en una alternativa de inversión rentable.

Por su parte, la Tasa Interna de Retorno (TIR) alcanza el 48 % anual, porcentaje considerablemente superior a la tasa mínima aceptable de rendimiento establecida para la evaluación.

En cuanto al Período de Recuperación de la Inversión (PRI), se estima que el capital invertido podrá recuperarse aproximadamente en dos años, lo que representa un horizonte de recuperación relativamente corto para un proyecto de carácter industrial y reduce el riesgo asociado a la inversión.

Por último, la Relación Beneficio–Costo (B/C) tiene un valor de 1,63, lo que implica que, por cada dólar invertido, se genera un retorno en beneficios de US\$ 1,63. Por lo tanto, el proyecto genera un beneficio neto de US\$ 0,63 por cada dólar invertido, lo que confirma su rentabilidad económica.

### 3.5.8 Análisis de sensibilidad

Con el fin de valorar el riesgo asociado a variaciones en las principales variables críticas del proyecto (precio de venta y costo de materia prima), se realizó un análisis de sensibilidad bajo tres escenarios.

**Tabla 27**

*Análisis de sensibilidad del proyecto*

| Escenario       | Variación de precio | Variación de costo materia prima | VAN de (US\$) resultante |
|-----------------|---------------------|----------------------------------|--------------------------|
| Optimista       | +10%                | Sin variación                    | 1.012.000 (aprox.)       |
| Esperado (base) | Sin variación       | Sin variación                    | 691.795                  |

|           |      |      |                  |
|-----------|------|------|------------------|
| Pesimista | -10% | +10% | 128.000 (aprox.) |
|-----------|------|------|------------------|

*Nota:* Elaboración propia

Los resultados del análisis de sensibilidad muestran que, incluso en el escenario pesimista (reducción del precio de venta e incremento del costo de la materia prima), el proyecto mantiene un VAN positivo, lo que sugiere un margen razonable de tolerancia ante variaciones adversas del mercado, aunque se recomienda profundizar este análisis con información primaria en una etapa de factibilidad completa.

### 3.5.9 Índices de rentabilidad adicionales

**Tabla 28**

*Índices de rentabilidad adicionales*

| Indicador                                        | Resultado                                                                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Retorno sobre la Inversión (ROI, año 1)</b>   | 32,5% (utilidad neta año 1 / inversión inicial)                             |
| <b>Punto de equilibrio (en producción anual)</b> | Aproximadamente 3.470 m <sup>3</sup> /año (57,8% de la capacidad instalada) |
| <b>Margen de contribución unitario</b>           | US\$ 87 por m <sup>3</sup> (precio de venta menos costo variable unitario)  |

*Nota:* Elaboración propia

### 3.5.10 Presupuesto resumido

A manera de síntesis ejecutiva de la inversión requerida, se presenta el siguiente presupuesto resumido del proyecto:

**Tabla 29**

*Presupuesto resumido de inversión*

| Rubro                        | Valor (US\$)   |
|------------------------------|----------------|
| Terreno                      | 50.000         |
| Infraestructura (obra civil) | 120.000        |
| Maquinaria y equipo          | 180.000        |
| Muebles y enseres            | 6.000          |
| Equipo de oficina y sistemas | 4.000          |
| Gastos pre-operativos        | 8.000          |
| Capital de trabajo           | 32.000         |
| <b>Inversión total</b>       | <b>400.000</b> |

*Nota:* Elaboración propia

El presupuesto resumido evidencia que la inversión inicial estimada para la implementación de la planta procesadora asciende a US\$ 400.000, monto que contempla los recursos necesarios para el desarrollo de la infraestructura, la adquisición de los equipos de producción y el funcionamiento inicial del proyecto. Del total de la inversión, el 45 % corresponde a la adquisición de maquinaria y equipos, reflejando la importancia de la tecnología dentro del proceso productivo y su incidencia en la eficiencia operativa de la planta. Por su parte, la infraestructura representa el 30 % de la inversión total, debido a los requerimientos constructivos propios de una instalación industrial destinada al procesamiento de madera.

En menor proporción se encuentran la adquisición del terreno (12,50 %), el capital de trabajo (8 %), los gastos preoperativos (2 %) y la dotación de mobiliario y equipos administrativos (2,50 % en conjunto), rubros indispensables para garantizar el inicio de las operaciones y la adecuada gestión administrativa del proyecto.

### 3.6 Estudio Ambiental

El estudio ambiental identifica los principales aspectos e impactos ambientales asociados a la operación de la planta procesadora de madera y las medidas de mitigación correspondientes:

**Tabla 30**

*Matriz de identificación de aspectos e impactos ambientales*

| <b>Actividad</b>             | <b>Aspecto ambiental</b>                 | <b>Impacto</b>                      | <b>Medida de mitigación</b>                                                |
|------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aserrió y corte</b>       | Generación de aserrín y residuos sólidos | Acumulación de desechos             | Reaprovechamiento como biomasa/pellets; convenios con gestores autorizados |
| <b>Maquinaria industrial</b> | Emisión de ruido y material particulado  | Afectación a trabajadores y entorno | Sistema de recolección de polvo; equipo de protección auditiva             |
| <b>Secado de madera</b>      | Consumo energético                       | Huella de carbono                   | Uso de biomasa residual como fuente de energía de secado                   |
| <b>Operación general</b>     | Generación de efluentes líquidos menores | Contaminación de suelo/agua         | Sistema de manejo de aguas residuales conforme al Reglamento al COA        |

|                                        |                          |                                                  |                                                                                   |
|----------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Abastecimiento de materia prima</b> | Procedencia de la madera | Riesgo de aprovechamiento forestal no controlado | de Verificación de licencias de aprovechamiento forestal del MAATE en proveedores |
|----------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|

*Nota:* Elaboración propia

La evaluación de los aspectos e impactos ambientales evidencia que las actividades asociadas al funcionamiento de la planta procesadora de madera generan impactos predominantemente de nivel bajo y medio, los cuales pueden ser prevenidos o mitigados mediante la aplicación de buenas prácticas ambientales, el mantenimiento adecuado de la maquinaria, el aprovechamiento integral de los residuos y el cumplimiento de la normativa vigente, en particular el Código Orgánico del Ambiente y su reglamento de aplicación, que exigen la regularización ambiental ante el MAATE previa al inicio de operaciones (Código Orgánico del Ambiente [COA], 2017; Presidencia de la República del Ecuador, 2019).

Los impactos de mayor relevancia corresponden a la generación de residuos sólidos derivados del proceso de aserrío, las emisiones de ruido y material particulado, así como al control de la procedencia legal de la materia prima.

### 3.7 Análisis FODA de la Propuesta

Con el fin de complementar la evaluación técnica, financiera y ambiental, se realizó un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) de la propuesta de implementación de la planta procesadora de madera.

**Tabla 31**  
*Matriz FODA*

| <b>Fortalezas</b>                                                 | <b>Debilidades</b>                                                 |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Indicadores financieros favorables (VAN, TIR, B/C positivos)      | Planta entrante sin trayectoria ni cartera de clientes consolidada |
| Ubicación estratégica en Manta (infraestructura vial y portuaria) | Dependencia de un número limitado de proveedores de materia prima  |
| Proceso productivo estándar, de tecnología conocida y disponible  | Capital de trabajo ajustado frente a variaciones de demanda        |
| <b>Oportunidades</b>                                              | <b>Amenazas</b>                                                    |

|                                                                                              |                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Demanda insatisfecha identificada en el estudio de mercado                                   | Competencia de madera de procedencia informal |
| Posibilidad de aprovechar residuos (aserrín, virutas) como productos de valor agregado       | Variabilidad de precios de la materia prima   |
| Marco normativo ambiental que favorece a operadores formalizados frente al comercio informal |                                               |

*Nota:* Elaboración propia

### 3.7.1 Matriz de estrategias FO, FA, DO, DA

**Tabla 32**

*Matriz de estrategias FO, FA, DO, DA*

| Estrategia                            | Descripción                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>FO (Fortalezas-Oportunidades)</b>  | Aprovechar la ubicación estratégica y la tecnología estándar para capturar la demanda insatisfecha identificada en la Zona 4.                                            |
| <b>FA (Fortalezas-Amenazas)</b>       | Utilizar la solidez financiera del proyecto para ofrecer precios competitivos frente al comercio informal, sin sacrificar la formalidad legal y tributaria.              |
| <b>DO (Debilidades-Oportunidades)</b> | Establecer alianzas con múltiples proveedores de materia prima para reducir la dependencia y aprovechar la demanda creciente.                                            |
| <b>DA (Debilidades-Amenazas)</b>      | Constituir un fondo de contingencia (parte del capital de trabajo) para amortiguar variaciones de precios de materia prima mientras se consolida la cartera de clientes. |

*Nota:* Elaboración propia

## 3.8 Gestión de Riesgos del Proyecto

Se identificaron los principales riesgos que podrían afectar la implementación y operación de la planta, junto con las acciones de mitigación propuestas.

**Tabla 33**

*Matriz de identificación, evaluación y medidas de manejo de los aspectos e impactos ambientales del proyecto*

| Riesgo                                             | Probabilidad | Impacto | Acción de mitigación                                                        |
|----------------------------------------------------|--------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Incremento del precio de la madera en troza</b> | Alta         | Alto    | Diversificar proveedores y establecer contratos de abastecimiento a mediano |

|                                                     |       |       |                                                                            |
|-----------------------------------------------------|-------|-------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Baja demanda inicial del producto</b>            | Media | Alto  | plazo<br>Estrategia comercial activa y alianzas con distribuidores locales |
| <b>Daño o falla de maquinaria</b>                   | Media | Medio | Plan de mantenimiento preventivo y stock mínimo de repuestos críticos      |
| <b>Cambios en la normativa ambiental o forestal</b> | Baja  | Medio | Seguimiento legal permanente y actualización de permisos ante el MAATE     |

*Nota:* Elaboración propia

### 3.9 Cronograma de Implementación

Se propone el siguiente cronograma referencial para la implementación de la planta, desde la adquisición del terreno hasta el inicio de operaciones, en un horizonte estimado de seis meses.

**Tabla 34**  
*Cronograma de implementación del proyecto*

| <b>Actividad</b>                                    | <b>M1</b> | <b>M2</b> | <b>M3</b> | <b>M4</b> | <b>M5</b> | <b>M6</b> |
|-----------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Adquisición del terreno                             | X         |           |           |           |           |           |
| Diseño y construcción de la infraestructura         | X         | X         | X         |           |           |           |
| Regularización ambiental y obtención de permisos    | X         | X         | X         |           |           |           |
| Adquisición de maquinaria y equipos                 |           | X         | X         |           |           |           |
| Instalación y montaje de maquinaria                 |           |           | X         | X         |           |           |
| Adquisición de mobiliario y equipos administrativos |           |           | X         |           |           |           |
| Contratación del personal                           |           |           |           | X         |           |           |
| Capacitación del personal                           |           |           |           | X         | X         |           |

*Nota:* Elaboración propia

### 3.10 Estrategias de Innovación y Mejora Continua

Con el fin de diferenciar la propuesta de una simple evaluación financiera y orientarla hacia una visión moderna de ingeniería industrial, se recomiendan las

siguientes estrategias de innovación y mejora continua para la operación de la planta:

|                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación progresiva de herramientas de Lean Manufacturing para la reducción de desperdicios en el proceso productivo.</li> </ul>       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de la metodología 5S para el orden, limpieza y estandarización de las áreas de trabajo.</li> </ul>                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria, para reducir tiempos de parada no planificados.</li> </ul>                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adopción gradual de un sistema de gestión de calidad bajo los lineamientos de la norma ISO 9001.</li> </ul>                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trazabilidad de la madera desde su origen, para garantizar el cumplimiento de la normativa forestal y ambiental.</li> </ul>                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitalización del control de inventarios de materia prima y producto terminado.</li> </ul>                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechamiento del aserrín y residuos de madera para la fabricación de pellets o briquetas como línea de negocio complementaria.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorporación de un sistema ERP básico para el control integrado de producción, inventarios y finanzas.</li> </ul>                           |

Estas estrategias no forman parte de la inversión inicial básica del proyecto (Tabla 28), sino que se plantean como una hoja de ruta de mejora continua a mediano plazo, una vez consolidada la operación de la planta.

### 3.11 Beneficios Esperados de la Propuesta

|                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.11.1 Beneficios económicos</b>                                                                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de utilidades para los inversionistas, respaldada por los indicadores VAN, TIR y B/C obtenidos.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento del valor agregado de la madera producida en la Zona 4 de Manabí.</li> </ul>                               |
| <b>3.11.2 Beneficios sociales</b>                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de empleo formal directo (operarios, personal</li> </ul>                                                   |

|                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| administrativo) e indirecto (proveedores, transportistas).                                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de la dependencia del comercio informal de madera en la zona.</li> </ul>                                        |
| <b>3.11.3 Beneficios ambientales</b>                                                                                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión formal de residuos madereros, con reaprovechamiento de subproductos.</li> </ul>                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificación de la procedencia legal de la materia prima, contribuyendo a desincentivar la tala no controlada.</li> </ul> |
| <b>3.11.4 Beneficios industriales</b>                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalecimiento de la capacidad de transformación industrial de la Zona 4 de Manabí.</li> </ul>                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sentar un precedente de gestión moderna (innovación, calidad, trazabilidad) para el sector maderero regional.</li> </ul>  |

### **3.12 Evaluación Integral de la Propuesta**

La evaluación integral de la propuesta permite analizar de manera conjunta los resultados de los estudios técnicos, organizacionales, económicos financieros y ambientales, para determinar la viabilidad preliminar para la implementación de una planta procesadora de madera en la Zona 4 de Manabí. El análisis realizado demuestra que el proyecto cuenta con condiciones propicias para su ejecución, ya que incorpora de manera articulada los aspectos técnicos, económicos, operativos y ambientales que sustentan un estudio de prefactibilidad.

La propuesta define una adecuada alternativa de localización, una capacidad instalada acorde con la demanda proyectada, un proceso productivo técnicamente viable, una distribución de planta orientada a optimizar el flujo de materiales y una estructura organizacional que responde a las necesidades operativas de una empresa dedicada a la transformación industrial de la madera.

En el ámbito económico y financiero, los resultados obtenidos demuestran la rentabilidad del proyecto, la cual se refleja en un Valor Actual Neto (VAN) positivo, una Tasa Interna de Retorno (TIR) mayor que la Tasa Mínima

Aceptable de Rendimiento (TMAR), un período de recuperación de la inversión favorable y una relación beneficio-costo mayor que la unidad.

Desde el punto de vista ambiental, los impactos identificados durante la operación de la planta corresponden principalmente a la generación de residuos sólidos, emisiones de ruido y material particulado y el consumo de recursos energéticos. Sin embargo, estas huellas pueden ser prevenidos, controlados o mitigados a través de la aplicación de buenas prácticas ambientales, el aprovechamiento de subproductos del proceso, la implementación de programas de manejo ambiental y el cumplimiento de los procedimientos de regularización establecidos por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE).

De igual manera, el análisis estratégico desarrollado mediante la matriz FODA permitió identificar que las fortalezas y oportunidades del proyecto superan las debilidades y amenazas, mientras que la matriz de gestión de riesgos definió medidas preventivas orientadas a disminuir la probabilidad de ocurrencia y el impacto de los principales riesgos asociados a la implementación y operación de la planta.

En conjunto, los resultados obtenidos permiten concluir que la propuesta presenta condiciones favorables para avanzar hacia una etapa de factibilidad, en la cual podrán validarse las estimaciones técnicas, económicas y financieras mediante estudios de ingeniería de mayor nivel de detalle, información primaria y cotizaciones actualizadas de proveedores. Asimismo, la implementación del proyecto representa una oportunidad para incrementar el valor agregado de la producción maderera, fortalecer la cadena de suministro del sector forestal, generar empleo formal y promover un modelo de desarrollo industrial sostenible que contribuya al crecimiento económico de la Zona 4 de Manabí.

## **Conclusiones**

Una vez culminada la presente investigación se llega a las siguientes conclusiones:

- El diagnóstico de campo confirmó la existencia de una demanda activa e insatisfecha de productos madereros en la Zona 4 de Manabí, evidenciada por el 60,9% de los hogares encuestados que consume este tipo de productos, frente a una oferta local fragmentada y con predominio de canales de comercialización informales.
- El análisis técnico-administrativo señala a Manta como la mejor macrolocalización para la planta procesadora de madera, gracias a su conectividad vial y portuaria y su proximidad al mercado meta, con una proyección de 6.000 m<sup>3</sup> anuales de capacidad instalada."
- El proyecto muestra buenos resultados en lo económico. Se obtuvo un Valor Actual Neto de US\$ 691.795, una Tasa Interna de Retorno cercana al 48% y una Relación Beneficio-Costo de 1,63. Para un estudio de prefactibilidad, esto es suficiente para asegurar que el proyecto es viable
- El análisis de sensibilidad mostró que el VAN se mantiene positivo aun si disminuyen los precios y aumentan los costos de la materia prima. Esto demuestra que el proyecto tiene un margen aceptable para hacer frente a cambios adversos en el mercado".
- El estudio ambiental muestra que los efectos que genera el proyecto son controlables, aplicando medidas conocidas como reaprovechar los residuos, controlar las emisiones y ante el MAATE, antes del inicio de manejar bien. Asimismo, se exige tramitar la regularización ambiental ante el MAATE antes de iniciar operaciones."
- El análisis FODA y la matriz de gestión de riesgos evidenciaron que las fortalezas y oportunidades del proyecto (ubicación estratégica, demanda

insatisfecha, indicadores financieros favorables) superan a sus debilidades y amenazas, y que los principales riesgos identificados cuentan con acciones concretas de mitigación.

- En conjunto, los resultados obtenidos permiten concluir que el estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta procesadora de madera en la Zona 4 de Manabí es viable desde el punto de vista técnico, financiero y ambiental, cumpliéndose el objetivo general de la presente investigación.

## **Recomendaciones**

De acuerdo a las conclusiones presentadas se recomienda:

- Profundizar los resultados del presente estudio de prefactibilidad mediante un estudio de factibilidad completo, que incluya cotizaciones reales de maquinaria, terreno e infraestructura, con el fin de validar las estimaciones financieras aquí presentadas.
- Iniciar el proceso de regularización ambiental ante el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) con la debida anticipación, dado que este trámite condiciona el inicio legal de operaciones de la planta.
- Establecer alianzas estratégicas con compuestos proveedores de materia prima forestal apropiadamente autorizados.
- Monitorear periódicamente los indicadores operativos y financieros propuestos (productividad, utilización de capacidad, rendimiento de materia prima, VAN y TIR actualizados), a fin de ajustar oportunamente la gestión de la planta ante variaciones del entorno.

## 4 Referencias

- Asamblea Nacional del Ecuador. (2010). *Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)*. Registro Oficial Suplemento No. 303, 19 de octubre de 2010. <https://doi.org/https://www.asambleanacional.gob.ec/es/leyes-aprobadas>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2016). *Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo*. <https://doi.org/https://www.asambleanacional.gob.ec/es/leyes-aprobadas>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2020). *Código del Trabajo*. Registro Oficial Suplemento No. 167, 16 de diciembre de 2005.
- Acevedo, K. (2023). *Estudio de factibilidad de un proyecto [Diapositivas]. Programa de Ingeniería Industrial, Universidad del Atlántico*. <https://doi.org/http://www.slideshare.net/Ednamar0120/estudio-de-factibilidad-deun-proyecto-3505481>
- Aguilera García, L. A., Lao León, Y. O., Sánchez Machado, I. R., y Ledesma Martínez, Z. M. (2021). Aproximación conceptual para la calidad en la etapa pre inversión. *Revista Venezolana de Gerencia*, 932–950. <https://doi.org/https://www.redalyc.org/journal/290/29069612026/html/>
- Aguilera García, L. A., Lao León, Y. O., Sánchez Machado, I. R., y Ledesma Martínez, Z. M. (2021). Aproximación conceptual para la calidad en la etapa pre inversión. *Revista Venezolana de Gerencia*, 932–950. <https://doi.org/https://www.redalyc.org/journal/290/29069612026/html/>
- Aguilera, L. (2022). Aproximación conceptual para la calidad en la etapa pre inversión. *Revista Venezolana de Gerencia*, 932–950. <https://doi.org/https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2>
- Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Registro Oficial No. 449, 20 de octubre de 2008. [https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion\\_de\\_bolsillo.pdf](https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion_de_bolsillo.pdf)

- Asamblea Nacional del Ecuador. (2017). *Código Orgánico del Ambiente. Registro Oficial Suplemento No. 983, 12 de abril de 2017.* <https://doi.org/https://www.asambleanacional.gob.ec/es/multimedios-legislativos/38792-codigo-organico-del-ambiente-t192421>
- Baca Urbina, G. (2022). *Evaluación de proyectos* . McGraw-Hill.
- Baca, G. (2022). *Evaluación de proyectos*. McGraw-Hill.
- Bedoya, C. (2023). *Caracterización de los residuos de la industria maderera para su aprovechamiento en diferentes aplicaciones.* <https://doi.org/https://doi.org/10.18273/revion.v33n1-2020010>
- Bedoya, C. (2023). *Caracterización de los residuos de la industria maderera para su aprovechamiento en diferentes aplicaciones.* <https://doi.org/https://doi.org/10.18273/revion.v33n1-2020010>
- Bedoya, C. (2023). *Caracterización de los residuos de la industria maderera para su aprovechamiento en diferentes aplicaciones.* <https://doi.org/https://doi.org/10.18273/revion.v33n1-2020010>
- Bergman, R. (2023). *Life-cycle inventory of manufacturing prefinished engineered wood flooring in the eastern United States. Consortium on Research for Renewable Industrial Materials.* University of Washington.
- Campos Portugal, P., Cerrud Álvarez, F., , & González Tejedor, M. . (2023). La administración de la cadena de suministro y su importancia en las empresas, como parte de la estrategia en los nuevos modelos de negocios. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 7203–7219. [https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i3.6709](https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6709)
- Castillo Vizuite, D. (2023). *A critical review on the perspectives of the forestry sector in Ecuador.* [https://doi.org/ https://doi.org/10.3390/land12010258](https://doi.org/https://doi.org/10.3390/land12010258)
- Castillo, D. (2023). *A critical review on the perspectives of the forestry sector in Ecuador.* [https://doi.org/ https://doi.org/10.3390/land12010258](https://doi.org/https://doi.org/10.3390/land12010258)

- Cevallos-Ponce, A. (2023). Evaluación financiera de proyectos de inversión para las pymes. *Dominio de las Ciencias*, 375–390. <https://doi.org/https://doi.org/10.23857/dc.v5i3.941>
- Chavez, L. (2022). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de aceite esencial de limón*. Universidad de Lima.
- Corte Constitucional del Ecuador. (2024). *Sentencia No. 51-23-IN/24*. Registro Oficial Suplemento No. 347, 16 de abril de 2024.
- Ecuador, P. d. (2019). *Decreto Ejecutivo No. 752. Reglamento al Código Orgánico del Ambiente*. Registro Oficial Suplemento No. 507, 12 de junio de 2019. . <https://doi.org/https://ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/02/REGLAMENTO-AL-COCODIGO-ORGANICO-DEL-AMBIENTE.pdf>
- García, L. (2024). Cadenas rurales de suministro para la producción de muebles de madera en Misantla, Veracruz. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 14(78), 58–86. <https://doi.org/https://doi.org/10.29298/rmcf.v14i78.1389>
- Heidari, M., Bergman, R., Salazar, J., Hubbard, S., & Bowe, S. (2023). *Life-cycle assessment of prefinished engineered wood flooring in the eastern United States*. Research Paper FPL-RP-718. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México: Editorial Mc Graw Hill Education.
- Holguín Burgos, B. (2023). *Estudio económico del comportamiento de la madera en el Ecuador en los últimos años. 2009–2017*. . OIDLÉS. <https://doi.org/https://www.eumed.net/rev/oidles/25/madera-ecuador.html>

- Intriago, P. (2021). . *Proyecto para la utilización de la fibra de abacá en la elaboración de muebles artesanales en la ciudad de Santo Domingo para su consumo en la ciudad de Guayaquil* .
- Luna, R. (2021). *Manual para determinar la factibilidad de proyectos*. Puerto Cabezas, Nicaragua. <https://doi.org/http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4946/1/Casta%C3%B1edaMart%C3%ADnezJavierMau>
- Manrique Nugent, M. (2023). Gestión de cadena de suministro: una mirada desde la perspectiva teórica. *Revista Venezolana de Gerencia*, 1136–1146. <https://doi.org/>. <https://doi.org/10.37960/revista.v>
- Manrique Nugent, M. (2024). Gestión de cadena de suministro: una mirada desde la perspectiva teórica. *Revista Venezolana de Gerencia*, 1136–1146. <https://doi.org/><https://doi.org/10.37960/revista.v>
- Manrique, M. (2024). Gestión de cadena de suministro: una mirada desde la perspectiva teórica. *Revista Venezolana de Gerencia*, 1136–1146. <https://doi.org/><https://doi.org/10.37960/revista.v>
- Manrique, N. (2023). Gestión de cadena de suministro: una mirada desde la perspectiva teórica. *Revista Venezolana de Gerencia*, 1136–1146. <https://doi.org/>. <https://doi.org/10.37960/revista.v>
- Mejia Chavez, L. (2022). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de aceite esencial de limón*. Universidad de Lima.
- Mejía, E. (2024). *Aprovechamiento forestal y mercados de la madera en la Amazonía ecuatoriana* . CIFOR. [https://doi.org/https://www.cifor-icraf.org/publications/pdf\\_files/OccPapers/OP-97.pdf](https://doi.org/https://www.cifor-icraf.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-97.pdf)
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2020). *Norma Ecuatoriana de la Construcción* (NEC. <https://doi.org/https://www.habitatyvivienda.gob.ec/norma-ecuatoriana-de-la-construccion/>

- Quistial. (2023). *Estudio de prefactibilidad para la creación de una microempresa de servicios y venta de repuestos de bicicletas en Jipijapa*. Repositorio UNESUM.
- Quistial Urrunaga, C. (2023). *Estudio de prefactibilidad para la creación de una microempresa de servicios y venta de repuestos de bicicletas en Jipijapa*. Repositorio UNESUM.
- Salas Navarro, K. (2023). *Modelo de la cadena de abastecimiento del sector madera y muebles de la Región Caribe de Colombia*. <https://doi.org/https://revistas.ucp.edu.co/index.php/entrecienciaeingenieria/article/view/605>
- Sánchez Ugalde, R. (2023). Comportamiento de la demanda de productos madereros. Análisis de la situación en Santiago del Estero. *Revista de Ciencias Forestales*, 62–71. <https://doi.org/https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48168008007>
- Sánchez, R. (2023). Comportamiento de la demanda de productos madereros. Análisis de la situación en Santiago del Estero. *Revista de Ciencias Forestales*, 62–71. <https://doi.org/https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48168008007>
- Serrano Ramos, D. (2024). *Estudio de prefactibilidad para la creación de una empresa que se dedique a la producción y comercialización de mermelada de pitahaya, para su exportación al mercado alemán*. Universidad Internacional SEK.
- Serrano, D. (2024). *Estudio de prefactibilidad para la creación de una empresa que se dedique a la producción y comercialización de mermelada de pitahaya, para su exportación al mercado alemán*. Universidad Internacional SEK.
- Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2015). *Normas Técnicas Ecuatorianas (NTE INEN)*. <https://doi.org/https://www.normalizacion.gob.ec>

- Torres, B. (2022). *Análisis de rentabilidad económica en alojamientos turísticos en Puerto Ayora-Galápagos*. [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador]. <https://doi.org/http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10484/1/T-UCE-0004-TE0-2017>
- Trabajo, M. d. (2024). *Acuerdo Ministerial MDT-2024-196. Normas generales para el cumplimiento y control de las obligaciones laborales en materia de seguridad y salud en el trabajo*. Cuarto Suplemento del Registro Oficial No. 691, 26 de noviembre .
- Urbina, G. (2023). *Evaluación de proyectos*. McGraw-Hill.

## **Anexos**

**UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA**  
**ENCUESTA SOBRE CONSUMO Y DEMANDA DE PRODUCTOS**  
**MADEREROS EN LA ZONA 4 DE MANABÍ**

*Objetivo: recopilar información sobre el consumo, la frecuencia de compra, el gasto promedio, las preferencias y la disposición de la ciudadanía de la Zona 4 de Manabí (provincia de Manabí y cantón Santo Domingo de los Tsáchilas) para adquirir productos elaborados en madera, como insumo para el estudio de mercado del proyecto "Estudio de prefactibilidad de una planta procesadora de madera en la Zona 4 de Manabí".*

*Instrucciones: marque con una X la opción que corresponda a su respuesta. Todas las preguntas son de selección única, salvo que se indique lo contrario. La información proporcionada es confidencial y de uso exclusivamente académico.*

### **CUESTIONARIO**

#### **1. Sexo**

☐ Masculino    ☐ Femenino

#### **2. Edad**

☐ 18 a 25 años    ☐ 26 a 35 años    ☐ 36 a 45 años  
☐ 46 a 55 años    ☐ 56 años o más

#### **3. Ingreso familiar mensual promedio**

☐ Menor a \$460    ☐ \$460 - \$800  
☐ \$801 - \$1.200    ☐ Más de \$1.200

#### **4. ¿Su hogar ha adquirido productos elaborados en madera en los últimos 12 meses?**

☐ Sí    ☐ No

**5. ¿Qué tipo de producto de madera adquiere su hogar con mayor frecuencia?**

- ☐ Muebles (sala, comedor, dormitorio)    ☐ Puertas y ventanas  
☐ Pisos y recubrimientos    ☐ Material de construcción (encofrado, techos)  
☐ Artículos decorativos    ☐ Ninguno

**6. ¿Con qué frecuencia su hogar compra productos madereros?**

- ☐ Mensual    ☐ Trimestral    ☐ Semestral  
☐ Anual    ☐ Rara vez

**7. ¿Cuál es el gasto promedio de su hogar por cada compra de productos madereros?**

- ☐ Menos de \$50    ☐ \$50 - \$150    ☐ \$151 - \$300  
☐ \$301 - \$500    ☐ Más de \$500

**8. ¿Qué especie de madera prefiere para sus compras?**

- ☐ Teca    ☐ Balsa    ☐ Laurel  
☐ Fernán Sánchez    ☐ Eucalipto    ☐ No sabe / no responde

**9. ¿Dónde adquiere habitualmente los productos madereros?**

- ☐ Carpintería    ☐ Depósito de madera    ☐ Comercializadora  
☐ Aserradero    ☐ Centro comercial / mueblería

**10. ¿Estaría dispuesto(a) a comprar productos madereros elaborados por una nueva planta procesadora ubicada en la Zona 4 de Manabí?**

- ☐ Sí    ☐ No    ☐ Tal vez





