



Universidad
Señor de Sipán

**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TESIS

**Estudio de prefactibilidad técnico y económico para la
elaboración de madera sintética a partir de envases
reciclados de Tetrapack en la provincia de Chiclayo para el
periodo 2020**

**PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

Autor

Bach. Ramos Mendoza Zosimo Manuel
ORCID <https://orcid.org/0002-1388-3821>

Asesor

Mg. Símpalo López Walter Bernardo
ORCID <https://orcid.org/0001-9930-3076>

Línea de Investigación
Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente

Pimentel – Perú

2020

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICO Y ECONÓMICO PARA LA
ELABORACIÓN DE MADERA SINTÉTICA A PARTIR DE ENVASES
RECICLADOS DE TETRAPACK EN LA PROVINCIA DE CHICLAYO PARA EL
PERIODO 2020**

Aprobación del Jurado

Mg. Símpalo López Walter Bernardo

Asesor

Mg. Larrea Colchado Luis Roberto.

Presidente del Jurado de Tesis

Mg. Aurora Vigo Edward Florencio

Secretario del Jurado de Tesis

Mg. Símpalo López Walter Bernardo

Vocal del Jurado de Tesis

Dedicatoria

“A mi madre Juana Mendoza Monja por estar siempre a mi lado dándome su amor sincero, por ser mi amiga, por creer en mí en todo momento, por sacarnos adelante y luchar contra viento y marea para darnos lo mejor. Gracias mamita, te quiero mucho y tú lo sabes.

“A mi esposa Mayra Gallardo Vásquez por su apoyo incondicional, por brindarme tanto amor y estar conmigo en los momentos más difíciles de nuestra vida, por creer en mí y apoyarme en las decisiones que tomo a pesar de que no siempre son las mejores y ayudarme con su asesoría en la realización de esta tesis, te amo mucho mi vida”.

“A mi hermano Jorge Luis Ramos Mendoza por estar conmigo, por ser el motivo por el cual me esforcé a salir adelante a pesar de los obstáculos económicos y ser mi admiración por su tenacidad, cariño, responsabilidad y entrega al hacer las cosas y no quejarse nunca. Tú sabes que te amo mucho hermano”.

Agradecimiento

Quiero agradecer primeramente a Dios por guiar mi camino, por estar a mi lado cuidando mis pasos, por no dejar que me rinda en los tiempos difíciles, por rodearme de amor e iluminar mi vida.

A mi abuelo Manuel Felipe Mendoza Huertas, por estar ahí cuando más te necesitábamos, por acogernos en tu casa, criarnos y darnos todo tu amor y cariño de padre y hacernos a mi hermano y a mí personas correctas y de bien. Te quiero mucho Papá.

A mi Abuela Flora Monja Rodríguez por sus consejos y amor de madre, por creer en mí en todo momento, por apoyarme, por su cariño al hacer las cosas y nunca quejarse de cansancio. Te quiero mucha mamá.

A mis padrinos Walter Aquino Chero y Rosa Sosa Monja por ser unos segundos padres por apoyarme desde pequeño y en adelante como un hijo más. Gracias por estar conmigo en mi educación y abrirme las puertas de su casa para tratarme igual que a sus hijos, mis primos.

A mis tíos Manuel, Dotila, Cecilia, Mercedes, Gilberto, Rina por su apoyo y cariño a pesar de que todos los tiempos no fueron los mejores. Gracias por ser parte de mi vida y ser mi familia.

Al Ing. Dante Supo Rojas por sus consejos y apoyo, al Ing. Nelson Puyen Farías por confiar siempre en mí y en mención póstuma al Ing. Leoncio Quispe Castañeda Q.E.P.D. por brindarme su amistad.

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICO Y ECONÓMICO PARA LA ELABORACIÓN DE MADERA SINTÉTICA A PARTIR DE ENVASES RECICLADOS DE TETRAPACK EN LA PROVINCIA DE CHICLAYO PARA EL PERIODO 2020

TECHNICAL AND ECONOMIC PREFEASIBILITY STUDY FOR THE ELABORATION OF SYNTHETIC WOOD FROM RECYCLED TETRAPACK CONTAINERS IN THE PROVINCE OF CHICLAYO FOR THE PERIOD 2020

Zosimo Manuel Ramos Mendoza¹

Resumen

El presente proyecto está dedicado al uso de envases y desechos de Tetra Pak, para elaborar madera sintética (Tectán) de características únicas. El mercado objetivo serán las empresas comercializadoras de aglomerados y madera, las cuales se encargan de la venta y distribución de las mismas en la Provincia de Chiclayo. Se han considerado los siguientes objetos de estudio para la realización del presente proyecto, los cuales gracias a diversas herramientas se han podido desarrollar y los cuales son: Determinar la demanda y oferta del proyecto, elaborar la capacidad de planta del proyecto, elaborar la distribución de planta y determinar el estudio económico de la propuesta. A través del análisis estadístico se determinó que se deberían encuestar a un total de 384 habitantes de la Provincia de Chiclayo. Adicional que se efectuaron para este proyecto un total de 15 encuestas adicionales que se realizaron a las principales empresas comercializadoras de madera y aglomerados de la Provincia de Chiclayo, para determinar la demanda de los tableros. Según los datos obtenidos se determina que un 60% de los encuestados si estaría en la capacidad de comprar muebles elaborados de envases Tetra Pack. Para realizar este proyecto la inversión inicial es de S/ 2,252,912.54 Soles de los cuales el 2% será Capital propio el que asciende a S/ 38.609,25 Soles y el restante se obtendrá mediante un financiamiento con el Banco de Crédito del Perú, el cual representa el 98% del total de la inversión y el monto es de S/ 2,214,303.29 Soles. El proyecto financieramente es viable esto debido a que el VAN obtenido fue de S/ 756,073.59 Soles el cual resultado mayor a uno. La TIR calculada es de 45.03% la cual es mayor a la unidad. El Beneficio/Costo de este proyecto es de S/ 1.34 Soles el cual indica que es mayor a la unidad y por sol invertido se recuperara la cantidad de S/ 0,34 céntimos de sol.

Palabras clave: Factibilidad, envases reciclados, Tetra Pak

¹Adscrito a la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial Pregrado, Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, email: RMENDOZAZM@crece.uss.edu.pe Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1388-3821>

Abstract

This project is dedicated to the use of packaging and waste from Tetra Pak, to produce synthetic wood (Tectan) with unique characteristics. The target market will be the companies marketing agglomerates and wood, which are responsible for the sale and distribution of the same in the Province of Chiclayo. The following objects of study have been considered for the realization of this project, which thanks to various tools have been developed and which are: Determine the demand and supply of the project, develop the plant capacity of the project, develop the plant distribution and determine the economic study of the proposal. Through statistical analysis it was determined that a total of 384 inhabitants of the Province of Chiclayo should be surveyed. Additionally, a total of 15 additional surveys were carried out for this project that were carried out to the main wood and agglomerate marketing companies in the Province of Chiclayo, to determine the demand for the boards. According to the data obtained, it is determined that 60% of respondents would be able to buy furniture made from Tetra Pack packaging. To carry out this project the initial investment is S / 2,252,912.54 Soles of which 2% will be own capital which amounts to S / 38,609.25 Soles and the rest will be obtained through financing with the Banco de Crédito del Perú, which represents 98% of the total investment and the amount is S / 2,214,303.29 Soles. The project is financially viable this because the VAN obtained was S / 756,073.59 Soles which was greater than one. The calculated TIR is 45.03% which is greater than unity. The Benefit / Cost of this project is S / 1.34 Soles which indicates that it is greater than the unit and per invested sun the amount of S / 0.34 cents of sol will be recovered.

Keywords: *Feasibility, recycled packaging, Tetra Pak*

ÍNDICE

<i>Dedicatoria</i>	iii
Agradecimiento	iv
<i>Resumen</i>	v
<i>Abstract</i>	vi
I. INTRODUCCIÓN	2
1.1. Realidad problemática	2
1.2. Trabajos previos	2
1.3. Teorías Relacionadas al Tema.....	6
1.3.1. Variable 1. Independiente: Estudio de prefactibilidad.....	6
Preinversión	6
1.3.2. Variable 2. Dependiente: Viabilidad técnica y económica.....	15
1.4. Formulación del Problema	21
1.5. Justificación e Importancia del Estudio.....	21
1.6. Hipótesis	21
1.7. Objetivos	21
1.7.1. Objetivo General	21
1.7.2. Objetivos Específicos.....	21
II. MATERIAL Y MÉTODO	23
2.1. Tipo y diseño de Investigación.....	23
2.2. Población y Muestra.....	23
2.3. Variables, Operacionalización.....	24
2.3.1. Variable Independiente. Estudio de prefactibilidad (X)	24
2.3.2. Variable Dependiente. Viabilidad técnica y económica (Y).....	24
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.	26
2.5. Procedimientos de análisis de datos	27
2.6. Criterios éticos.....	28
2.7. Criterios de rigor científico	29

2.7.1.	Valor de verdad: Validez Interna	29
2.7.2.	Aplicabilidad: Validez Externa	30
2.7.3.	Consistencia: Fiabilidad	30
2.7.4.	Neutralidad: Objetividad.....	30
III.	RESULTADOS	33
3.1.	Diagnóstico de la Empresa	33
3.1.1.	Información General.	33
3.1.1.1.	<i>Maquinaria y Equipo.</i>	33
3.1.1.1.1.	Molino de Cuchillas.....	33
3.1.1.1.2.	Prensa Hidráulica.....	34
3.1.1.1.3.	Escuadradora o Sierra Circular	35
3.1.1.1.4.	Diagramas de Flujo.....	37
3.1.2.	Descripción del proceso productivo.....	40
3.1.2.1.	<i>Descripción del producto.</i>	40
3.1.3.	Análisis de la problemática.	43
3.1.3.1.	<i>Resultados de la aplicación de instrumentos.</i>	46
3.1.3.2.	<i>Herramientas de diagnóstico.</i>	72
3.1.4.	Situación actual de la variable dependiente.	73
3.1.4.1.	<i>Variable Dependiente. Viabilidad Técnica y Económica</i>	73
3.2.	Propuesta de investigación	74
3.2.1.	Fundamentación.	74
3.2.2.	Objetivos de la propuesta.	80
3.2.3.	Desarrollo de la propuesta.....	80
3.2.3.1.	<i>Estimación de Mercado</i>	80
3.2.3.1.1.	Mercado Potencial.	80
3.2.3.1.2.	Mercado Disponible.....	81
3.2.3.1.3.	Mercado Efectivo.....	82
3.2.3.1.4.	Mercado Objetivo o Meta.	82
3.2.3.2.	<i>Demanda del proyecto.</i>	83
3.2.3.2.1.	Demanda actual del producto.	83

3.2.3.3. <i>Análisis de la Oferta</i>	86
3.2.3.3.1. <i>Oferta Actual del Producto</i>	88
3.2.3.4. <i>Determinación de la Demanda Proyectada del Producto</i>	89
3.2.3.5. <i>Cantidad Proyectada del Estudio</i>	89
3.2.3.6. <i>Determinación del Precio del Producto</i>	90
3.2.3.7. <i>Estudio de viabilidad técnica y económica</i>	91
3.2.3.7.1. <i>Evaluación y prefactibilidad técnica</i>	91
3.2.3.7.1.1. <i>Capacidad de Planta del Proyecto</i>	91
<i>Mercado</i>	100
<i>Mano de obra disponible</i>	100
<i>Materia prima disponible</i>	100
<i>Capacidad de producción</i>	100
<i>Localización del proyecto</i>	100
<i>Macro localización</i>	101
<i>Micro localización</i>	101
<i>Costos y medios de transporte</i>	105
<i>Mano de obra disponible y sus costos</i>	105
<i>Cercanía a los puntos de abastecimiento de material primario</i>	105
<i>Infraestructura</i>	105
<i>Clima</i>	105
<i>Propiedades</i>	105
<i>Especificaciones Técnicas del Producto</i>	106
<i>Características físico mecánicas</i>	106
<i>Densidad</i>	106
<i>Resistencia a la flexión</i>	107
<i>Resistencia a la tracción</i>	107
<i>Hinchamiento</i>	107
<i>Contenido de humedad</i>	107
<i>Estabilidad dimensional</i>	107
<i>Juntas de Dilatación</i>	107
<i>Uso de tornillos</i>	107

Resistencia al fuego.....	107
Resistencia al impacto.....	108
Resistencia a la abrasión.	108
Aislamiento acústico.	108
Tecnología.....	108
3.2.3.7.1.2. Distribución de planta.	108
Análisis relacional entre actividades.....	110
Análisis relacional – Tabla relacional (Diagrama relacional de recorrido y/o actividades).	110
Descripción del diagrama relacional de actividades.	112
Disposición de planta.	113
3.2.3.7.2. Evaluación y prefactibilidad económica.....	119
3.2.3.7.2.1. Estudio Económico de la propuesta.	119
Activos.	119
Activos fijos – Tangibles.	119
Resumen de la inversión del activo fijo – Tangible.....	121
Activos intangibles – Gastos preoperativos.	121
Capital de trabajo.	122
Inversión inicial del proyecto.....	122
Financiamiento del proyecto.	122
Estructura organizacional.....	123
Ingresos del proyecto.	123
Determinación de los costos del proyecto.....	124
Costos de producción.	124
Materia prima directa.	124
Mano de obra directa.....	125
Costos indirectos de fabricación.	126
Materiales indirectos.	126
Costos indirectos de fabricación.	126
Total, costo de producción.	127
Gastos de administración.	127

	Sueldo personal administrativo.....	127
	Otros Gastos de Administración.....	128
	Costo total gastos de administración.....	129
	Gastos de ventas.....	129
	Sueldo personal de ventas.....	129
	Gasto de promoción y publicidad.....	130
	Tabla de amortización préstamo.....	130
	Depreciación de activos fijos.....	132
	Estado de situación inicial.....	133
	Estado de resultados.....	134
	Flujo de caja.....	134
	Costo de oportunidad.....	135
	Cálculo Valor Actual Neto (VAN).....	135
	Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR).....	136
3.2.4.	Situación de la variable dependiente con la propuesta.....	137
3.2.5.	Análisis Beneficio/Costo de la propuesta.....	142
3.3.	Discusión de resultados.....	143
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	146
4.1.	Conclusiones.....	146
4.2.	Recomendaciones.....	148
V.	REFERENCIAS.....	150
VI.	ANEXOS.....	154

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Definición de VAN, TIR y B/C	20
Tabla 2.	Operacionalización de Variables: Dependiente e Independiente	25
Tabla 3.	Instrumentación	27
Tabla 4.	Criterios de Rigor Científico en la Investigación Cuantitativa	29
Tabla 5.	Características del Molino de Cuchillas	33
Tabla 6.	Especificaciones técnicas Prensa Hidráulica	34
Tabla 7.	Características de la Escudradora o Sierra Circular	36
Tabla 8.	Conoce Usted los Envases Tetra Pak	46
Tabla 9.	Adquiere Productos en Empaques Tetra Pak	47
Tabla 10.	Si en la Pregunta Anterior dio una Respuesta Afirmativa, Indique que Productos Compra Envasados por Tetra Pak	48
Tabla 11.	Cada Cuanto Tiempo Adquiere Ud. Estos Productos Envasados con Tetra Pak	49
Tabla 12.	Que Tamaño de Productos Envasados con Tetra Pak Compra Usted	50
Tabla 13.	Sabía que los Envases de Tetra Pak Pueden ser Reciclados	51
Tabla 14.	Usted Clasifica y Separa los Desechos Sólidos Reciclables en su Hogar	52
Tabla 15.	De los Materiales que se Presentan a Continuación, Cuáles en su Hogar Separa para ser Reciclados	53
Tabla 16.	Conoce Alguna Campaña donde se lleve Residuos Sólidos a Establecimientos de Acopio en Chiclayo	54
Tabla 17.	Podría Separar Envases de Tetra Pak en su domicilio para ser Reciclados Posteriormente	55
Tabla 18.	Participaría en Campañas de Reciclado de Envases de Tetra Pak en Chiclayo	56
Tabla 19.	Qué Periodo de Tiempo Necesita para que la Municipalidad Recoja los Envases de Tetra Pak Reciclados por Usted	57
Tabla 20.	Ha Escuchado Hablar del Tectán	58
Tabla 21.	Cree que es muy Parecido a Productos que encontramos en el mercado (triplay, melamina, etc.)	59
Tabla 22.	Compraría usted este producto (Tectán) según lo anterior explicado	60
Tabla 23.	Productos que Adquiere para Ofrecerle a sus Clientes, Cuáles son los que Tienen Mayor Rotación	61
Tabla 24.	Qué Tipo de Aglomerados Comercializa o ha Comercializado	62
Tabla 25.	Cada Cuanto Tiempo Compra Láminas de Aglomerados	63
Tabla 26.	Cuántas láminas de aglomerados compra semanalmente	64
Tabla 27.	Qué dimensiones de tableros de aglomerados compra	65
Tabla 28.	Conoce los aglomerados elaborados gracias al reciclaje de envases de Tetra Pak	66
Tabla 29.	Cree que la Idea es	67
Tabla 30.	Le gustaría comprar aglomerados de Tetra Pak para la venta en su establecimiento	68

Tabla 31.	Compraría muebles Confeccionados con Residuos de envases Tetra Pak que se Procesarían en Chiclayo	69
Tabla 32.	Considera que tendrían aceptación este tipo de aglomerados (láminas de Tetra Pak).....	70
Tabla 33.	Cuánto cree Ud. que Pagaría por una lámina de aglomerado de Tetra Pack que compra	71
Tabla 34.	Codificación Internacional de los Plásticos	78
Tabla 35.	Mercado Potencial.....	81
Tabla 36.	Mercado Disponible	82
Tabla 37.	Mercado Efectivo	82
Tabla 38.	Mercado Objetivo o Meta	83
Tabla 39.	Consumo de Tableros Aglomerados Enero 2020.....	83
Tabla 40.	Proyección de la Demanda del Producto, Tasa de Crecimiento 3%	85
Tabla 41.	Distintas formas de Obtener la Proyección de la Demanda	86
Tabla 42.	Formas de Obtener la Proyección de la Oferta	86
Tabla 43.	Participación del material contrachapado	88
Tabla 44.	Participación del mercado ofertante de contrachapado.....	88
Tabla 45.	Demanda Proyectada del Producto	89
Tabla 46.	Cantidad Proyectada de Proyecto.....	89
Tabla 47.	Capacidad real por turnos.....	90
Tabla 48.	Inflación Promedio.....	90
Tabla 49.	Proyección del Precio del Producto	91
Tabla 50.	Tiempos Suplementarios	92
Tabla 51.	Tiempos Complementarios	92
Tabla 52.	USP Elemento 1. Acondicionamiento de envases de Tetra Pak	93
Tabla 53.	USP Elemento 2. Triturado de envases de Tetra Pak.....	93
Tabla 54.	USP Elemento 3. Elaboración de plancha de madera sintética.....	93
Tabla 55.	Resumen USP total minutos.....	93
Tabla 56.	Capacidad instalada.....	95
Tabla 57.	Capacidad teórica	95
Tabla 58.	Capacidad real.....	95
Tabla 59.	Minutos de ausentismo e imprevistos	96
Tabla 60.	Capacidad instalada hasta el 2025.....	96
Tabla 61.	Determinación inicial de la capacidad real	96
Tabla 62.	Tiempos de paradas.....	97
Tabla 63.	Feridos en el Perú y días efectivos por año	97
Tabla 64.	Cuadro de Enfrentamiento	103
Tabla 65.	Tabla de Ranking de Factores	104
Tabla 66.	Especificaciones Técnicas del Producto	106
Tabla 67.	Actividades Identificadas	110
Tabla 68.	Utilización de Códigos para la Proximidad.....	111
Tabla 69.	Área de Almacén de Desechos de Tetra Pak.....	113
Tabla 70.	Área de Adecuación de Materia Prima	114
Tabla 71.	Dimensiones y Área Requerida de la Prensa Hidráulica.....	116
Tabla 72.	Dimensiones y Área Requerida del Molino de Cuchillas	116
Tabla 73.	Dimensiones y Área Requerida de la Escuadradora	116

Tabla 74.	Área de Sanitarios de Planta.....	116
Tabla 75.	Disposición de Áreas de Planta.....	117
Tabla 76.	Planta e Instalación.....	119
Tabla 77.	Equipos y Maquinaria	120
Tabla 78.	Mobiliario y Equipos de Oficina.....	120
Tabla 79.	Equipos Informáticos	121
Tabla 80.	Inversión Activo Fijo - Tangible.....	121
Tabla 81.	Gastos de Constitución.....	121
Tabla 82.	Capital de Trabajo	122
Tabla 83.	Inversión Total	122
Tabla 84.	Fuentes de Financiamiento.....	123
Tabla 85.	Talento Humano.....	123
Tabla 86.	Ingresos por Ventas Proyectadas.....	124
Tabla 87.	Precio por Materia Prima	125
Tabla 88.	Proyección Salario Básico.....	125
Tabla 89.	Costo Total Mano de Obra Directa	126
Tabla 90.	Costos Indirectos de Fabricación	126
Tabla 91.	Total, Costos de Producción.....	127
Tabla 92.	Proyección Salario Básico.....	127
Tabla 93.	Proyección del Gasto Total del Personal Administrativo	128
Tabla 94.	Otros Gastos de Administración	128
Tabla 95.	Costo total Gastos de Administración.....	129
Tabla 96.	Proyección Salario Básico.....	129
Tabla 97.	Proyección del Gasto Total del Personal de Ventas.....	129
Tabla 98.	Gasto de Publicidad.....	130
Tabla 99.	Amortización de Préstamo	131
Tabla 100.	Depreciación de Activos Fijos	132
Tabla 101.	Estado de Situación Inicial.....	133
Tabla 102.	Estado de Resultados.....	134
Tabla 103.	Flujo Neto de Caja.....	134
Tabla 104.	Cálculo de la Tasa de Redescuento.....	135
Tabla 105.	Cálculo Valor Actual Neto.....	135
Tabla 106.	Tasa Interna de Retorno	136
Tabla 107.	VAN Superior e Inferior	136
Tabla 108.	Beneficio/ Costo.....	142
Tabla 109.	Consumo de Energía de Equipos	154
Tabla 110.	Depreciación de Maquinaria y Equipo.....	155
Tabla 111.	Cálculo de la Tasa de Crecimiento del Salario Básico.....	155
Tabla 112.	Cálculo del Salario Proyectado	156
Tabla 113.	Cantidad de MP (2021)	157
Tabla 114.	Costo de M.P. (2021)	157
Tabla 115.	Cantidad de MP (2022)	157
Tabla 116.	Costo de M.P. (2022)	157
Tabla 117.	Cantidad de MP (2023)	158
Tabla 118.	Costo de M.P. (2023)	158
Tabla 119.	Cantidad de MP (2024)	158

Tabla 120. Costo de M.P. (2024) 158
Tabla 121. Cantidad de MP (2025) 159
Tabla 122. Costo de M.P. (2025) 159
Tabla 123. Costo Total Gastos de Ventas 159
Tabla 124. Imprevistos del 5%..... 159
Tabla 125. Tasa de inflación porcentual 161
Tabla 126. Participación de material contrachapado en Chiclayo 162
Tabla 127. Sistema de Suplemento por descanso porcentajes de los tiempos básicos 163

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i>	Ciclo de Vida del Proyecto.....	7
<i>Figura 2.</i>	Etapas de un Proyecto.	8
<i>Figura 3.</i>	Como se Comporta la Demanda Frente a Variaciones en el Precio.....	11
<i>Figura 4.</i>	Desplazamiento de la Demanda.	12
<i>Figura 5.</i>	Como se Comporta la Cantidad Ofrecida con Relación a Variación en los Precios.....	13
<i>Figura 6.</i>	Desplazamiento de la Oferta.	14
<i>Figura 7.</i>	Estudios de Viabilidad.	17
<i>Figura 8.</i>	Inversión, Precios de Venta y Precios de Materias Primas.	19
<i>Figura 9.</i>	Molino de Cuchillas.	34
<i>Figura 10.</i>	Prensa Hidráulica.	35
<i>Figura 11.</i>	Escuadradora.	37
<i>Figura 12.</i>	Diagrama de Flujo: Acondicionamiento de la Materia Prima.....	38
<i>Figura 13.</i>	Diagrama de Flujo. Elaboración de Madera Sintética.....	39
<i>Figura 14.</i>	Proceso de Fabricación.....	42
<i>Figura 15.</i>	¿Conoce Usted los Envases Tetra Pak?.....	47
<i>Figura 16.</i>	¿Adquiere Productos en Empaques de Tetra Pak?.....	48
<i>Figura 17.</i>	Productos que compra en envase Tetra Pak.....	49
<i>Figura 18.</i>	¿Cada Cuánto Tiempo Adquiere Ud. estos Productos Envasados con Tetra Pak?.....	50
<i>Figura 19.</i>	¿Qué Tamaño de productos envasados con Tetra Pak compra usted?.....	51
<i>Figura 20.</i>	¿Sabía que los envases de Tetra Pak pueden ser reciclados?.....	52
<i>Figura 21.</i>	¿Usted CLASIFICA Y SEPARA los desechos sólidos reciclables en su hogar? ..	53
<i>Figura 22.</i>	Materiales separados para su posterior reciclaje.	54
<i>Figura 23.</i>	Participación en campañas de reciclaje.	55
<i>Figura 24.</i>	Disposición a separar envases Tetra Pak.....	56
<i>Figura 25.</i>	Disposición a participar en campañas de reciclaje.....	57
<i>Figura 26.</i>	Frecuencia de recojo de desechos por la Municipalidad.....	58
<i>Figura 27.</i>	¿Ha escuchado hablar del Tectán?	59
<i>Figura 28.</i>	Comparación entre el Tectán y otros materiales.	60
<i>Figura 29.</i>	¿Compraría Usted Tectán?	61
<i>Figura 30.</i>	Productos comprados para ofrecerles a sus clientes.....	62
<i>Figura 31.</i>	Tipos de Aglomerados Comercializados.....	63
<i>Figura 32.</i>	Frecuencia de Compra de Aglomerados.	64
<i>Figura 33.</i>	¿Cuántas Láminas de Aglomerados Compra Semanalmente?.....	65
<i>Figura 34.</i>	Dimensión de Tableros Usualmente Comprados.	66
<i>Figura 35.</i>	Conocimiento de Aglomerados Elaborados en Envases Tetra Pak.....	67
<i>Figura 36.</i>	¿Qué le Parece la Idea?	68
<i>Figura 37.</i>	Intención de Compra de Aglomerados de Tetra Pak para la Venta en Establecimientos.....	69
<i>Figura 38.</i>	Intención de Compra de Muebles Elaborados en Base a Residuos de Envases Tetra Pak.....	70
<i>Figura 39.</i>	Percepción de aceptación de aglomerados en base a envases Tetra Pak.....	71
<i>Figura 40.</i>	Disposición a Pagar por una Lámina de Aglomerado de Tetra Pak.....	72

<i>Figura 41.</i>	Diagrama de Causa y Efecto de Ishikawa.....	73
<i>Figura 42.</i>	Diagrama de Operación de Procesos (DOP).....	99
<i>Figura 43.</i>	Diagrama Relacional de Actividades.....	111
<i>Figura 44.</i>	Diagrama Relacional de Recorridos.....	112
<i>Figura 45.</i>	Ejemplo de Lados Laterales de uso de la Máquina o Mueble.....	115
<i>Figura 46.</i>	Distribución de Planta.....	118
<i>Figura 47.</i>	Fórmula Tasa de Crecimiento del Salario Mínimo.....	156
<i>Figura 48.</i>	Tasa de Redescuento de 35.39%.....	160
<i>Figura 49.</i>	Tasa de Redescuento de 39%.....	160
<i>Figura 50.</i>	Cálculo del TIR.....	161

CAPÍTULO I

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Los envases de Tetra Pak actualmente se usan en un sin número de productos tales como jugos, lácteos, vinos, etc. Están compuesto por un polímero de baja densidad, aluminio y papel, haciendo que el producto depositado de estos productos se mantenga en perfectas condiciones durante un lapso prolongado de tiempo.

El problema de estos envases multicapas, es que no son reutilizables, solo se usan una vez para un mismo producto, y en Chiclayo su aprovechamiento es desconocido, esto implica que estos envases terminan en los botaderos uno de ellos el botadero de Reque, generando que no se aproveche su potencial y haciendo que contaminen el ecosistema al descomponerse en más de cien años.

Con este proyecto la materia son los envases de Tetra Pak, los cuales se usarán para el proceso de creación de planchas de Tectán, estas serán usadas para la confección de muebles del hogar, sillas, tejas, entre otros productos diversos, esto reemplazaría a la madera y/o láminas de productos como la MDF melanina, MDP melanina, tornillo, trupan, etc.

Por lo tanto se propone ejecutar el Estudio de Factibilidad Técnico y Económico para la Elaboración de Madera Sintética a partir de envases reciclados de Tetra Pak, ya que Chiclayo posee uno de los indicadores más elevados de contaminación en el país, teniendo una generación de residuos sólidos domiciliarios de 51,557 Ton/año sólo en el Distrito de Chiclayo con una densidad de residuos sólidos de 178.97 Kg/m³ y a nivel de Provincia se ha generado 159,462 Ton/año también con una densidad de residuos sólidos de 191.58 Kg/m³ en promedio, adicional que Chiclayo no cuenta con un relleno sanitario.

1.2. Trabajos previos

A nivel internacional

Ecuador

Benítez (2018) afirma: “Análisis de factibilidad para la creación de una empresa productora de láminas aglomeradas a base del reciclaje de envases de Tetrapack en la ciudad de Ibarra, Provincia de Imbabura, Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador” (p.01). “Realizar un diagnóstico situacional de la ciudad de Ibarra que permita evidenciar las condiciones más favorables para la creación una empresa productora de láminas aglomeradas a

través del reciclaje de envases de Tetrapack” (Benítez, 2018, p.07). “Determinar las condiciones y características que debe tener el producto con el fin de satisfacer al consumidor; establecer las condiciones requeridas por los consumidores cuando se realiza la comercialización; identificarlas causas que llevan a los consumidores a adquirir los diversos tableros en la competencia” (Benítez, 2018, p.07). “Determinar la cantidad de aglomerados que es demandada para las distintas actividades de transformación de este producto; determinar el grado de aceptación de los consumidores hacia los aglomerados de Tetrapack” (Benítez, 2018, p.07).

La investigación arrojó los siguientes datos: Inversión inicial de \$162.437,20 dólares en 5 años, VAN de \$175.452,52 dólares más que la inversión que se realizó, el TIR es de 47,34% mayor a la tasa de descuento que es del 14%. Según el cálculo de Costo/Beneficio se determinó que la presente tesis es viable, por dólar invertido se recupera \$2,08, al realizar la relación de ingresos y egresos se determinó, por dólar gastado que demandó el proyecto se obtuvo \$3,86 de ingresos para cubrir, por tanto, no existieron mayores dificultades en la operación del proyecto.

Cadme & Miranda (2017) afirma: “Estudio de factibilidad para una planta procesadora de papel y cartón reciclado en la ciudad de Azogues, Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador” (p.01). “Plantea como objetivos: Identificar y determinar el mercado, para así cubrir la demanda insatisfecha existente y de esta manera demostrar la viabilidad de nuestro proyecto; fomentar la iniciativa por parte de los ciudadanos para consumir productos elaborados con materiales reciclados” (Cadme & Miranda, 2017, p.26). “Elaboración de productos con cumplimiento de las respectivas normas, garantizando la calidad del producto; aumentar la cartera de negocios de la empresa; analizar la competencia identificada las marcas líderes en el mercado” (Cadme & Miranda, 2017, p.26). “Trabajar conjuntamente con la asociación de trabajadores de Chabay y Toray, para fomentar la interacción como futuros proveedores; determinar la demanda y la oferta de nuestra propuesta; buscar las mejores alternativas para la comercialización y mercado de nuestro producto” (Cadme & Miranda, 2017, p.26).

Los resultados obtenidos de esta investigación fueron los siguientes: El VAN fue de \$38.795.00, siendo positivo, en consecuencia, se aprecia que el estudio es interesante y rentable, la TIR es de 88% lo cual confirmo que es viable y la relación COSTO/BENEFICIO dio como

resultado un \$1,88, lo que quiso decir, por dólar invertido se obtuvo un ingreso de 0,88 centavos de dólar.

Venezuela

Alberti & Grunert (2017) afirma: “Estudio de factibilidad técnica, económica y financiera de una planta de reciclaje de desechos de tetra brik para la producción de tableros aglomerado, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela” (p.01). “Plantea como objetivos, Realizar el estudio de factibilidad técnica, económica y financiera para la instalación de una planta de reciclaje de desechos de Tetra Brik, para la producción de tableros aglomerados de madera sintética” (Alberti & Grunert, 2017, p.06). “Realizar el estudio de mercado de los tableros sustitutos de la madera, estimar la capacidad de producción y definir la localización de la planta, determinar las especificaciones del producto, definir el proceso de producción a utilizar” (Alberti & Grunert, 2017, p.06). “Realizar el balance de insumos y materiales, realizar la distribución de planta, definir el programa de producción de planta” (Alberti & Grunert, 2017, p.06). “Realizar el organigrama del personal necesario, estimar la inversión inicial necesaria para instalar la planta y los costos operativos, formular la evaluación económica – financiera del proyecto” (Alberti & Grunert, 2017, p.07).

Los resultados obtenidos de esta investigación fueron los siguientes: El VAN fue de \$643,52 dólares mayor a cero garantizando la factibilidad, siendo su TIR de 36,18% superior a la tasa de descuento que resulto de 25% lo cual demuestra la rentabilidad del proyecto, pues se recupera el dinero invertido a una tasa mayor que la tasa activa del mercado; el PRI corresponde a 5 años y 8 meses para recuperar la inversión. Mediante el análisis de sensibilidad se observa poco riesgo para la inversión, reduciendo el precio de venta hasta el -10% y un aumento de los costos de producción de 20% el proyecto continuó siendo rentable.

Colombia

Betancourt (2018) afirma: “Plan de negocios para la creación de una planta de procesamiento de envases usados y desechos posindustriales de TetraPak, para la producción de láminas de aglomerados de Tektan, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia” (p.04). “Plantea como objetivos, elaborar un plan de negocios con el fin de analizar la viabilidad de

crear una empresa de reutilización de envases de TETRAPAK usados y desechos postindustriales, con el fin de producir láminas aglomeradas de TEKTAN” (Betancourt, 2018, p.26). “Identificación de los recursos técnicos, administrativos, tecnológicos y humanos que necesitara el proyecto para dar comienzo con la unidad productiva” (Betancourt, 2018, p.26). “Elaborar un análisis financiero permita determinar las diferentes necesidades que tiene la empresa de recursos financieros y las posibles fuentes de financiamiento, identificar el nicho de mercado en donde se pueda entrar a competir en la industria de los aglomerados” (Betancourt, 2018, p.26). “Realizar un análisis a nivel administrativo con el fin de establecer la estructura organizacional que se ajusta de manera más adecuada a la empresa” (Betancourt, 2018, p.26). “Realizar un análisis técnico que permita establecer las características que deben tener las láminas aglomeradas de TEKTAN para competir en el mercado” (Betancourt, 2018, p.26). “Identificar las diferentes obligaciones y exenciones legales que tendrá la empresa en concordancia con su naturaleza, identificar los factores que permitirán establecer una ventaja competitiva, con respecto a los demás productores de aglomerados en el mercado” (Betancourt, 2018, p.26).

Los datos de esta investigación fueron los siguientes: La inversión del proyecto fue de \$286.622,00 dólares, con una TIR de 51,61% promediada anualmente, la cual se consideró alta, el proyecto arrojó el VPN de \$230.949,00 dólares, se sugirió proseguir con el proyecto y el PRI arrojó que en 2 años se recuperó la inversión lo cual se consideró como bueno.

A nivel nacional

Perú

Reyes (2017) afirma: “Reciclaje de envases de TetraPak, Su factibilidad técnica y económica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú” (p.01). “Demostrar que el reciclaje de envases de Tetra Pak es una alternativa viable en reemplazo de la madera y aglomerados para uso doméstico e industrial” (Reyes, 2017, p.05). “Identificar el potencial en toneladas por mes de residuos de envases de Tetra Pak, determinar el proceso de elaboración de láminas a partir de Tetra Pak conocidas también como Tectán” (Reyes, 2017, p.05). “Evaluar la factibilidad técnica y económica, evaluar el costo de producción de una lámina de dimensiones estándar” (Reyes, 2017, p.05).

Los datos recogidos en esta investigación fueron los siguientes: Se evaluó con una tasa económica con corte de 12% y obteniendo resultados positivos, según los siguientes valores, VAN \$467.977,00 dólares, el TIR obtenido fue de 31% y el balance BENEFICIO/COSTO de 1,37 por dólar invertido se obtuvo 0,37 centavos de dólar, el PERIODO DE RECUPERO arrojó que en 3 años se recuperó lo invertido.

1.3. Teorías Relacionadas al Tema

1.3.1. Variable 1. Independiente: Estudio de prefactibilidad.

Preinversión

Evalúa la manera de poder ejecutar un proyecto en particular, exigiendo su rentabilidad, sostenibilidad y concordancia; esto hace que sean viables, permitiendo su ejecución (Ministerio de Economía y Finanzas, 2019).

La preinversión diagnóstica el área del proyecto, interviene el servicio; así como los grupos de interés a lo largo del ciclo (Ministerio de Economía y Finanzas, 2019). El diagnóstico permitirá definir la solución del problema, causas y efectos; sobre la cual está planteada la base del proyecto, y las soluciones alternativas (Ministerio de Economía y Finanzas, 2019). El proyecto debe conocer el margen de servicios que atenderá, punto inicial para redirigir los recursos y realizar la estimación de costos, operacionalización y rentabilidad y su importancia de probar la sostenibilidad (Ministerio de Economía y Finanzas, 2019).

En la preinversión no todos los proyectos tienen el mismo análisis: a mayor inversión, existe mayor riesgo de pérdida, por lo tanto, es importante informarse y realizar estudios técnicos para disminuir la incertidumbre en la toma de decisiones (Ministerio de Economía y Finanzas, 2019).

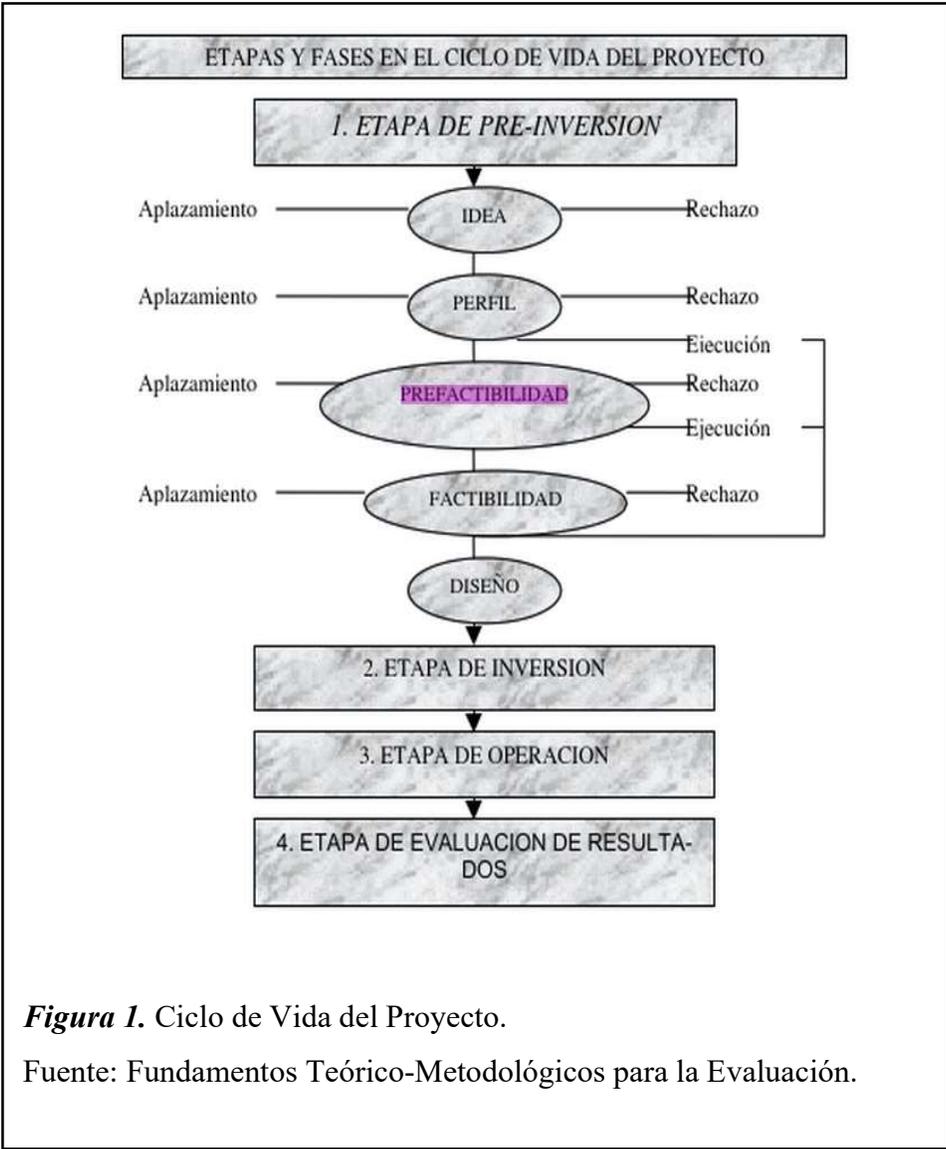
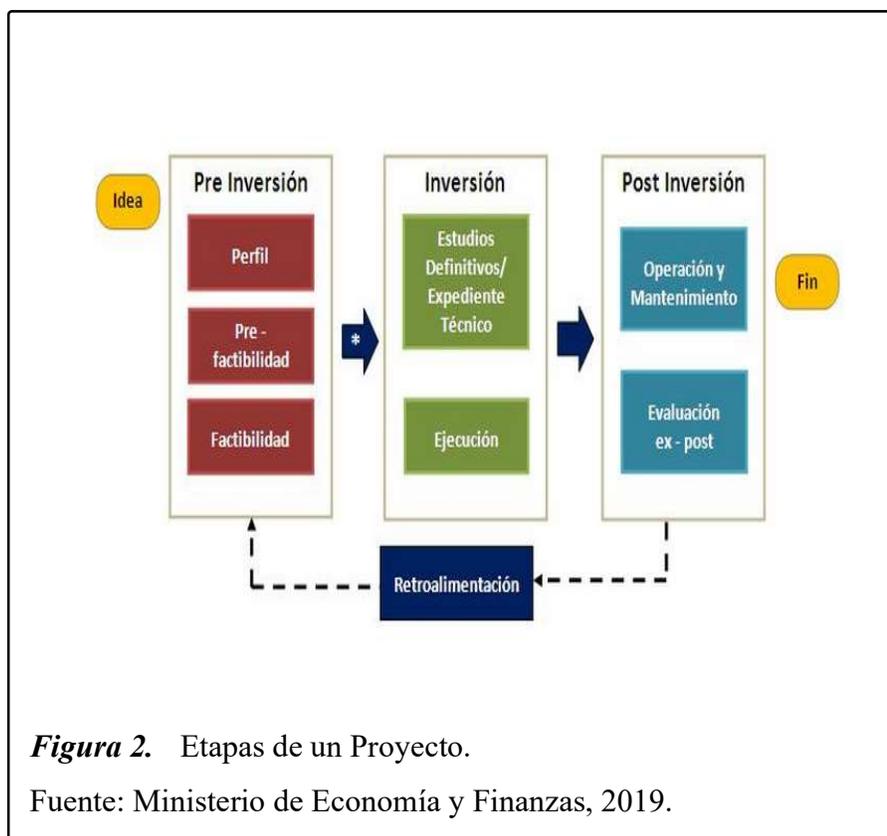


Figura 1. Ciclo de Vida del Proyecto.

Fuente: Fundamentos Teórico-Metodológicos para la Evaluación.



Al analizar la parte Técnico – Económico permite dar solución a los problemas que presentan las alternativas de inversión (Ministerio de Economía y Finanzas, 2019). A través de la Preparación y Evaluación se cumplen los objetivos lo cual permite disminuir los márgenes de incertidumbre al utilizar estimación de indicadores de rentabilidad socioeconómica y privada para la toma de decisiones (Ministerio de Economía y Finanzas, 2019).

Al evaluar diversas alternativas las cuales fueron escogidas en función a la dimensión, ubicación, iniciación, técnica y periodos administrativos. En este punto se eliminan las alternativas ineficientes.

Características de la preinversión

Es el antecedente para realizar estudios técnicos, de ingeniería, financiera y económica, y determina la viabilidad de un proyecto (Instituto Nacional de Preinversión, 2019).

Tiene la facultad de decidir si es posible y conveniente ejecutar la idea de un proyecto y su forma de hacerlo (Instituto Nacional de Preinversión, 2019).

Brinda objetividad para decidir si el proyecto puede continuar y escoge alternativas que sean mejores para su realización (Instituto Nacional de Preinversión, 2019).

Permite minimizar el riesgo al advertir si la idea no es factible, se descarta sin producir daños, al no haberse concretado la inversión (Instituto Nacional de Preinversión, 2019).

La factibilidad, es el último paso antes de que el proyecto se materialice.

Objetivos del estudio de factibilidad

Los siguientes enunciados son objetivos del estudio de factibilidad: Comprobar que el proyecto sea prioritario, Diagnóstico racional del sector, Verificar que sea técnicamente y económicamente viable, Posibles fuentes de financiación, Determinar si habrá ganancias o pérdidas, Determinar la contribución a la conservación, protección y/o restauración al ecosistema, Analizar si se hace o se busca otra inversión, Efectuar la comercialización a través de un plan, Sacar el máximo provecho a los recursos propios, Las oportunidades de financiamiento deben ser aprovechadas al igual que, la asesoría y el mercado, La seguridad debe ser la máxima prioridad al iniciar el negocio y así reducir los riesgos posibles, Obtención de beneficios o ganancias (Daniarys, Aiblis & Yasleny, 2017).

Modelos

Combina elementos técnicos y económicos, dentro de los aspectos contempla la creación de un grupo de expertos para la ejecución de la tarea y el análisis de la inversión, a través de criterios cualitativos y cuantitativos. Los elementos de análisis son como se describen: Proceso Inversionista se analiza a través de su Información General, El Mercado Potencial es identificado al igual que los Segmentos a trabajar, Las Demandas y Ofertas que se originan producto de la inversión son analizadas, La Competencia Existente es valorada, El Proyecto de inversión debe ser especificado, La Ejecución de la Inversión debe contar con un cronograma, Evaluación Económica Financiera, Perspectiva Cuantitativa, Perspectiva Cualitativa, Conclusiones de Factibilidad Económica (Daniarys, et al, 2017).

Etapas de desarrollo

La Fase de factibilidad tiene como objetivo primordial aumentar la certidumbre y poseer información del proyecto a ejecutar, presentar las diversas las alternativas con las que cuenta y los condicionantes que engloban al proyecto (MIDEPLAN, 2017).

Identificación del problema.

Contenido:

Definir el problema.

Presentar el estudio.

Diagnóstico de la situación actual.

Contenido:

Evaluación de la demanda.

Evaluación de la oferta.

Identificación y definición de alternativas de solución.

Contenidos:

Identificar medidas de bajo costo para optimizar la situación base.

Evaluación de la alternativa:

Contenidos:

Estimar los costos y beneficios.

Calcular indicadores.

Presentación de alternativas seleccionadas:

Contenido:

La alternativa debe ser descrita detalladamente.

La alternativa seleccionada debe contar con una justificación.

Estudio de mercado

Para hallar la mejor opción para invertir, se investiga de qué forma se relacionan las economías actuales y sus tendencias, analizar el comportamiento futuro de los agentes financieros y su relación con su mercado particular (Sapag, 2018).

Se intercambia recursos de bienes y servicios por dinero una vez identificado lo que el cliente desea (Sapag, 2018).

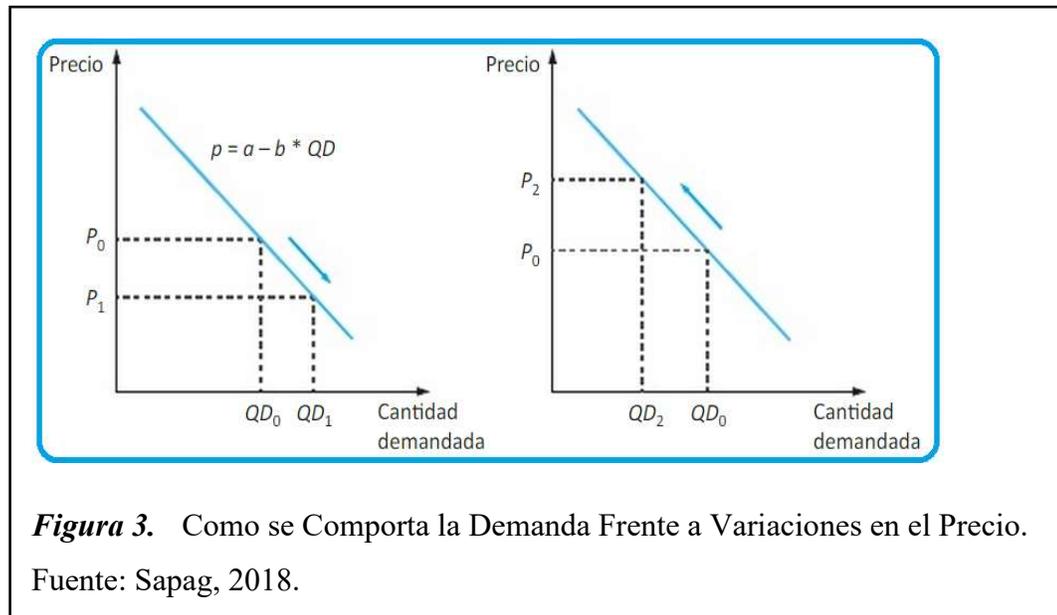
El comportamiento del mercado se evalúa a través de cómo se comporta la demanda, la oferta y los costos, y al aumento de los beneficios (Sapag, 2018).

Comportamiento de la demanda

La demanda del mercado es la satisfacción de lo que requieren o necesitan los consumidores, a pesar de estar sujeta a restricciones Sapag (2018).

Al satisfacer las necesidades de los clientes se toma en cuenta los ingresos como un recurso escaso (Sapag, 2018).

El consumidor relaciona la cantidad que desea comprar y analiza los diversos precios que puede asumir, esto es conocido como la cantidad demandada y se determina por el precio; cuando el precio aumenta disminuye la demanda del producto y viceversa, esto corresponde a desplazamiento sobre la misma curva (Sapag, 2018).



Como se afecta la demanda por otras variables y dentro de las cuales encontramos a las siguientes (Sapag, 2018).

Variables del Comportamiento de la Demanda

Ingreso de los consumidores: las personas al tener mayores ingresos, tienden a comprar más (se denomina bien normal) o a reducir sus compras (bien inferior) (Sapag, 2018).

Cantidad de consumidores: Si cambia la población, cambia la capacidad de consumo, lo cual se refleja en la demanda (Sapag, 2018).

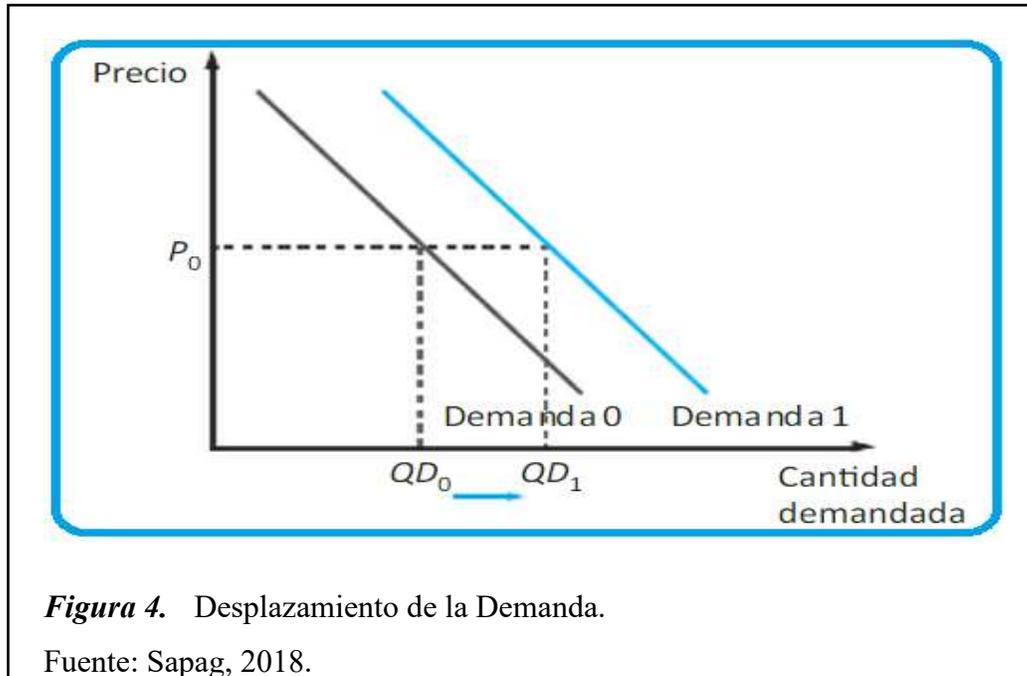
Precio de los bienes complementarios: Quiere decir que si el valor del bien complementario varia, el producto demandado cambia en dirección opuesta (Sapag, 2018).

Precio de los bienes sustitutos: Si el valor de un bien sustituto cambia, el producto demandado se desplaza en la misma dirección que la alteración del valor (Sapag, 2018).

Gustos y preferencias: Así no se cuente con el mismo interés por el producto, pero teniendo el mismo ingreso, demandarán de este a un mismo costo (Sapag, 2018).

Expectativas: Esto hace que un consumidor adelante o posponga la compra del producto respecto a otro (Sapag, 2018).

Si estos factores varían, así se cuente con el mismo precio, la demanda siempre tiende a cambiar.



Las diferencias de cada consumidor hacen que priorice de distinta forma uno de otro (Sapag, 2018).

Elasticidad

Si se cambia algún factor de la cantidad demandada que es un condicionante se denomina elasticidad (Sapag, 2018).

Los principales indicadores de todo proyecto son:

La elasticidad precio: Ante una variación porcentual en los precios se altera en proporcionalidad la demanda (Sapag, 2018).

Si los precios cambian de alguna forma porcentual, entonces la cantidad demandada cambia de manera proporcional (Sapag, 2018).

La elasticidad al mostrarla en términos absolutos, se observan los siguientes resultados.

Demanda elástica: Elasticidad mayor a 1, cuando el cambio es mayor en el consumo y no en el precio (Sapag, 2018).

Demanda inelástica: Elasticidad menor a 1, el valor puede variar, pero el consumo no se ve afectado (Sapag, 2018).

Elasticidad unitaria: el cambio en la cantidad que se demanda es igual al cambio en el precio porcentualmente (Sapag, 2018).

La elasticidad ingreso, en tanto, evalúa el cambio de la cantidad que se demanda cada vez que se modifica el ingreso de las personas (Sapag, 2018).

Demanda elástica: Elasticidad mayor a 1, si el consumo se eleva al mismo tiempo que precios varían (Sapag, 2018).

Demanda inelástica: Elasticidad ingreso oscila entre 0 y 1, se disminuye el consumo menos que los ingresos proporcionalmente (Sapag, 2018).

Elasticidad ingreso negativa: menor que 0, la demanda se reduce al incrementarse los ingresos (Sapag, 2018).

La elasticidad cruzada, si un bien denominado 1 cambia en su demanda es porque se modificó el precio del bien 2 (Sapag, 2018).

Comportamiento de la oferta

La cantidad de un producto se oferta en relación a un determinado precio (Sapag, 2018).

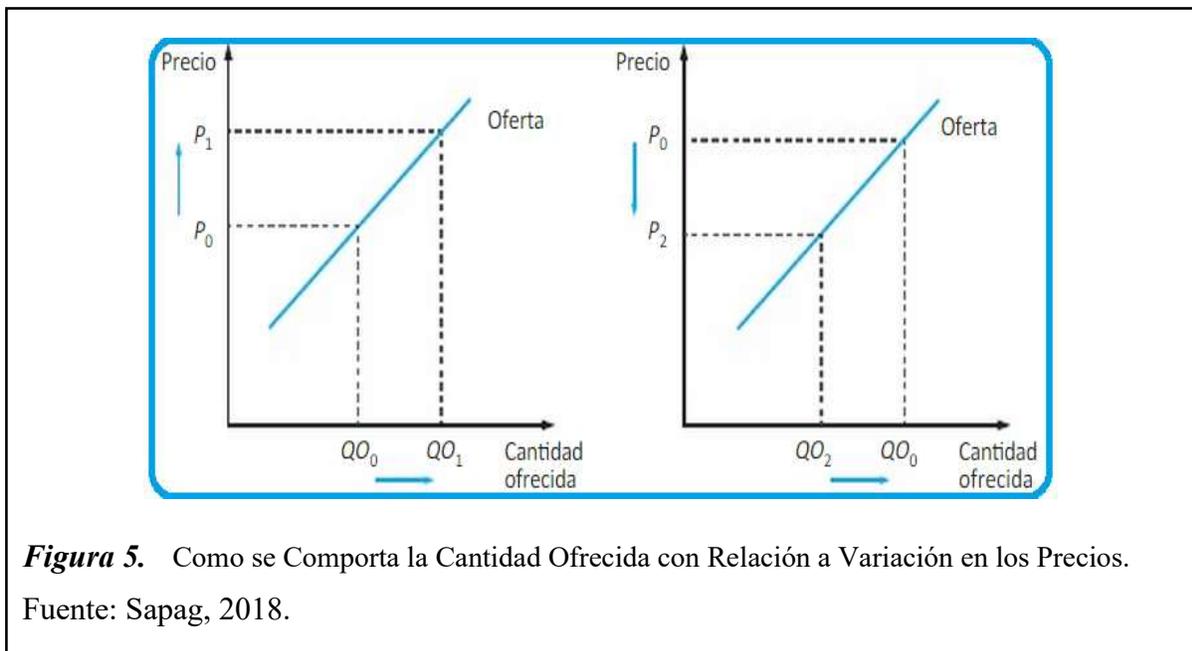


Figura 5. Como se Comporta la Cantidad Ofrecida con Relación a Variación en los Precios.

Fuente: Sapag, 2018.

Al variar los precios, ocurre un desplazamiento en la curva de la cantidad ofertada del productor, al modificar los elementos a mencionar (Sapag, 2018).

Costos de producción: al aumentar los precios de los insumos de producción y al mantener el precio constante del producto, la rentabilidad del fabricante se reduce y disminuye la oferta total, haciendo que la curva se desplace a la izquierda. En caso, aumente, se desplaza la curva a la derecha (Sapag, 2018).

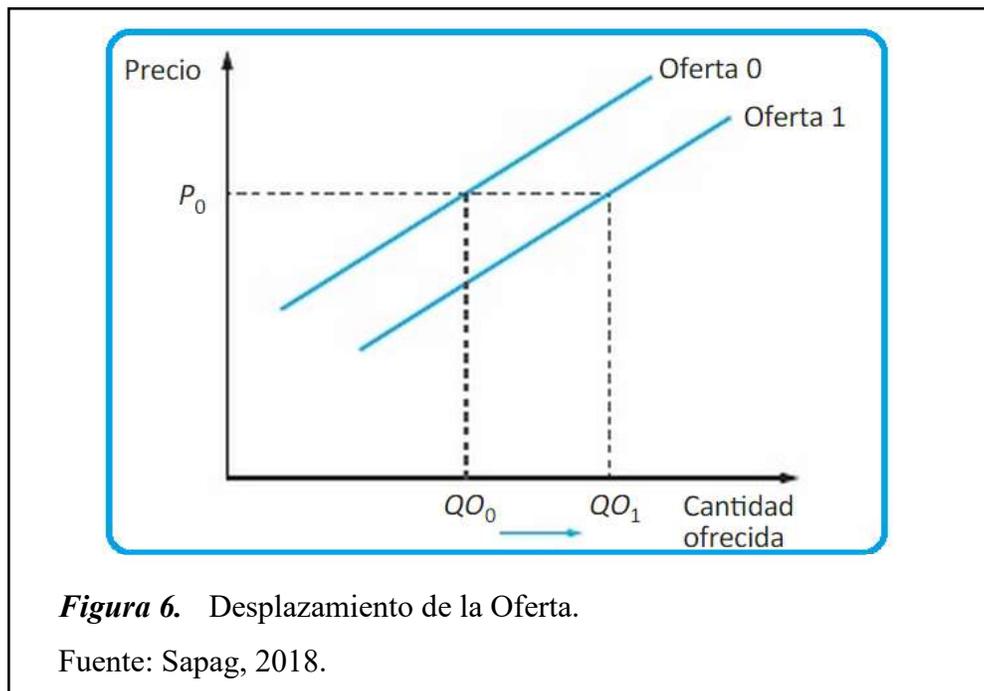
Flexibilidad de la tecnología: al tener nuevas tecnologías se puede producir la misma cantidad con recursos reducidos o en tiempos menores, permitiendo reducir los costos de producción, maximizando beneficios y haciendo que la curva de la oferta se desplace a la derecha (Sapag, 2018).

Expectativas: Si espera que el precio de venta aumente en el futuro, este aumenta la producción al creer que podrá obtener mayores beneficios o para enfrentar la variación de la demanda, estoqueándose (Sapag, 2018).

Cantidad de empresas: desplazamiento de la curva a la derecha, si la oferta se incrementa esto debido al aumento de proveedores, pero se reduce la oferta al disminuir las empresas de la competencia, al desplazarse la curva a la izquierda (Sapag, 2018).

Precios de los bienes relacionados:

Cuando se tiene un bien sustituto al aumentar el precio del otro bien hace que este eleve su oferta, pero si se complementan un aumento del otro bien hará bajar la demanda del producto (Sapag, 2018).



Efecto de las imperfecciones del mercado

Siempre se busca infringir la ley de las imperfecciones del mercado, para obtener ventajas competitivas para incrementar la rentabilidad (Sapag, 2018).

Monopolio: El precio y las condiciones de venta recaen en un solo fabricante, mediador o comerciante el cual puede producir o crear, en esta encontramos a las colusiones, trusts, holding, consorcios o franquicias (Sapag, 2018).

Colusiones: un grupo de empresas manejan los costos, la cobertura del mercado, entre otros, también pueden actuar en contra de competidores menores para desaparecerlos (Sapag, 2018).

Trusts: Se compran acciones de diversas empresas para obtener ventajas sobre otros competidores (Sapag, 2018).

Holdings: Este impone directrices a cada empresa para su gestión, se puede decir que con esto se logra un trust (Sapag, 2018).

Consortios: Está conformada por empresas de la misma industria, las cuales toman decisiones de acuerdo a los socios para poder hacer frente a las políticas gubernamentales (Sapag, 2018).

Franquicias: Una sola empresa obtiene la exclusividad de los derechos para actuar en una determinada zona (Sapag, 2018).

Los clusters son los únicos que pueden parar estas formas de monopolio (Sapag, 2018).

Oligopolio: Los productos o vendedores establecen los precios, permitiendo que cada empresa añada su envase, publicidad o puntos de venta (Sapag, 2018).

Monopsonio: El precio de los insumos es establecido por un solo comprador (Sapag, 2018).

Oligopsonio: Los precios y las compras son establecidas por grupos pequeños de consumidores (Sapag, 2018).

Se pueden crear imperfecciones en el mercado a través de la publicidad, la innovación y desarrollo de productos, entre otros (Sapag, 2018).

1.3.2. Variable 2. Dependiente: Viabilidad técnica y económica.

Viabilidad

Capacidad de lograr un buen desenvolvimiento económico en un proyecto, obtención de una tasa de rendimiento atractiva. También denominada como rentabilidad (Bustos, 2019).

Factores influyentes de la viabilidad

Para no tomar una decisión equivocada se evalúa diversas opciones y sus viabilidades (Bustos, 2019).

El entorno analizado donde vamos a situar la planta a través de la evaluación del proyecto a implementar determinará el efecto de las variables que pueden ser controladas y las que no pueden ser controladas, y con esto se define las diversas alternativas para poder invertir (Bustos, 2019).

Para que el proyecto sea aprobado, es preciso estudiar las siguientes viabilidades:

Viabilidad técnica

Se indica que son los expertos del área los que indican la situación del proyecto, se puede dar el caso que se pueda evaluar la capacidad técnica y al personal motivado involucrado en el proyecto en estudio (Bustos, 2019).

Evalúa la cantidad necesaria de materiales, maquinarias y equipos, insumos, entre otros. Esto permite obtener los montos de inversiones a ejecutar en cada etapa del proyecto (Bustos, 2019).

Viabilidad legal

Determina si existen trabas legales para la puesta en marcha y operación del proyecto, por normas internas faltantes en la empresa que puedan oponerse a la puesta en marcha o su posterior intervención. En esta parte encontramos la constitución societaria de la empresa, así como los costos en los que se incurrirá, los contratos a realizar con terceros, el marco legal y sus regulaciones (Sapag, 2018).

Viabilidad económica

Compara los beneficios y costos que se estiman del proyecto, su rentabilidad para su ejecución. Lo cual es traducir en números el proyecto para obtener indicadores financieros que nos permitan optar por la mejor decisión posible (Sapag, 2018).

Viabilidad de gestión o administrativa

Para poder implementar correctamente y lograr la competitividad administrativa dependerá de la capacidad gerencial de las personas que se encuentran trabajando en el proyecto. De no ser el caso, se evalúa la posibilidad en el mercado laboral. En una empresa en constitución se evalúa su estructura organizativa, sus departamentos, la función de sus miembros (Sapag, 2018).

Viabilidad política

Se decide implementar un proyecto a través de la intencionalidad, a pesar de que si su rentabilidad si es positiva o negativa (Sapag, 2018).

El grado de aversión al riesgo es distinto en los diferentes participantes de una inversión, poseen posiciones diferentes entre ellos (Sapag, 2018).

Viabilidad ambiental

Verifica el impacto que tendrá el proyecto en el entorno ambiental y abarca a todas las viabilidades anteriores (Sapag, 2018).

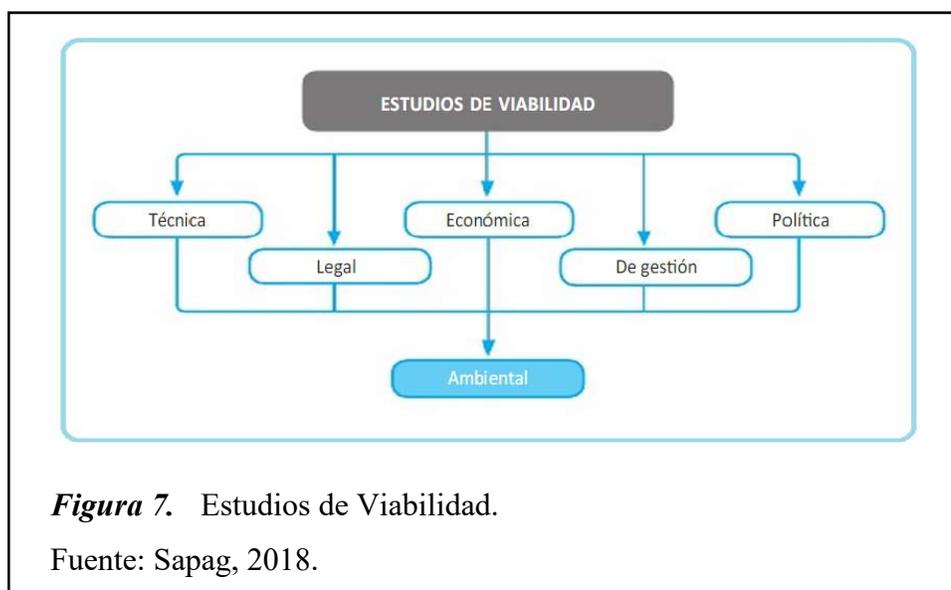


Figura 7. Estudios de Viabilidad.

Fuente: Sapag, 2018.

Indicadores de medición de la viabilidad de un proyecto

Para evaluar la rentabilidad de un proyecto es necesario utilizar diversos indicadores financieros los cuales nos permiten decidir de manera acertada. Dentro de estos indicadores tenemos: Cálculo del Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Periodo de Recuperación (PR), Costo / Beneficio y el Análisis de Sensibilidad (Sapag, 2018).

Valor Actual Neto (VAN)

Al obtener la rentabilidad esperada y al recuperar la inversión se procede con la medición del excedente que resulta de estas (Sapag, 2018). Mide los flujos futuros de caja a través del valor actual, en el primer periodo de operación, luego de esto se resta la inversión inicial (Sapag, 2018).

Si resulta un valor mayor a 0, indica que se está ganando con el proyecto, luego que se recupera la inversión, superior a la tasa de retorno que se pedía al proyecto; si resulta igual a 0, entonces la tasa obtenida es la esperada al recuperar lo invertido; y si resulta negativo, evidencia el faltante para obtener la tasa deseada después de recuperar la inversión. Con un VAN negativo, la rentabilidad puede ser alta, pero inferior a la solicitada (Sapag, 2018).

Tasa Interna de Retorno (TIR)

Evalúa si al cobrar y pagar los montos actualizados terminan siendo rentables, obtenidos por la inversión, en porcentaje. La tasa permitida es la que haga que el VAN sea 0 (Sapag, 2018).

TIR > Tasa de descuento (r): viabilidad del proyecto.

TIR < Tasa de descuento (r): la no viabilidad del proyecto.

TIR = Tasa de descuento (r): significa que el proyecto rinde lo esperado.

Relación Costo / Beneficio.

Proporciona medidas para evaluar si el proyecto es rentable, al comparar costos previstos con los beneficios que se esperan (Sapag, 2018).

Su utilidad:

Valora si es necesario y oportuno realizar el proyecto.

Evalúa que alternativa brinda más beneficio al proyecto.

Calcula los recursos financieros que serán necesarios, mientras se ejecuta el proyecto.

Valores a considerar:

$B/C > 1$: ingresos superiores a los egresos, existe viabilidad del proyecto.

$B/C = 1$: ingresos iguales a los egresos, existe indiferencia ante el proyecto.

$B/C < 1$: ingresos inferiores a los egresos, no viabilidad del proyecto.

Periodo de Recuperación.

Es la cantidad en la que se utilizará un proyecto en un periodo de tiempo, y así obtener un recuperado de la inversión, sin preocuparse por los intereses (Gómez, 2019). Al invertir en un proyecto y al obtener un ingreso, en que tiempo se recupera la inversión inicial (Gómez, 2019).

Análisis de Sensibilidad

Al asignar valores variables se puede evidenciar como alteran la rentabilidad del proyecto (Sapag, 2018).

Se superpone cuando se planifica el proyecto, al tomar decisiones concernientes a los insumos principales (Sapag, 2018). La incertidumbre se minimiza al determinar las desviaciones

optimistas y pesimistas, y al combinar factores de producción realistas desde una mirada comercial. Con su ayuda se puede identificar factores primordiales como materia prima, energía, etc. (Sapag, 2018).

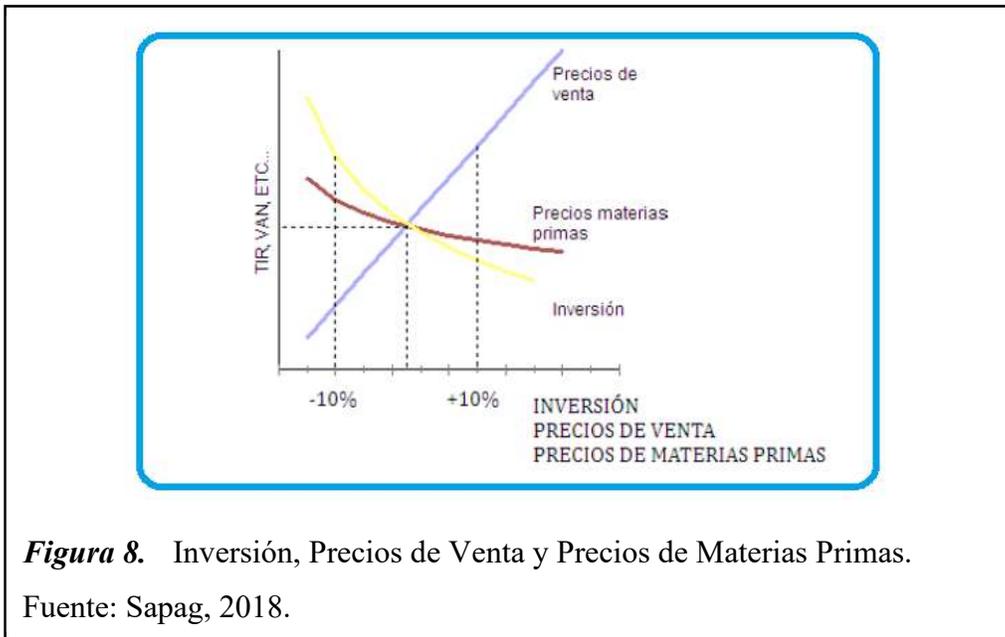


Figura 8. Inversión, Precios de Venta y Precios de Materias Primas.

Fuente: Sapag, 2018.

Tabla 1. Definición de VAN, TIR y B/C

INDICADOR	UNIDAD MEDIDA	FÓRMULA	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA
VALOR ANUAL NETO (VAN)	Soles	$VAN = -I + \frac{R[1 - (1+i)^{-n}]}{i}$	<p>- R: Flujo constante de caja.</p> <p>- i: coste de rentabilidad mínima que se solicita al proyecto.</p> <p>- n: número de periodos.</p> <p>- I: inversión inicial.</p>	Una vez terminado el proyecto
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	Soles	$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_{Ft}}{(1+TIR)^t} - I_0 = 0$	<p>- V_{Ft}: Flujo de Caja en el periodo t.</p> <p>- I₀: Inversión inicial</p>	Una vez terminado el proyecto
COSTO BENEFICIO	Soles	$BC = \frac{\sum_{n=1}^{n=10} \frac{BNn}{(1+i)^n}}{I_o}$	<p>- BN_n Valor de la producción (beneficio bruto)</p> <p>- I: Tasa de descuento</p> <p>- I₀: Inversión Inicial</p>	Una vez terminado el proyecto

Fuente: Eduardo A. Arbones Malisani, 2019.

1.4. Formulación del Problema

¿En qué medida el Estudio de Prefactibilidad Técnico y Económico para la elaboración de madera sintética a partir de envases reciclados de Tetra Pak en la Provincia de Chiclayo para el periodo 2020 será Técnica y Económicamente viable?

1.5. Justificación e Importancia del Estudio

Este trabajo de tesis tiene como finalidad evaluar la prefactibilidad de la puesta en marcha de una planta de reciclaje de envases de Tetra Pak para la Provincia de Chiclayo, mejorando la protección del medio ambiente, convirtiendo los envases de Tetra Pak en algo útil a través de la producción de un material ecológico (Tectán).

La importancia de crear una planta de reciclaje es que se espera conseguir un efecto cadena que lleve a otras localidades a incorporar esta tecnología para el aprovechamiento de los envases de Tetra Pak, elevando los estándares de calidad de las ciudades que apliquen esta metodología de reciclaje, los cuales en la actualidad no son los adecuados en la mayoría de las provincias de nuestro país.

Este proyecto se justifica porque se dejaría de llevar al botadero de Reque los envases de Tetra Pak y que gracias a su proceso de transformación se podrían utilizar para crear artículos que serían aprovechados en la Provincia de Chiclayo, estos envases se convertirían después de su transformación en ingresos económicos para mejorar la Provincia.

La Implementación de esta planta de reciclaje para la elaboración de Tectán crearía nuevos puestos de trabajo, mejorando la economía de las familias de escasos recursos.

1.6. Hipótesis

La elaboración de madera sintética a partir de envases reciclados de Tetra Pak será técnica y económicamente viable.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Realizar un Estudio de Prefactibilidad Técnico y Económico para la Elaboración de Madera Sintética a partir de Envases de Tetra Pak reciclados en Chiclayo.

1.7.2. Objetivos Específicos

1. Determinar la Demanda y Oferta del Proyecto.
2. Elaborar la Capacidad de Planta del Proyecto.
3. Elaborar la Distribución de Planta.

4. Determinar el Estudio Económico de la propuesta

II. CAPÍTULO II MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de Investigación.

Tipo de Investigación

De acuerdo al enfoque: Cuantitativa.

La búsqueda de la comprensión o solución de un problema lo da a través de plantear objetivos e hipótesis debidamente estructuradas.

De acuerdo al propósito: Aplicada.

Para desarrollar el tema de investigación hace uso de teorías científicas.

De acuerdo al nivel de alcance: Explicativa.

Se explica como la variable independiente incide en la dependiente.

Diseño de la Investigación

No experimental – Propositiva.

No experimental: La demostración de la hipótesis se dará a través de procedimientos lógicos y discernimiento de expertos.

Propositiva: Se plantea dar una solución al problema.

Diseño No Experimental – Propositivo.

2.2. Población y Muestra.

Población: En la Provincia de Chiclayo a finales del año 2019 la masa poblacional fue de 907,453 habitantes de acuerdo a la RENIEC, datos comprendidos en las edades de 0 a más años. Para el desarrollo de la presente investigación se analizó solo a los mayores de 18 años. De acuerdo a los datos obtenidos de la RENIEC, los habitantes mayores de 18 años al 30 de Diciembre de 2019 (considerando a varones y féminas) fue de 637,807 personas.

Considerando a los habitantes mayores de 18 años correspondientes a los Niveles Socio Económicos (que en adelante se referirá como NSE) A, B y C. Según la Compañía Peruana de Estudios de Mercado y Opinión Pública S.A.C., la organización en los hogares de la Provincia de Chiclayo de acuerdo al nivel socioeconómico, se da de la siguiente manera: NSE A y B (10.5%) y el NSE C (23.8%).

Este proyecto considerara a los niveles A, B y C, es decir un 34.3% de nuestro mercado. Calculando el público objetivo obtenemos un total de 218,767 habitantes.

Muestra: 384 habitantes.

El resultado antes mencionado se obtuvo aplicando la formula a continuación descrita:

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

N=218,767 habitantes.

$Z_{\alpha}^2=1.9622$ (seguridad del 95%).

p= proporción esperada 0.5.

q= 1-p (lo que da como resultado 1-0.5=0.5).

d=precisión (en este caso deseamos un 5%).

En este proyecto se considerará 15 encuestas adicionales que se realizarán a las principales empresas comercializadoras de madera y aglomerados de la Provincia de Chiclayo, para determinar la demanda de nuestros tableros.

2.3. Variables, Operacionalización.

2.3.1. Variable Independiente. Estudio de prefactibilidad (X)

2.3.2. Variable Dependiente. Viabilidad técnica y económica (Y)

Tabla 2. Operacionalización de Variables: Dependiente e Independiente

Variable	Dimensión	Subdimensión	Indicadores	Técnicas/Instrumentos
Viabilidad Técnica y Económica (Y)		Localización del proyecto	Análisis macro y micro	Análisis de Contenido Datos secundarios Sesiones de Trabajo
		Capacidad de Planta del proyecto	Capacidad instalada, Capacidad teórica y Capacidad real	Análisis de Contenido Datos secundarios Sesiones de Trabajo
	Evaluación y Prefactibilidad Técnica	Distribución y Disposición de planta	Análisis de Relaciones y Superficie de planta	Análisis de Contenido Datos secundarios Diccionario de Datos Sesiones de Trabajo
		Disponibilidad de materiales	Requerimiento de materia prima	Análisis de Contenido Datos secundarios Diccionario de Datos Sesiones de Trabajo
		Disponibilidad de mano de obra	Mano de obra directa	Análisis de Contenido Datos secundarios Diccionario de Datos Sesiones de Trabajo
	Evaluación y Prefactibilidad Económica	Estado de resultados Flujo Neto de caja	Estado Económico y financieros Balance de ingresos y egresos	Análisis de Contenido Sesiones de Trabajo Análisis de Contenido Sesiones de Trabajo

Estudio de Prefactibilidad de Prefactibilidad (X) mercado	Cálculo VAN	Medición del dinero corriente	Análisis de Contenido Sesiones de Trabajo
	Cálculo TIR	Tasa de interés	Análisis de Contenido Sesiones de Trabajo
	Cálculo Costo Beneficio	Índice del Valor Actual	Análisis de Contenido Sesiones de Trabajo
	Mercado	Mercado Potencial, Mercado Disponible, Mercado Efectivo y Mercado Objetivo	Observación Encuesta
	Demanda del producto	Proyección de la demanda	Sesiones de Trabajo Análisis de Contenido
	Oferta del producto	Cantidad proyectada	Datos secundarios Sesiones de Trabajo Análisis de Contenido
	Precio del producto	Proyección del precio del producto	Datos secundarios Sesiones de Trabajo Análisis de Contenido Diccionario de Datos

Fuente: Método del proyecto de investigación, Chiclayo, 2020. Elaboración: El Autor.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Para realizar la recolección de datos según objetivos, fueron utilizadas las técnicas e instrumentos citados en la siguiente tabla:

Tabla 3. Instrumentación

Objetivo Específico	Técnica	Instrumento	Validación	Fuente
Determinar la Demanda y Oferta del Proyecto.	-Sesiones de Trabajo.	-Equipo		
	-Análisis de Contenido.	portátil.	-Validez	de -Material
	-Datos secundarios.	-Cuaderno.	respuesta.	Bibliográfico.
Elaborar la Distribución de Planta.	- Diccionario de Datos.	-Encuestas.		
	-Análisis de Contenido.			
	-Datos secundarios.	-Equipo		
	- Diccionario de Datos.	portátil.	-Validez racional.	
Elaborar la Capacidad de Planta del Proyecto.	- Sesiones de Trabajo.	-Cuaderno.		-Material
	-Datos secundarios.			Bibliográfico.
	-Diccionario de Datos.	-Equipo	-Validez racional.	-Material
Determinar el Estudio Económico de la propuesta.	- Sesiones de Trabajo.	portátil.		Bibliográfico.
	-Análisis de Contenido.			
	- Análisis de Contenido.	-Equipo		
	- Datos secundarios.	portátil.		-Material
	- Diccionario de Datos.		-Validez racional.	Bibliográfico.
	- Sesiones de Trabajo	-Cuaderno.		

Fuente: Método del proyecto de investigación, Chiclayo, 2020. Elaboración: El Autor.

2.5. Procedimientos de análisis de datos

Se depuró la data defectuosa es decir aquella que estaba incompleta, contaba con contradicciones.

Se utilizaron gráficos representativos.

Se tabularon los datos según lo requerido por la hipótesis.

Los resultados fueron analizados de acuerdo a los objetivos e hipótesis.

La fundamentación fue importante en este punto ya que ayudó a interpretar los resultados.

Se comprobó y se verificó la hipótesis.

Para evaluar los datos, analizar la información obtenida y realizar cálculos se utilizó el programa Microsoft Excel.

2.6. Criterios éticos.

Lo que se investiga es la viabilidad técnica y económica de una planta de reciclaje de envases post – consumo de Tetra Pak para la creación de madera sintética.

Los beneficiarios de esta investigación serán todas las personas de la Provincia de Chiclayo ya que gracias a este proyecto se colaborará con la disminución de la contaminación ambiental en la ciudad y a la vez creará nuevos puestos de trabajo beneficiando al desarrollo económico de la localidad.

Los objetivos que se pretenden alcanzar con esta investigación es saber que tan demandando será el producto, fijar como se distribuirá la planta, tener un estudio técnico del proceso y analizar y evaluar el estudio económico de la propuesta.

El beneficio que obtendré de este trabajo es contribuir con la disminución de la contaminación ambiental de la ciudad.

Para esta investigación se están haciendo uso de medios honestos tales como tesis las cuales han sido citadas en el apartado de trabajos previos, autores como Richard Muther, Nassir Sapag, leyes de la República, FONAM, teorías de análisis de ingeniería económica, publicaciones del Ministerio de Economía y Finanzas, Ministerio del Medio Ambiente, entre otras.

Al hacer el estudio no se han encontrado que se deban irrespetar derechos algunos; esto porque con este estudio se pretende ayudar a respetar el medio ambiente y respetar el derecho de las personas a la vida y la salud.

Esta investigación es de mi propia autoría y original y no es plagio ni mucho menos atenta contra los derechos de autor.

Esta investigación no ha sido manipulada en sus datos con el propósito de dar resultados positivos, es decir en las encuestas.

Los resultados obtenidos son verídicos.

En este proyecto no ha sido necesario aplicar recursos inmorales o fuera de la ley para realizarla.

Este trabajo de investigación no tendrá convicciones políticas y mucho menos irrespetará la religión de las personas.

2.7. Criterios de rigor científico

Tabla 4. Criterios de Rigor Científico en la Investigación Cuantitativa

CRITERIO	INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA
Valor de verdad	Validez interna
Aplicabilidad	Validez externa
Consistencia	Fiabilidad interna
Neutralidad	Objetividad

Fuente: Guba, 2017.

2.7.1. Valor de verdad: Validez Interna

Se verifica que Tetra Pak, se encuentra directamente comprometido con preservar y proteger el medio ambiente, promoviendo el reciclaje de sus envases post consumo, ha generado que la población vea lo importancia de reciclar. En Perú, ha crecido la conciencia del reciclaje, siendo el Ministerio del Ambiente un importante sector que desarrolla programas de reciclaje y generando compromiso en diferentes regiones del país.

El Municipio provincial de Chiclayo y el proyecto Chiclayo Limpio ejecutan labores de recolección de material de reciclaje con el fin de ayudar a preservar el ecosistema, observando

la concientización de las familias chiclayanas en la separación, almacenamiento y distribución de material reciclado.

De acuerdo a las encuestas efectuadas se determina que el 73% manifiesta una aceptación por la fabricación de aglomerados en base a envases post consumo de Tetra Pak, debido a sus propiedades, beneficios ambientales, durabilidad, costes, disponibilidad y estética, generando su compromiso por las campañas de reciclaje para elaborar este tipo de producto.

2.7.2. Aplicabilidad: Validez Externa

Considerando como sujetos de la investigación, a los recicladores de envases post consumo de Tetra Pak y los consumidores de aglomerados de la Provincia de Chiclayo y el nivel de importancia de aplicar el presente proyecto de investigación en las diferentes regiones del país, con la finalidad de generar conciencia en la reutilización de ciertos materiales, para la elaboración de aglomerados resistentes que mejoren la vida de las personas y al mismo tiempo contribuyan con la conservación del ecosistema y el ambiente. Un ejemplo de aplicación en otros contextos es en la Provincia de Trujillo en donde sólo cuentan con un relleno sanitario en la zona del El Milagro, siendo un foco infeccioso para las poblaciones aledañas, siendo de gran utilidad generar campañas de concientización en el reciclaje y obtener los beneficios mencionados.

2.7.3. Consistencia: Fiabilidad

Los resultados de las encuestas efectuadas en el período de la investigación al finalizar el desarrollo de la mismas a los mismos sujetos y contexto de la investigación, devuelven datos porcentuales válidos, que implican la aceptación del desarrollo de la propuesta de la investigación.

2.7.4. Neutralidad: Objetividad

Este proyecto está dirigido exclusivamente a realizar un estudio de prefactibilidad técnico y económico para la elaboración de madera sintética a partir de envases reciclados de Tetra Pak en la Provincia de Chiclayo, considerando los reportes realizados por el Ministerio del Ambiente sobre la importancia y urgencia de ejecutar acciones que beneficien a la sostenibilidad del ecosistema y permitir la mejora de vida de las personas, con el compromiso de la Municipalidad Distrital de Chiclayo y la población. Los resultados obtenidos en las encuestas realizadas son un indicativo del elevado interés de la población por realizar proyectos que mediante la reutilización de envases post consumo de Tetra Pak, se puedan elaborar materiales resistentes

que ofrecen un gran beneficio a distintos sectores y en la misma medida contribuir con la preservación de áreas naturales y mejorar los índices de contaminación ambiental.

CAPÍTULO III

III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la Empresa

3.1.1. Información General.

RUC: 10423104568

Razón social: Jhonatan Urbina Carbajal.

Tipo de empresa: Personal Natural con Negocio.

Condición: Activo.

Fecha de inicios de actividades: 11/Noviembre/2003.

Actividad comercial: Venta al por mayor de desperdicios, desechos y chatarra y otros productos N.C.P.

3.1.1.1. Maquinaria y Equipo.

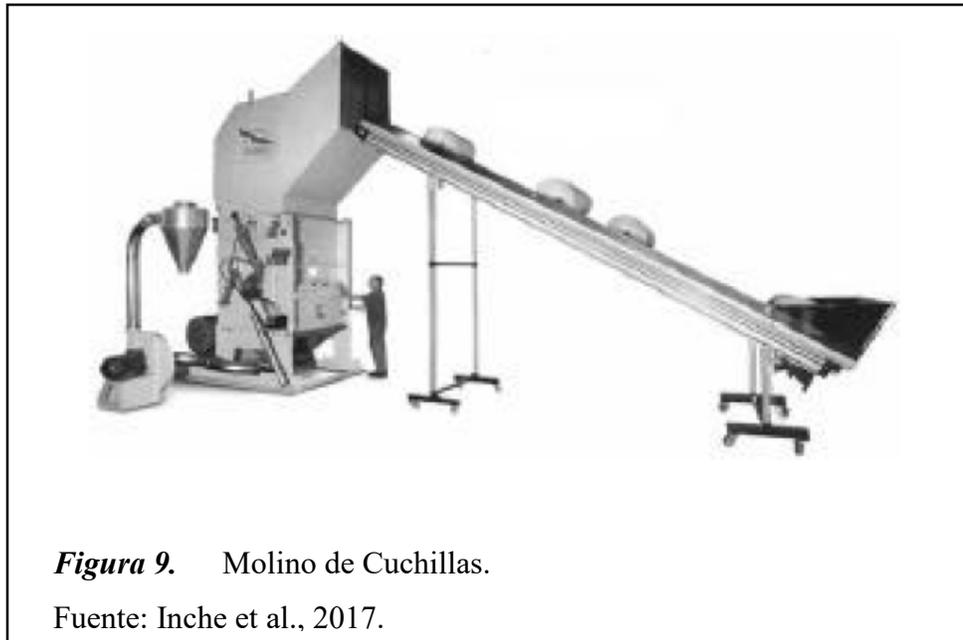
3.1.1.1.1. Molino de Cuchillas.

“Esta máquina soporta grandes cargas de materiales para ser triturados, confeccionada en hierro y acero reforzado” (Inche et al., 2017, p.11). “Su motor, está protegido contra polvo y el cual posee cuchillas, tritura cualquier clase de plástico, sus cuchillas, son similares a tijeras simplificando el triturado, no necesita calor” (Inche et al., 2017, p.11). “Cuenta con dos puntos para alimentar de material, su ubicación es adecuada para una fácil disposición del material a pulverizar” (Inche et al., 2017, p.11).

Tabla 5. Características del Molino de Cuchillas

Item	Características	Especificación
1	Volumen - Tolva (m ³)	6
2	Superficie de trabajo (mm)	1500 x 1100 x 1330
3	Nº de árboles	2
4	Nº de árboles (RPM)	13/8
5	Nº de cuchillas de 75 mm	20
6	Nº Cuchillas de 100 mm	15
7	Potencia de motor (KW)	75
8	Tensión (V)	220/380/440
9	Corriente (A)	240/140/120
10	Peso (Kg)	13000
11	Rendimiento	550 kg/hora

Fuente: (Inche et al., 2017)



3.1.1.1.2. Prensa Hidráulica.

“Esta máquina es muy utilizada en la transformación de diversos productos, gracias a sus diversas posibilidades que permite el mando electrohidráulico, la cual posibilita la adaptación del equipo al proceso de transformación, al material y a su configuración” (Inche et al., 2017, p.11). “Por su diseño, puede absorber altas cargas con una deformación mínima, y confeccionar piezas de gran precisión” (Inche et al., 2017, p.11). El prensado es en caliente para la elaboración de planchas de Tetra Pak, los moldes generan calor a través de la resistencia eléctrica con la cual entran en contacto (Inche et al., 2017, p.11).

Tabla 6. Especificaciones técnicas Prensa Hidráulica

Item	Características	Especificación
1	Presión Máxima (Ton.)	150
2	Presión Hidráulica (MPa)	30
3	Viaje de Pistón (mm)	350
4	Velocidad de Prensa (mm/s)	4.9
5	Voltaje Fase Trifásico	220/ 380V
6	Superficie de trabajo (mm)	800 x 2050 x 5300

7	Peso Neto (Ton.)	18.5
8	Mandos	Manual y con pedal
9	Rendimiento	1000 Kg/hora

Fuente: (Inche et al., 2017)

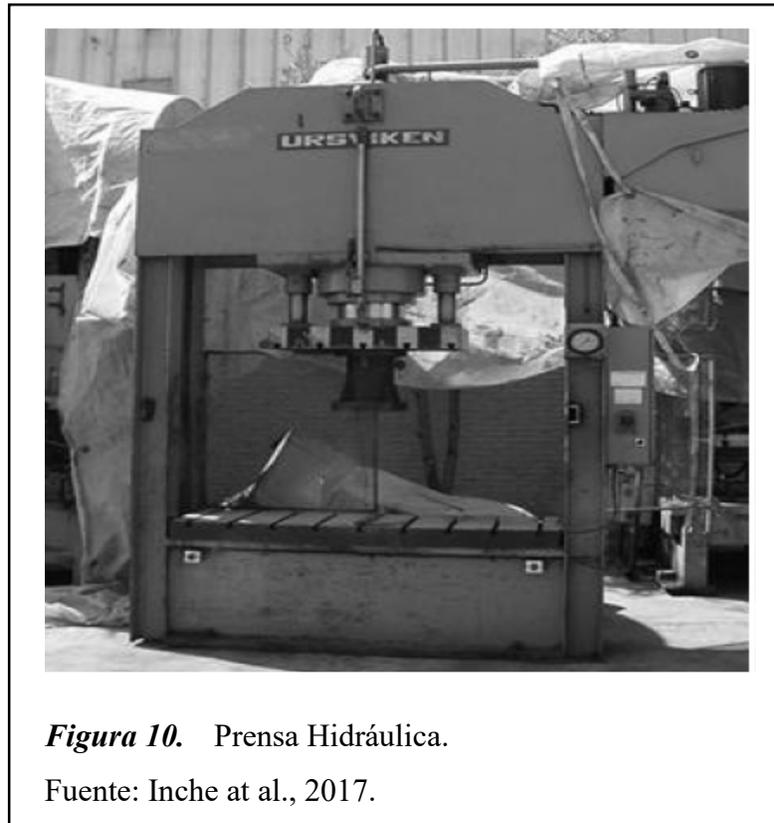


Figura 10. Prensa Hidráulica.

Fuente: Inche at al., 2017.

3.1.1.1.3. Escuadradora o Sierra Circular

Equipo diseñado para el corte de tableros en aglomerado, MDF, contrachapado, paneles de madera maciza, plásticos; se puede utilizar en varios turnos de trabajo. Cuenta con motores independientes para cada sierra (principal e incisor), cuenta con agregado de sierra de acero para múltiples puntos de apoyo para menor vibración, además su doble soporte del motor interno minimiza turbulencias en el corte. Posee un panel de control que permite la regulación eléctrica de altura e inclinación de la sierra, cuenta también con botón de paro de emergencia. Cuenta con un sistema de billas sobre varillas lo cual hace que se consiga un suave deslizamiento de la mesa corrediza.

Tabla 7. Características de la Escudradora o Sierra Circular

Item	Características	Especificación
1	Diámetro de la sierra	hasta 400 mm, eje 30 mm
2	Altura de corte	140 mm, c/ disco de 400 mm (16") 0 - 45° Regulación manual de altura e inclinación de
3	Inclinación de la sierra	la sierra
4	3 velocidades regulables (Rpm)	3000 / 4000 / 5000
5	Diámetro disco incisor	120mm con eje de 20 mm
6	Altura de corte incisor	0 - 4.50 mm
7	Velocidad del incisor (Rpm)	8200
8	Capacidad de corte	3200 mm
9	Motor de Sierra	10 HP Trifásico
10	Motor de incisor	1.2 HP Trifásico Diámetro 120
11	Boca de Aspiración	mm
12	Peso Neto	1080 kg
13	Superficie de trabajo (mm)	1300 x 1150 x 560
14	Rendimiento	1600 kg/hora

Fuente: (Elaboración propia, 2021)

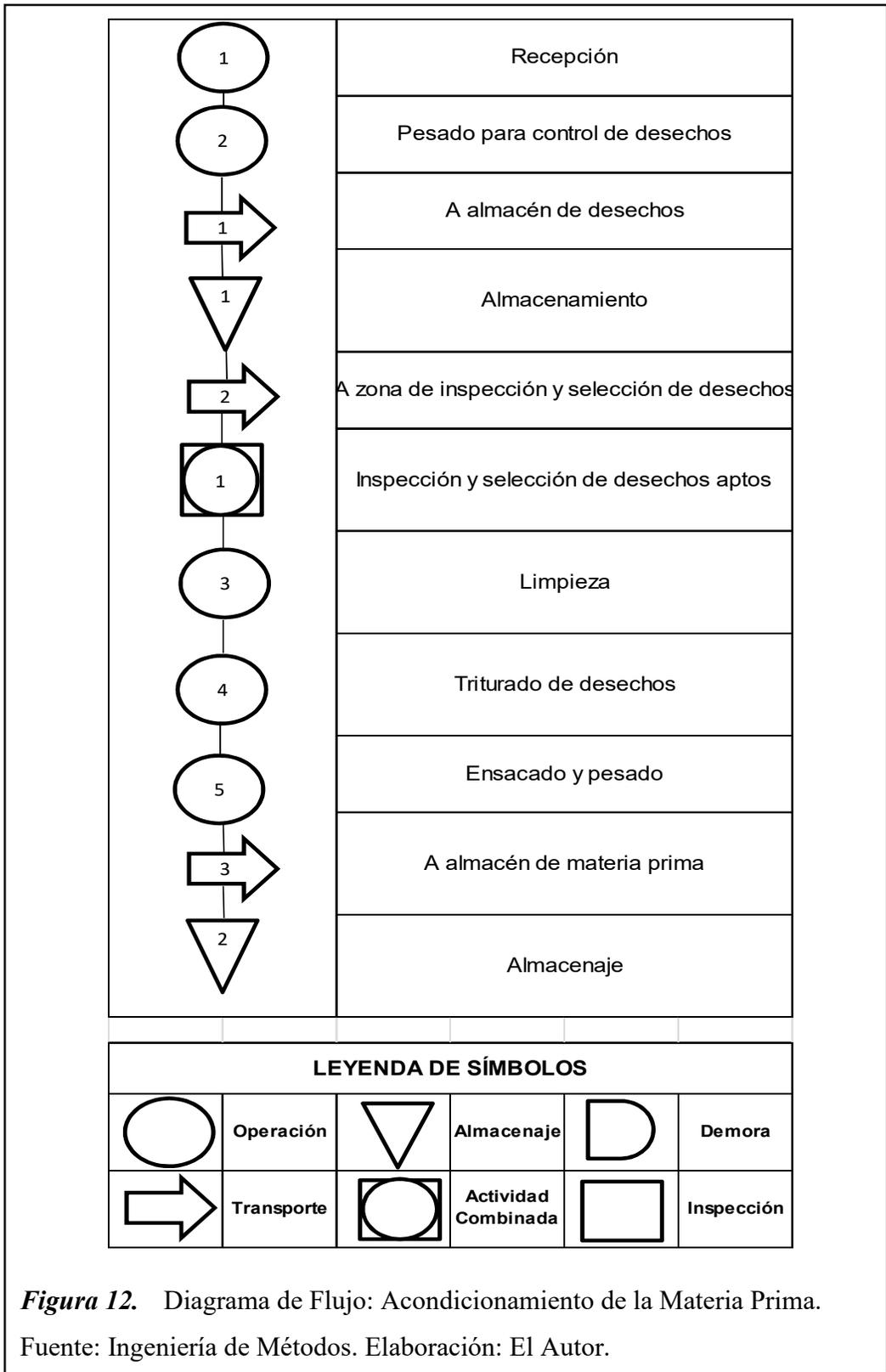


Figura 11. Escuadradora.

Fuente: MAHECOR., 2021.

3.1.1.1.4. Diagramas de Flujo.

Este Diagrama ofrece detalles e información adicional para distribuir la planta, haciendo uso además de datos internacionales.



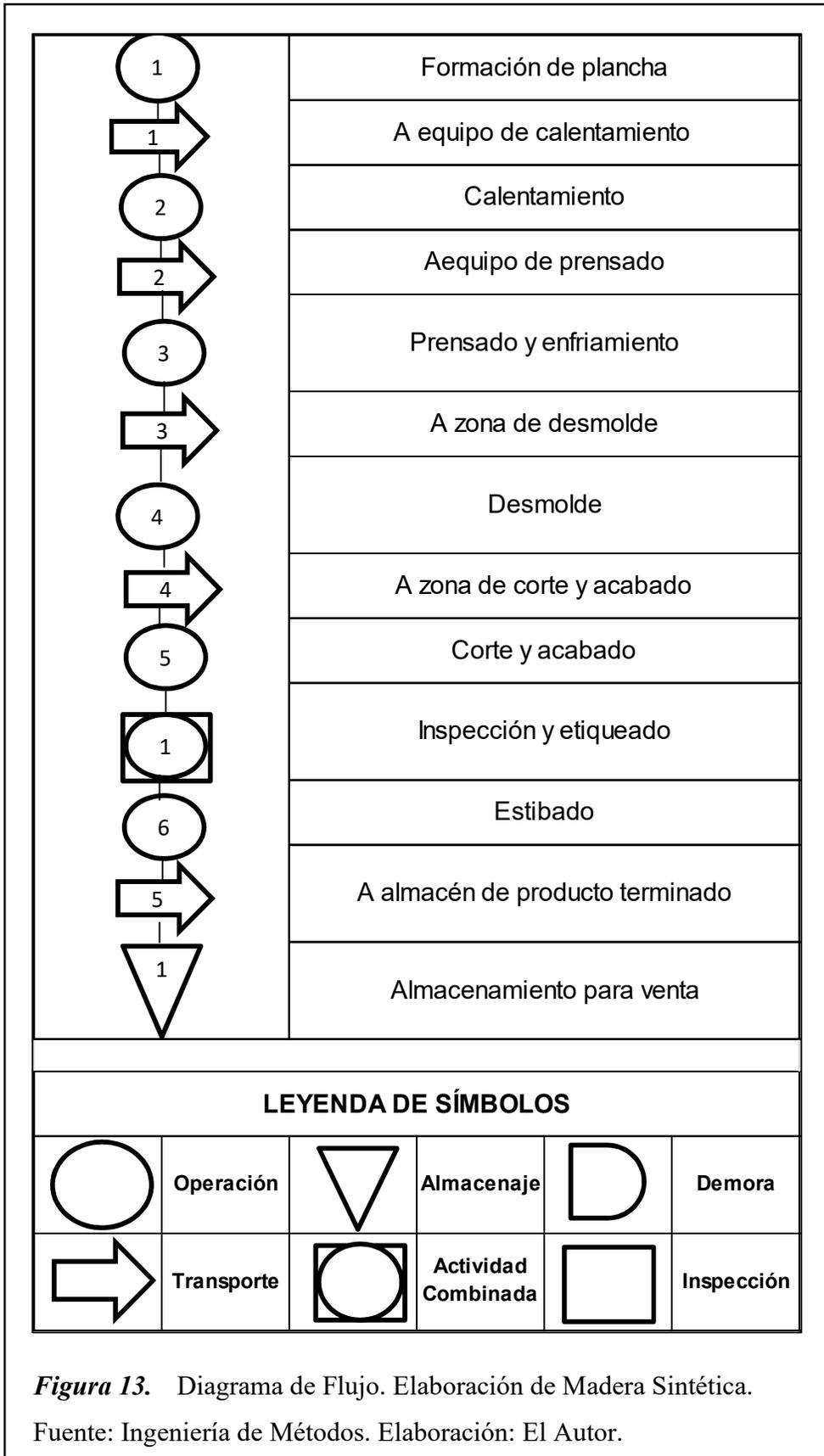


Figura 13. Diagrama de Flujo. Elaboración de Madera Sintética.

Fuente: Ingeniería de Métodos. Elaboración: El Autor.

3.1.2. Descripción del proceso productivo.

3.1.2.1. Descripción del producto.

La muestra a fabricar es una plancha de 2.15 m x 2.44 m x 0.018 m. a esta se generaron pruebas para obtener criterios técnicos según estudios realizados por la Universidad Mayor de San Marcos.

Lo que se puede fabricar con este material va desde módulos de vivienda, separadores, carpetas, etc.

Inche et al. (2017) manifiestan que dentro de las cualidades del producto se pueden considerar:

Su edificación es firme y persistente.

Tiene larga duración.

Se recicla al 100%.

No es tóxico ni peligroso.

Posee todas las propiedades de la madera u otro aglomerado.

No se esquirla ni se abre.

No es conductor eléctrico; es un aislante térmico y acústico.

No se pudre, los insectos no pueden penetrarla y el hongo no puede afectarla.

Proceso de Fabricación.

Inche et al. (2017) afirma que el proceso de fabricación de los tableros aglomerados de Tetra Pak se describe de la siguiente manera:

Recolección y Separación

No tiene por qué ser tan difícil la recolección ya que se utilizaría el mismo sistema empleado para recuperar los desechos de cartón, papel o vidrio, esto se justifica porque utilizando a los acopiadores como aliados estratégicos y creando un convenio con la Municipalidad Provincial de Chiclayo y empresas tales como supermercados se puede realizar la recolección de la materia prima (Inche, et al., 2017).

Recepción de Materia Prima

Después de recepcionar los productos en laminas, plásticos, aluminio y papel se procede según su estado a su clasificación, esto se justifica porque dentro del proyecto se cuenta con un área para la clasificación de la materia prima y se está considerando un total de 4 operarios que serán distribuidos 2 por turnos (Inche, et al., 2017).

Separación Final y Limpieza

Se realiza manualmente clasificando el material en forma definitiva y al mismo tiempo se elimina impurezas, tales como residuos de alimentos, se justifica porque se está destinando para este proyecto a 4 operarios considerando 2 por turno (Inche, et al., 2017).

Molienda

Aquí se mezcla la materia prima que dará origen a las planchas de Tectán, en esta parte el material es reducido, esto se realiza de forma mecánica, administrando fuerzas de rigidez, compactación y corte, lo cual permite disminuir el diámetro de la materia prima a 3 mm aproximadamente, se justifica porque para este proceso se está considerando un molino de cuchillas (Inche, et al., 2017).

Lavado y Secado

En esta parte del proceso se eliminan sustancias orgánicas del envase y en el desarrollo de secado se reduce el contenido de agua, se justifica porque el personal que realizará la molienda será el encargado de realizar este proceso para lo cual se está considerando 2 operarios distribuidos en 2 turnos (Inche, et al., 2017).

Dosificación

En esta parte se utiliza el molde con el diámetro de las planchas, este proceso se realiza manualmente, aquí se controla la dosificación ya que afecta directamente en la calidad del producto final, se justifica porque se está considerando 1 operario por turno, también se resalta que los operarios de materia prima (2 por turnos) como no siempre estarán recepcionando la misma pasarán a este proceso para ayudar y así acortar los tiempos de producción (Inche, et al., 2017).

Prensado

Al contar con planchas que poseen resistencias eléctricas las cuales permiten su calentamiento y al mismo tiempo comprimen al molde (Inche, et al., 2017).

Una vez dosificado el molde de 1 cm se somete a compresión a 170 °C, esto hace que el polietileno (PET) y las fracciones de aluminio se fundan en un molde elástico, esta parte del proceso se justifica porque se contará con una prensa hidráulica (Inche, et al., 2017).

En esta parte del proceso el material se compacta y se genera la creación del aglomerado, la aglutinación se da por la fusión del plástico (Inche, et al., 2017).

La prensa cuenta con un pistón neumático y otro pistón hidráulico, cuenta con un termostato. Y su presión puede estar entre los 180 a 200 toneladas (Inche, et al., 2017).

Enfriado

La plancha que se obtiene se enfría de manera inmediata formando un aglomerado resistente, brillante en su superficie e impermeable, el polímero genera uniones eficaces, por tal motivo no se añade cola o formaldehído (Inche, et al., 2017).

El cambio térmico genera que el material se vuelva duro y rígido, esto con el fin de proporcionar características de resistencia a la humedad, se justifica porque el mismo personal que realizará la dosificación será el encargado de realizar el desmolde (Inche, et al., 2017).

Corte

Es aquí donde termina la fabricación de la plancha de Tectán, estableciendo las dimensiones comerciales de la plancha.

La base de las dimensiones de productos aglomerados es obtenida de la madera y es la siguiente: 2.15 m x 2.44 m x 0.018 m., este proceso se justifica porque se hará uso de una escuadradora o sierra circular para obtener las dimensiones deseadas.

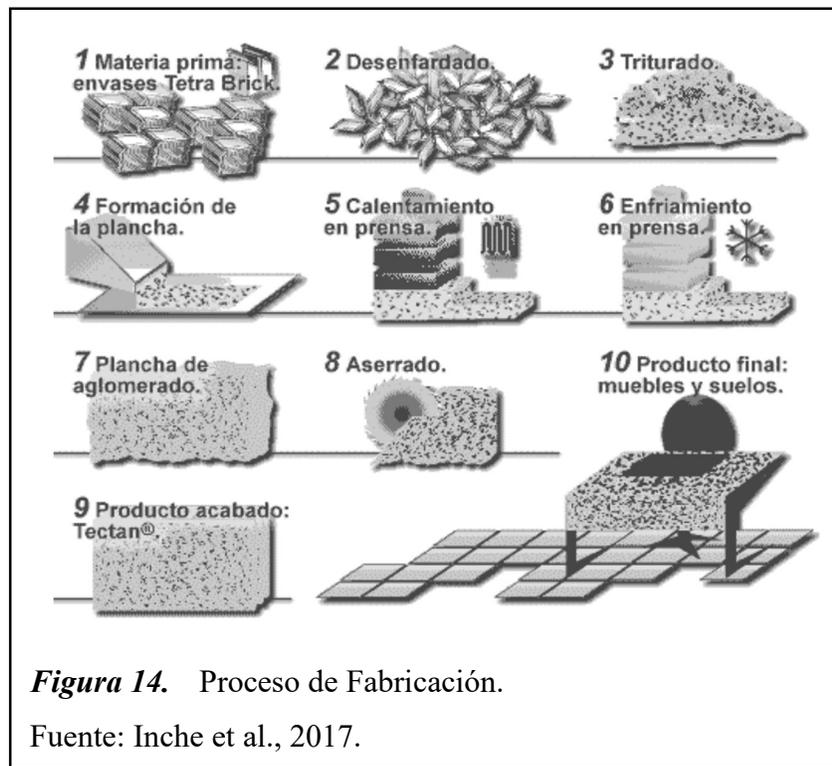


Figura 14. Proceso de Fabricación.

Fuente: Inche et al., 2017.

3.1.3. Análisis de la problemática.

El grado de contaminación por acumulación de envases post-consumo de envases de Tetra Pak.

La necesidad de las poblaciones vulnerables de contar con materiales resistentes alternativos y ecológicos a los materiales tradicionales de construcción, tales como aglomerados, debido a que son una alternativa económica para la construcción de infraestructura en lugares pocos favorecidos.

Facilitar un apoyo a las diferentes organizaciones gubernamentales con el uso de materiales de aglomerados sostenibles y amigables con el medio ambiente.

Fomentar la iniciativa de compromiso y colaboración de diversas instituciones y ciudadanía en general para la ejecución de campañas de reciclaje a favor de la disminución de la contaminación en la provincia de Chiclayo.

Su composición del tetrabrik es de 75% de cartón, 25 de plástico y 5 % de aluminio y su peso es de 30 gramos aproximadamente (Álvarez, 2019).

Puede conservar alimentos líquidos sin refrigeración y sin conservantes y pueden ser transportados con facilidad, al envase se le mira mal porque no puede ser reciclado según este artículo, una vez usado se procede a depositarlo en el tacho de basura. Los materiales por los que está conformado cuentan con 06 láminas, las cuales son: 02 primarias de polímero, 01 de aluminio, otra de polímero, 01 más densa de cartón y 01 lámina adicional de polímero. Estas estructuras son complicadas de separar. Este artículo indica que Tetra Pak Ibérica manifiesta que el envase sí se recicla en España, para lo cual se posee un contenedor amarillo para su depósito (Álvarez, 2019). La compañía indica que existe dos plantas: las de Stora Enso y Alier. Y, de acuerdo a los resultados del 2018 de Ecoembes, se ha reciclado 45% de tetrabriks usados en el país, unas 61.470 toneladas. Hasta esa fecha ya iban reciclando casi 50.000 toneladas/ años provenientes de España, Portugal y del sur de Francia por su proximidad. Para poder aprovechar el aluminio y el polietileno en el proceso de pirólisis: se procede al calentamiento de los restos de aluminio y el polímero a 400 °C esto hace que el polímero se divida y se transforme en diferentes gases que son utilizados como vapor para la fábrica, y es así como se separa el aluminio. Para ese entonces también existían otras técnicas para fabricar palés, vallas, suelos, mobiliario. Su particularidad es que puede fabricarse con nuevas materias primas. También se usa aluminio y polietileno nuevo (Álvarez, 2019). En el caso del vidrio se puede

aprovechar la botella que tiramos. El polímero de alta densidad o PET ya no se fabrica con material reciclado, salvo excepciones. El tetrabrik es mejor que diversos envases que existen en el mercado en emisiones de CO₂. Según el Instituto de Energía e Investigación Ambiental (IFEU) de Heidelberg (Alemania) en su estudio para Tetrapak en lo que respecta a la huella de carbono de otros productos del mercado español. Se analizó el CO₂ emitido en todo su ciclo de utilización de diversos diseños de envases de Tetrapak y botellas de plásticos de HDPE y PET; el vidrio no fue considerado. Se concluyó que los distintos formatos de tetrabrik eran mejores frente a los de plástico, la fibra de madera es su componente principal (Álvarez, 2019). Según lo estudiado los envases 01 lt. sólo genera 111 gramos CO₂ emitidos, inferior a los formatos de plástico, incluso ante los 1,5 lts. Por lo tanto, las emisiones de tres envases de 1 lt. de Tetrapak es inferior que la de 02 botellas de polímero de 1,5 lts. Y podría coincidir con los datos obtenidos que manifiestan que un tetrabrik ante una botella de vidrio supone menos CO₂. Otro análisis por Bio Intelligence Service en Francia también para Tetra Pak manifestaba que un envase de 01 lt. de zumo emite 87 gr. de CO₂, con referencia a los 129 gr. de CO₂ de un recipiente de PET de 01 lt. y las botellas de vidrio con 345 gr. de CO₂ (Álvarez, 2019).

Tetra Pak México a finales del 2017 se colocó dentro de los 10 primeros países que logró reciclar más toneladas de desperdicios (Alonso, 2018). Al finalizar el 2017 México concluyó con 13 mil 500 toneladas de material reciclado, Alemania con 76 mil toneladas, 53 mil toneladas recicladas en España y 50 mil toneladas en Brasil (Alonso, 2018). En el 2018, se prevé que México se acercará al 20% de tasa de reciclaje, para ese entonces se encontraba en el 12% (Alonso, 2018). Se esperaba que México dentro de los próximos cinco años iba a estar en los primeros lugares (Alonso, 2018). Tetra Pak en el 2017 suministró 158 mil millones de empaques usados para transportar más de 74 mil millones de litros de diversos productos (Alonso, 2018). Para ese periodo sus ingresos fueron de 9.98 billones de euros, 5.2% más que en 2016, según la compañía (Alonso, 2018). Según el compromiso de Tetra Pak, que, a pesar de crecer, indican que para el 2020 tendrán las mismas emisiones que las que tuvo en el 2017 (Alonso, 2018).

A nivel global en el 2017 se recicló 20,1% de envases de Tetra Pak (Ríos, 2018). Lo reciclado aumentó en 13,5% con respecto al 2016 y se aumentó el reciclado en 30 mil millones de envases en el mundo (Ríos, 2018). Se pretende llegar a una tasa de 40% a nivel de todo el mundo para el 2020 (Ríos, 2018). Los que alcanzaron las mejores cifras en reciclaje fueron con 71.2% Alemania, con 66% Luxemburgo, 59.3% Bélgica, con 57.7% Taiwán y con un 56.4%

Noruega (Ríos, 2011). En el 2017 Colombia recicló 1.429 toneladas de envases de Tetra Pak (Ríos, 2018).

La tasa de reciclaje a nivel mundial según Tetra Pak fue del 26% superior al 25% del 2017, según sus programas han logrado la recolección de un 40% de todos sus envases para bebidas (Tetra Pak, 2017). Debido a sus objetivos lograron plantear la importancia del reciclado y gracias al apoyo de sus socios mejoraron la infraestructura y concientización (Tetra Pak, 2017). Aprendieron que los mercados son diferentes en niveles de madurez y necesidades (Tetra Pak, 2017). Los envases son transformados en láminas corrugadas para techos, con esto han reducido las emisiones de CO₂ (Tetra Pak, 2017). Sus objetivos y métricas son las siguientes: Consumidor consciente, cliente colaborativo y consciente, clasificar y recolectar, fibras recicladas, PolyAl reciclado y aumento del valor de los materiales reciclados (Tetra Pak, 2017). Se ha trabajado en la consciencia del consumidor, recolección y clasificado, hasta expandir el mercado de los materiales reciclados (Tetra Pak, 2017).

Tetra Pak aumento su tasa con respecto al reciclaje en un 22.9%, incrementándose en un 10% respecto al 2016 (Gestión, 2018). Los envases de Tetra Pak han aumentado en 581 mil toneladas (Gestión, 2018). Se han superado las 1400 toneladas en el país de reciclado de post-consumo. Equivalentes al 15% de los envases existentes (Gestión, 2018). Ate Vitarte aporta con 4 toneladas de envases post consumo al mes y gracias a esto la empresa entrega al municipio planchas de polialuminio (Gestión, 2018). Con el polialuminio se confeccionan mobiliarios para el hogar y escuela entre otros (Gestión, 2018). Se espera difundir el reciclaje a provincias ya que por el momento trabaja con 18 municipios en Lima (Gestión, 2018). Hasta ese entonces Tetra Pak invertía alrededor de 500 mil soles en sensibilizar a la población y en el recupero de envases post-consumo (Gestión, 2018).

Cuando se termina su uso, se limpia con agua, se aplana y se deja en los tachos afuera de los centros comerciales de alimentos, de los servicios de combustible (Vadillo, 2018). Los envases son recogidos por recicladores los cuales los llevan a las plantas de procesamiento y posteriormente salen como planchas de polialuminio y cartón (Vadillo, 2018). Para ese entonces el Ministerio del Ambiente incluyó al Tetrapak en una nueva categoría de reciclaje (Vadillo, 2018). Al ser un envase mixto no se conocía en que contenedor deberían ir, pero con esta disposición las municipalidades ya pueden caracterizar e identificar su segregación (Vadillo, 2018).

En el Perú 6,000 toneladas de envases Tetra Pak han sido generadas. Con medidas adoptadas por el Ministerio del Ambiente se podrá conocer en el 2019 que cantidad de envases post consumos se recolectan en distritos limeños (El Peruano, 2018). Se lograron en los 2014 acuerdos importantes con centros comerciales de alimentos, municipios y las estaciones de servicios Repsol (El Peruano, 2018). En el Programa de Segregación en La Fuente del distrito de Ate se seleccionan los empaques post-consumo, en el que encontramos el Tetra Pak, para ser luego trasladado a una planta, al otro lado de la ciudad (El Peruano, 2018). Este programa ha permitido dar empleo a 30 personas y pueden trabajar temas como medioambiente, opciones de trabajo para jóvenes con discapacidad entre otros (El Peruano, 2018). Cartotek es la primera planta que recolecta y transforma los envases post-consumo; planta puede procesar aproximadamente 6,000 toneladas de envases post-consumo utilizados en el Perú (El Peruano, 2018). El producto resultante de procesar el polialuminio se convierte posteriormente en muebles, sillas, entre otros que son muy utilizados en la sierra (El Peruano, 2018).

3.1.3.1. Resultados de la aplicación de instrumentos.

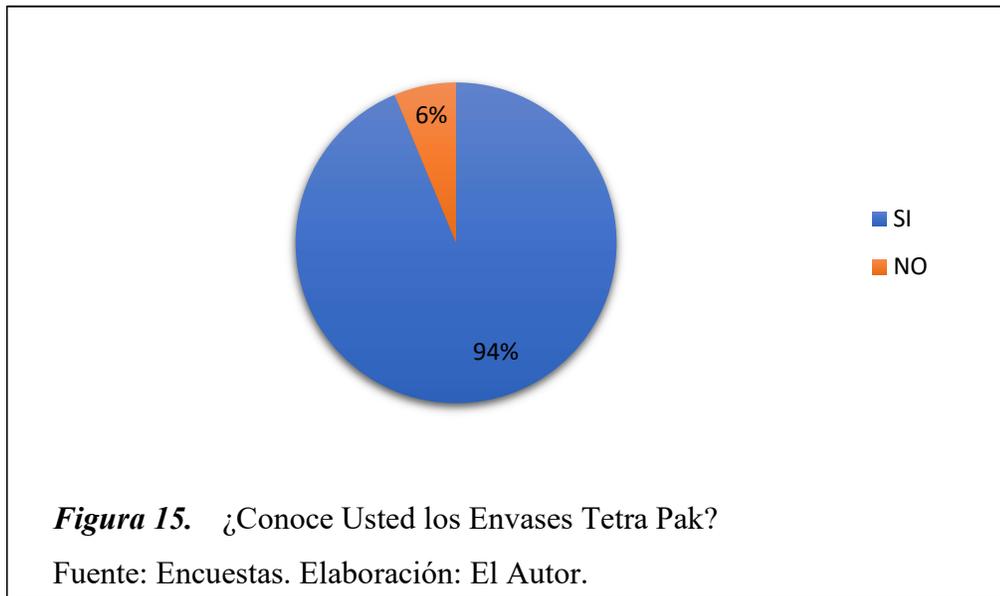
Los datos obtenidos de la investigación a través de las encuestas efectuadas son los siguientes:

Población de Chiclayo: 384 habitantes de la provincia de Chiclayo.

Tabla 8. Conoce Usted los Envases Tetra Pak

Opción	Valores
Si	360
No	24
Total	384

Fuente: Encuestas. Elaboración: El Autor.

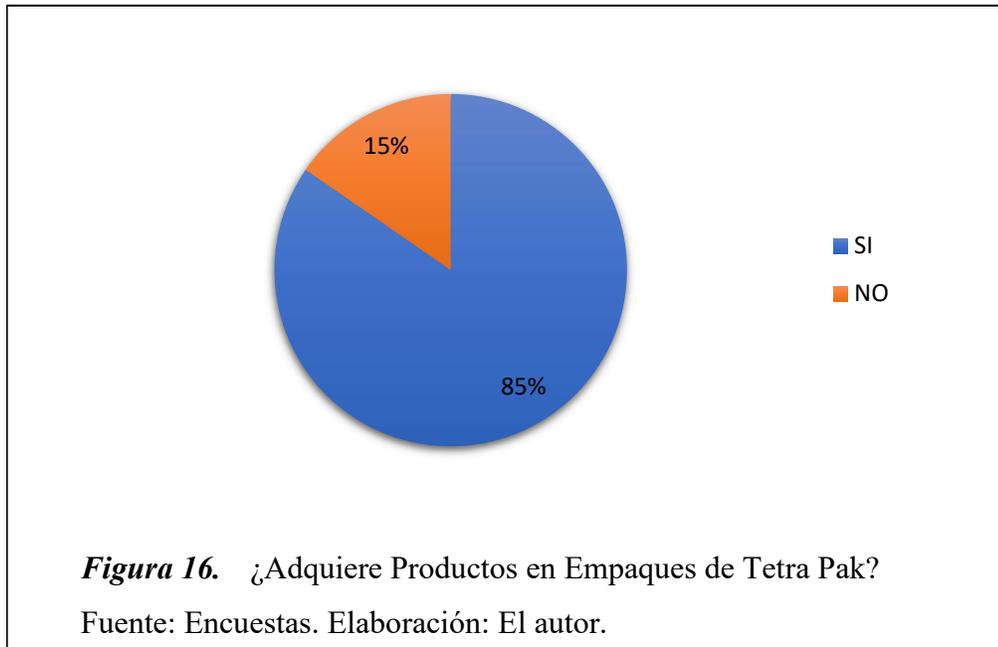


En la Figura 15 se muestra que en base a los datos obtenidos se determina que un 94% conoce los envases Tetra Pack, contra el 6% que desconoce de los mismos, lo cual implica facilidad en las campañas de concientización.

Tabla 9. Adquiere Productos en Empaques Tetra Pak

Opción	Valores
Si	325
No	59
Total	384

Fuente: Encuestas. Elaboración: El Autor

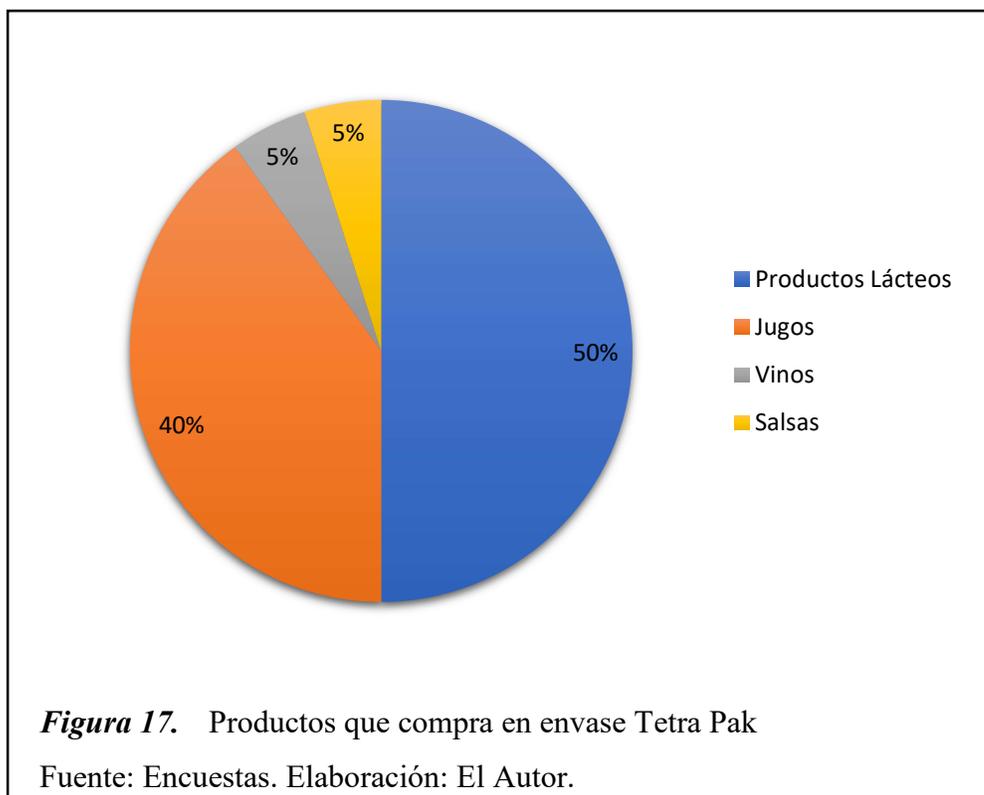


En la Figura 16 se indica que el mayor porcentaje de los encuestados un 85% compra productos envasados en empaques Tetra Pak lo cual ayudaría con el proceso de fabricación de aglomerados en base al reciclaje de estos envases.

Tabla 10. Si en la Pregunta Anterior dio una Respuesta Afirmativa, Indique que Productos Compra Envasados por Tetra Pak

Producto	Valores
Productos Lácteos	192
Jugos	154
Vinos	19
Salsas	19
Total	384

Fuente: Encuestas. Elaboración: El Autor.

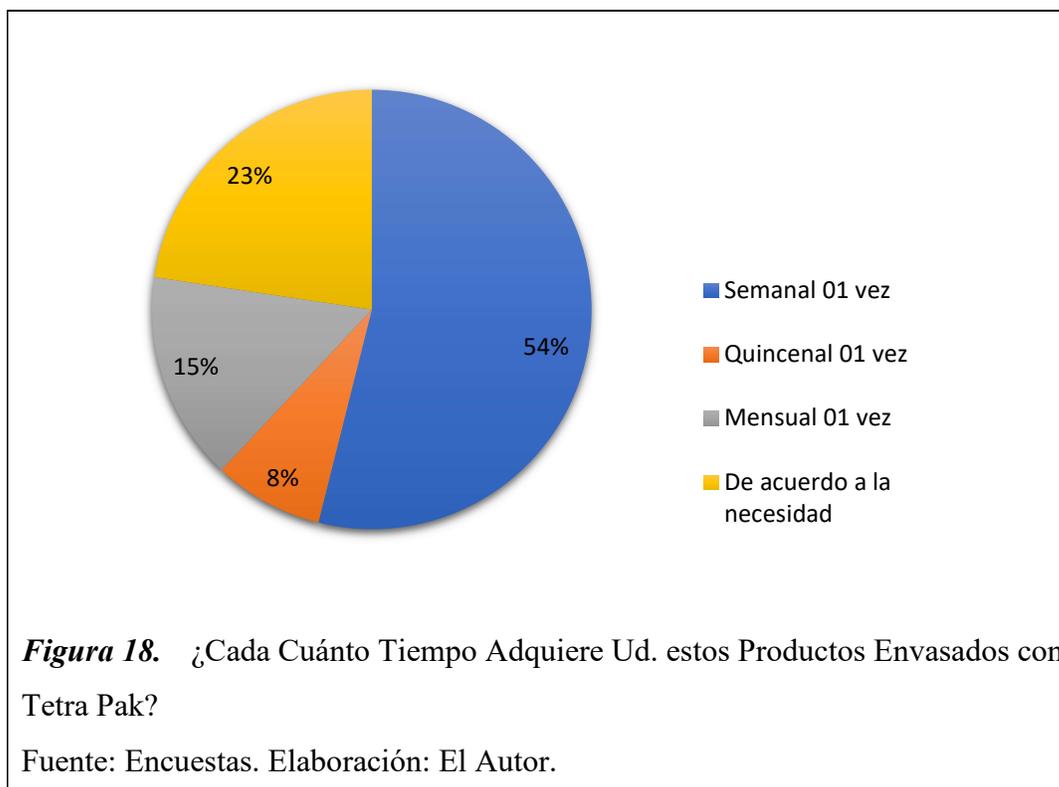


En la Figura 17 se puede verificar que de los encuestados opta por comprar en mayor porcentaje envases de Tetra Pak que contengan productos lácteos y jugos, ya que cuyos contenidos son de mayor demanda por su valor nutricional.

Tabla 11. Cada Cuanto Tiempo Adquiere Ud. Estos Productos Envasados con Tetra Pak

Frecuencia	Valores
Semanal 01 vez	207
Quincenal 01 vez	31
Mensual 01 vez	59
De acuerdo a la necesidad	87
Total	384

Fuente: Encuestas. Elaboración: El Autor.

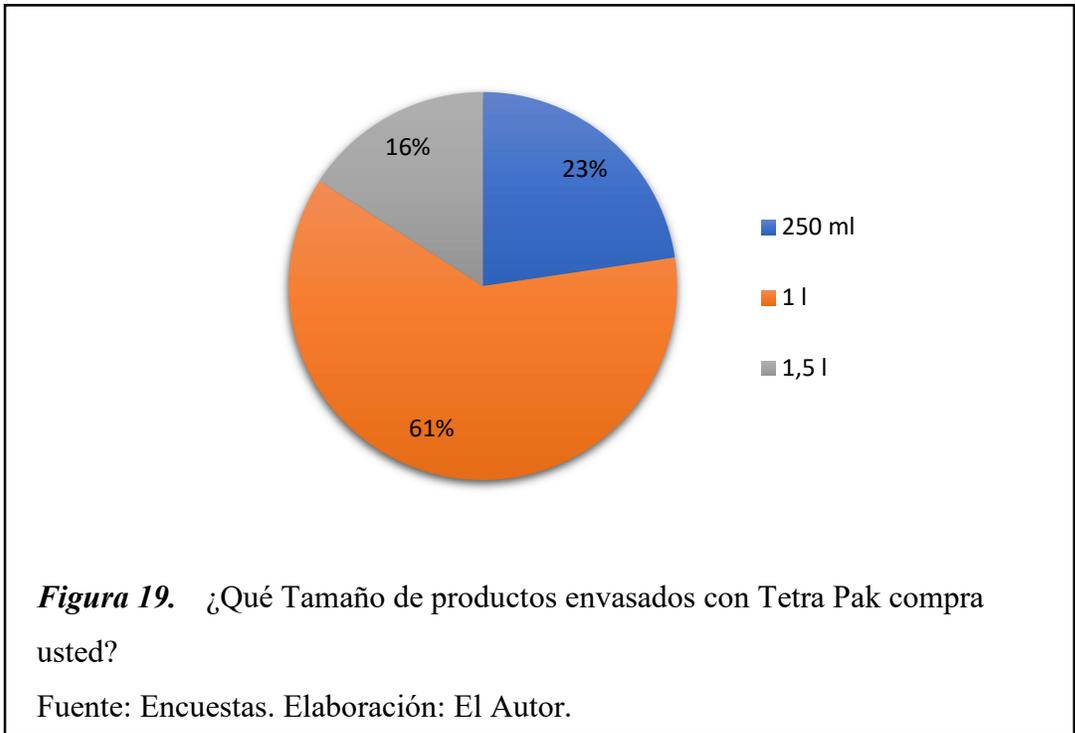


De acuerdo a lo analizado en la Figura 18 se puede observar en base a los datos obtenidos que un 54% de los encuestados decide comprar productos en envases Tetra Pak una vez a la semana ya que estos le ofrecen seguridad y confianza en la protección de sus productos, un 23% decide comprarlos cuando los necesite ya que tiene como prioridad adquirir productos no envasados, un 15% los adquiere una vez al mes debido a que los considera en sus compras mensuales y un 15% prefiere adquirirlos una vez cada 15 días debido a que intercala entre estos productos y los no envasados.

Tabla 12. Que Tamaño de Productos Envasados con Tetra Pak Compra Usted

Presentación	Valores
250 ml	87
1 l	236
1,5 l	61
Total	384

Fuente: Encuestas. Elaboración: El Autor.

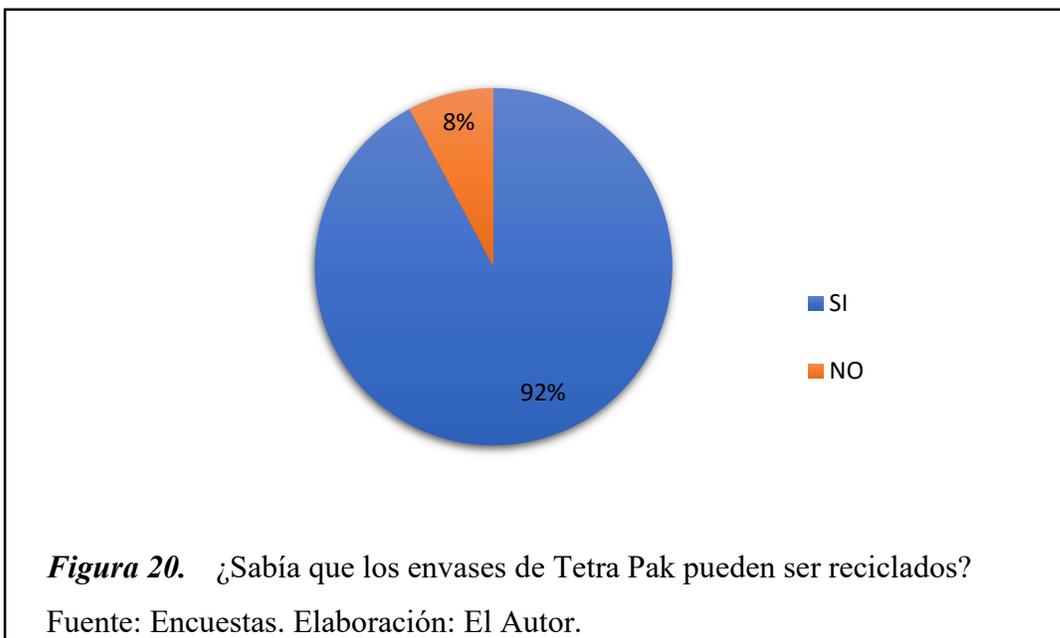


De acuerdo al análisis de la Figura 19 se determina que un 61% adquiere productos en envases Tetra Pak de 1 l ya que es la cantidad promedio de consumo al día, un 23 % consume 250 ml y un 16% decide por consumir 1,5 l de productos contenidos en estos envases, lo cual indica que se generará la mayor cantidad de residuos de estos envases.

Tabla 13. Sabía que los Envases de Tetra Pak Pueden ser Reciclados

Opción	Valores
Si	354
No	30
Total	384

Fuente: Encuestas. Elaboración: El Autor.

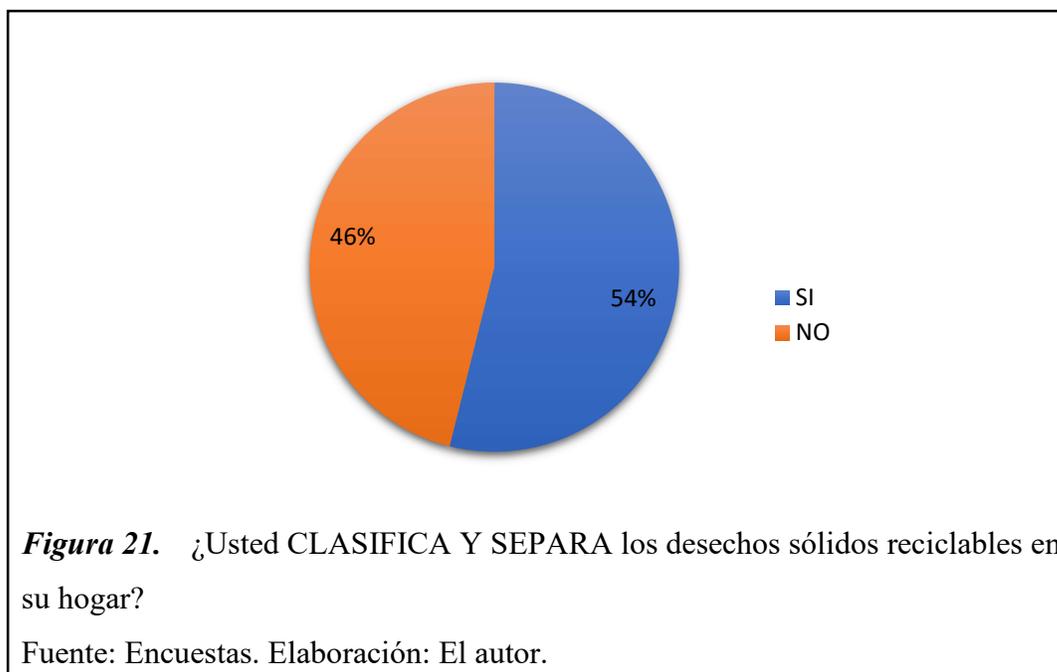


Según el análisis de la Figura 20 los valores obtenidos el 92% de los encuestados conoce que estos envases se pueden reciclar gracias a constantes campañas de reciclaje, no obstante, el 8% de los encuestados aún no sabe que dichos envases se pueden reciclar.

Tabla 14. Usted Clasifica y Separa los Desechos Sólidos Reciclables en su Hogar

Opción	Valores
Si	207
No	177
Total	384

Fuente: Encuestas. Elaboración: El Autor.

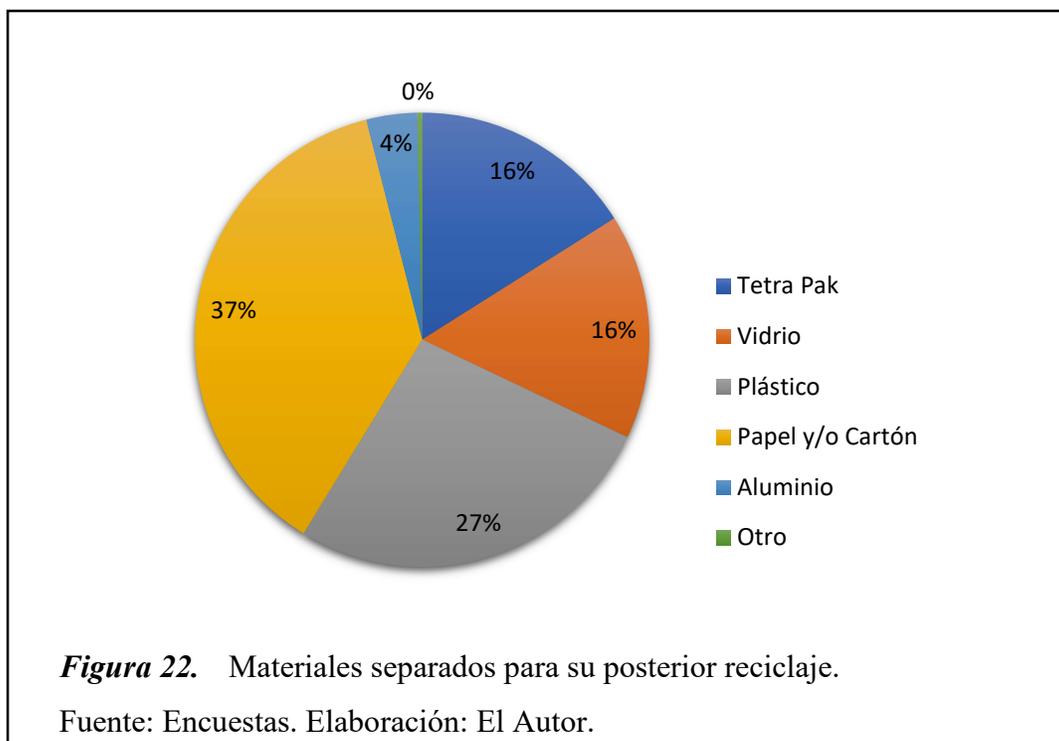


De acuerdo al análisis de la Figura 21 se observa que un 54% de la población encuestada clasifica y separa los desechos sólidos reciclables de su hogar, sin embargo, un 46% aún no mantiene esta práctica lo cual indica que existe un trabajo de concientización por hacer, relacionado con la práctica de reciclaje en su hogar y la importancia del mismo.

Tabla 15. De los Materiales que se Presentan a Continuación, Cuáles en su Hogar Separa para ser Reciclados

Material	Valores
Tetra Pak	89
Vidrio	89
Plástico	148
Papel y/o Cartón	207
Aluminio	20
Otro	2
Total	555

Fuente: Encuestas. Elaboración: El Autor.



Según el análisis de la Figura 22 los datos obtenidos determinaron que el material separado para su posterior reciclaje en mayor medida es el papel con un 37%, este material se encuentra con mayor accesibilidad en los hogares, en segundo lugar, está el plástico con un 27% debido a que una gran cantidad de productos están envasados con este material, en tercer lugar se encuentra materiales derivados de los envases Tetra Pak y el vidrio ambos con un 16% y finalmente con un 4% materiales como el aluminio.

Tabla 16. Conoce Alguna Campaña donde se lleve Residuos Sólidos a Establecimientos de Acopio en Chiclayo

Opción	Valores
Si	118
No	266
Total	384

Fuente: Encuestas. Elaboración: El Autor

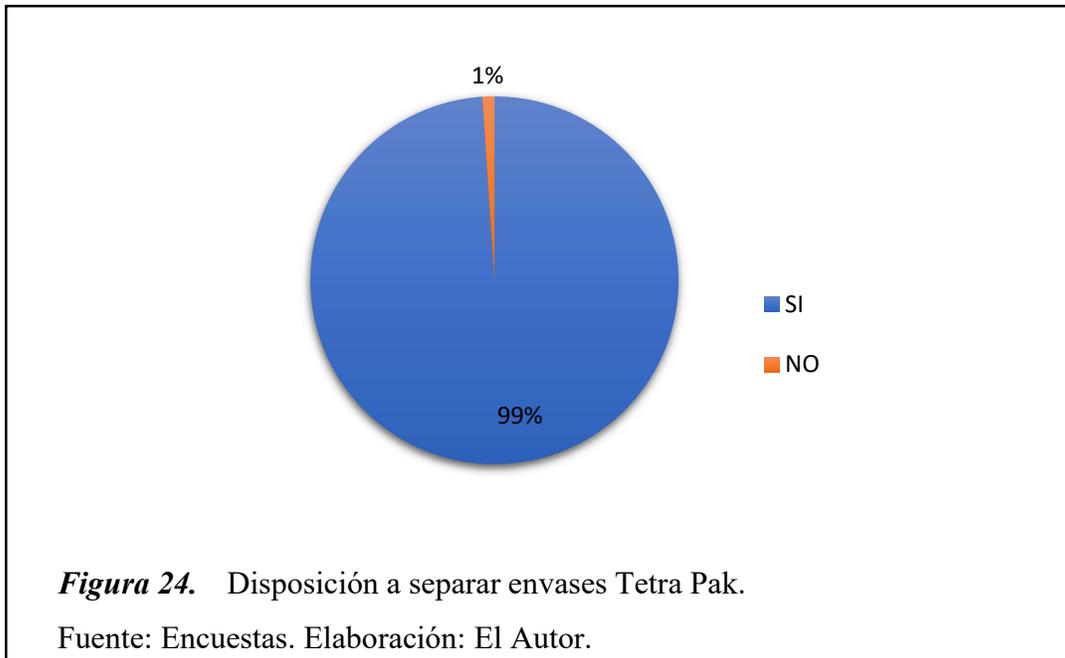


A partir de los datos de la Figura 23 se determina que un 69% de las personas encuestadas no participan de ninguna campaña de residuos post – consumo en Chiclayo, indicando que existe una carencia de difusión de esta práctica en los medios publicitarios, sin embargo, se observa que un 31% si ha participado en alguna campaña.

Tabla 17. Podría Separar Envases de Tetra Pak en su domicilio para ser Reciclados Posteriormente

Opción	Valores
Si	380
No	4
Total	384

Fuente: Encuestas. Elaboración: El Autor.

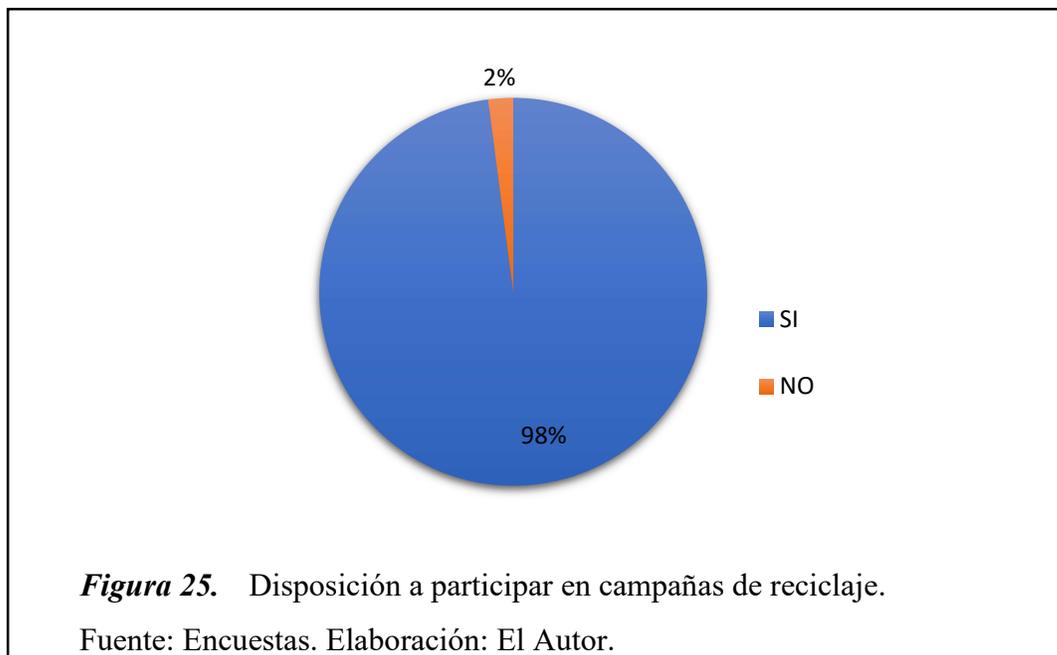


Se observa según los datos obtenidos en la Figura 24 que existe una alta predisposición de la población encuestada lo cual suma un 99% en separar los desechos post – consumo, y sólo un 1% que no está dispuesto. Dicha disposición facilitará en gran medida la recolección de dicho material para su posterior tratamiento.

Tabla 18. Participaría en Campañas de Reciclado de Envases de Tetra Pak en Chiclayo

Opción	Valores
Si	376
No	8
Total	384

Fuente: Encuestas. Elaboración: El Autor.

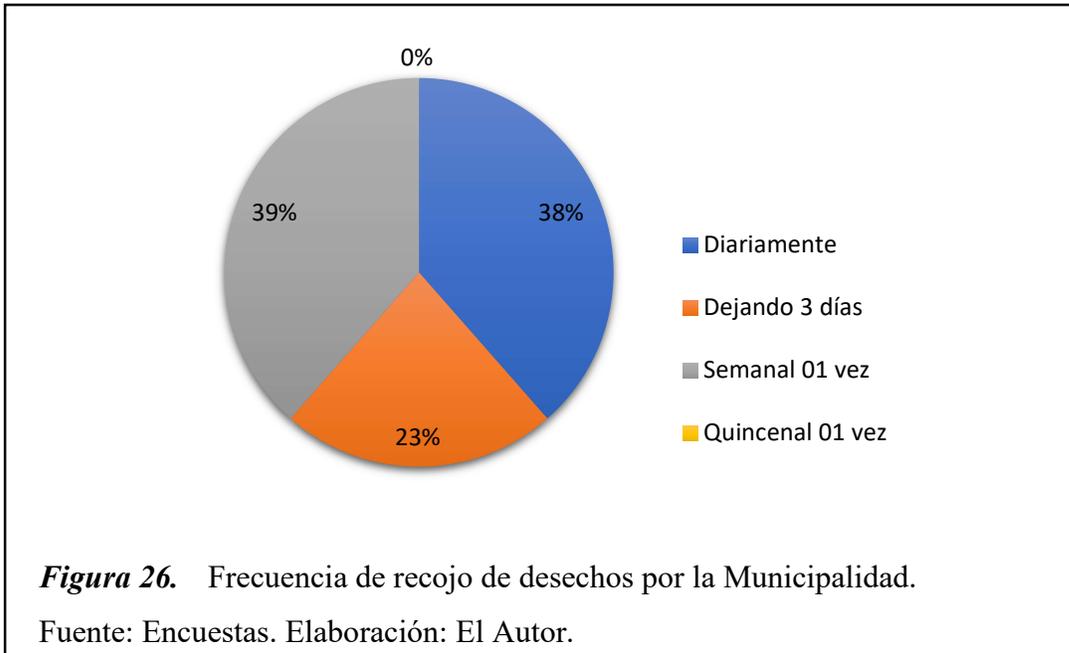


Se observa según el análisis de la Figura 25 que un 98% de los encuestados está predispuesto a participar en eventos de reciclado de envases de Tetra Pak que se realicen en Chiclayo el cual es un índice importante en contra del 2% que no está dispuesto.

Tabla 19. Qué Periodo de Tiempo Necesita para que la Municipalidad Recoja los Envases de Tetra Pak Reciclados por Usted

Frecuencia	Valores
Diariamente	148
Dejando 3 días	88
Semanal 01 vez	148
Quincenal 01 vez	0
Total	384

Fuente: Encuestas. Elaboración: El Autor.



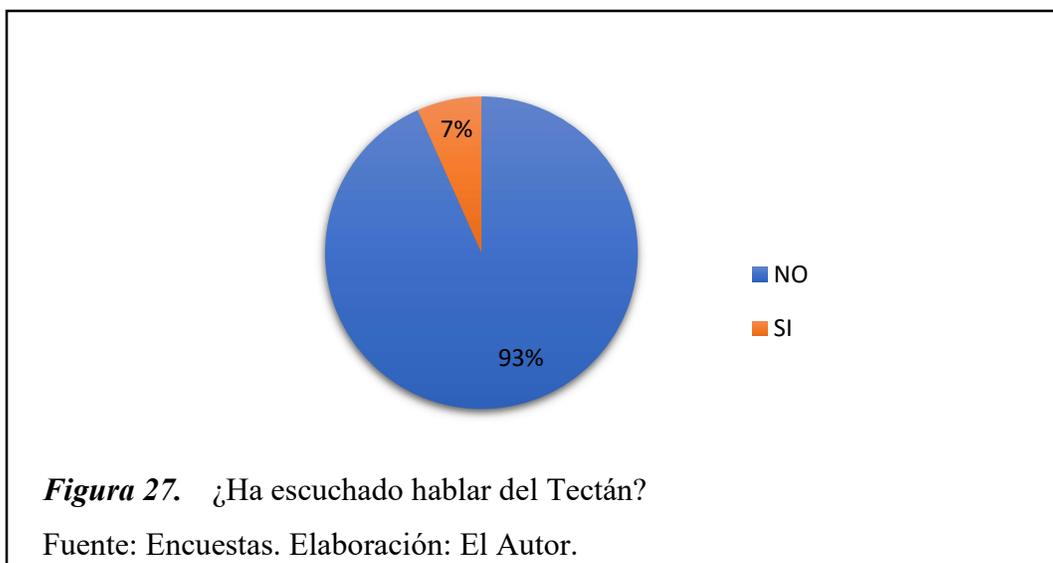
De acuerdo a la Figura 26 los encuestados manifestaron en un 39% que prefieren la frecuencia de recojo por parte de la Municipalidad de los desechos de envases Tetra Pak recolectados una vez por semana, un 38% prefiere todos los días y asimismo un 23% prefiere cada 3 días. Datos que indican que se debe gestionar con la Municipalidad un promedio de 3 veces por semana el recojo de los desechos de envases Tetra Pak.

Establecimientos que Comercializan Madera y Aglomerados. Población: 15 establecimientos de la Provincia de Chiclayo fueron considerados para esta muestra

Tabla 20. Ha Escuchado Hablar del Tectán

Opción	Valores
No	14
Si	1
Total	15

Fuente: Encuestas. Elaboración: El Autor.

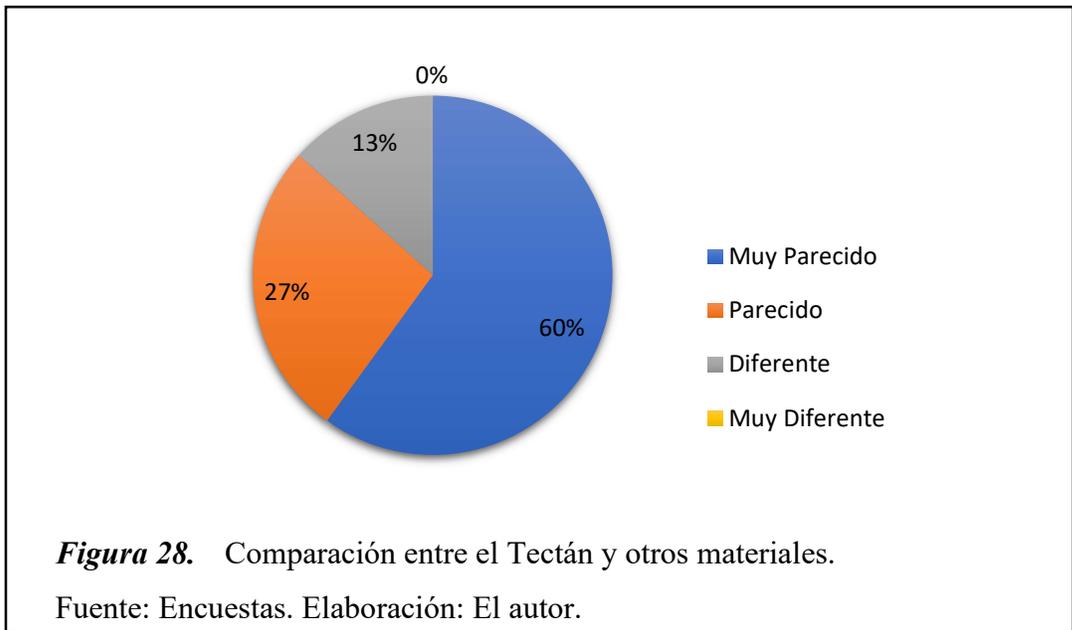


Se observa según los datos obtenidos de la Figura 27 que un 93% no ha escuchado hablar del Tectán y sólo un 7% si ha escuchado del mismo, lo cual implica que se debe hacer talleres de capacitación sobre el Tectán, definición, características, usos y beneficios.

Tabla 21. Cree que es muy Parecido a Productos que encontramos en el mercado (triplay, melamina, etc.)

Opción	Valores
Muy Parecido	9
Parecido	4
Diferente	2
Muy Diferente	0
Total	15

Fuente: Encuestas. Elaboración: El Autor.

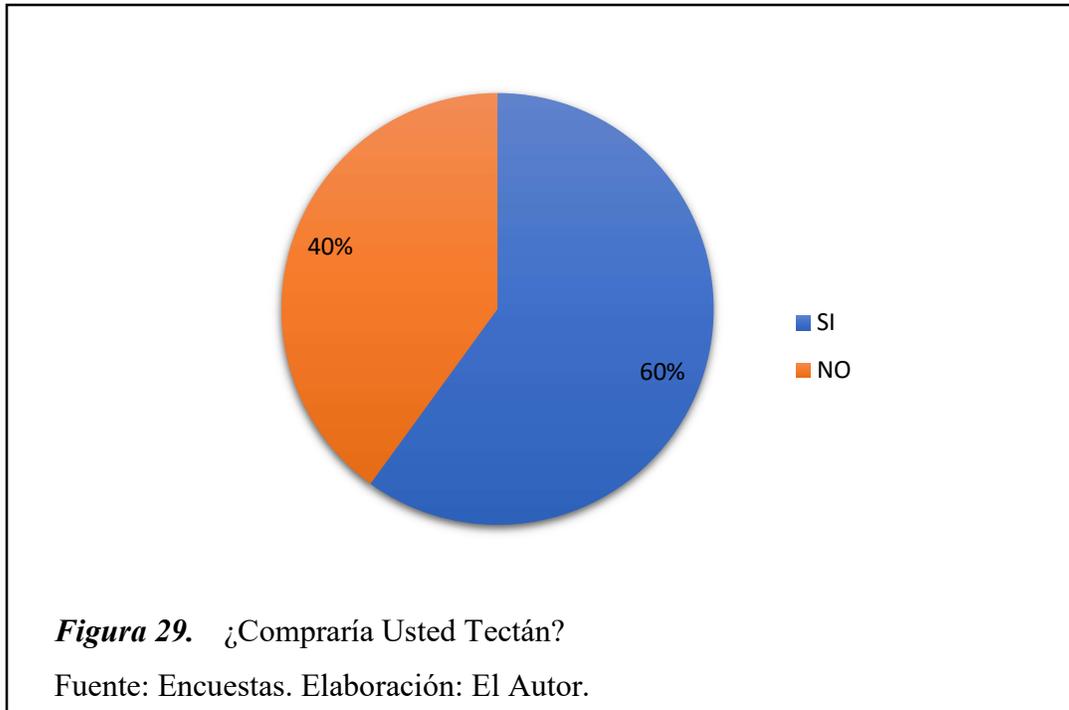


Según el análisis de la Figura 28 el 60% de los encuestados indican que el Tectán es muy parecido a otros productos como el triplay, melamina, etc. Un 13% indica que este material es diferente en comparación a otros materiales que están ahora en el mercado y finalmente un 27% indica que dicho material es parecido, teniendo en conclusión que un 87% en promedio de los encuestados considera que el Tectán es parecido a otros materiales.

Tabla 22. Compraría usted este producto (Tectán) según lo anterior explicado

Opción	Valores
Si	9
No	6
Total	15

Fuente: Encuestas. Elaboración: El Autor.

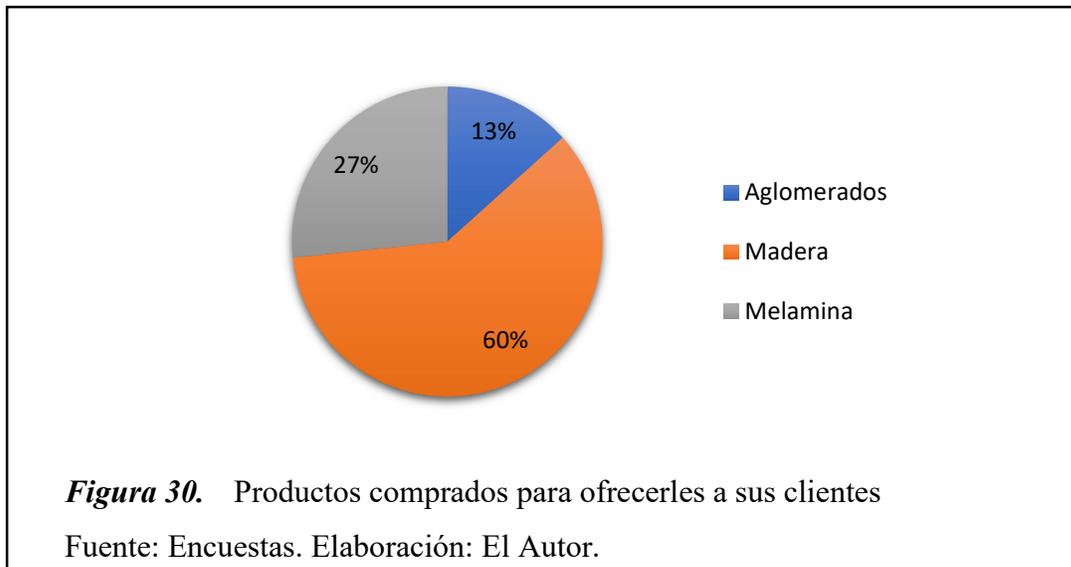


De acuerdo al análisis de la Figura 29 el 60% de los encuestados si compraría este producto derivado de los envases de Tetra Pak, sin embargo, un 40% no está dispuesto, el cual se logrará reducir con las campañas de capacitación sobre el Tectán y sus diferentes usos y beneficios a favor del medio ambiente.

Tabla 23. Productos que Adquiere para Ofrecerle a sus Clientes, Cuáles son los que Tienen Mayor Rotación

Producto	Valores
Aglomerados	2
Madera	9
Melamina	4
Total	15

Fuente: Encuestas. Elaboración: El Autor.

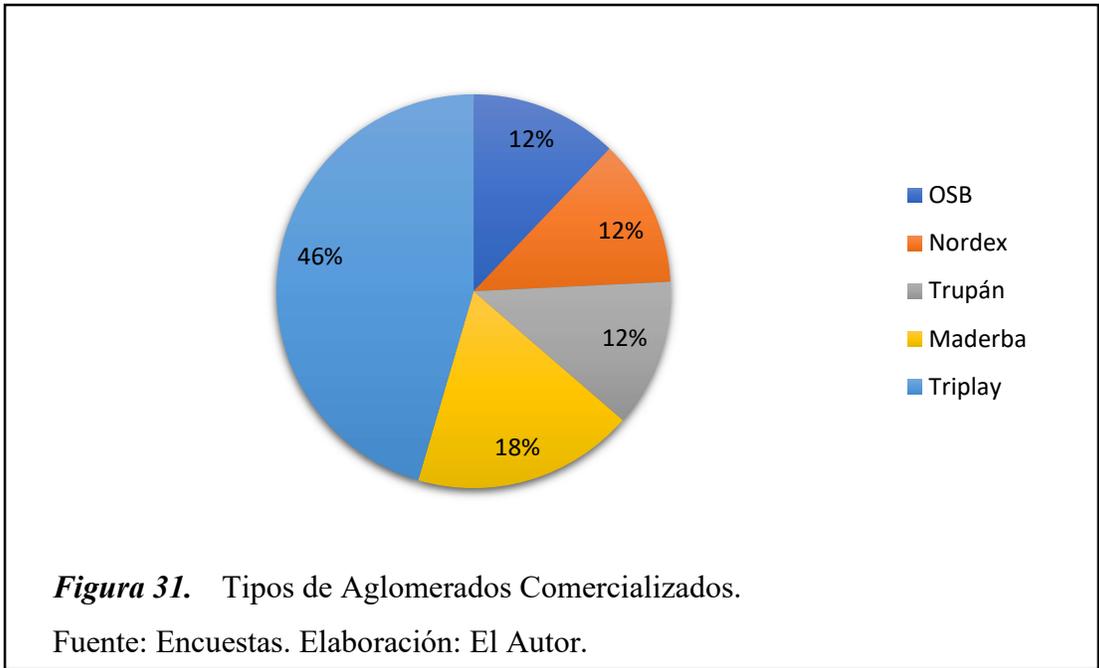


Se verifica en la Figura 30 que un 60% de los encuestados compra madera para ofrecerle a sus clientes los cuales los utilizan en la fabricación de módulos de vivienda, muebles, separadores de ambiente u otros, un 27% decide adquirir melamina para ofrecerle a sus clientes los cuales la utilizan en la fabricación de los interiores mencionados y sólo un 13% opta por comprar aglomerados debido a la desconfianza que ocasionan los mismos en comparación con la madera, la cual es ocasionada por desconocimiento de la importancia de los aglomerados hoy en día y su alto performance y calidad.

Tabla 24. Qué Tipo de Aglomerados Comercializa o ha Comercializado

Aglomerado	Valores
OSB	4
Nordex	4
Trupán	4
Maderba	6
Triplay	15
Total	33

Fuente: Encuestas. Elaboración: El Autor.

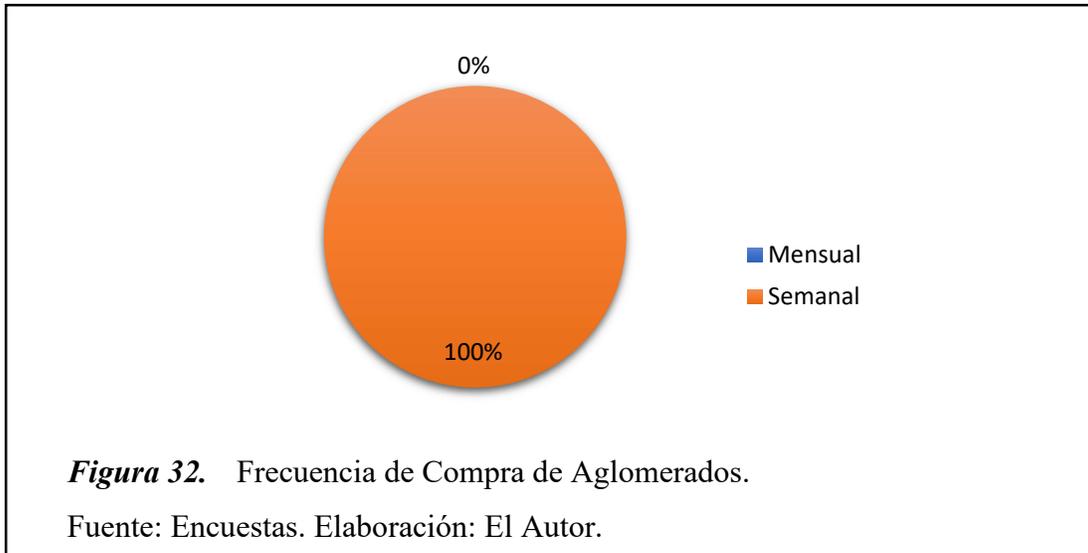


Se observa que según los datos obtenidos de la Figura 31 que un 46% de los encuestados comercializa o ha comercializado triplay debido a que este material es mayormente adquirido por sus clientes, un 18% comercializa maderba y un 12% comercializa osb, 12% también les ofrece a sus clientes Nordex y un 12% ofrece Trupán.

Tabla 25. Cada Cuanto Tiempo Compra Láminas de Aglomerados

Frecuencia	Valores
Mensual	0
Semanal	15
Total	15

Fuente: Encuestas. Elaboración: El Autor.

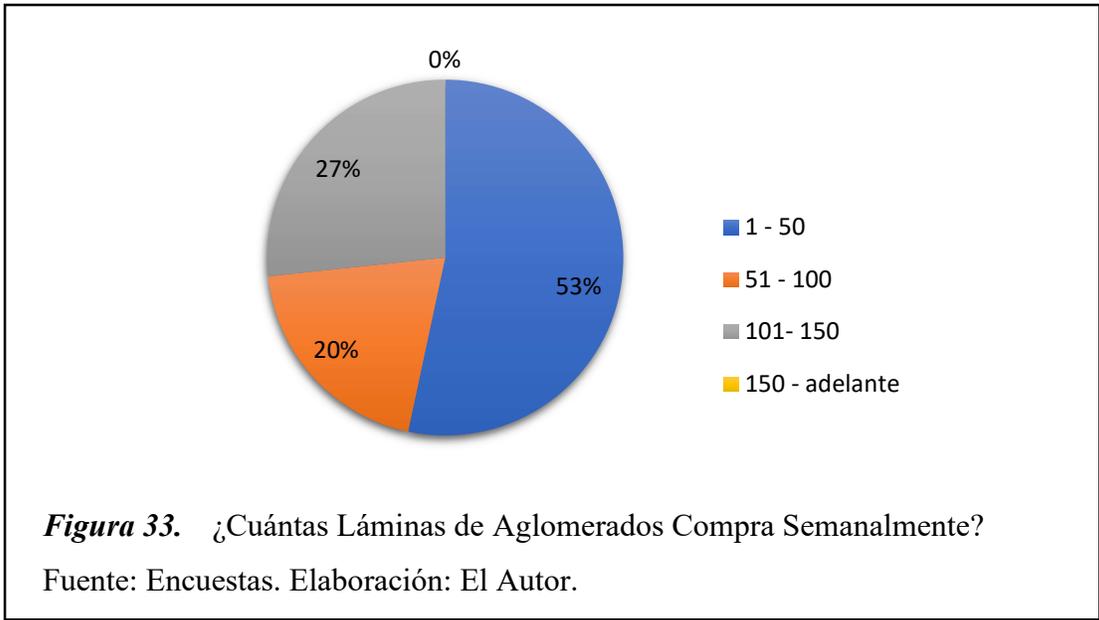


Se determina según los datos obtenidos de la Figura 32 que la adquisición de láminas de aglomerados es semanal en un 100%, lo cual indica que existe una amplia demanda de este tipo de materiales.

Tabla 26. Cuántas láminas de aglomerados compra semanalmente

Intervalos de Cantidad	Valores
1 – 50	8
51 – 100	3
101- 150	4
150 - adelante	0
Total	15

Fuente: Encuestas. Elaboración: El Autor.

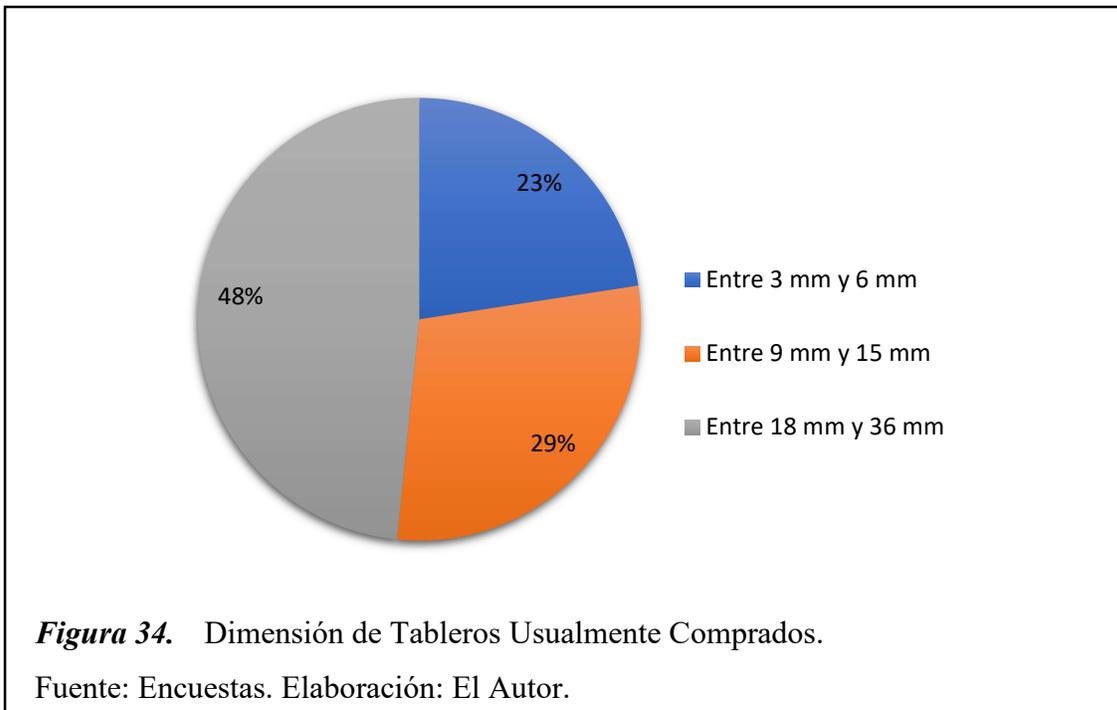


Se observa en la Figura 33 que un 53% de los encuestados opta por comprar entre 1 y 50 láminas de aglomerados semanalmente para la venta a lo largo de la semana, un 20% decide por comprar entre 51 y 100 láminas de aglomerados y así evitar pérdidas de tiempo y stock al adquirir el material y un 27% adquiere entre 101 y 150 láminas semanalmente para ofrecerle a sus clientes los mejores y más bajos precios.

Tabla 27. Qué dimensiones de tableros de aglomerados compra

Dimensión de Tableros	Valores
Entre 3 mm y 6 mm	7
Entre 9 mm y 15 mm	9
Entre 18 mm y 36 mm	15
Total	31

Fuente: Encuestas. Elaboración: El Autor.

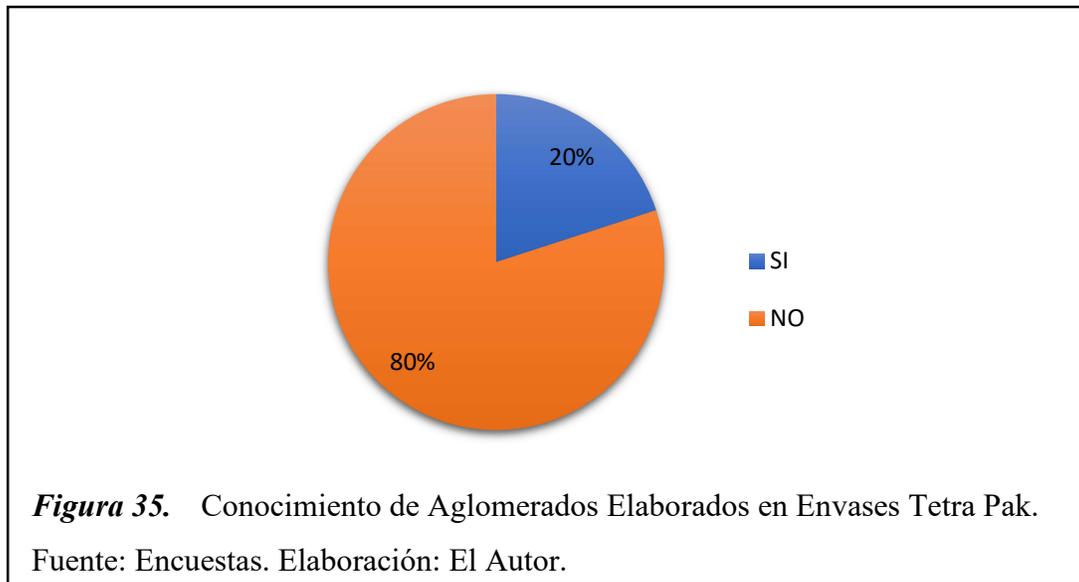


Se observa según la Figura 34 que un 48% opta por comprar tableros de aglomerados entre 18 mm y 36 mm dimensiones para ofrecerles a sus clientes, los cuales les favorecen en la elaboración de muebles que tienen que soportar mucho peso, un 29% prefieren la compra de tableros con dimensiones entre 9 mm y 15 mm para sus clientes que elaboran muebles más pequeños de tipo decorativo en oficinas y hogares y un 23% decide comprar tableros entre 3 mm y 6 mm para clientes que confeccionan accesorios decorativos para oficinas, así como piezas incrustadas en algunos muebles.

Tabla 28. Conoce los aglomerados elaborados gracias al reciclaje de envases de Tetra Pak

Opción	Valores
Si	3
No	12
Total	15

Fuente: Encuestas. Elaboración: El Autor.

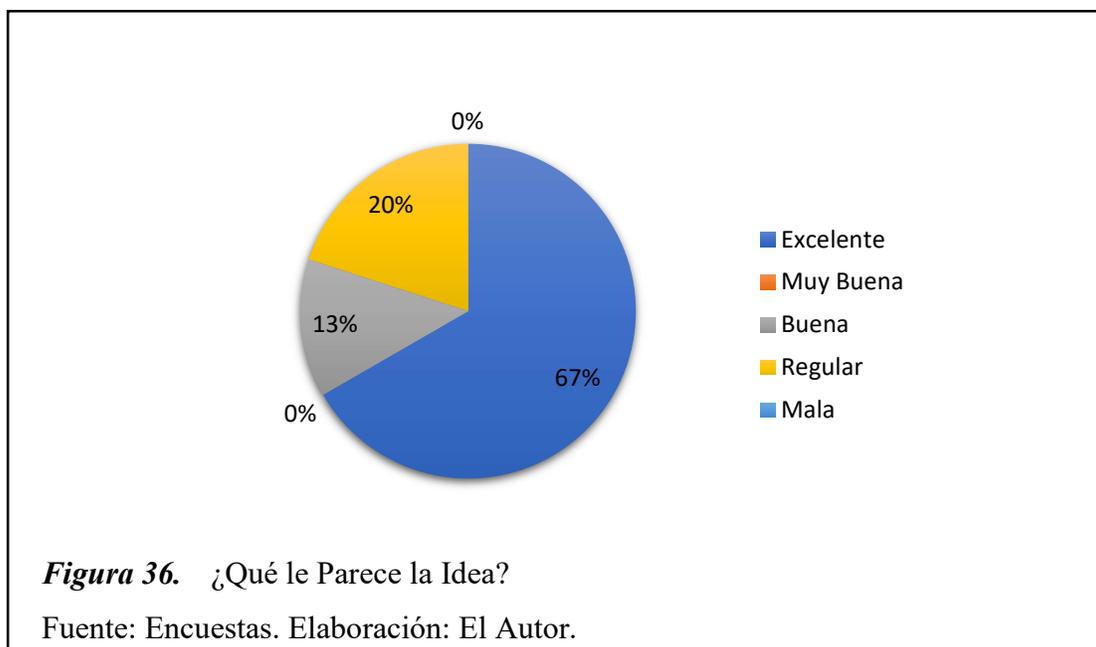


Se determina que según la Figura 35 de los encuestados un 80% no conoce los aglomerados elaborados a través de envases de reciclados, lo cual establece la necesidad de desarrollar talleres de capacitación relacionados a los beneficios de estos materiales derivados de los mencionados envases, mientras que un 20% si conoce este producto.

Tabla 29. Cree que la Idea es

Opción	Valores
Excelente	10
Muy Buena	0
Buena	2
Regular	3
Mala	0
Total	15

Fuente: Encuestas. Elaboración: El Autor.

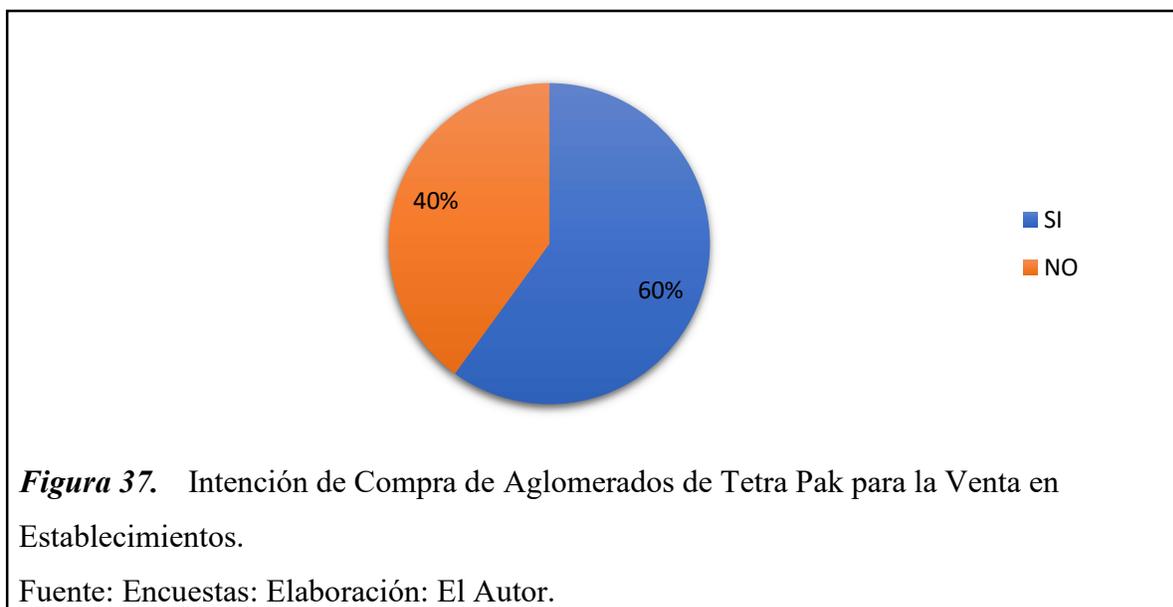


Según el análisis de la Figura 36 el 67% de los encuestados manifiesta que la idea de fabricación de productos post – consumo de Tetra Pak es excelente, un 13% indica que la idea es buena y un 20% que la idea es regular, porcentaje que se debe disminuir con el afianzamiento de la idea en los talleres de capacitación a las distintas empresas comercializadoras.

Tabla 30. Le gustaría comprar aglomerados de Tetra Pak para la venta en su establecimiento

Opción	Valores
Si	9
No	6
Total	15

Fuente: Encuestas. Elaboración: El Autor.

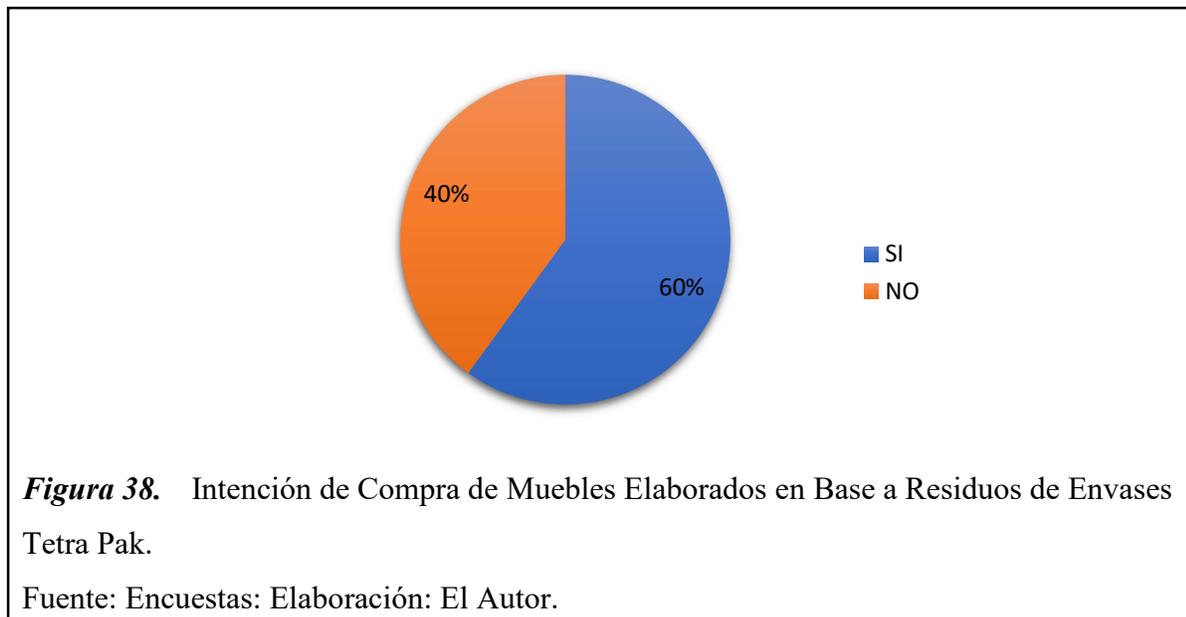


De acuerdo la Figura 37 un 60% indica que compraría aglomerados de Tetra Pak para la venta, exhibición y distribución en su establecimiento, no obstante, un 40% indica que no estaría dispuesto a adquirir este material debido a que no conoce las propiedades del mismo, esto se reduciría con talleres de capacitación donde se explicaría las propiedades y beneficios de los aglomerados de Tetra Pak.

Tabla 31. Compraría muebles Confeccionados con Residuos de envases Tetra Pak que se Procesarían en Chiclayo

Opción	Valores
Si	9
No	6
Total	15

Fuente: Encuestas. Elaboración: El Autor.

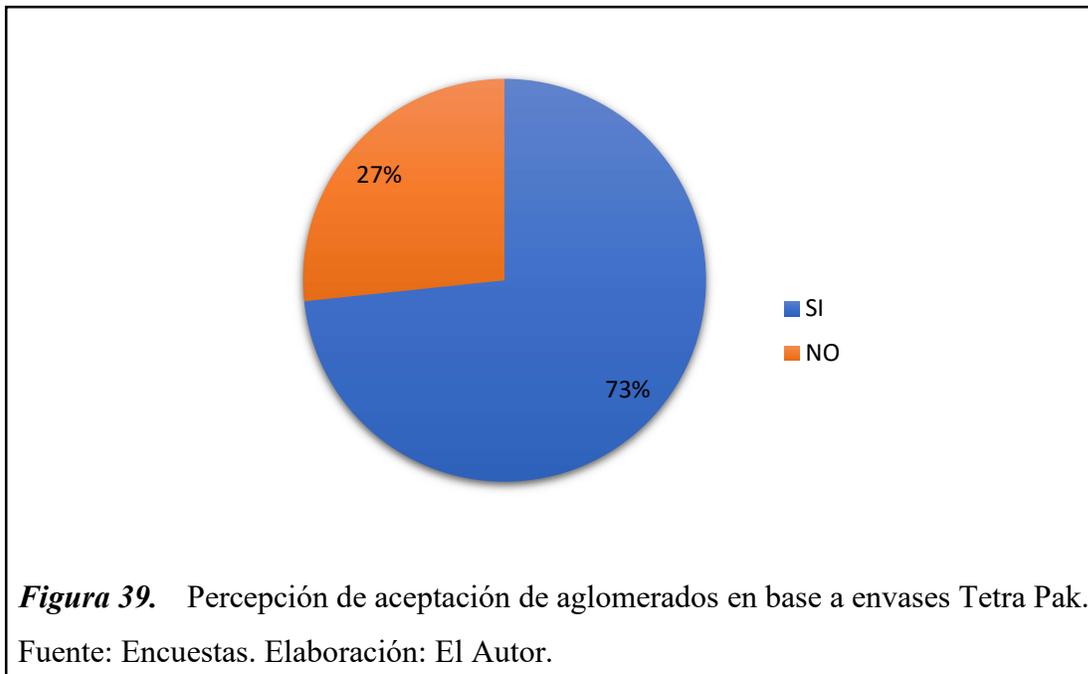


Según los datos obtenidos de la Figura 38 se determina que un 60% de los encuestados si compraría objetos confeccionados con residuos post - consumo y un 40% no lo estaría debido a que no conocen del mismo, sin embargo, están dispuestos a conocer de sus beneficios.

Tabla 32. Considera que tendrían aceptación este tipo de aglomerados (láminas de Tetra Pak)

Opción	Valores
Si	11
No	4
Total	15

Fuente: Encuestas. Elaboración: El Autor.

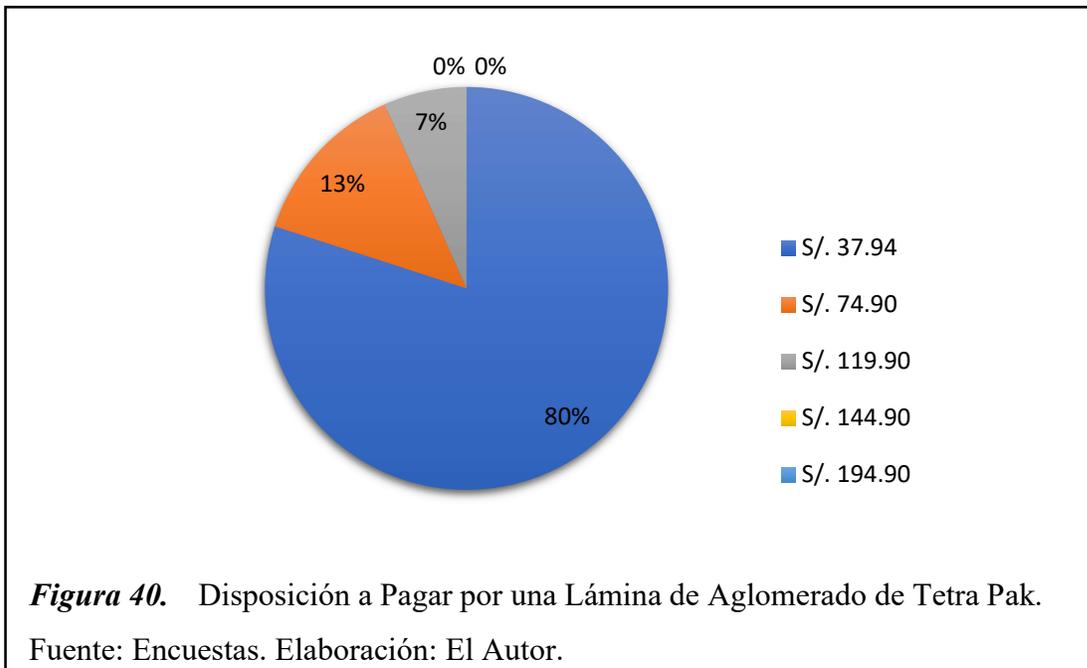


De acuerdo a la Figura 39 el 73% de los encuestados manifiestan que este tipo de aglomerados (láminas de Tetra Pak) si tendrían aceptación debido a sus propiedades, beneficios ambientales, durabilidad, costes, disponibilidad y estética, un 27% considera que debería primero utilizar y comprobar los beneficios de este material para llegar a una conclusión.

Tabla 33. Cuánto cree Ud. que Pagaría por una lámina de aglomerado de Tetra Pack que compra

Costo	Valores
S/. 37,94	12
S/. 74,90	2
S/. 119,90	1
S/. 144,90	0
S/. 194,90	0
Total	15

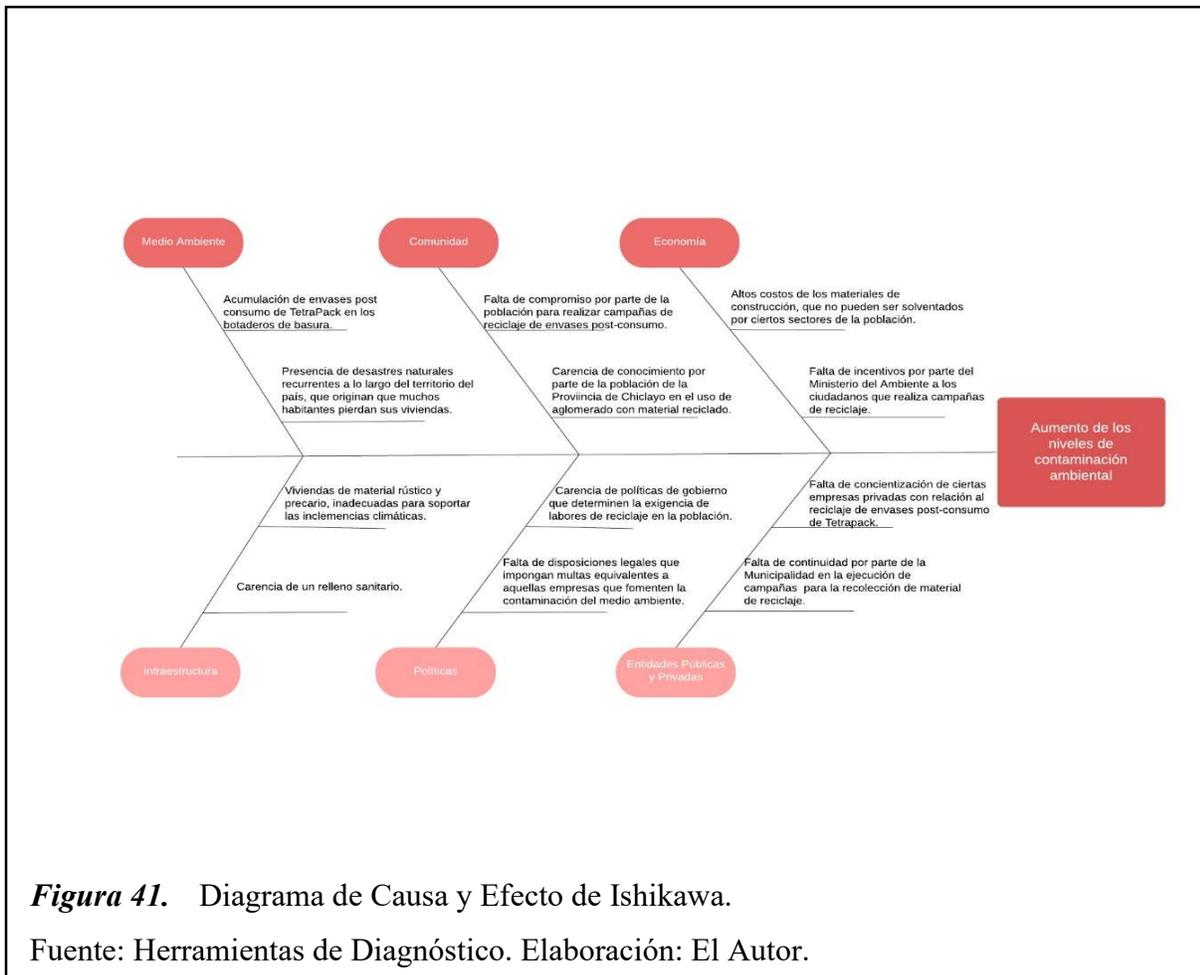
Fuente: Encuestas. Elaboración: El Autor.



De acuerdo a la Figura 40 se observa según los datos obtenidos que existen opiniones variadas respecto al precio que tendría una lámina de aglomerado de Tetra Pak un 7% considera que dicho material debería costar S/. 119.90 debido a su espesor, calidad, durabilidad, material ecológico, resistencia y estética, un 13% considera que su precio debería ser S/ 74.90 para asegurar la venta a través de la idea de calidad del mismo a sus clientes que confeccionan módulos y muebles, un 80% considera que el precio debe ser S/ 37.94 considerándolo competitivo en el mercado.

3.1.3.2. Herramientas de diagnóstico.

El diagrama de causa - efecto de Ishikawa en este proyecto fue usado para determinar cuál fue el problema que hace que se desarrolle el presente proyecto y ante el cuál se concluye que es el aumento de los niveles de contaminación ambiental en la Provincia de Chiclayo.



3.1.4. Situación actual de la variable dependiente.

3.1.4.1. *Variable Dependiente.* Viabilidad Técnica y Económica

En la variable dependiente se encuentra la Evaluación y Prefactibilidad Técnica dentro de la cual está el estudio de mercado, el que mediremos con las encuestas; luego tenemos a la capacidad de producción, la cual la mediremos con la capacidad instalada; para localizar el proyecto haremos un análisis de macrolocalización y microlocalización de la zona de influencia del proyecto; en los detalles técnicos del producto veremos la densidad, resistencia a la flexión, el módulo de Young, impregnación de agua, tumefacción de agua, como se comporta frente al ambiente marino, estabilidad dimensional frente a cambios de humedad, resistencia química; para distribuir la planta se consideró el análisis relacional y la tabla relacional; en disposición de planta se analizará la superficie estática (Ss), la superficie de gravitación (Sg) y la superficie de evolución (Se). En la Evaluación y Prefactibilidad Económica se analizará los ingresos del

proyecto a través de la cantidad proyectada, el precio, y el estudio de mercado, la determinación de los costos del proyecto a través de la cantidad de materia prima directa, el requerimiento de la materia prima, la mano de obra directa, los costos indirectos de fabricación, los gastos administrativos, gastos de ventas, amortización de préstamo; la depreciación de activos fijos también se considerara y se efectuará a través de la maquinaria, muebles, equipos, terreno, edificios y obra civil; se analizará el estado de situación inicial con el cálculo de del activo corriente, pasivo corriente, activo tangible, pasivo no corriente, activo intangible y patrimonio; en el estado de resultados se considerará los ingresos, costo de ventas, utilidad bruta, gastos administrativos, gastos de ventas, utilidad operativa, gastos financieros; en el flujo neto de caja se analizará la inversión, utilidad neta, depreciaciones, pago principal; también veremos el costo de oportunidad en el cual se hallará la tasa de redescuento; se calculará el valor actual neto a través de los flujos netos actualizados, se evaluará el cálculo de la tasa interna de retorno y por último se evaluará el costo / beneficio del proyecto.

3.2. Propuesta de investigación

3.2.1. Fundamentación.

Benítez (2018) afirma: “Análisis de factibilidad para la creación de una empresa productora de láminas aglomeradas a base del reciclaje de envases de Tetrapack en la ciudad de Ibarra, Provincia de Imbabura, Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador” (p.01). No cuenta con un planteamiento del problema, pero analizando la tesis se puede encontrar que pretende ser una fuente generadora de empleo y al mismo tiempo procurar el cuidado del medio ambiente.

Cadme & Miranda (2017) afirma: “Estudio de factibilidad para una planta procesadora de papel y cartón reciclado en la ciudad de Azogues, Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador” (p.01). Para las autoras de esta tesis sus problemas fueron que no contaban con espacio suficiente por el lugar de ubicación para la infraestructura, que los habitantes de la zona estaban en desacuerdo por su escasa información sobre el proyecto, no contaban con servicios básicos en la zona como agua, luz, alcantarillado, otro problema era la recolección de papel para la producción y que por último no contaban con solvencia económica para la realización del proyecto.

Alberti & Grunert (2017) afirma: “Estudio de factibilidad técnica, económica y financiera de una planta de reciclaje de desechos de tetra brik para la producción de tableros aglomerado, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela” (p.01). Se indica que el envase después de su uso no tiene ninguna utilidad y que no se conoce la forma de reciclarlos eficientemente en su país, lo cual genera que se tenga una alta tasa de desperdicios que se trasladan después al relleno sanitario aumentando la contaminación ambiental.

Betancourt (2018) afirma: “Plan de negocios para la creación de una planta de procesamiento de envases usados y desechos posindustriales de TetraPak, para la producción de láminas de aglomerados de Tektan, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia” (p.04). Indica que el consumo de energía para producir envases de Tetrapack es 50% menor que producir botellas de vidrios, las aguas residuales en la fabricación de ambos productos son similares, ambos productos también generan desechos que son negativos para el medio ambiente. Indica que, en Piracicaba, Brasil se está utilizando tecnología como el plasma para el procesamiento de aluminio y plástico dando como resultado parafina y aluminio que son utilizados en otras industrias. Reincide que los envases de Tetrapack tienen como destino final los vertederos de basuras, ocasionando índices negativos al medio ambiente. Manifiesta que la tecnología para separar el plástico, aluminio y papel es muy costosa por ser nueva y muy poco asequible.

Reyes (2017) afirma: “Reciclaje de envases de TetraPak, Su factibilidad técnica y económica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú” (p.01). Para este autor el principal problema es la depredación de la madera el cual no puede en algunos casos ser renovado.

Analizando los trabajos anteriores todos llegan a la conclusión que el principal problema a resolver es la reducción de la contaminación ambiental y el reaprovechamiento de los envases post – consumo de Tetra Pak para contribuir con la mejora del ecosistema y la reducción de la tala indiscriminada de árboles.

También uno de los puntos que es importante en estos proyectos es la generación de empleo como argumenta la autora Benítez (2018) en su tesis “Análisis de factibilidad para la creación de una empresa productora de láminas aglomeradas a base del reciclaje de envases de Tetrapack en la ciudad de Ibarra, Provincia de Imbabura, Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador” (p.01), donde indica que mejorará las condiciones de vida de su

población. Estas iniciativas aparte de contribuir con el medio ambiente también ayudarán a crear empleos para más personas, desde una fuente adicional para recicladores, como personal para el proceso productivo de la planta.

El objetivo de este proyecto es realizar un estudio de Prefactibilidad Técnico y Económico para la Elaboración de madera sintética a partir de envases de Tetra Pak reciclados en Chiclayo y dentro de lo cual se tendrá los objetivos específicos como el Determinar la demanda y oferta del proyecto, Elaborar la capacidad de planta del proyecto, Elaborar la distribución de planta y por último Determinar el estudio económico de la propuesta.

Para demostrar la hipótesis plantea que se define como: La elaboración de madera sintética a partir de envases reciclados de Tetra Pak será técnica y económicamente viable. Para lo cual se utilizarán herramientas como las encuestas según datos adquiridos de la RENIEC de los NSE de la Provincia de Chiclayo para obtener el número de encuestados se hará uso de la fórmula de cálculo de tamaño de la muestra para datos globales. Se hará una proyección de la demanda a través de la fórmula de la estimación de la demanda, se proyectará la oferta, también será necesario obtener la inflación promedio la cual se usará para obtener la proyección del precio del producto. Para determinar si el proyecto será técnicamente viable se analizará el mercado, la mano de obra, la materia prima, la capacidad de producción, la capacidad de planta USP, los tiempos suplementarios y complementarios, la localización del proyecto a través de la macro y microlocalización para lo cual se hará uso del cuadro de enfrentamiento y la tabla de ranking de factores; las propiedades del producto ya fueron analizadas y gracias a las pruebas técnicas realizadas por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos serán adicionadas a este proyecto, también se cuenta con las características físico – mecánicas. Se realizará la distribución de planta a través del análisis relacional entre actividades a través del diagrama relacional de recorrido y/o actividades, la utilización de códigos para la proximidad y para la dimensión del área requerida se ha hará uso del método de Richard Muther, donde se podrá evaluar la superficie estática, la superficie de gravitación y la superficie de evolución. Se evaluará la inversión del activo fijo – tangible, activos intangibles – gastos preoperativos, capital de trabajo, inversión inicial, financiamiento del proyecto, la estructura organizacional.

Para verificar si el proyecto es económicamente viable según la hipótesis planteada se evaluará los ingresos por ventas, los costos de producción, costos indirectos de fabricación,

gastos administrativos, gastos de ventas, gasto de promoción y publicidad, elaboración de la tabla de amortización de préstamo, la depreciación de activos fijos, el estado de situación inicial, estado de resultados, el flujo de caja, el costo de oportunidad a través de la fórmula de la tasa de redescuento, el VAN a través de la fórmula de los flujos netos actualizados, el cálculo del TIR a través de su fórmula. Se analizará el Beneficio/ Costo a través de su fórmula.

A lo largo de los años en la Provincia de Chiclayo se ha intentado crear un relleno sanitario, pero sin mucho éxito, pero si solo empezamos a reutilizar los desechos ya generados no estaríamos contribuyendo con la disminución de la contaminación ambiental en la Provincia, estas ideas por lo general se vienen abajo por el alto costo que demanda ejecutarlas, pero sí solo no nos enfocamos en su costo, pero si en su beneficio que generarán para las presentes y futuras generaciones, al disminuir la tasa de desechos que se llevarían al botadero de Reque, talvez porque no disminuyendo la contaminación del aire. Por lo indicado este proyecto es una idea innovadora.

Este proyecto tiene como base teórica:

Ley N° 28611 – Ley General del Medio ambiente, dentro de sus objetivos establece que se debe preservar, conservar, optimizar y restituir, la calidad del aire, el agua y los suelos, identificando y controlando los factores de riesgo que la afecten.

Norma Técnica Peruana para la Codificación de los Productos de Plástico, da las directrices de las condiciones de calidad de productos, procesos y servicios. A esta la complementa la NTP sobre terminología, métodos de ensayo, muestreo, envase y rotulado (Inacal, 2017).

Tabla 34. Codificación Internacional de los Plásticos

CÓDIGO	SIGLAS	NOMBRE
	PET	Polietileno tereftalato
	PEAD (HDPE)	Polietileno de alta densidad
	PVC	Policloruro de vinilo
	PEBD (LDPE)	Polietileno de baja densidad
	PP	Polipropileno
	PS	Poliestireno
	OTROS	Otros

Fuente: Promoción del Desarrollo Sostenible, 2017.

Elaboración de tableros aglomerados de envases multicapas, aprovechar los residuos post-consumo de Tetra Pak se da a través de la fabricación de tableros aglomerados gracias a los procesos de triturado, lavado, prensado en caliente y enfriamiento del tablero (Promoción del Desarrollo Sostenible, 2017). Este tablero es impermeabilizante y no necesita de colas sintéticas en su proceso, el polietileno en los envases actúa como aglomerante, al unirse las partes trituradas colocadas en la prensa de calor (Promoción del Desarrollo Sostenible, 2017). Con estos tableros se pueden confeccionar sillas, carpetas escolares, estanterías, entre otros muebles (Promoción del Desarrollo Sostenible, 2017). Este sistema puede ser adoptado por Municipalidades en su plan de reciclado, permitiendo beneficios para su propia comunidad y además contribuirán en la reducción de sus residuos (Promoción del Desarrollo Sostenible, 2017).

Implementación de bolsas de residuos, favorece el convenio y posibilita la valoración de los residuos al ser reaprovechados por entidades o empresas como materia prima o insumo y, adicionalmente, facilita datos de medios ambientales (Promoción del Desarrollo Sostenible, 2017). Apoya en brindar datos del mercado y permite el contacto de empresas

generadoras de residuos, a empresas demandantes de residuos y a empresas de servicios ambientales haciendo posible la realización de negocios o de servicios ambientales (Promoción del Desarrollo Sostenible, 2017).

ISO 15270:2008, brinda información de padrones y especificaciones para la recuperación de desechos de plásticos, adicionando el reciclado. El patrón facilita las diferentes opciones para recuperar los plásticos desechados surgiendo de pre - consumidor y mensaje - orígenes del consumidor. Indica las directrices para la calidad que deben ser considerados en el proceso de recuperación, y da las recomendaciones generales a ser incluidas en los padrones relevantes, los padrones de prueba y las especificaciones de producto. Por consiguiente, las etapas de proceso, los requisitos, las recomendaciones y la terminología presentada en el patrón son requerimientos para la aplicabilidad en general (Norma ISO 15270, 2008).

Dentro de la definición de términos se ha considerado:

Formulación y evaluación de proyectos, es evaluar antes de gastar, ver si lo que se va a hacer es adecuado desde el punto de vista social, factible, económico, eficiente y rentable, si es sustentable de manera ambiental y si en conjunto es sostenible en el tiempo.

Reciclaje, es someter a través de procesos físicos, químicos o biológicos a residuos de origen y que resulta en la obtención de materiales que se introducen de nuevo al proceso productivo. La diversidad de residuos hace que sean difíciles de procesar. Dependiendo de la calidad del recojo y de la clasificación es donde se obtiene la calidad de productos reciclados. Esto se aplica cuando un producto ya no ha podido ser reducido o reutilizado.

Residuos, llámese a cualquier sustancia, objeto o materia del cual se desprenden o se tiene la intención u obligación independientemente del valor del mismo. Por su naturaleza física pueden ser secos o húmedos – sólidos, líquidos o gaseosos; por su composición química pueden ser orgánicos e inorgánicos; por sus potenciales riesgos pueden ser de peligrosidad alta, media o baja; por su origen pueden ser domésticos, residuos hospitalarios, municipales, residuos generados en las industrias y residuos de obras civiles.

Reutilización, está relacionado con prevenir la producción de residuos, la adopción de medidas se centra en los envases, los sectores de bebidas y alimentos líquido han sido los que más han reutilizado sus envases. Este sistema ha empezado a desaparecer debido a nuevos hábitos de consumo y porque se ha implantado nuevos sistemas de distribución.

Tectán, es un aglomerado producto de la trituración y posterior prensado de los envases post – consumo de Tetra Pak, su composición es la misma que la de los envases, los cuales están formados por cartón, polietileno y aluminio. Es un reemplazante de la madera en obras de construcción en distintas partes del mundo.

Tetra Brik, es un material simple e inteligente que se utiliza para envasar productos sin la necesidad de conservantes, es reconocido y ampliamente usado en el mundo, cuenta con cuatro formas como Baseline, Midline, Squareline y Slimline, se utiliza mayormente en leche pasteurizada y jugos.

Estudio de mercado, permite determinar el espacio que ocupa un bien o un servicio en un mercado específico.

3.2.2. Objetivos de la propuesta.

1. Determinar la Demanda y Oferta del Proyecto.
2. Elaborar la Capacidad de Planta del Proyecto.
2. Elaborar la Distribución de Planta.
4. Determinar el Estudio Económico de la propuesta.

3.2.3. Desarrollo de la propuesta.

3.2.3.1. Estimación de Mercado.

Según los datos obtenidos del estudio denominado La Industria de la Madera en el Perú elaborado por la CITE en colaboración con la FAO y el ITP en el 2018, indican que en la Provincia de Chiclayo se cuenta con 32 empresas que ofertan madera y contrachapados, dato que servirá para el desarrollo del proyecto.

3.2.3.1.1. Mercado Potencial.

Para el desarrollo de esta parte del proyecto se ha considerado. Con las encuestas realizadas se ha podido determinar la necesidad, el deseo y la demanda del mercado.

Se ha tomado como base una población finita de 32 empresas en la Provincia de Chiclayo.

Tabla 35. Mercado Potencial

Item	Mercado	Pregunta de encuestas	Porcentaje	Descripción del mercado
1	Necesidad	Qué Tipo de Aglomerados Comercializa o ha Comercializado.	99%	Empresas que comercializan o han comercializado aglomerados.
2	Deseo	¿Le gustaría comprar aglomerados de Tetra Pak para la venta en su establecimiento?	60%	Empresas interesadas en adquirir aglomerados de Tetra Pak para la venta en su establecimiento.
3	Demanda	¿Cuánto cree Ud. que Pagaría por una lámina de aglomerado de Tetra Pak que compra?	100%	Empresas que pagarían entre 37.94 y 119.90 soles por una lámina de aglomerado de Tetra Pak
	Necesidad	Empresas en la ciudad de Chiclayo que comercializan o han comercializado aglomerados.	32	
	Deseo	Empresas de la ciudad de Chiclayo que comercializan o han comercializado aglomerados e interesadas en adquirir aglomerados de Tetra Pak para la venta en su establecimiento.	19	
	Demanda	Empresas de la ciudad de Chiclayo que comercializan o han comercializado aglomerados e interesadas en adquirir aglomerados de Tetra Pak para la venta en su establecimiento y que pagarían entre S/ 37.94 y S/ 199.90 soles por una lámina de aglomerado de Tetra Pak.	32	
Mercado Potencial			100%	

Elaboración: El Autor.

3.2.3.1.2. Mercado Disponible.

Considerando y tomando como referencia el mercado potencial obtenido el cual dio como resultado 32 empresas en la ciudad de Chiclayo que estarían interesadas en la madera sintética y según la data de las encuestas a establecimientos que arroja un 87% que cree que

es muy parecido a productos que encontramos en el mercado, se determina lo siguiente según la tabla 34.

Tabla 36. Mercado Disponible

Cree que es muy Parecido a Productos que encontramos en el mercado (triplay, melamina, etc.)	87%	Empresas que indican que los aglomerados de madera sintética son muy parecidos a productos que se encuentran en el mercado como el triplay, melamina, etc.
Mercado Disponible	28	

Elaboración: El Autor.

3.2.3.1.3. Mercado Efectivo.

Se recoge la data obtenida del mercado disponible que da como resultado que 28 empresas de la ciudad de Chiclayo estarían dispuestas adquirir el producto. El resultado del mercado efectivo es como se muestra a continuación en la tabla 35.

Tabla 37. Mercado Efectivo

Compraría usted este producto (Tectán) según lo anterior explicado	60%	Empresas que comprarían Tectán
Mercado Efectivo	17	

Elaboración: El Autor.

3.2.3.1.4. Mercado Objetivo o Meta.

Según el resultado del mercado efectivo que nos indica que 17 empresas estarían interesadas en comprar el Tectán y trazándonos como meta alcanzar al inicio del proyecto el 88% de estas empresas, se obtiene la siguiente información tal como se muestra en la tabla 36.

Tabla 38. Mercado Objetivo o Meta

Con los recursos y esfuerzos se espera captar a este porcentaje de empresas	88%	Se fija como meta alcanzar al inicio del proyecto esta cantidad de empresas
Mercado Objetivo o Meta	15	

Elaboración: El Autor.

3.2.3.2. *Demanda del proyecto.*

3.2.3.2.1. *Demanda actual del producto.*

Una vez obtenido nuestro mercado objetivo o meta que da como resultado que nos concentraríamos en 15 empresas de la ciudad de Chiclayo, se procede ahora si a desarrollar la demanda del proyecto.

Con la ayuda de las encuestas se determinó que las empresas comercializadoras que requieren de aglomerados para ofrecerles a sus clientes para la fabricación de módulos de vivienda y muebles presentan la siguiente frecuencia de consumo que se detalla a continuación:

Tabla 39. Consumo de Tableros Aglomerados Enero 2020

Empresas	Cantidad	Semanal	Mensual	Anual
Distribuidora de Madera Emerson	De 1 a 50	47	188	2256
Maderera Dios es Amor	De 1 a 50	47	188	2256
Maderera Amazonas S.R.L.	De 1 a 50	47	188	2256
Maderera Victoria	De 1 a 50	47	188	2256
Maderas e Inversiones Hopper E.I.R.L.	De 1 a 50	47	188	2256
Inversiones Casablanca S.R.L.	De 1 a 50	47	188	2256
Consorcio Maderero Chávez S.A.	De 1 a 50	47	188	2256
Mijaus	De 1 a 50	25	100	1200
Maderera Pucallpa	De 51 a 100	92	368	4416
Industria Maderera R & R Chiclayo S.AC.	De 51 a 100	92	368	4416
Corporación Maderera Ferpesi S.A.C.	De 51 a 100	92	368	4416
Sodimac Home Center	De 101 a 150	145	580	6960
Promart Home Center	De 101 a 150	145	580	6960
Maestro Home Center	De 101 a 150	145	580	6960
Placa Centro Masisa	De 101 a 150	145	580	6960
TOTAL	-	1210	4840	58080

Con la ayuda de los resultados obtenidos se pudo determinar las cantidades adquiridas por las diversas empresas, datos que servirán de base para conocer la cantidad que debe permanecer en el mercado para satisfacer a los clientes potenciales.

En el recojo de la información en los establecimientos, se pudo determinar que siete (07) de ellos compran alrededor de 47 láminas semanales, un (01) establecimiento compra solo 25 láminas; tres (03) adquieren 92 láminas y cuatro (04) realizan sus pedidos en base a 145 unidades, haciendo un total de 1210 unidades semanales, si esta información la reflejamos de manera mensual, es decir realizando la operación de multiplicar las unidades solicitadas por cuatro (04) semanas que tiene un mes, se obtendría 4840 unidades mensuales y al multiplicar la cantidad resultante mensual por doce (12) meses el resultado sería de 58080 unidades/año.

Al mismo tiempo se estableció que las empresas comercializadoras prefieren adquirir los tableros aglomerados en crudo; es decir, que no cuente con ningún tipo de lámina adicional que lo recubra; las medidas establecidas para los tableros son estándar, igual para todos los estilos: 1.2 x 2.4 x 0.18 mm.

Proyección de la Demanda

Fórmula

$$Dp = DA (1 + i)^n$$

Simbología

Dp = Estimación de la Demanda

DA = Demanda actual

1 = Valor constante

i = Tasa de crecimiento

n = Tiempo

El presente proyecto no cuenta con una serie histórica que permita evidenciar el comportamiento que ha tenido la demanda para que de esta manera obtener la tasa de crecimiento, se ha procedido a indagar entre los establecimientos que venden aglomerados, los cuales son ofrecidos a sus clientes para la elaboración de módulos de vivienda y muebles, y a

través de estos se pudo conocer que existe un crecimiento aproximado en consumo de un 3 %, el cual servirá de referencia para la estimación de la demanda.

Analizando la fórmula de la estimación de la demanda (Dp) se pudo comparar, que teniendo como base 58080 unidades en el año 2020 y a esta al aplicarle la fórmula nos da como resultado 59822 unidades para el año 2021, utilizando al factor “n” como tiempo igual a uno (01), luego posteriormente se utiliza las 61617 unidades para obtener la cantidad a ser usada en el 2022, también utilizando como factor “n” igual a uno (01), dando como resultado para el 2023 el valor de 63466 unidades para este año, entonces se concluye que para los años siguientes se procederá con la misma lógica.

Teniendo como Demanda Actual (DA) las 58080 unidades, también se pudo comprobar que el factor “n” podría utilizarse de forma secuencial (1, 2, 3, 4 y 5) es decir que tomando como premisa la demanda inicial del 2020 tendríamos como primer resultado reemplazando a “n” igual a uno (01) 59822 unidades para el año 2021, y para el 2022 siendo “n” igual a 2 se obtendría 61617 unidades y así sucesivamente. Es decir, sea cual fuera la forma de reemplazar a la variable “n” y a la Demanda Actual (DA), siempre obtendremos los mismos resultados en la fórmula de la demanda proyectada.

Tabla 40. Proyección de la Demanda del Producto, Tasa de Crecimiento 3%

Año	Unidades
2020	58080
2021	59822
2022	61617
2023	63466
2024	65370
2025	67331

Fuente: Estudio de Mercado. Elaboración: El Autor.

CÁLCULO

$$D_p = DA (1 + i)^n$$

$$D_p = 58080 (1 + 0,03)^1$$

$$D_p = 59822 \text{ unid. de 18 mm para el 2021}$$

Tabla 41. Distintas formas de Obtener la Proyección de la Demanda

Año	DA= siempre es el año siguiente n= en todos los tiempos es 1	DA= siempre es el primer año n= secuencial (1,2,3,4 y 5)
2020	58080	58080
2021	59822	59822
2022	61617	61617
2023	63466	63466
2024	65370	65370
2025	67331	67331

Fuente: Estudio de Mercado. Elaboración: El Autor.

3.2.3.3. Análisis de la Oferta.

Se efectuó a través de la técnica de análisis a las diversas

empresas que distribuyen madera y contrachapados, estos resultados que permiten determinar de manera más acertada el comportamiento que presenta la oferta en la actualidad y a futuro.

La comercialización de madera y tableros en la Provincia de Chiclayo actualmente la realizan 32 establecimientos dentro de los cuales se encuentran cuatro grandes empresas que lideran este mercado como son Sodimac Home Center, Placa Centro Masisa, Maestro Home Center y Promart; las cuales poseen una cadena de distribución y estrategias similares; es decir, cuentan con centros de distribución ubicados en la mayoría de Provincias del Perú los cuales operan bajo un mismo formato y ofrecen un sin número de productos complementarios útiles para la confección de diversos artículos.

Para obtener datos más precisos que puedan ayudar con la investigación se ha considerado una proyección de la oferta desde el 2005 hasta el 2025 y considerando un aumento del 3% de participación de material contrachapado desde el 2007 en la Provincia de Chiclayo, con esta data los resultados fueron que el material contrachapado cuenta con un 39.92% de participación en el mercado de Chiclayo, dato que ayudo a determinar la proyección de oferta actual para los años 2020 al 2025.

Tabla 42. Formas de Obtener la Proyección de la Oferta

Año	OA= siempre es el año siguiente n= en todos los tiempos es 1	OA= siempre es el primer año n= secuencial (1,2,3,4 y 5)
------------	---	---

2005	5747400	5747400
2006	5919822	5919822
2007	6097417	6097417
2008	6280339	6280339
2009	6468749	6468749
2010	6662812	6662812
2011	6862696	6862696
2012	7068577	7068577
2013	7280634	7280634
2014	7499053	7499053
2015	7724025	7724025
2016	7955746	7955746
2017	8194418	8194418
2018	8440251	8440251
2019	8693458	8693458
2020	8954262	8954262
2021	9222890	9222890
2022	9499576	9499576
2023	9784564	9784564
2024	10078101	10078101
2025	10380444	10380444

Fuente: Estudio de Mercado. Elaboración: El Autor.

Para la obtención de la proyección de la oferta de manera secuencial se utilizó la siguiente fórmula.

$$Op = OA (1 + i)^n$$

Para fines del proyecto se reemplazaron los siguientes datos desde el año 2005.

$$Op = 5747400 (1 + 0,03)^1$$

Obteniendo el siguiente resultado para el año 2006

$$Op = 5919822 \text{ unid. de 18 mm para el 2006}$$

Reemplazando los datos en la fórmula se podrá obtener la información para los años posteriores, tal como se muestra en la tabla 42.

3.2.3.3.1. Oferta Actual del Producto.

Con el análisis realizado anteriormente se determinó la oferta actual del producto para la Provincia de Chiclayo. El producto por ser novedoso se convertiría en sustituto del aglomerado tradicional y por tanto no existirían competidores directos ventaja que debe ser aprovechada para adentrarnos al mercado y permitir la aceptación de los potenciales clientes.

Tabla 43. Participación del material contrachapado

Participación del material contrachapado en el mercado de Chiclayo		
39.92%		
2020	8954262	3574658
2021	9222890	3681898
2022	9499576	3792355
2023	9784564	3906126
2024	10078101	4023309
2025	10380444	4144009

Fuente: Estudio de Mercado. *Elaboración:* El Autor.

Con la información obtenida de la participación del material contrachapado en el mercado de Chiclayo y conociendo que se cuenta con 32 empresas que ofertan este material, se procedió a realizar la distribución de la oferta general entre las empresas, obteniendo la data que nos servirá para la Demanda proyectada del producto.

Tabla 44. Participación del mercado ofertante de contrachapado

Participación del mercado de 32 empresas en Chiclayo que ofertan contrachapados		
2020	3574658	111708
2021	3681898	115059
2022	3792355	118511
2023	3906126	122066
2024	4023309	125728
2025	4144009	129500

Fuente: Estudio de Mercado. *Elaboración:* El Autor.

3.2.3.4. Determinación de la Demanda Proyectada del Producto.

Tabla 45. Demanda Proyectada del Producto

Año	Oferta	Demanda	Demanda Proyectada
2020	111708	58080	53628
2021	115059	59822	55237
2022	118511	61617	56894
2023	122066	63466	58601
2024	125728	65370	60359
2025	129500	67331	62170

Fuente: Estudio de Mercado. Elaboración: El Autor.

3.2.3.5. Cantidad Proyectada del Estudio.

Se puede determinar que el proyecto puede captar el 64% de la capacidad real a 3 turnos la cual es de 73795 unidades, al efectuar la operación de multiplicar las 73795 unidades de la capacidad real da como resultado 47295 unidades para el año 2021. La capacidad real será 64% en el año 1, 64% para el año 2 y a partir del año 3 será del 100% durante el resto de vida útil del proyecto, refiriéndonos al 2023 y así sucesivamente. A continuación, se detallará el resultado para los años posteriores.

Tabla 46. Cantidad Proyectada de Proyecto

Año	Capacidad Real	Producción
2020	-	-
2021	47295	64%
2022	47295	64%
2023	73795	100%
2024	73795	100%
2025	73795	100%

Fuente: Estudio de Mercado. Elaboración: El Autor.

Tabla 47. Capacidad real por turnos

Capacidad real a 2 turnos	Capacidad real a 3 turnos
47295	73795

Fuente: Estudio de Mercado. Elaboración: El Autor.

3.2.3.6. *Determinación del Precio del Producto.*

Para el establecimiento del precio actual y proyectado se realizará analizando el mercado de los aglomerados en el Perú, se ha tomado la decisión de realizar un promedio a los precios de los productos de similares características. Este precio será de S/ 140.99 soles; teniendo el precio se podrá establecer el precio proyectado que tendrá como base la unidad productiva, el cálculo se realizará a través de una estimación, tomando en cuenta el porcentaje promedio de inflación como se indica de acuerdo a los datos obtenidos del Banco Central de Reserva del Perú en adelante BCRP según su serie histórica de los últimos años.

Tabla 48. Inflación Promedio

Año	Inflación
2015	3.40
2016	3.56
2017	2.99
2018	1.51
2019	2.25
2020	2.00
Promedio	2,96

Fuente: Estudio de Mercado. Elaboración: El Autor.

$$\text{Inflación Promedio} = \frac{3.40 + 3.56 + 2.99 + 1.51 + 2.25 + 2.00}{6} = 2,96$$

El resultado obtenido de sumar toda la serie histórica desde el 2015 al 2020 y dividirlo entre seis (06) que es la cantidad de años tomados, arroja la cifra de 2.96 % promedio de inflación.

Tabla 49. Proyección del Precio del Producto

Año	Aglomerado 18mm
2020	140.99
2021	145.16
2022	149.46
2023	153.88
2024	158.44
2025	163.13

Fuente: Estudio de Mercado. Elaboración: El Autor.

La estimación del costo del producto para el año 2020 se ha fijado en S/ 140.99 soles, pero para el 2021 en adelante se ha tenido que proyectar el precio del producto de la siguiente manera. Teniendo ya el cálculo de la inflación promedio la cual dio como resultado 2.96%, se procedió a multiplicar con el precio inicial de S/ 140.99 soles, dando como dato el importe de S/ 4.17 soles, este resultado se sumó al importe inicial del año 2020 obteniendo la suma de S/ 145.16 soles la cual serviría para el año 2021. Para hallar el importe del año 2022, se utilizó el precio obtenido del 2021, y al multiplicarlo por la inflación promedio dio como resultado S/ 4.30 soles, al sumar estos dos datos, el resultado del precio para el año 2022 fue de S/ 149.46 soles. Este mismo procedimiento se efectuó en los demás años siguientes.

El precio se proyecta en base al 2.96%, correspondiente al cálculo de la inflación promedio del periodo 2015 – 2020.

3.2.3.7. Estudio de viabilidad técnica y económica.

3.2.3.7.1. Evaluación y prefactibilidad técnica.

3.2.3.7.1.1. Capacidad de Planta del Proyecto

Para poder determinar la capacidad de planta del proyecto primero se analizó y se obtuvo la data de la Unidad Stándar de Producción que en adelante llamaremos USP, para la elaboración de esta matriz también se utilizó la tabla de la OIT con relación al sistema de suplementos por descanso porcentajes de los tiempos básicos (cálculo para hombres); también se trabajó el tiempo complementario, que para el desarrollo de la investigación se tomó el tiempo de transporte por procesos.

Tabla 50. Tiempos Suplementarios

Cálculo de tiempos suplementarios (Cálculo para Hombres)		
Por Fatiga Constantes		
Necesidad personal	5%	
Fatiga	4%	9%
Por Fatiga Variables		
Concentración	2%	
Estado de pie	2%	
Ruido	2%	15%
Uso de fuerza	9%	
Suplementos por Contingencia		
Falta de M.P.	1%	
Paro mecánico	3%	4%
Suplementos Totales		28%

Fuente: Capacidad de Planta. Elaboración: El Autor.

Para fines prácticos se ha convertido el tiempo de minutos en segundos los cuales se detallan en la tabla 51.

Tabla 51. Tiempos Complementarios

Tiempo de Transporte		
Procesos	Tiempo (Min.)	Tiempo (Seg.)
Acondicionamiento de Envases de Tetrapack	10	600
Triturado de Envases de Tetrapack	5	300
Elaboración de plancha de madera sintética	25	1500

Fuente: Capacidad de Planta. Elaboración: El Autor.

Una vez obtenidos los tiempos suplementarios y los tiempos complementarios se procedió a trabajar las tablas para hallar las USP de los procesos principales, las cuales estarán en minutos y ayudarán en la obtención de la capacidad de planta del proyecto.

Tabla 52. USP Elemento 1. Acondicionamiento de envases de Tetra Pak

Elemento 1.	Tiempo Normalizado Seg.	% de Suplementos	Tiempo Estándar Seg.	Tiempo Complementario Seg.	USP Total Seg.	USP Total Min.
Acondicionamiento de Envases de Tetra Pak	3600	28%	4608	600	5208	86.8

Fuente: Capacidad de Planta. Elaboración: El Autor.

Tabla 53. USP Elemento 2. Triturado de envases de Tetra Pak

Elemento 2.	Tiempo Normalizado Seg.	% de Suplementos	Tiempo Estándar Seg.	Tiempo Complementario Seg.	USP Total Seg.	USP Total Min.
Triturado de Envases de Tetrapack	2700	28%	3456	300	3756	62.6

Fuente: Capacidad de Planta. Elaboración: El Autor.

Tabla 54. USP Elemento 3. Elaboración de plancha de madera sintética

Elemento 3.	Tiempo Normalizado Seg.	% de Suplementos	Tiempo Estándar Seg.	Tiempo Complementario Seg.	USP Total Seg.	USP Total Min.
Elaboración de plancha de madera sintética	8880	28%	11366	1500	12866	214.44

Fuente: Capacidad de Planta. Elaboración: El Autor.

La USP total obtenida es de 363.84 minutos, la cual es el resultado de sumar la USP de los 3 elementos analizados. A continuación, se presenta el resumen de la USP la cual contiene el porcentaje de participación de cada uno de los procesos.

Tabla 55. Resumen USP total minutos

Proceso	Resumen USP Total Minutos	
	Tiempo/min	% Participación
Acondicionamiento de Envases de Tetra Pak	86.8	24%
	62.6	17%

Triturado de Envases de Tetra Pak

Elaboración de plancha de madera sintética	214.44	59%
	363.84	100%

Fuente: Capacidad de Planta. Elaboración: El Autor.

Ahora que se cuenta con la USP en minutos se procedió a trabajar la capacidad instalada, la capacidad teórica y la capacidad real del proyecto. Las unidades son el resultado de la división del total de minutos obtenidos en 1,2 y 3 turnos de 8 horas y la USP en minutos y para hallar la relación de manera anual se multiplicó las unidades por los 12 meses del año.

Tabla 56. Capacidad instalada

Capacidad Instalada								
(Días de trabajo x horas x Número de operarios x 60 minutos) x número de turnos (3)								
Días/T	hr/turno	Ope-MOD	Min/hr	Turnos	USP/min	Minutos	Unidades	Unidades/Año
24	8	12	60	3	62.6	414720	6625	79499

Fuente: Capacidad de Planta. Elaboración: El Autor.

Tabla 57. Capacidad teórica

Capacidad Teórica								
(Días de trabajo x horas turno x Número de operarios x 60 minutos) x número de turnos (=2)								
Días/T	hr/turno	Ope-MOD	Min/hr	Turnos	USP/min	Minutos	Unidades	Unidades/Año
24	8	12	60	1	62.6	138240	2208	26500

Fuente: Capacidad de Planta. Elaboración: El Autor.

Tabla 58. Capacidad real

Capacidad Real								
(Días de trabajo x horas turno x Número de operarios x 60 minutos x número de turnos) - (minutos ausentismo + minutos improductivos)								
Días/T	hr/turno	Ope-MOD	Min/hr	Turnos	USP/min	Minutos	Unidades	Unidades/Año
24	8	12	60	2	62.6	246724	3941	47295

Fuente: Capacidad de Planta. Elaboración: El Autor.

Para la obtención de la capacidad real también se debe considerar los minutos de ausentismo del personal y los minutos de imprevistos por paradas y fallos mecánicos de la planta.

Tabla 59. Minutos de ausentismo e imprevistos

Min/Aus.	Min/Imp.
4700	25056
1.7%	9.06%

Fuente: Capacidad de Planta. Elaboración: El Autor.

A continuación, se muestra la capacidad instalada hasta el 2025 la cual es de 79499 unidades/año.

Tabla 60. Capacidad instalada hasta el 2025

Producción anual	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Capacidad instalada	79499	79499	79499	79499	79499	79499

Fuente: Capacidad de Planta. Elaboración: El Autor.

En la tabla 59 se muestra la determinación inicial de la capacidad real, en donde se analiza la capacidad instalada, la capacidad real y el porcentaje de utilización de la planta la cual en los 3 primeros años es de 59% y a partir del 2023 se llega a un 93% con la implementación de un tercer turno.

Tabla 61. Determinación inicial de la capacidad real

Producción anual	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Capacidad instalada	79499	79499	79499	79499	79499	79499
Capacidad real	47295	47295	47295	73795	73795	73795
% de utilización	59%	59%	59%	93%	93%	93%

Fuente: Capacidad de Planta. Elaboración: El Autor.

También se ha determinado los cálculos por los tiempos de paradas de las máquinas y el cálculo de los días en los que se laborará de manera general por año.

Tabla 62. Tiempos de paradas

Actividades	Tiempo (min)	Ocurrencia Semanal	Ocurrencia mensual	Ocurrencia Anual	Tiempo Paradas (Hrs)	Total Tiempo de Paradas (Hrs)
Preparación de maquinas	15	6	4	12	72	
Cambio de cuchillas	75	1	4	12	60	
Mantenimiento menor (C/8 hr)	10	6	4	12	48	
Cambio de turno	12	6	4	12	58	
Mantenimiento mayor (hr)	180				238	418

Fuente: Capacidad de Planta. Elaboración: El Autor.

Tabla 63. Feriados en el Perú y días efectivos por año

Día	Total
Domingos	52
Sábados	52
1 de Enero	1
Jueves y Viernes Santos	2
Día de Trabajo	1
Día de San Pedro y San Pablo	1
Fiestas Patrias	2
Día de Santa Rosa de Lima	1
Día del Combate de Angamos	1
1 de Noviembre	1
8, 25 y 31 de Diciembre	3
Total de días no trabajados	117
Días del año	365
Días efectivos por año	248

Fuente: Proyecto para la fabricación y venta de planchas de madera plástica en Lima Metropolitana. Elaboración: Quiroz Luján, Fiorella Luz.

Se detalla el Diagrama de Operación de Procesos (DOP) del proyecto, para lo cual se ha tomado los tiempos en minutos como referencia base del Diagrama de Operaciones del Proceso para la Elaboración de Plancha de Madera Plástica.

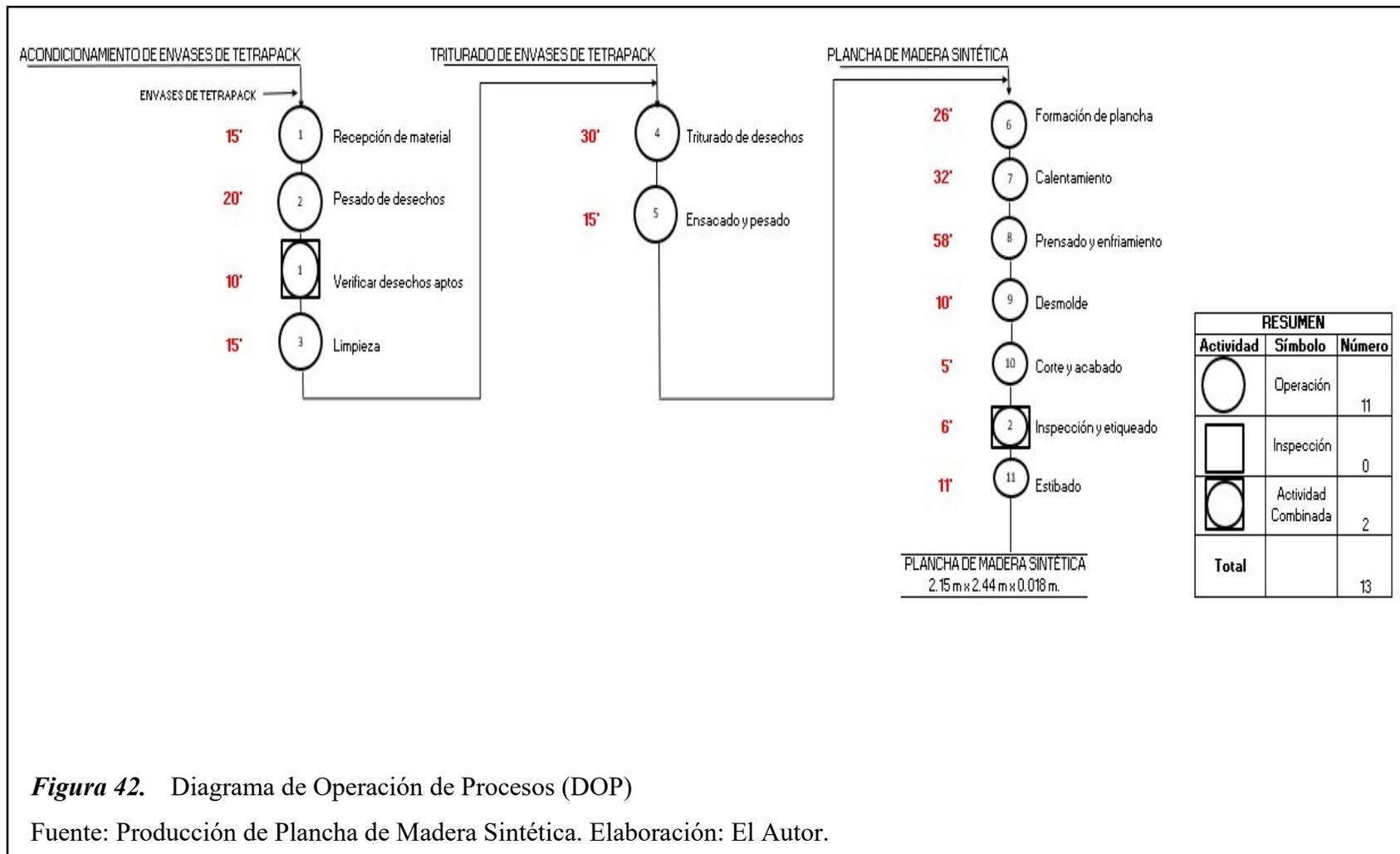


Figura 42. Diagrama de Operación de Procesos (DOP)

Fuente: Producción de Plancha de Madera Sintética. Elaboración: El Autor.

Mercado.

La demanda existente de aglomerados muestra la viabilidad que tendrá el desarrollo de la nueva unidad productiva; además tomando en consideración la información obtenida, la totalidad de las empresas distribuidoras de aglomerados encuestadas están dispuestas a adquirir los tableros de Tetra Pak, situación en la cual se puede evidenciar la aceptación de los futuros compradores.

Mano de obra disponible.

El personal tanto de producción como de administración y ventas debe contar con los conocimientos necesarios de acuerdo al área en la que se desarrolle dentro de la nueva unidad productiva.

Materia prima disponible.

La fabricación de los tableros aglomerados de Tetra Pack debe contar con materia prima adecuada y en las cantidades necesarias que permitan elaborar tableros A1 para complacer la necesidad de futuros clientes.

La materia prima será recolectada en un inicio en el botadero de Reque luego será adquirida en los diferentes centros de acopios que se gestionen con la Municipalidad Provincial de Chiclayo y centros de reciclajes privados, la cual será de forma diaria, en vista que los proveedores se encuentran en la ciudad se considera una ventaja, siendo el tiempo invertido mínimo.

Capacidad de producción.

De acuerdo a la información obtenida se podría producir 73795 unidades correspondientes a su capacidad máxima de producción según lo establecido en base a la capacidad real, la cual se detalla en la Tabla N° 61.

Localización del proyecto.

Para determinar el punto más adecuado de la planta se realizó un análisis macro y micro, con el fin de obtener los datos más adecuados que permitan que el proyecto sea rentable sobre el capital que se invierta y que se reduzcan los costos en los que se incurre con la producción de los tableros aglomerados de Tetra Pak.

Macro localización.

La empresa se ubicará en:

País: Perú

Región: Lambayeque

Provincia: Chiclayo

Sector: Urbano

Dentro del análisis de macro localización el lugar más adecuado para ubicar la empresa es la Provincia de Chiclayo por las condiciones que brinda para iniciar esta actividad de producción de tableros aglomerados de Tetra Pak.

Se pretende reactivar la economía volviéndola más productiva en vista de que es un producto nuevo por los materiales del que se encuentra compuesto.

Micro localización.

Para analizar los siguientes aspectos tales como, los Costos y Medios de transporte, Disponibilidad de mano de obra, Cercanía a las fuentes de abastecimiento de materia prima, Infraestructura, Ambiente. Se ha utilizado un cuadro de enfrentamientos para obtener la ponderación y con la ayuda de la tabla de Ranking de Factores se obtendría el lugar más adecuado para desarrollar el proyecto.

El método de ranking de factores evalúa considerando los factores de localización de planta, tales como mercado, materia prima, mano de obra, transporte, servicios, energía y otros. Este método se ha usado de la siguiente manera: se efectuó una lista de los factores más importantes de localización, seguido del análisis de la jerarquía de importancia relativa de cada factor, asignándoles una ponderación relativa. Se ha asignado 01 al factor más importante. Se asignó 0 al factor menos importante. Y si la importancia es equitativa entre ambos factores se le asigna 01. En la columna extrema derecha se contabilizaron los puntos por factor y se evaluó la data, representada por la ponderación de factor analizado.

Luego del análisis, se procede a seleccionar las localizaciones más adecuadas, las cuales cumplieran con el nivel de desarrollo. Luego se procede a codificar asignándoles la siguiente puntuación: Excelente (10), Muy bueno (08), Bueno (06), Regular (04) y Deficiente (02).

Se procedió a evaluar cada puntaje de cada factor de acuerdo a la zona, operando luego la ponderación y la calificación.

Para finalizar, se realizó la sumatoria de los puntajes de todos los factores para cada zona. Se consideró como la ciudad elegida la que obtuvo la mayor puntuación.

FACTORES	Materia Prima	Mercado	Mano de Obra	Energía	Agua	Transp.	Serv.	Clima	Desechos	Vida	CONTEO	REAL %	POND.
Materia Prima		1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	21,95	22
Mercado	0		1	1	1	1	1	1	1	1	8	19,51	20
Mano de Obra	0	0		1	0	1	1	1	1	1	6	14,63	15
Energía	0	0	1		0	1	1	1	1	1	6	14,63	15
Agua	0	0	0	0		1	1	1	1	1	5	12,20	12
Transporte	0	0	0	0	0		0	1	1	1	3	7,32	7
Servicios	0	0	0	0	0	0		1	0	0	1	2,44	2
Clima	0	0	0	0	0	0	0		0	1	1	2,44	2
Desechos	0	0	0	0	0	0	1	0		0	1	2,44	2
Condiciones de Vida	0	0	1	0	0	0	0	0	0		1	2,44	2

Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.

Tabla 64. Cuadro de Enfrentamiento

Tabla 65. Tabla de Ranking de Factores

Factores de Localización	Ponderación %	La Victoria		Chiclayo		Parque Industrial	
		Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.
Proximidad a la Materia Prima	22	8	176	4	88	6	132
Cercanía al mercado	20	6	120	6	120	4	80
Disponibilidad de Mano de Obra	15	10	150	10	150	8	120
Abastecimiento de Energía	15	10	150	8	120	10	150
Abastecimiento de Agua	12	8	96	8	96	4	48
Servicios de Transporte	7	10	70	6	42	6	42
Servicios de Construcción	2	6	12	8	16	8	16
Clima	2	4	8	4	8	4	8
Eliminación de Desechos	2	10	20	6	12	6	12
Condiciones de Vida	2	10	20	6	12	4	8
			822		664		616

Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.

Costos y medios de transporte.

Los medios existentes para transportar en este sector son variados y permite un fácil acceso de la materia prima a la planta productora, representando para la empresa bajos costos por su lugar estratégico de ubicación.

Mano de obra disponible y sus costos.

Será directa e indirecta y la remuneración mínima estará acorde a las normas nacionales, considerando siempre las funciones a desempeñar.

Cercanía a los puntos de abastecimiento de material primario.

En vista que el lugar de ubicación de la planta de producción es de fácil acceso, permite que el transporte de materias primas sea fluido, convirtiéndose para la empresa en una reducción de tiempo y sobre todo minimización de costos.

Infraestructura.

La infraestructura con la que se contará es nueva y adecuada, posee servicios básicos tales como agua potable, desagüe y electrificación.

Clima.

El clima del sector escogido para la empresa es templado, permitiendo que el producto pueda ser almacenado en buenas condiciones hasta el momento de ser vendido a los posibles consumidores.

Propiedades.

Al obtener aglomerados del reciclaje de productos de Tetra Pak, están presentes las siguientes propiedades. “Resistente a la humedad, no genera llama y baja propagación, Formable y flexible, libre de resina y formaldehído, no contiene tintes, colorantes ni pigmentos, inmune a hongos e insectos, térmico y acústico, propiedades mecánicas sobresalientes” (Reyes, 2017, p.63). “También se puede considerar que son resistentes al impacto, no es corrosivo, puede ser aserrado, moldeado, pegado y atornillado, puede ser trabajado con herramientas caseras, puede ser reciclado, vida útil larga” (Reyes, 2017, p.63).

Especificaciones Técnicas del Producto.

Tabla 66. Especificaciones Técnicas del Producto

CARACTERÍSTICA	CALIFICACIÓN
Densidad	800-900 Kg/m ³
Módulo de Rotura (N/mm ²)	14,95
Módulo de elasticidad (N/mm ²)	1 050
Absorción de agua a 24 horas	< 1.0 %
Hinchazón de agua a 24 horas	< 0,8 %
Comportamiento frente a ambiente marino	Sin deterioro
Estabilidad dimensional frente a cambios de humedad (longitud)	< 0,5 %
Resistencia química (detergente, lejía, HCL)	Muy buena
Estabilidad longitudinal frente a cambios de temperatura, 24 horas a 70 °C	0,05%
Comportamiento frente al ataque biológico	Sin deterioro
Resistencia al arranque de tornillos	< 1,625 N
Resistencia al impacto	Muy buena
Mecanizado: cortar, clavar, entre otros	Muy bueno

Fuente: Pruebas técnicas, según NTC 2261. Elaboración: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Características físico mecánicas.

Densidad.

“Es la relación de la masa de un objeto entre su volumen. La masa es la materia que contiene un objeto y se puede medir en gramos (g)” (Hidalgo, 2018, p.42). “El volumen es el espacio que ocupa una materia y se expresa en centímetros cúbicos (cm³) o milímetros (ml)” (Hidalgo, 2018, p.42). “La densidad se expresa en gramos por milímetros (g/ml) y gramos por centímetros cúbicos (g/cm³)” (Hidalgo, 2018, p.42).

“Una plancha posee una densidad que oscila entre 800 y 900 Kg/m³, depende del tablero y grosor a mayor grosor disminuye la densidad” (Reyes, 2017, p.66).

Resistencia a la flexión.

“Es la capacidad de carga que puede soportar un tablero en condiciones de capacidad puntual y considerando apoyos en sus extremos (Kg/cm²)” (Reyes, 2017, p.66).

Resistencia a la tracción.

“Es la adherencia interna que poseen las fibras al interior del tablero, permitiendo la conservación de las características del tablero en el tiempo” (Reyes, 2017, p.66).

Hinchamiento.

“Como se comporta el tablero frente a la humedad y se evidencia en el aumento del espesor del mismo” (Reyes, 2017, p.66).

Contenido de humedad.

“Es la humedad que contiene la plancha al salir de producción. Depende de la humedad relativa del ambiente, buscando la humedad de equilibrio” (Reyes, 2017, p.66-67).

Estabilidad dimensional.

“Absorben la humedad del medio gracias a su composición de cartón, aluminio y polietileno, su humedad es del 0.5 % y no depende de la humedad ambiental como otras planchas. Sus propiedades antes descritas permiten que el tablero adquiera estabilidad dimensional en ancho y largo” (Reyes, 2017, p.67).

“El tablero adquiere su estabilidad dimensional al aclimatarse con la humedad del ambiente” (Reyes, 2017, p.67).

Juntas de Dilatación.

“Al instalarse debe contar con juntas de dilatación en sus cuatro puntos. Se pueden mantener a la vista o pueden taparse con tapajuntas, no deben ser rellenados con material rígido o que endurezca de inmediato” (Reyes, 2017, p.76).

Uso de tornillos.

“Pueden atornillarse por canto y caras. Pueden utilizarse tornillos de cuerpo recto o autoperforantes” (Reyes, 2017, p.68).

Resistencia al fuego.

“Tiempo que una estructura no varía sus características, se aplica fuego controlado en condiciones de laboratorio, se encuentra regulado por la norma NTP, esta determina los rangos de duración” (Reyes, 2017, p.68). “F-15 para estructuras que no varían sus características en 15

minutos como mínimo y un rango de -30 entre 30 y 44 minutos, F-45 entre 45 y 59 minutos etc.” (Reyes, 2017, p.68).

Resistencia al impacto.

“Su mayor aplicación se encuentra en revestimiento de tabiques, ante lo cual resulta primordial entender su comportamiento frente al impacto” (Reyes, 2017, p.68-69). “La NTP 251.112:1990 considera óptimo para estos tableros una resistencia de 120 Joules sin deterioro aparente o 240 Joules sin ruptura” (Reyes, 2017, p.68-69).

Resistencia a la abrasión.

“Permite ver cómo se comporta el material frente a la abrasión, la resistencia del Tectán muestra la capacidad de su superficie frente al desgaste producido por limpiezas durante su uso, así como a roces con diversos materiales” (Reyes, 2017, p.69).

Aislamiento acústico.

“Depende mucho de su conformación interna como de su revestimiento, el aislamiento acústico está definido por la NTP 251.073:1989 como el ruido medido en decibeles, comprendido por el punto donde se halla la fuente emisora y el espacio contiguo” (Reyes, 2017, p.69).

Tecnología.

Con el fin de brindar un producto de similares características al aglomerado tradicional, se pretende implementar tecnología de la más alta calidad; dentro de nuestro medio se cuenta con empresas que distribuyen la maquinaria apta y de acuerdo a las necesidades que la empresa tenga, en este caso para la fabricación de láminas de aglomeradas.

3.2.3.7.1.2. Distribución de planta.

Determinado cual será el proceso productivo a utilizar, el personal técnico calificado y el equipamiento necesario, se debe determinar el espacio físico de cada una de las áreas necesarias para poder llevar a cabo las operaciones que se ejecutarán en la planta. En esta parte se ordenan las distintas áreas de la forma más factible, esta parte es importante porque a través de este punto se puede ser eficaz y se economiza en la reducción de tiempos.

Estas actividades engloban mucho más que solo el proceso de producción, ya que para realizar la distribución se deben tomar en cuenta también las actividades que complementan el proceso.

Al no tener más de un producto no será necesario el análisis P-Q u otro análisis, ya que solo se elaborará un solo producto.

A continuación, se nombran las diferentes áreas que debe tener la planta.

Las áreas que incluirá la planta son:

Patio de maniobras: en este punto los camiones recolectores y triciclos motorizados podrán estacionarse, los que llegarán a planta con el material primario para su fabricación.

Almacén de desechos de Tetra Pack, materia prima para nuestro proceso productivo general: en este espacio se descargará el producto necesario para la fabricación de los tableros se seleccionará y se separará los productos distintos diferentes a los envases de Tetra Pack. Es donde se guardarán los desechos recibidos.

Área de adecuación de materia prima: en esta zona se limpiarán los envases recién traídos. Aquí se levarán, escurrirán y se procederá al guardado respectivo de los envases que serán transportados posteriormente al almacén de material primario.

Almacén de materia prima: en este punto se almacenan los envases ya adecuados, adicional que también almacena material triturado que aún no ha pasado por la etapa final de la producción.

Área de producción de tableros aglomerados: este espacio abarca la molienda hasta el corte.

Área de corte y acabados: es donde se cortarán las planchas a la medida estándar y definitiva

Área de empaque de productos terminados: aquí se organizan y estiban los tableros propiamente dichos.

Almacén de productos terminados: en este punto los productos ya se encuentran para su distribución y comercialización

Área de oficinas: oficinas para los encargados de la fábrica.

Sanitarios de oficinas: espacio destinado para el personal de administración.

Sanitarios de planta: en este espacio el personal operario también contará con vestidores.

Estacionamiento: punto adecuado para estacionar la movilidad del personal.

Análisis relacional entre actividades.

Análisis relacional – Tabla relacional (Diagrama relacional de recorrido y/o actividades).

En este punto se establece la matriz que da las pautas de la simbología a seguir.

También se elaborará un código de proximidades donde se recoge la ordenación de las actividades de acuerdo a la información que se dispone.

Tabla 67. Actividades Identificadas

SIMBOLO	COLOR	ACTIVIDAD
	Verde	Proceso o fabricación
	Amarillo	Transporte
	Naranja	Almacenaje
	Rojo	Inspección
	Azul	Servicios
	Pardo	Administración

Fuente: Normalización de la American Society of Mechanical Engineers. Elaboración: El Autor.

Tabla 68. Utilización de Códigos para la Proximidad

CÓDIGO	RELACIÓN	COLOR	Nº DE LINEAS
A	Absolutamente necesario	Rojo	4
E	Especialmente necesario	Amarillo	3
I	Importante	Verde	2
O	Ordinario	Azul	1
U	Sin importancia		
X	Rechazable	Plomo	1 zig - zag
XX	Altamente rechazable	Negro	2 zig - zag

Fuente: Disposición de Planta. Elaboración: Díaz Garay, Bertha, Jarufe Zedán, Benjamín, Noriega Aranibar, María Teresa.

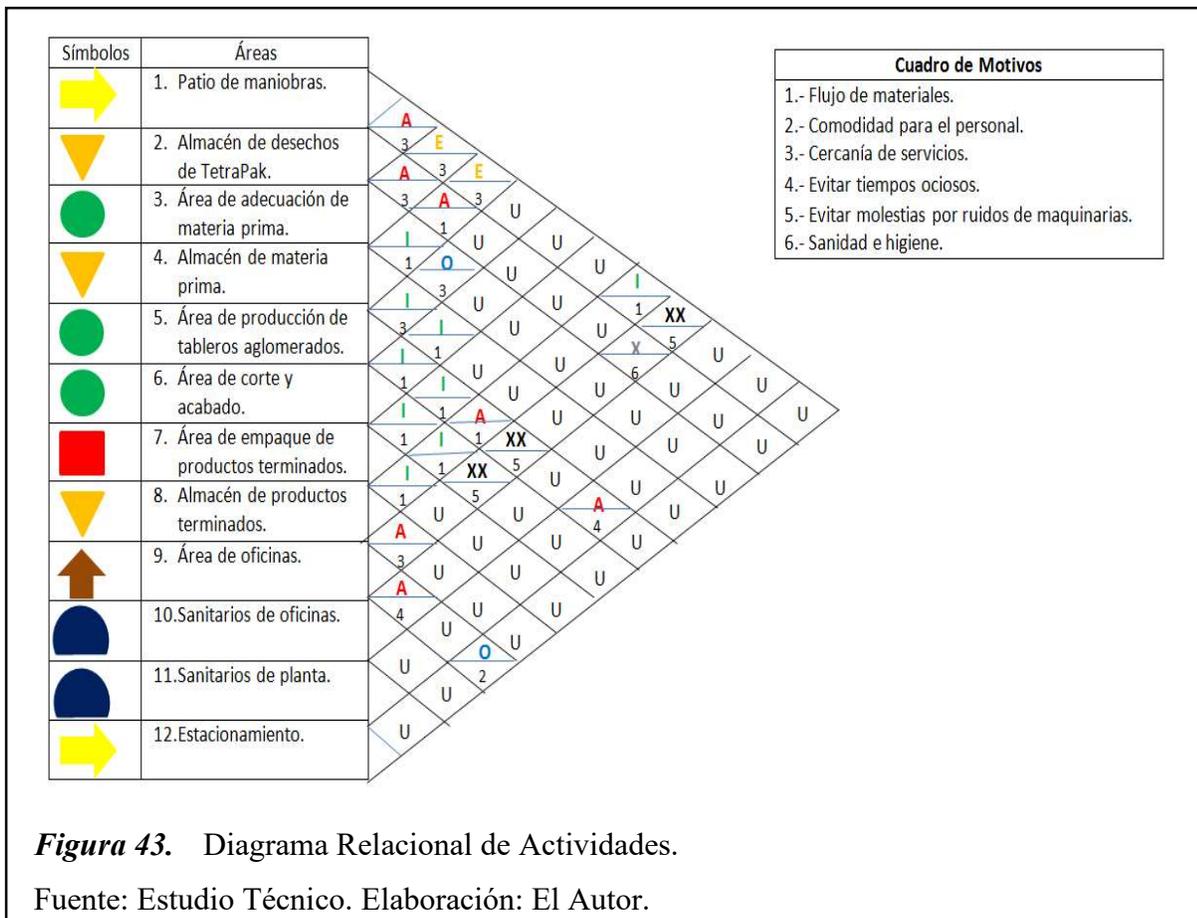
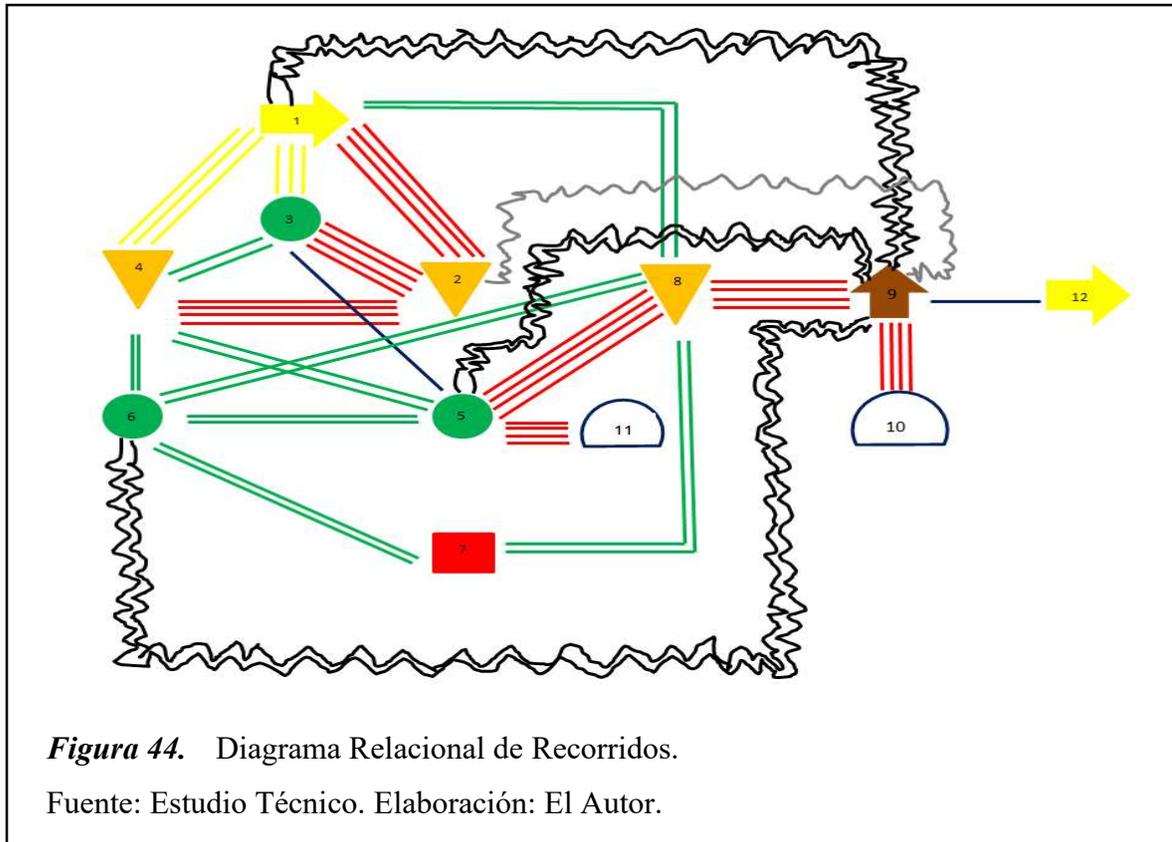


Figura 43. Diagrama Relacional de Actividades.

Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.



Descripción del diagrama relacional de actividades.

De acuerdo a lo manifestado en la Tabla N° 68:

La letra A nos indica que dos áreas deben ser vecinas necesariamente. El patio para maniobrar debe encontrarse próximo al almacén de desechos y estar cerca al espacio de adecuación de materia prima y el almacén de desechos cerca al almacén de material primario, el almacén de productos terminados debería funcionar también cerca del área de producción de tableros aglomerados, lo cual permite economizar los traslados del producto. El almacén de materia prima debería ubicarse próxima (I) del área de producción de tableros aglomerados permitiendo el traslado de material en el periodo más corto.

El patio para maniobrar se ubica cerca al almacén de productos finalizados para facilitar el despacho oportuno de los vehículos que transportarán nuestros productos.

El área de oficinas y los sanitarios de oficinas deben encontrarse cerca lo cual permitirá que disminuyan los tiempos ociosos.

La letra E se establece a espacios que, aunque se necesita que estén juntas, no es necesario que sean vecinas, entonces para el traslado de material solicitado el patio para maniobrar debe

ubicarse próximo al almacén de material primario del mismo modo que el área de adecuación de materia prima.

La categoría I, se ha establecido a aquellos puntos que en algunos casos no son procesos consecutivos, aunque deberían estar cerca para su nivel organizativo en la planta. Ejemplo el almacén de material primario es una de las áreas que debe relacionarse con el área de corte y acabado y el área de producción.

La categoría O se ha establecido para áreas que es indistinto que se posicionen unas al lado de otras y por consiguiente no disminuye el trabajo de los operarios, pero que su proximidad permite cierta comodidad.

La letra U se ha establecido en puntos de la planta que no tienen correlación con espacios externos, como el patio para maniobrar. Si estuviesen próximas, no habría complicaciones.

La categoría X permite analizar aquellos puntos que obligatoriamente deben estar alejadas. Por ejemplo, el área de oficinas debe encontrarse retirada del almacén de desechos de materia prima por los olores desagradables que tendrán algunos envases de Tetra Pak al momento de su llegada a planta para su posterior adecuación.

Por último, la categoría XX se ha establecido para que los espacios con ruidos intensos, no se encuentren próximos a áreas de oficinas, interrumpiendo al personal administrativo, al haber desconcentración y molestias, que para nuestro caso sería el espacio de fabricación de tableros aglomerados, el espacio de corte y acabado y el patio de maniobras.

Disposición de planta.

Por áreas:

Patio para maniobrar:

Requiere un espacio de 100 m².

Estacionamiento:

Se ha establecido un espacio de 20 m².

Almacén de desechos de Tetra Pack:

Tabla 69. Área de Almacén de Desechos de Tetra Pak

Sectores	Metros Cuadrados (m ²)
Adecuación de Sacos	3

Selección de Material Primario	
Recolectado	13
Total	16

Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.

Área de adecuación de materia prima:

Tabla 70. Área de Adecuación de Materia Prima

Sectores	Metros Cuadrados (m ²)
Espacio para el Lavado y Cortado	10
Espacio para el Llenado en Saco	4
Total	14

Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.

Almacén de materia prima:

Por el volumen que se recolectará de materia prima por día y que no toda será procesada se ha optado por un espacio de 50 m².

Área de empaque de productos terminados:

Estableciendo el movimiento de las planchas de Tectán y la inspección de calidad y empackado, nos da un total de 25 m².

Almacén de productos terminados:

Estableciendo el proceso productivo diario y las medidas de la plancha se destinará un espacio de 48 m².

Área de producción de tableros (Tectán):

Para conocer la dimensión requerida para el área de producción de tableros (Tectán) se ha tenido que hacer uso del método de Richard Muther según Díaz et al. (2017), el cual nos asignará el espacio requerido para la maquinaria que será utilizada.

Elementos Estáticos (E_E).

Elementos Móviles (E_M).

Superficie Estática (S_S): Dimensiones propias del elemento analizado.

S_S = Largo x Ancho (para elementos rectangulares o cuadrados).

S_S = A = (2r)² (para elementos circulares).

Superficie de Gravitación (S_g): se hace referencia a los lados que el operario necesita para operar la maquinaria.

$$S_g = S_s \times N \text{ (donde } N = \text{lados de uso).}$$

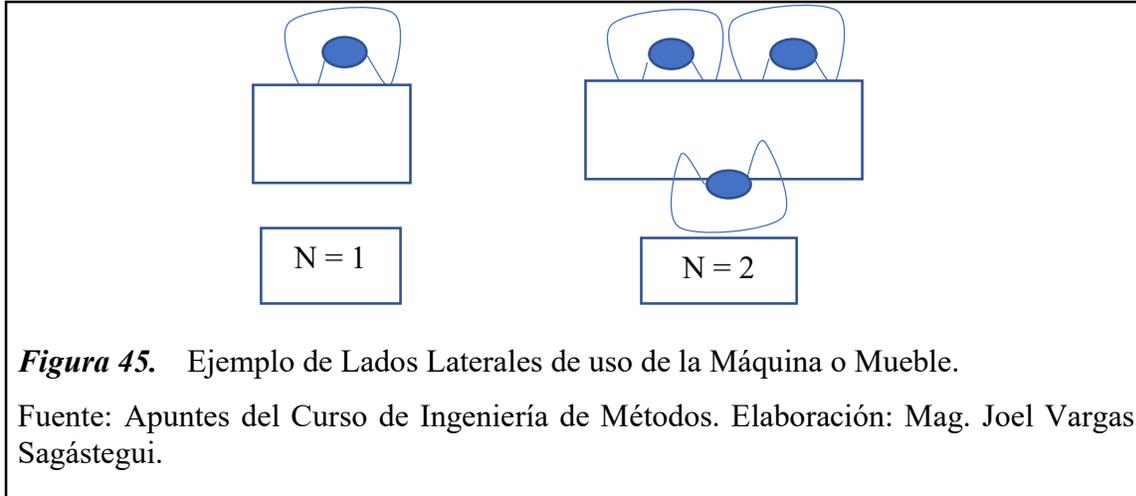


Figura 45. Ejemplo de Lados Laterales de uso de la Máquina o Mueble.

Fuente: Apuntes del Curso de Ingeniería de Métodos. Elaboración: Mag. Joel Vargas Sagástegui.

Superficie de Evolución (S_e): se otorga para pasillos, acarreo de medios móviles o desplazamiento de materiales.

$$S_e = K (S_s + S_g) \text{ (donde } K = \text{constante de evolución)}$$

$$K = \frac{h_{(EM)}}{2h_{(EE)}} \text{ (donde } h = \text{Altura)}$$

$$h_{Ei} = \frac{\sum(S_s \cdot n \cdot h)}{\sum(S_s \cdot n)}$$

Las personas son elementos móviles: una persona tiene:

$$h = 1.68 \text{ (talla mínima) y}$$

$$S_s = 0.5 \text{ m}^2$$

$$\text{Cuando } S_s = 0$$

$$A_T = n \cdot S_s \cdot (N + 1) (K + 1)$$

$$\text{Cuando } S_s = 0$$

$$A_T = n \cdot S_s \cdot (K + 1)$$

Para establecer el espacio para cada máquina se necesita las medidas de estas y realizando los cálculos con las fórmulas descritas anteriormente se obtiene el área requerida.

Tabla 71. Dimensiones y Área Requerida de la Prensa Hidráulica

Maquinaria	Ancho (A)	Largo (L)	Alto (h)	Metros Cuadrados Requeridos
Prensa Hidráulica	0,80	2,05	5,30	11,91

Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.

Tabla 72. Dimensiones y Área Requerida del Molino de Cuchillas

Maquinaria	Ancho (A)	Largo (L)	Alto (h)	Metros Cuadrados Requeridos
Molino de Cuchillas	1,10	1,50	1,33	5,99

Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.

Con los resultados obtenidos, el espacio de las máquinas suma un total de 17.90 m², pero se aumentará a 20 m².

Área de corte y acabado:

Tabla 73. Dimensiones y Área Requerida de la Escuadradora

Maquinaria	Ancho (A)	Largo (L)	Alto (h)	Metros Cuadrados Requeridos
Escuadradora	1,30	1,15	0,56	15

Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.

Sanitarios de Planta:

Tabla 74. Área de Sanitarios de Planta

Espacios	Metros Cuadrados
Casilleros	9
Servicios Higiénicos	10
Lavatorios	2
Duchas	9
Total	30

Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.

Sanitarios de oficinas:

Solo para personal administrativo 10 m².

Área de oficinas:

Estableciendo un área corta para una oficina de 4.5 m², siendo la oficina del gerente la de mayor dimensión con 12 m² y proyectándonos a tener en el futuro más profesionales y supervisores, se ha considerado un área de 42 m².

Tabla 75. Disposición de Áreas de Planta

Áreas	Bases de cálculo	m ²
	Área suficiente para que maniobre uno o dos camioncitos.	100
Patio de maniobras		
Almacén de desechos de TetraPak	Donde se guardarán los desechos recibidos	16
Almacén de materia prima	Se guardará la materia prima triturada, lavada y ensacada	50
Almacén de productos terminados	Se guardarán los tableros ya terminados y empacados	48
Área de adecuación de material primario	Donde se limpiarán y transformarán los desechos en sacas de materia prima para la formación de la plancha	14
Área de fabricación de tableros aglomerados	En esta área se formarán los tableros aglomerados	20
Área de empaque de productos terminados	En donde se organizan y estiban los productos terminados	25
Área de corte y acabado	Donde se cortarán las planchas a la medida definitiva	15
Área de oficinas	Incluye oficinas administrativas, ventas, producción, entre otras	42
Estacionamiento	Seis puestos	20
Sanitarios de oficinas	Para mujeres y hombres	10
Sanitarios de planta	Con duchas y vestidores	30

Áreas verdes

10

Total, área de planta

400

Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.

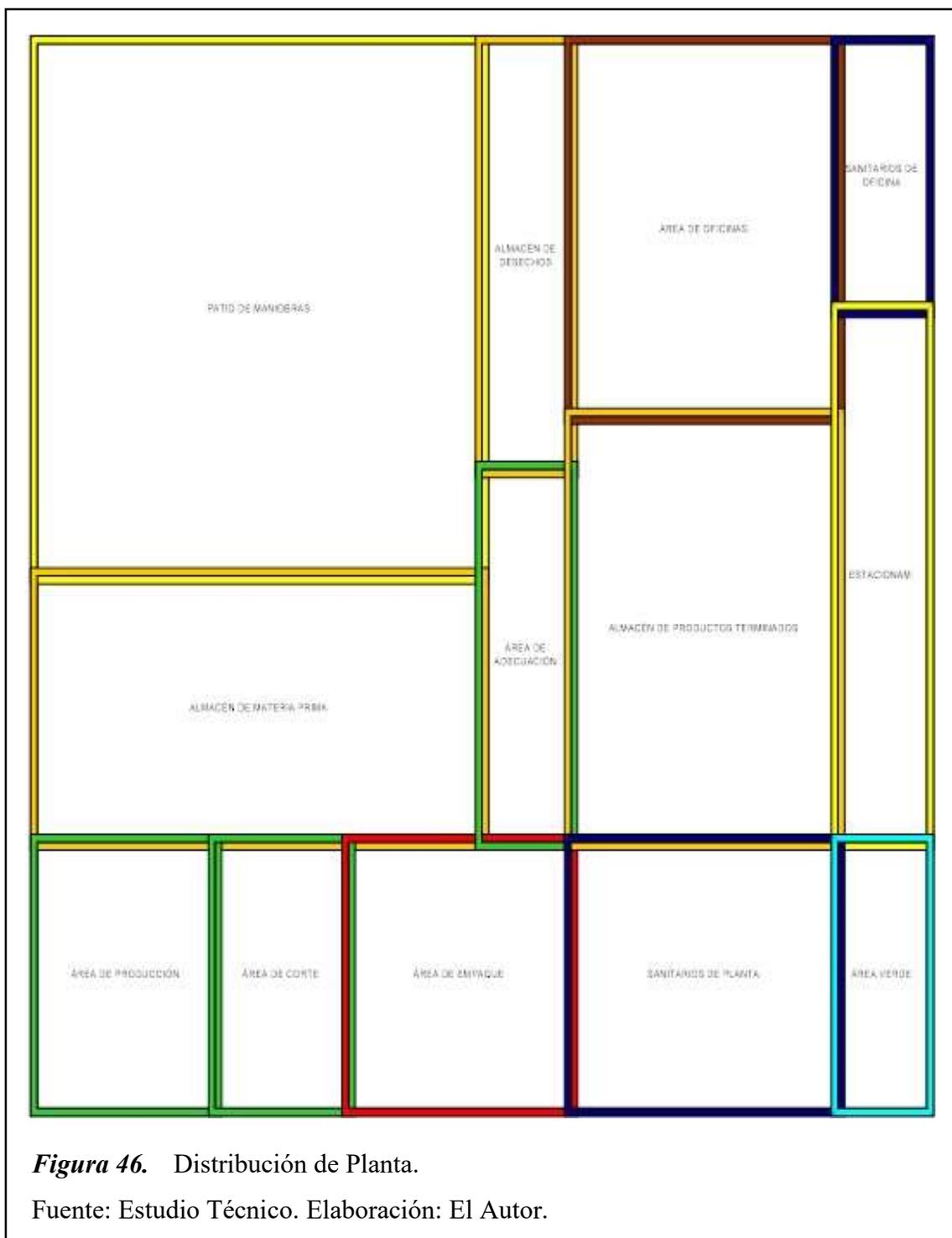


Figura 46. Distribución de Planta.

Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.

3.2.3.7.2. Evaluación y prefactibilidad económica.

3.2.3.7.2.1. Estudio Económico de la propuesta.

Activos.

Activos fijos – Tangibles.

Terreno

Para la puesta en marcha de la nueva fábrica de Tectán se cuenta con un terreno propio, de aproximadamente 400 m², el costo de metro cuadrado del terreno según evaluación es de S/ 130.80 Soles el metro cuadrado, el cual tendría un valor comercial de S/ 52 320.00 Soles.

Infraestructura física

Los costos fueron establecidos en base a la información solicitada a los diversos proveedores y constructores de la zona y a nivel nacional, tanto para las instalaciones de la planta como de la maquinaria seleccionada para el proceso productivo del Tectán.

Edificación de instalaciones y de planta

En base a la información otorgada por el Gerente de ARBAMI SAC Carlos Asto Eneque, el precio estimado para la elaboración de la planta tendrá un valor de S/ 192 163.60 Soles, este se realizará con estructura metálica – obra de ingeniería civil y cubierta tipo parabólico. El área techada será de 300 m² y el precio por metro cuadrado será de S/ 322.37 Soles, para las obras de ingeniería civiles el costo por metro cuadrado es S/ 179.83 Soles y el área a desarrollar es de 400 m² y la pavimentación por metro cuadrado se valoriza en S/ 58.80 Soles la cual abarcará un área de 400 m², los costos detallados se presentan a continuación.

Tabla 76. Planta e Instalación

Descripción	Costo Total
Techo Parabólico (300 m2) Estructura Metálica - Cubierta	S/ 96,710.40
Estructura Metálica – Obra de Ingeniería Civil (400 m2)	S/ 71,933.20
Pavimentación de Piso 400 m2	S/ 23,520.00
Total	S/ 192,163.60

Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.

Equipo y maquinaria

Para fabricar los tableros aglomerados será necesario la maquinaria y equipo de acuerdo como se determinó con anterioridad, serán adquiridos de una distribuidora que atiende a todo el país y de acuerdo a las necesidades de la empresa.

Tabla 77. Equipos y Maquinaria

Equipos y Maquinaria	Inversión
Descripción	Soles
Molino de Cuchillas	S/ 22,031.00
Prensa Hidráulica	S/ 40,000.00
Resistencia Eléctrica	S/ 3,000.00
Bomba de Agua	S/ 600.00
Zaranda	S/ 2,000.00
Extractor	S/ 1,500.00
Intercambiador de Calor	S/ 600.00
Faja Transportadora	S/ 4,415.00
Sierra Circular	S/ 23,200.00
Moldes	S/ 10,000.00
Total	S/107,346.00

Fuente: Varios Proveedores. Elaboración: El Autor

Mobiliario y equipo de oficina

Para que la planta funcione adecuadamente en lo que respecta al espacio de administración, producción y de ventas, se contará con un equipo básico el cual se detalla a continuación.

Tabla 78. Mobiliario y Equipos de Oficina

Cantidad	Descripción	C. Unitario	C. Total
1	Mesa de Recepción	S/. 700.00	S/. 700.00
1	Exhibidor	S/. 400.00	S/. 400.00
7	Escritorio de Oficina	S/. 340.00	S/. 2.380.00
8	Sillas de Oficina	S/. 139.90	S/. 1.119.20
8	Estantes para Archivadores	S/. 99.90	S/. 799.20
9	Teléfono	S/. 170.00	S/. 1.530.00
Total			S/. 6.928.40

Fuente: Varios Proveedores. Elaboración: El Autor.

Equipos informáticos

En esta era de la revolución informática en donde la computadora se vuelve en la parte fundamental y funcional para la gestión de la empresa, es en esta donde se registrarán y coordinarán todas las actividades para el desarrollo de la misma y para su correcto funcionamiento. Para el desarrollo de la empresa se necesita del siguiente equipo.

Tabla 79. Equipos Informáticos

Cantidad	Descripción	C. Unitario	C. Total
8	Equipo Informático	S/. 2,555.10	S/. 20,440.80
8	Impresora Multifuncional	S/. 749.00	S/. 5,992.00
Total			S/. 26,432.80

Fuente: Varios Proveedores. Elaboración: El Autor.

Resumen de la inversión del activo fijo – Tangible.

La inversión fija es representada como se detalla a continuación, es en este dónde se refleja el resultado final de la inversión fija para el funcionamiento de la fábrica productora de Tectán.

Tabla 80. Inversión Activo Fijo - Tangible

Detalle	Costo Total
Terreno	S/. 52,320.00
Edificación de Instalación y Planta	S/. 192,163.60
Equipo y Maquinaria de Producción	S/. 107,346.00
Mobiliario y Equipo de Oficina	S/. 6,928.40
Equipo Informático	S/. 26,432.80
Total	S/. 385,190.80

Fuente: Varios Proveedores. Elaboración: El Autor.

Activos intangibles – Gastos preoperativos.

Tabla 81. Gastos de Constitución

Cantidad	Descripción	C. Total
1	Estudios de Ingeniería	S/. 3,500.00
1	Preoperativos de Instalación	S/. 2,200.00
1	Estudios Preoperativos	S/. 2,900.00
Total		S/. 8,600.00

Fuente: Observación Directa. Elaboración: El Autor.

Capital de trabajo.

Tabla 82. Capital de Trabajo

Descripción	Valor Anual
Costos de Producción	S/. 5,076,903.70
Gastos de Administración	S/. 444,033.22
Gastos de Ventas	S/. 56,428.31
Total	S/. 5,577,365.23

Fuente: Estudio Financiero. Elaboración: El Autor

$$S/ 5,577,365.23: 12 = S/ 464,780.44$$

$$S/ 464,780.44 \times 4 = S/ 1,859,121.74$$

El capital de trabajo se obtiene de la adición del total de los costos de producción, más el total de los gastos administrativos, más el total de los gastos de ventas; para ejecución del presente proyecto se ha repartido el resultado total de la sumatoria anteriormente descrita es decir S/ 5,577,365.23 Soles entre 12 meses (año), y para la toma de datos del capital de trabajo del proyecto se ha considerado lo referente a los cuatro (04) primeros meses es decir S/ 464,780.44 Soles por 4 (cuatro) meses, resultando S/ 1,859,121.74 Soles de inversión variable que representa el proyecto en el primer año de funcionamiento.

Inversión inicial del proyecto.

La inversión inicial necesaria es la siguiente:

Tabla 83. Inversión Total

Detalle	Valor Total	Porcentaje
Activo Fijo - Tangible	S/ 385,190.80	17%
Activo Intangible	S/ 8,600.00	0%
Capital de Trabajo	S/ 1,859,121.74	83%
Total, Inversión	S/ 2,252,912.54	100%

Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.

Financiamiento del proyecto.

La inversión mayoritaria del proyecto se realizará mediante financiamiento del Banco de Crédito del Perú y la parte proporcional será a través de aporte propio.

El financiamiento proviene de la inversión inicial, es decir, es la cantidad de liquidez necesaria para la ejecución del proyecto, para el inicio de la planta solo se cuenta con S/ 38,609.25 Soles de capital propio.

Tabla 84. Fuentes de Financiamiento

Detalle	Monto	Porcentaje
Capital Propio	S/ 38,609.25	2%
Crédito	S/ 2,214,303.29	98%
Total	S/ 2,252,912.54	100%

Fuente: Estudio Financiero. Elaboración: El Autor.

Estructura organizacional.

El talento humano con el que se contará para la fase inicial, en el área de procesamiento, administración y ventas se muestra a continuación.

Tabla 85. Talento Humano

Nº	Personal	Salario
Área de Producción		
12	Operarios de Producción	S/ 850.00
1	Supervisor de Producción	S/ 4,000.00
1	Mecánico	S/ 4,000.00
1	Electricista y Mantenimiento	S/ 2,000.00
Área Administrativa		
1	Supervisor General	S/ 6,000.00
1	Contador General	S/ 5,000.00
1	Secretaria	S/ 1,000.00
1	Vigilante	S/ 1,200.00
1	Bodeguero	S/ 1,200.00
Área de Ventas		
1	Vendedor	S/ 1.200.00

Fuente: Gestión del Talento Humano. Elaboración: El Autor.

Ingresos del proyecto.

Los ingresos proyectados, se obtuvieron multiplicando la cantidad proyectada por el precio; las cantidades se determinaron en el estudio de mercado.

Tabla 86. Ingresos por Ventas Proyectadas

Año	1	2	3	4	5
Rubros	2021	2022	2023	2024	2025
Aglomerado de 18mm Cantidad	47295	47295	73795	73795	73795
Precio	S/ 145.16	S/ 149.46	S/ 153.88	S/. 158.44	S/ 163.13
Total	S/ 6,865,44	S/ 7,068,701	S/ 11,355,842	S/ 11,691,985	S/ 12,038,025

Fuente: Estudio Económico. Elaboración: El Autor.

El precio del aglomerado se proyectó en referencia al promedio de la tasa inflacionaria del periodo 2015 – 2020 y corresponde al valor de 2.96 %.

Determinación de los costos del proyecto.

Costos de producción.

Materia prima directa.

El material primario necesaria para la fabricación de Tectán se obtendrá por medio de la recolección diaria de envases de Tetra Pak a través de convenios con la Municipalidad Provincial de Chiclayo y los principales centros comerciales.

De acuerdo a las medidas del prototipo se establecerá el espesor, dato que permite saber el total de la materia prima a requerir.

$$2.15 \times 2.44 \times 0.018 \text{ m} = 0.094 \text{ m}^3$$

$$1000 \text{ Kg/m}^3 (0.094 \text{ m}^3) = 94.00 \text{ Kg}$$

Según los datos teóricos una plancha requiere 94.00 Kg.

Estableciendo un margen de 6%, será necesario 99.64 Kg de materia prima para la elaboración de una plancha.

De acuerdo a estos datos el costo de los envases post - consumo en fardos es de S/ 50,00 Soles aproximadamente por cada tonelada (1000 Kg.) es decir que el precio por Kg. Es de 0,05 soles de materia prima, se tiene lo siguiente.

Tabla 87. Precio por Materia Prima

Escenario	Costo
Costo 1	0,05 soles / Kilo
Costo 2	0,015 soles / Kilo
Costo 3	0,27 soles / Kilo

Fuente: Reyes, 2007, p.74

Se proyecta que en un principio no existirá una recolección total hasta contar con una cultura de reciclaje por parte de la población de Chiclayo y alrededores.

Mano de obra directa.

Los costos correspondientes para este punto son como sigue.

Tabla 88. Proyección Salario Básico

Nº Emp.	Año Rubro	Año Base	2021	2022	2023	2024	2025
4	Operario de Recepción	S/ 850.00	S/ 890.12	S/ 932.13	S/ 976.13	S/ 1,022.20	S/ 1,070.45
4	Operario de Preparación	S/ 850.00	S/ 890.12	S/ 932.13	S/ 976.13	S/ 1,022.20	S/ 1,070.45
2	Operario de Trituración	S/ 850.00	S/ 890.12	S/ 932.13	S/ 976.13	S/ 1,022.20	S/ 1,070.45
2	Operario de Prensado y Corte	S/ 850.00	S/ 890.12	S/ 932.13	S/ 976.13	S/ 1,022.20	S/ 1,070.45
12	Total	S/ 10,200.00	S/ 10,681.44	S/ 11,185.60	S/ 11,713.56	S/ 12,266.44	S/ 12,845.42

Fuente: Estudio Económico. Elaboración: El Autor.

La tasa utilizada para la proyección del salario básico es de 0.0472 en base a la serie histórica del periodo 2015 – 2020, la forma de cálculo se muestra en los anexos.

Después de obtener el resultado de la fórmula para ver el posible comportamiento del salario en el país, el cual da como resultado 0.0472, este dato lo multiplicamos con el salario actual, el cual es de S/ 850 soles, realizando la operación de suma del salario 2020 más los S/

40.12 que se obtienen de multiplicar, se determina que para el año 2021 el salario será de S/ 890.12 Soles. Este mismo procedimiento aplicaremos para los demás años venideros.

Tabla 89. Costo Total Mano de Obra Directa

Rubro	Año	2021	2022	2023	2024	2025
Sueldo Básico	S/	128,177.28	S/ 135,227.25	S/ 140,562.77	S/ 147,197.34	S/ 154,145.05
Aporte del empleador (9% EsSalud)	S/	11,535.96	S/ 12,080.45	S/ 12,650.65	S/ 13,247.76	S/ 13,873.05
Vacaciones	S/	-	S/ 11,185.60	S/ 11,713.56	S/ 12,266.44	S/ 12,845.42
Gratificación de Julio	S/	10,681.44	S/ 11,185.60	S/ 11,713.56	S/ 12,266.44	S/ 12,845.42
Gratificación de Diciembre	S/	10,681.44	S/ 11,185.60	S/ 11,713.56	S/ 12,266.44	S/ 12,845.42
CTS (Compensación por Tiempo de Servicio)	S/	10,681.44	S/ 11,185.60	S/ 11,713.56	S/ 12,266.44	S/ 12,845.42
Total	S/	171,757.56	S/ 191,050.12	S/ 200,067.68	S/ 209,510.88	S/ 219,399.79

Fuente: Estudio Económico. Elaboración: El Autor.

Costos indirectos de fabricación.

Materiales indirectos.

Para la fabricación de los tableros aglomerados no se utiliza ningún tipo de materia prima indirecta adicional a los envases de Tetra Pak, razón por la cual los costos son menores.

Costos indirectos de fabricación.

Se cuenta en esta parte del proyecto con lo generado por servicios básicos los cuales se pagarán mensualmente, con una estimación para la producción con un 90%, administración 5% y ventas 5%, y sus costos respectivos sufrirán un aumento por la inflación de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 90. Costos Indirectos de Fabricación

Rubro	Año Base	2021	2022	2023	2024	2025	
Energía	S/	4.284.308.27	S/ 4.411.123.79	S/ 4.541.693.06	S/ 4.676.127.17	S/ 4.814.540.54	S/ 4.957.050.94
Agua	S/	8.301.00	S/ 8.546.71	S/ 8.799.69	S/ 9.060.16	S/ 9.328.34	S/ 9.604.46
Materiales de Mantenimiento	S/	3.000,00	S/ 3.088.80	S/ 3.180.23	S/ 3.274.36	S/ 3.371.28	S/ 3.471.07
Depreciación de Producción	S/	16.227,93	S/ 16.227,93				

Total S/ 4,311.837.20 S/ 4,438.987.24 S/ 4,569.900.91 S/ 4,704.689.63 S/ 4,843.468.10 S/ 4,986.354.41

Fuente: Estudio Económico. Elaboración: El Autor.

Total, costo de producción.

Tabla 91. Total, Costos de Producción

	Año	2021	2022	2023	2024	2025
Rubros						
Materia Prima y						
Materiales	S/	235,621.67	S/ 235,623.15	S/ 367,645.43	S/ 367,645.73	S/ 367,644.41
Indirectos						
Mano de Obra	S/	171,757.56	S/ 191,050.12	S/ 200,067.68	S/ 209,510.88	S/ 219,399.79
CIF	S/	4,438,987.24	S/ 4,569,900.91	S/ 4,704,689.63	S/ 4,843,468.10	S/ 4,986,354.41
Imprevistos 5%	S/	230,537.24	S/ 238,047.55	S/ 245,237.87	S/ 252,648.95	S/ 260,287.71
Total	S/	5,076,903.70	S/ 5,234,621.73	S/ 5,517,640.61	S/ 5,673,273.65	S/ 5,833,686.32

Fuente: Estudio Económico. Elaboración: El Autor.

Gastos de administración.

Sueldo personal administrativo.

Tabla 92. Proyección Salario Básico

N°	Año	Año Base	2021	2022	2023	2024	2025
Emp	Rubro						
1	Supervisor General	S/ 6,000.00	S/ 6,283.20	S/ 6,579.77	S/ 6,890.33	S/ 7,215.56	S/ 7,556.13
1	Contador General	S/ 5,000.00	S/ 5,236.00	S/ 5,483.14	S/ 5,741.94	S/ 6,012.96	S/ 6,296.77
1	Supervisor de						
1	Producción	S/ 4,000.00	S/ 4,188.80	S/ 4,386.51	S/ 4,593.55	S/ 4,810.37	S/ 5,037.42
1	Mecánico	S/ 4,000.00	S/ 4,188.80	S/ 4,386.51	S/ 4,593.55	S/ 4,810.37	S/ 5,037.42
1	Electricista y						
1	Mantenimiento	S/ 2,000.00	S/ 2,094.40	S/ 2,193.26	S/ 2,296.78	S/ 2,405.19	S/ 2,518.71
1	Secretaria	S/ 1,000.00	S/ 1,047.20	S/ 1,096.63	S/ 1,148.39	S/ 1,202.59	S/ 1,259.35
1	Vigilante	S/ 1,200.00	S/ 1,256.64	S/ 1,315.95	S/ 1,378.07	S/ 1,443.11	S/ 1,511.23
1	Bodeguero	S/ 1,200.00	S/ 1,256.64	S/ 1,315.95	S/ 1,378.07	S/ 1,443.11	S/ 1,511.23
	Total	S/ 24,400.00	S/ 25,551.68	S/ 26,757.72	S/ 28,020.68	S/ 29,343.26	S/ 30,728.26

Fuente: Estudio Económico. Elaboración: El Autor.

El salario del personal administrativo fue proyectado en base a la tasa de 0.0472 calculada en base a la serie histórica del periodo 2015 – 2020.

Tabla 93. Proyección del Gasto Total del Personal Administrativo

Rubro	Año	2021	2022	2023	2024	2025
Sueldo Básico		S/ 306,620.16	S/ 321,092.63	S/ 336,248.20	S/ 352,119.12	S/ 368,739.14
Aporte del Empleador (9% EsSalud)		S/ 27,595.81	S/ 28,898.34	S/ 30,262.34	S/ 31,690.72	S/ 33,186.52
Vacaciones		S/ -	S/ 26,757.72	S/ 28,020.68	S/ 29,343.26	S/ 30,728.26
Gratificación de Julio		S/ 25,551.68	S/ 26,757.72	S/ 28,020.68	S/ 29,343.26	S/ 30,728.26
Gratificación de Diciembre		S/ 25,551.68	S/ 26,757.72	S/ 28,020.68	S/ 29,343.26	S/ 30,728.26
CTS (Compensación por Tiempo de Servicio)		S/ 25,551.68	S/ 26,757.72	S/ 28,020.68	S/ 29,343.26	S/ 30,728.26
Total		S/ 410,871.01	S/ 457,021.85	S/ 478,593.28	S/ 501,182.88	S/ 524,838.71

Fuente: Estudio Económico. Elaboración: El Autor.

Otros Gastos de Administración.

Como se estableció anteriormente del pago mensual de servicios básicos, el 5% corresponde al departamento administrativo; el costo perteneciente a materiales de oficina se dividirá dentro de todo el departamento.

Tabla 94. Otros Gastos de Administración

Rubro	Años	Año Base	2021	2022	2023	2024	2025
Teléfono e Internet (16 Mbps)		S/ 1,318.80	S/ 1,357.84	S/ 1,398.03	S/ 1,439.41	S/ 1,482.02	S/ 1,525.88
Material de Oficina		S/ 3,600.00	S/ 3,706.56	S/ 3,816.27	S/ 3,929.24	S/ 4,045.54	S/ 4,165.29
Total		S/ 4,918.80	S/ 5,064.40	S/ 5,214.30	S/ 5,368.65	S/ 5,527.56	S/ 5,691.17

Fuente: Estudio Económico. Elaboración: El Autor.

El consumo mensual de teléfono e internet es de S/ 109.90 Soles para lo cual se ha considerado un dúo que incluye telefonía fija más internet de 16 Mbps.

Para el caso del material de oficina se realizará un gasto de S/ 300.00 soles mensuales.

Los importes anteriormente descritos al ser multiplicados por 12 meses nos dan los datos del año base.

Para la proyección del año 2021 en teléfono e internet, se ha utilizado el promedio de la inflación de 2.96% multiplicado por el importe anual correspondiente a S/ 1,318.80 Soles del 2020 resultando S/ 39.04 a esta cantidad se le suma los S/ 1,318.80 Soles y se obtiene como

resultado final S/ 1,357.84 Soles. Este mismo proceso se repite para los demás años y también para obtener los resultados del material de oficina.

Costo total gastos de administración.

Tabla 95. Costo total Gastos de Administración

Rubros	2021	2022	2023	2024	2025
Remuneraciones	S/ 410,871.01	S/ 457,021.85	S/ 478,593.28	S/ 501,182.88	S/ 524,838.71
Otros Gastos					
Administrativos	S/ 5,064.40	S/ 5,214.30	S/ 5,368.65	S/ 5,527.56	S/ 5,691.17
Imprevistos 5%	S/ 20,796.77	S/ 23,111.81	S/ 24,198.10	S/ 25,335.52	S/ 26,526.49
Depreciación	S/ 7,301.04				
Total	S/ 444,033.22	S/ 492,649.00	S/ 515,461.06	S/ 539,347.00	S/ 564,357.42

Fuente: Estudio Económico. Elaboración: El Autor.

Gastos de ventas.

Sueldo personal de ventas.

Tabla 96. Proyección Salario Básico

Nº Empleados	Años	Año Base	2021	2022	2023	2024	2025
Rubros		2020					
1	Vendedor	S/ 1,200.00	S/ 1,256.64	S/ 1,315.95	S/ 1,378.07	S/ 1,443.11	S/ 1,511.23
	Total	S/ 1,200.00	S/ 1,256.64	S/ 1,315.95	S/ 1,378.07	S/ 1,443.11	S/ 1,511.23

Fuente: Estudio Económico. Elaboración: El Autor.

Tabla 97. Proyección del Gasto Total del Personal de Ventas

Rubro	Año	2021	2022	2023	2024	2025
Sueldo Básico		S/ 15,079.68	S/ 15,791.44	S/ 16,536.80	S/ 17,317.33	S/ 18,134.71
Aporte del Empleado (9% Es Salud)		S/ 1,357.17	S/ 1,421.23	S/ 1,488.31	S/ 1,558.56	S/ 1,632.12
Vacaciones	S/ -	S/ -	S/ 1,315.95	S/ 1,378.07	S/ 1,443.11	S/ 1,511.23
Gratificación de Julio		S/ 1,256.64	S/ 1,315.95	S/ 1,378.07	S/ 1,443.11	S/ 1,511.23
Gratificación de Diciembre		S/ 1,256.64	S/ 1,315.95	S/ 1,378.07	S/ 1,443.11	S/ 1,511.23
CTS (Compensación por Tiempo de Servicio)		S/ 1,256.64	S/ 1,315.95	S/ 1,378.07	S/ 1,443.11	S/ 1,511.23
Total		S/ 18,950.13	S/ 21,160.53	S/ 22,159.31	S/ 23,205.23	S/ 24,300.51

Fuente: Estudio Económico. Elaboración: El Autor.

Gasto de promoción y publicidad.

Para la publicidad se va a utilizar medios como la repartición de volantes publicitarios en las principales calles de Chiclayo para lo cual se realizará la impresión de 1000 volantes publicitarios de ¼ de oficio, con un costo de S/ 0.10 céntimos cada uno; adicionalmente se utilizará spots publicitarios en radio, se ha tomado la decisión de que se emita un spot publicitario por radio una vez al día es decir (spot de 30 segundos) por 2 días a la semana por 30 segundos, estaríamos emitiendo 60 segundos semanales. El mes tiene cuatro semanas por 60 segundos, se tendría la emisión de 240 segundos al mes, el costo del spot publicitario en radio por segundo es de S/ 40.00 Soles, por 240 segundos al mes sería por tres meses al año, generaría un gasto de publicidad radial de S/ 28.800,00 Soles.

Para los próximos años existirá un crecimiento del 10% anual para la cantidad de volantes y Spots publicitarios. Para los precios se tomará el incremento del 8% para los dos casos.

Tabla 98. Gasto de Publicidad

Rubros	Años	Año Base	2021	2022	2023	2024	2025
Spot Publicitarios							
Cantidad (Segundo)		240	258	284	312	343	378
Precio (Segundo)		S/ 40.00	S/ 43.20	S/ 46.66	S/ 50.39	S/ 54.42	S/ 58.77
Meses al Año		3	3	3	3	3	3
Valor		S/ 28,800.00	S/ 33,436.80	S/ 39,722.92	S/ 47,190.83	S/ 56,062.70	S/ 66,602.49
Volantes							
Cantidad (Unidades)		12000	13200	14520	15972	17569.2	19326.12
Precio (Unidad)		S/ 0.10	S/ 0.10	S/ 0.11	S/ 0.12	S/ 0.13	S/ 0.14
Valor		S/ 1,140.00	S/ 1,354.32	S/ 1,608.93	S/ 1,911.41	S/ 2,270.76	S/ 2,697.66
Total		S/ 29,940.00	S/ 34,791.12	S/ 41,331.85	S/ 49,102.24	S/ 58,333.46	S/ 69,300.15

Fuente: Estudio Económico. Elaboración: El Autor.

Tabla de amortización préstamo.

El financiamiento total es de S/ 2,214,303.29 Soles a través del Banco BCP, el capital se pagará a 4 años, plazo con cuotas iguales, anuales y vencidas, a una tasa de interés del 32.00% sobre los saldos pendientes de cancelación. El pago de los intereses será anuales y vencidos.

Tabla 99. Amortización de Préstamo

# Pago	Pago Interés	Pago Capital	Saldo	Pago Mensual
1	S/. 59,048.09	S/. 23,276.33	S/. 2,191,026.96	S/. 82,324.42
2	S/. 58,427.39	S/. 23,897.03	S/. 2,167,129.93	S/. 82,324.42
3	S/. 57,790.13	S/. 24,534.29	S/. 2,142,595.65	S/. 82,324.42
4	S/. 57,135.88	S/. 25,188.53	S/. 2,117,407.11	S/. 82,324.42
5	S/. 56,464.19	S/. 25,860.23	S/. 2,091,546.89	S/. 82,324.42
6	S/. 55,774.58	S/. 26,549.83	S/. 2,064,997.05	S/. 82,324.42
7	S/. 55,066.59	S/. 27,257.83	S/. 2,037,739.22	S/. 82,324.42
8	S/. 54,339.71	S/. 27,984.71	S/. 2,009,754.52	S/. 82,324.42
9	S/. 53,593.45	S/. 28,730.96	S/. 1,981,023.55	S/. 82,324.42
10	S/. 52,827.29	S/. 29,497.12	S/. 1,951,526.43	S/. 82,324.42
11	S/. 52,040.70	S/. 30,283.71	S/. 1,921,242.72	S/. 82,324.42
12	S/. 51,233.14	S/. 31,091.28	S/. 1,890,151.44	S/. 82,324.42
13	S/. 50,404.04	S/. 31,920.38	S/. 1,858,231.06	S/. 82,324.42
14	S/. 49,552.83	S/. 32,771.59	S/. 1,825,459.47	S/. 82,324.42
15	S/. 48,678.92	S/. 33,645.50	S/. 1,791,813.97	S/. 82,324.42
16	S/. 47,781.71	S/. 34,542.71	S/. 1,757,271.26	S/. 82,324.42
17	S/. 46,860.57	S/. 35,463.85	S/. 1,721,807.41	S/. 82,324.42
18	S/. 45,914.86	S/. 36,409.55	S/. 1,685,397.86	S/. 82,324.42
19	S/. 44,943.94	S/. 37,380.47	S/. 1,648,017.38	S/. 82,324.42
20	S/. 43,947.13	S/. 38,377.29	S/. 1,609,640.09	S/. 82,324.42
21	S/. 42,923.74	S/. 39,400.68	S/. 1,570,239.41	S/. 82,324.42
22	S/. 41,873.05	S/. 40,451.37	S/. 1,529,788.04	S/. 82,324.42
23	S/. 40,794.35	S/. 41,530.07	S/. 1,488,257.97	S/. 82,324.42
24	S/. 39,686.88	S/. 42,637.54	S/. 1,445,620.44	S/. 82,324.42
25	S/. 38,549.88	S/. 43,774.54	S/. 1,401,845.90	S/. 82,324.42
26	S/. 37,382.56	S/. 44,941.86	S/. 1,356,904.04	S/. 82,324.42
27	S/. 36,184.11	S/. 46,140.31	S/. 1,310,763.73	S/. 82,324.42
28	S/. 34,953.70	S/. 47,370.72	S/. 1,263,393.01	S/. 82,324.42
29	S/. 33,690.48	S/. 48,633.94	S/. 1,214,759.07	S/. 82,324.42
30	S/. 32,393.58	S/. 49,930.84	S/. 1,164,828.23	S/. 82,324.42
31	S/. 31,062.09	S/. 51,262.33	S/. 1,113,565.90	S/. 82,324.42
32	S/. 29,695.09	S/. 52,629.33	S/. 1,060,936.57	S/. 82,324.42
33	S/. 28,291.64	S/. 54,032.78	S/. 1,006,903.79	S/. 82,324.42
34	S/. 26,850.77	S/. 55,473.65	S/. 951,430.14	S/. 82,324.42
35	S/. 25,371.47	S/. 56,952.95	S/. 894,477.20	S/. 82,324.42
36	S/. 23,852.73	S/. 58,471.69	S/. 836,005.50	S/. 82,324.42
37	S/. 22,293.48	S/. 60,030.94	S/. 775,974.57	S/. 82,324.42
38	S/. 20,692.66	S/. 61,631.76	S/. 714,342.80	S/. 82,324.42
39	S/. 19,049.14	S/. 63,275.28	S/. 651,067.53	S/. 82,324.42

40	S/.	17,361.80	S/.	64,962.62	S/.	586,104.91	S/.	82,324.42
41	S/.	15,629.46	S/.	66,694.95	S/.	519,409.96	S/.	82,324.42
42	S/.	13,850.93	S/.	68,473.49	S/.	450,936.47	S/.	82,324.42
43	S/.	12,024.97	S/.	70,299.45	S/.	380,637.03	S/.	82,324.42
44	S/.	10,150.32	S/.	72,174.10	S/.	308,462.93	S/.	82,324.42
45	S/.	8,225.68	S/.	74,098.74	S/.	234,364.19	S/.	82,324.42
46	S/.	6,249.71	S/.	76,074.71	S/.	158,289.49	S/.	82,324.42
47	S/.	4,221.05	S/.	78,103.36	S/.	80,186.12	S/.	82,324.42
48	S/.	2,138.30	S/.	80,186.12	S/.	-0.00	S/.	82,324.42
	S/.	1,737,268.75	S/.	2,214,303.29			S/.	3,951,572.05

Fuente: Estudio Económico. Elaboración: El Autor.

Depreciación de activos fijos.

Tabla 100. Depreciación de Activos Fijos

Rubros	Años	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Maquinaria		S/ 107,346.00					
Vida Útil	3, 5 y 10						
Valor		S/ 16,227.93	S/ 16,227.93	S/ 16,227.93	S/ 16,227.93	S/ 16,227.93	S/ 16,227.93
Muebles y Enseres		S/ 6,928.40					
Vida Útil	10						
Valor		S/ 692.84	S/ 692.84	S/ 692.84	S/ 692.84	S/ 692.84	S/ 692.84
Equipo		S/ 26,432.80					
Vida Útil	25						
Valor		S/ 6,608.20	S/ 6,608.20	S/ 6,608.20	S/ 6,608.20	S/ 6,608.20	S/ 6,608.20
Terreno		S/ 52,320.00					
Vida Útil							
Valor		0	S/ -				
Edificio y Obra							
Civil		S/ 192,163.60					
Vida Útil	3						
Valor		S/ 5,764.91	S/ 5,764.91	S/ 5,764.91	S/ 5,764.91	S/ 5,764.91	S/ 5,764.91
Total		S/ 29,293.88	S/ 29,293.88	S/ 29,293.88	S/ 29,293.88	S/ 29,293.88	S/ 29,293.88

Fuente: Estudio Económico. Elaboración: El Autor.

La estimación de la vida útil se realiza tomando en consideración el criterio, la expectativa de uso y el desgaste físico que puede sufrir con las actividades a realizar.

Se estableció la vida útil de la maquinaria en 3, 5 y 10 años considerando el desgaste que sufrirá por las horas de trabajo y las unidades producidas.

El porcentaje para depreciar los muebles y enseres es de 10% y para los equipos de procesamiento de datos es del 25%, se procedió a calcular la depreciación de muebles y enseres

multiplicando S/ 6.928,40 Soles por el 10% de acuerdo a ley, de igual forma se calculó la depreciación de los equipos multiplicando S/ 26.432,80 Soles por el 25% de acuerdo a ley.

Los terrenos tienen vida ilimitada por lo tanto no se deprecian.

Estado de situación inicial.

Tabla 101. Estado de Situación Inicial

Activo		Pasivo	
Corriente		Corriente	
Cajas y Bancos	1,859,121.74	Cuentas por Pagar	0.0
		Documentos por Pagar	0.0
		Otro Pasivo Corriente	0.0
		Total, Pasivo Corriente	0.0
Total, Activo Corriente		Pasivo No Corriente	
Activo Tangible - Fijo Neto	385,190.80	Deuda a Largo Plazo	2,214,303.29
		Total, Pasivo No Corriente	2,214,303.29
Maquinaria	107,346.00	Total, Pasivo	2,214,303.29
Equipo	26,432.80		
Muebles y Enseres	6,928.40	Patrimonio	
Terreno	52,320.00	Capital	38,609.25
Edificio	192,163.60	Utilidad No Distribuida	0.0
Activo Intangible - Diferido Neto	8,600.00	Total, Patrimonio	38,609.25
Total, Activo	2,252,912.54	Total, Pasivo y Patrimonio	2,252,912.54

Fuente: Estudio Económico. Elaboración: El Autor.

Estado de resultados.

Tabla 102. Estado de Resultados

Rubros	Años	2021	2022	2023	2024	2025
Ingresos	S/	6,865,439.50	S/ 7,068,701.16	S/ 11,355,842.49	S/ 11,691,984.99	S/ 12,038,024.52
(-) Costo de Ventas	S/	5,076,903.70	S/ 5,234,621.73	S/ 5,517,640.61	S/ 5,673,273.65	S/ 5,833,686.32
(=) Utilidad Bruta	S/	1,788,535.81	S/ 1,834,079.42	S/ 5,838,201.88	S/ 6,018,711.34	S/ 6,204,338.21
(-) Gastos Administrativos	S/	444,033.22	S/ 492,649.00	S/ 515,461.06	S/ 539,347.00	S/ 564,357.42
(-) Gastos de Ventas	S/	56,428.31	S/ 65,617.00	S/ 74,824.62	S/ 85,615.62	S/ 98,280.70
(=) Utilidad Operativa antes de Impuestos e Intereses	S/	1,288,074.27	S/ 1,275,813.43	S/ 5,247,916.20	S/ 5,393,748.72	S/ 5,541,700.09
(-) Gastos Financieros	S/	663,741.16	S/ 543,362.01	S/ 378,278.08	S/ 151,887.51	
(=) Utilidad antes de Impuestos	S/	624,333.12	S/ 732,451.42	S/ 4,869,638.12	S/ 5,241,861.21	S/ 5,541,700.09
(-) Impuesto a la Renta 30%	S/	187,299.93	S/ 219,735.43	S/ 1,460,891.44	S/ 1,572,558.36	S/ 1,662,510.03
(=) Utilidad Neta	S/	437,033.18	S/ 512,715.99	S/ 3,408,746.68	S/ 3,669,302.85	S/ 3,879,190.06

Fuente: Estudio Económico. Elaboración: El Autor.

Flujo de caja.

El cálculo se determinó a través de la Utilidad Neta (Estado de Resultados) a la cual se le sumo las Depreciaciones y se le disminuyo el Pago Principal, obteniendo de esta forma el Flujo de Caja.

Tabla 103. Flujo Neto de Caja

Rubros	Años	Año Base	2021	2022	2023	2024	2025
Inversión		2,252,912.54					
Utilidad Neta			437,033.18	512,715.99	3,408,746.68	3,669,302.85	3,879,190.06
(+) Depreciaciones			29,293.88	29,293.88	29,293.88	29,293.88	29,293.88
(-) Pago Principal			324,151.86	444,531.00	609,614.93	836,005.50	
Flujo de Caja		2,252,912.54	142,175.21	97,478.87	2,828,425.63	2,862,591.22	3,908,483.94

Fuente: Estudio Económico. Elaboración: El Autor.

En el flujo neto de cajas están incluidas las depreciaciones por maquinaria y equipos, muebles y enseres, equipo de procesamiento de datos, edificios y construcciones. El

pago principal es el importe que se realiza al banco por el préstamo otorgado, el cual está incluido en la cuota mensual.

Costo de oportunidad.

Tabla 104. Cálculo de la Tasa de Redescuento

Inversión	Valor	Ponderación	Tasa de Interés	Tasa de redescuento	Inflación	Tasa de redescuento total
Capital Propio	38,609.25	2%	7%	0.14%		
Préstamos	2,214,303.29	98%	32%	31.36%		
Total	2,252,912.54	1.00	0.39	0.32	0.0296	35,39

Fuente: Estudio Económico. Elaboración: El Autor.

Fórmula para hallar la tasa de redescuento:

$$TR = ((1 + TR \text{ calculada}) (1 + TASA INFLACIÓN)) - 1$$

$$TR = ((1 + 0,1315) (1 + 0,0296)) - 1$$

$$TR = 35,39$$

Cálculo Valor Actual Neto (VAN).

Con el VAN se puede obtener los valores presentes correspondientes a los flujos futuros, considerando la tasa de redescuento que para el proyecto es el 35,39%.

Tabla 105. Cálculo Valor Actual Neto

Años	Flujos Netos	Flujos Netos Actualizados	Inversión
1	142,175.21	105,011.60	
2	97,478.87	53,178.65	
3	2,828,425.63	1,139,685.44	
4	2,862,591.22	851,947.79	
5	3,908,483.94	859,162.65	
Total	9,839,154.88	3,008,986.14	2,252,912.54

Fuente: Estudio Económico. Elaboración: El Autor.

Los flujos netos actualizados se obtienen a través de la siguiente fórmula:

$$\Sigma FA = (FN1/ (1+i)^1)+ (FN2/ (1+i)^2)+..... (FNn/ (1+i) ^n)$$

Una vez calculados los flujos netos actualizados se obtiene el valor correspondiente al VAN con la ayuda de la fórmula.

$$VAN = \sum \text{Flujos Netos Actualizados} - \text{Inversión}$$

$$VAN = 3,008,986,14 - 2,252,912.54$$

$$VAN = 756,073.59$$

Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR).

Se establecen Flujos Netos Actualizados con una tasa superior y una inferior, la inferior corresponderá a la tasa de redescuento y en vista que el VAN fue positivo se establecerá una tasa superior.

Tabla 106. Tasa Interna de Retorno

Años	Flujos Netos	Flujos Netos Actualizados (Trs)	Flujos Netos Actualizados (Tri)	Inversión
1	142,175.21	102,284.32	105,011.60	
2	97,478.87	50,452.29	53,178.65	
3	2,828,425.63	1,053,174.57	1,139,685.44	
4	2,862,591.22	766,831.84	851,947.79	
5	3,908,483.94	753,241.66	859,162.65	
Total	9,839,154.88	2,725,984.68	3,008,986.14	2,252,912.54

Fuente: Estudio Económico. Elaboración: El Autor.

Para hallarla se utiliza la siguiente fórmula:

$$TIR = Tri + (Trs - Tri) * (VANi / (VANi - VANs))$$

Tanto el VAN con tasa superior como el VAN con tasa inferior fueron calculados con la fórmula establecida anteriormente.

Tabla 107. VAN Superior e Inferior

Descripción	Cálculo
VAN (Trs)	473,072.13
VAN (Tri)	756,073.59
Tasa Superior	0.3900
Tasa Inferior	0.3539

Fuente: Estudio Económico. Elaboración: El Autor.

$$\text{TIR} = 0,3539 + (0,39 - 0,3539) * (756,073.59 / (756,073.59 - 473,072.13))$$

$$\text{TIR} = 45,03 \%$$

3.2.4. Situación de la variable dependiente con la propuesta.

Variable dependiente: Viabilidad técnica y económica (Y)

Para el desarrollo del mercado potencial se ha considerado el método de ratios en cadena o también llamado de investigación de mercados. Con las encuestas realizadas se ha podido determinar la necesidad, el deseo y la demanda del mercado.

Considerando y tomando como referencia el mercado potencial obtenido el cual dio como resultado 32 empresas en la ciudad de Chiclayo que estarían interesadas en la madera sintética y según la data de las encuestas a establecimientos que arroja un 87% que cree que es muy parecido a productos que encontramos en el mercado se determina que el mercado disponible será de 28 empresas.

Se recoge la data obtenida del mercado disponible que da como resultado que 28 empresas de la ciudad de Chiclayo estarían dispuestas adquirir el producto y con esta data se obtiene que 17 empresas comprarían Tectán y serían nuestro mercado efectivo.

Según el resultado del mercado efectivo que nos indica que 17 empresas estarían interesadas en comprar el Tectán y trazándonos como meta alcanzar al inicio del proyecto el 88% de estas empresas, obtenemos nuestro mercado objetivo o meta.

Para poder determinar la capacidad de planta del proyecto primero se analizó y se obtuvo la data de la Unidad Stándar de Producción que en adelante llamaremos USP, para la elaboración de esta matriz también se utilizó la tabla de la OIT con relación al sistema de suplementos por descanso porcentajes de los tiempos básicos (cálculo para hombres); también se trabajó el tiempo complementario, que para el desarrollo de la investigación se tomó el tiempo de transporte por procesos.

Una vez obtenidos los tiempos suplementarios y los tiempos complementarios se procedió a trabajar las tablas para hallar las USP de los procesos principales, las cuales estarán en minutos y ayudarán en la obtención de la capacidad de planta del proyecto.

La USP total obtenida es de 363.84 minutos, la cual es el resultado de sumar la USP de los 3 elementos analizados.

Ahora que se cuenta con la USP en minutos se procedió a trabajar la capacidad instalada la cual dio como resultado 6625 unidades, la capacidad teórica con 2208 unidades y la capacidad real del proyecto con un resultado de 3941 unidades. Las unidades son el resultado de la división del total de minutos obtenidos en 3 turnos de 8 horas y la USP en minutos y para hallar la relación de manera anual se multiplicó las unidades por los 12 meses del año, dando como resultado 79499 unidades/año para la capacidad instalada, 26500 unidades/año para la capacidad teórica y 47295 unidades/año para la capacidad real.

Se analizó la capacidad instalada, la capacidad real y el porcentaje de utilización de la planta la cual en los 3 primeros años es de 59% y a partir del 2023 se llega a un 93% con la implementación de un tercer turno.

También se ha determinado los cálculos por los tiempos de paradas de las máquinas por un total de 418 horas y el cálculo de los días en los que se laborará de manera general por año los cuales son de 248 días efectivos por año.

Se puede determinar que el proyecto puede captar el 64% de la capacidad real a 3 turnos la cual es de 73795 unidades, al efectuar la operación de multiplicar las 73795 unidades de la capacidad real da como resultado 47295 unidades para el año 2021. La capacidad real será 64% en el año 1, 64% para el año 2 y a partir del año 3 será del 100% durante el resto de vida útil del proyecto, refiriéndonos al 2023 y así sucesivamente.

Después de realizar el Ranking de Factores se obtuvo que después de analizar las ciudades de La Victoria, Chiclayo y el Parque Industrial, la que mejor se adecua al proyecto por la cercanía de la materia prima, energía, servicios de transporte, eliminación de desechos, entre otros, es el distrito de La Victoria.

Según ensayos físicos realizados en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos indica que las pruebas técnicas arrojaron el siguiente resultado: Densidad igual a 800-900 Kg/m³, módulo de rotura (N/mm²) igual a 14,95, módulo de elasticidad (N/mm²) igual a 1 050, absorción de agua a 24 horas igual a < 1.0 %, hinchazón de agua a 24 horas < 0,8 %, comportamiento frente a ambiente marino Sin deterioro, estabilidad dimensional frente a cambios de humedad (longitud) igual al < 0,5 %, resistencia química (detergente, lejía, HCL) es muy buena, estabilidad longitudinal frente a cambios de temperatura, 24 horas a 70 °C es de 0,05%, comportamiento frente al ataque biológico sin deterioro, resistencia al arranque de

tornillos es de $< 1,625$ N, resistencia al impacto muy buena, mecanizado: cortar, clavar, entre otros muy bueno; ante lo cual el producto tiene muy buenas propiedades técnicas.

Se ha determinado las áreas que incluirá la planta, las cuales son: El patio de maniobras es el área destinada para el parqueo de vehículos motorizados, los cuales proveerán de envases de tetra pack necesarios para la producción en planta, el almacén de desechos de Tetra Pack, materia prima para nuestro proceso productivo general en este espacio se descargará la materia prima que llegue a la fábrica y se seleccionará del producto innecesario. Es donde se guardarán los desechos recibidos, el espacio de adecuación de material primario es donde se limpiarán los envases recién traídos. Aquí se lavarán, escurrirán y se guardarán los envases que serán transportados en su momento al almacén de material primario, el almacén de materia prima es el área de la planta destinado para el almacenamiento de los envases, adicional que también permitirá el almacenamiento de material que aún no ha pasado por la etapa final de la producción. Área de corte y acabados es donde se cortarán las planchas a la medida estándar y definitiva, área de empaque de producto final es aquí donde se organizan y estiban los productos para su posterior traslado al almacén de productos terminados. Almacén de productos terminados es donde se permitirá almacenar los productos listos para la venta a las empresas distribuidoras de aglomerados, área de oficinas para los encargados de la fábrica, sanitarios de oficinas espacio destinado para las necesidades fisiológicas del personal administrativo, sanitarios de planta es el espacio de vestuario y servicios higiénicos para el personal operario, estacionamiento es el área asignada al parqueo de la movilidad de los trabajadores.

Según la tabla de proximidades arroja que la letra A nos indica que dos áreas deben ser vecinas necesariamente. El patio para maniobrar debe encontrarse cerca al almacén de desechos y estar cerca al área de adecuación del material primario y el almacén de desechos cerca al almacén de material primario, el almacén de productos terminados debería funcionar también cerca del área de producción de tableros aglomerados, lo cual permite economizar los traslados del producto. El almacén de materia prima debería ubicarse próxima (I) del área de producción de tableros aglomerados permitiendo el traslado de material primario en el menor tiempo posible. El patio para maniobrar se ubica cerca al almacén de productos terminados para facilitar el despacho oportuno de los vehículos que transportarán nuestros productos.

El área de oficinas y los sanitarios de oficinas deben encontrarse cerca lo cual permitirá que disminuyan los tiempos ociosos. La letra E se establece -a espacios que, aunque se necesita

que estén juntas, no es necesario que sean vecinas, entonces al autorizar el traslado de material requerido el patio para maniobrar debe ubicarse cerca del almacén de materia prima del mismo modo que el área de adecuación de materia prima. La categoría I, se ha establecido a aquellos puntos que en algunos casos no son procesos consecutivos, aunque deberían estar cerca para que la planta cuente con una mejor organización. Por si decirlo el almacén de material primario es una de las áreas que debe relacionarse con el espacio de corte y acabado y el área de producción. La categoría O se ha establecido a aquellas áreas que es indiferente que se posicionen unas al lado de otras y que por lo tanto no disminuye el trabajo del personal, pero que su proximidad permite cierta comodidad. La letra U se ha establecido en puntos de la planta que no tienen relación con espacios externos como el patio para maniobrar. Si estuviesen próximas, no habría complicaciones. La categoría X permite analizar aquellos puntos que obligatoriamente deben estar alejadas. Por ejemplo, el área de oficinas debe encontrarse retirada del almacén de desechos de materia prima por los olores desagradables que tendrán algunos envases de Tetra Pak al momento de su llegada a planta para su posterior adecuación. Por último, la categoría XX se ha establecido para que los espacios con ruidos molestos, no estén contiguos a áreas de oficinas, interrumpiendo al personal administrativo, al haber desconcentración y molestias, que para nuestro caso sería el área de producción de tableros aglomerados, el espacio designado para corte y acabado y el patio de maniobras.

El precio del aglomerado fue proyectado en base a la tasa de inflación del periodo 2015 – 2020 y corresponde al valor de 2.96 % el cual da indica que para el año 2021 el precio será de S/ 145.16 soles por plancha de aglomerado de Tectán, para el 2022 costará S/ 149.46 soles, para el 2023 tendrá un valor de S/ 153.88 soles, para el 2024 su costo será de S/ 158.44 soles y para el 2025 su precio es de S/ 163.13 soles.

Para la producción de una plancha es necesario 94.00 Kg. Adicionando un 6%, se requiere 99.64 Kg de materia prima por plancha. El valor de los fardos de los envases reciclados es de S/ 50,00 Soles por cada tonelada (1000 Kg.) es decir que el precio por Kg. es de 0,05 soles de materia prima.

La tasa utilizada para la proyección del salario básico es de 0.0472 en base a la serie histórica del periodo 2015 – 2020, después de obtener el resultado de la fórmula para ver el posible comportamiento del salario en el país, el cual da como resultado 0.0472, este dato lo multiplicamos con el salario actual, el cual es de S/ 850 soles, realizando la operación de suma

del salario 2020 más los s/ 40.12 que es la obtención de multiplicar, se determina que en el 2021 el salario será de S/ 890.12 Soles. Este mismo procedimiento aplicaremos para los demás años venideros.

El consumo de energía, consumo de agua, materiales y mantenimiento se ha determinado que para el año base (2020) será de S/ 4,295,609.27 soles, para el 2021 tendrá un valor de S/ 4,422,759.30 soles, el 2022 se consumirá S/ 4,553,672.98 soles, el 2023 será su consumo de S/ 4,688,461.70 soles, que para el 2024 se habrá consumido S/ 4,827,9240.17 soles y que para el 2025 el importe será de S/ 4,970,126.47 soles.

El salario del personal administrativo fue proyectado en base a la tasa de 0.0472 calculada en base a la serie histórica del periodo 2015 – 2020. El cual se ha calculado de la siguiente manera. Para el 2021 se incurrirá en un gasto de S/ 410,871.01 soles, el 2022 será de S/ 457,021.85 soles, que para el 2023 su importe asciende a S/ 478,593.28 soles, el 2024 se tendrá que gastar S/ 501,182.88 soles, y que para el 2025 el monto a desembolsar es de S/ 524,838.71 soles.

El sueldo del personal de ventas se ha determinado de la manera siguiente. Para el año 2021 se desembolsará la suma de S/ 18,950.13 soles, para el año 2022 el importe será de S/ 21,160.53 soles, para el 2023 el monto es de S/ 22,159.31 soles, en el 2024 la suma es de S/ 23,205.23 soles y que para el 2025 el importe en el que incurriremos es de S/ 24,300.51 soles por gastos del personal de ventas.

El financiamiento total es de S/ 2,214,303.29 Soles a través del Banco BCP, se pagará un interés que asciende a S/ 1,737,268.75 soles, el capital tiene un valor de S/ 2,214,303.29 soles y el pago total asciende a la suma de S/ 3,951,572.05 soles.

Vida útil del equipo o maquinaria a través de la depreciación tiene un valor total para los siguientes años: Para el 2020 (año base) S/ 29,293.88 soles y para los años 2021, 2022, 2023, 2024 y 2025 tiene el mismo importe, correspondiente a S/ 29,293.88 soles por año.

Según el estudio el total de activo que asciende a la suma de S/ 2,252,912.54 soles es igual al total de pasivo y patrimonio que cuenta con la suma de S/ 2,252,912.54 soles.

La Utilidad resultante para los años que indicaremos fue positiva y obtuvo resultados positivos. Para el año 2021 la suma es de S/ 437,033.18 soles, el 2022 obtuvo un valor de S/ 512,715.99 soles, para el 2023 el importe fue de S/ 3,408,746.68 soles, en el año 2024 el

resultado fue de S/ 3,669,302.85 soles y para el año 2025 el valor final del año fue de S/ 3,879,190.06 soles de utilidad neta.

El flujo de caja según el análisis elaborado para el presente proyecto resulto que para el año base (2020) tuvo un resultado de S/ 2,252,912.54 soles, para el año 2021 fue de S/ 142,175.21 soles, el año 2022 obtuvo un resultado de S/ 97,478.87 soles, el 2023 su valor ascendía a S/ 2,828,425.63 soles, para el 2024 es de S/ 2,862,591.22 soles y para el 2025 el valor fue de S/ 3,908,483.94 soles.

El Valor Actual Neto es superior a cero, entonces es viable realizar el proyecto, al invertir S/ 2,252,912.54 Soles en 5 años se obtendrá S/ 756,073,59 Soles.

Con el resultado obtenido se determina la viabilidad del proyecto ya que la TIR (45.03%) es mucho mayor a la tasa de descuento (35,39%).

3.2.5. Análisis Beneficio/Costo de la propuesta.

Para el cálculo del Costo Beneficio se utilizará la siguiente fórmula.

$$C/B = \Sigma \text{Flujos Netos Actualizados} / \text{Inversión}$$

Tabla 108. Beneficio/ Costo

Años	Flujos Netos	Flujos Netos Actualizados	Inversión
1	142,175.21	105,011.60	
2	97,478.87	53,178.65	
3	2,828,425.63	1,139,685.44	
4	2,862,591.22	851,947.79	
5	3,908,483.94	859,162.65	
Total	9,839,154.88	3,008,986.14	2,252,912.54

Fuente: Análisis Beneficio/ Costo. Elaboración: El Autor.

$$C/B = 3,008,986.14 / 2,252,912.54$$

$$C/B = 1.34$$

Se determina la viabilidad del proyecto, por cada sol que se invierte se recupera S/. 0.34 céntimos de Sol.

3.3. Discusión de resultados

“Análisis de Factibilidad para la Creación de una Empresa Productora de Láminas Aglomeradas a Base del Reciclaje de Envases de Tetra Pak en la ciudad de Ibarra, Provincia de Imbabura” (Benítez, 2018). Según los datos que obtuvo su Inversión inicial fue de \$162.437,20 dólares en 5 años; VAN de \$175.452,52 dólares más que la inversión que se realizó; esto quiere decir que el proyecto que estoy presentando el VAN es mayor a la unidad y según el cálculo la inversión del proyecto es de S/ 2,252,912.54 Soles y el VAN en 5 años resulto en S/ 756,073.59 Soles. La TIR es de 47,34% mayor a la tasa de redescuento que es del 14%. También según el análisis la TIR del proyecto resulto en 45.03% siendo mayor a la tasa de redescuento (35.39%), en el proyecto que se está ejecutando la TIR resulta siendo menor que la tesis que la precedió. Según el cálculo de Costo/Beneficio se determinó que por cada dólar invertido se recupera \$2,08, al realizar la relación de ingresos y egresos se determinó que por cada dólar de egreso que demandó el proyecto se obtuvo \$3,86 de ingresos para cubrir, por tanto, no existieron mayores dificultades en la operación del proyecto, en esta tesis se obtuvo que la propuesta es viable, por cada sol invertido se recupera S/. 0.34 Céntimos de Sol, en comparación con su predecesora el proyecto obtiene menos ganancia al invertir, pero igual termina siendo rentable.

Según los datos obtenidos por las autoras del “Estudio de Factibilidad para una Planta Procesadora de Papel y Cartón Reciclado en la ciudad de Azogues” (Cadme, Nube & Miranda, 2017). Los resultados obtenidos de esta investigación fueron los siguientes: el Van fue de \$38.795.00, siendo mayor a uno, por lo tanto, se aprecia que es rentable el proyecto, si a esto se refiere el proyecto que se está ejecutando obtiene una VAN positiva y según el cálculo la inversión del proyecto es de S/ 2,252,912.54 Soles y el VAN en 5 años resulto en S/ 756,073.59 Soles siendo mayor a la unidad. La TIR es de 88% lo cual confirmó que el proyecto es viable, se indica que nuestro proyecto obtuvo una TIR de 45.03%, lo que indica que la TIR del proyecto es menor que la de su predecesora en 42.97 puntos porcentuales, pero que igual resulta siendo la inversión totalmente atractiva; y en lo que respecta en la relación costo/beneficio dio como resultado un \$1,88, indicando que por cada dólar se obtuvo a favor 0,88 centavos de dólar adicionales; el proyecto que estoy desarrollando indica que al invertir un sol se recupera S/. 0.34 Céntimos de Sol en el costo/beneficio.

“Estudio de Factibilidad Técnica, Económica y Financiera de una Planta de Reciclaje de Desechos de Tetra Brik para la Producción de Tableros Aglomerados” (Alberti & Grunert,

2017). Obtuvieron los siguientes resultados: el VAN fue de \$643,52 dólares mayor a cero garantizando la factibilidad del proyecto, el VAN del proyecto que se está planteando fue de S/ 756,073.59 Soles el cual también es mayor a cero y garantiza la factibilidad del proyecto. Con una TIR de 36,18% mayor a la tasa de descuento que resulto de 25% lo cual demuestra la rentabilidad del proyecto, pues se recupera el dinero invertido a una tasa mayor que la tasa activa del mercado; la TIR del proyecto en análisis también es mayor que la tasa de descuento las cual obtuvieron los siguientes resultados, para la TIR fue 45.03% siendo mayor a la tasa de descuento la cual obtuvo el valor de 35,39%, por lo tanto, el proyecto se considera como viable.

“Plan de Negocios para la Creación de una Planta de Procesamiento de Envases Usados y Desechos Posindustriales de Tetrapak, para la Producción de Laminas de Aglomeradas de Tektan” (Betancourt, 2018). Los resultados obtenidos de esta investigación fueron los siguientes: la inversión del proyecto fue de \$286.622,00 dólares, para mi caso la inversión ascendió a S/ 2,252,912.54 Soles, siendo esta mayor a la de su predecesora. Con una TIR de 51,61% anual, la cual se consideró alta, la TIR de este proyecto es de 45.03% para lo cual se considera también que es alta. El proyecto arrojó el VPN de \$230.949,00 dólares por lo cual se sugiere ejecutar el proyecto y el PRI arrojó que en 2 años se recuperó la inversión lo cual se consideró como bueno; en este caso el proyecto en ejecución arrojó un VAN de S/ 756,073.59 Soles, el cual arrojó que en 5 años se recuperará la inversión inicial.

“Reciclaje de Envases de Tetra Pak: Su Factibilidad Técnica y Económica” (Reyes, 2017). Los resultados obtenidos de esta investigación fueron los siguientes: Se evaluó económicamente la tasa de corte a 12% y los resultados obtenidos son como se muestran: VAN \$467.977,00 dólares, para el caso del proyecto el VAN resultante es de S/ 756,073.59 Soles, el TIR obtenido fue de 31%, en mi caso el TIR obtenido fue de 45.03% siendo también mayor que el del estudio analizado, y el balance BENEFICIO/COSTO de 1,37, por cada dólar que se invirtió se obtuvo 0,37 centavos de dólar, para mi caso el Beneficio/Costo arrojó un valor de S/ 1.34 por cada sol invertido se recuperará 0.34 Céntimos de Sol, resulta menor que el importe analizado por encontrarse en moneda extranjera (Dólares). El PERIODO DE RECUPERO arrojó que en 3 años se recuperó lo invertido, el periodo de lo invertido se recupera en 5 años.

CAPÍTULO IV

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

1. Al determinar la capacidad real del proyecto se obtuvo que es técnicamente factible la instalación de la planta porque con una capacidad de 47295 unidades de madera sintética al año, con la utilización de 2 turnos y al cubrir el 88% de la demanda proyectada de la Provincia de Chiclayo en lo referente a tableros aglomerados se puede ejecutar el proyecto.
2. La distribución de planta arrojó como resultados que el patio para maniobrar debe encontrarse próximo al almacén de desechos y estar cerca al espacio de adecuación de materia prima y el almacén de desechos cerca al almacén de material primario, el almacén de productos terminados debería funcionar también cerca del área de producción de tableros aglomerados, lo cual permite economizar los traslados del producto. El almacén de materia prima debería ubicarse próximo del área de producción de tableros aglomerados permitiendo el traslado de material en el periodo más corto. El patio para maniobrar se ubica cerca al almacén de productos finalizados para facilitar el despacho oportuno de los vehículos que transportarán nuestros productos. El área de oficinas y los sanitarios de oficinas deben encontrarse cerca lo cual permitirá que disminuyan los tiempos ociosos. El patio para maniobrar debe ubicarse próximo al almacén de material primario del mismo modo que el área de adecuación de materia prima. El almacén de material primario es una de las áreas que debe relacionarse con el área de corte y acabado y el área de producción. El área de oficinas debe encontrarse retirada del almacén de desechos de materia prima por los olores desagradables que tendrán algunos envases de Tetra Pak al momento de su llegada a planta para su posterior adecuación. El espacio de fabricación de tableros aglomerados, el espacio de corte y acabado y el patio de maniobras, no deben encontrarse cerca de las áreas de oficinas, esto con el fin de evitar desconcentración y molestias para el personal administrativo por los ruidos intensos que estas áreas emiten.
3. El área total requerida para la puesta en marcha del proyecto según la disposición de planta es de 400 m^2 .

4. Según el estudio técnico del proceso la inversión del activo fijo – tangible asciende a un total de S/ 385,190.80 soles, los gastos preoperativos serán de S/ 8,600.00 soles, el capital de trabajo será de S/ 5,577,365.23 soles, pero para el presente proyecto se ha tomado como inversión variable para el primer año de funcionamiento la suma de S/ 1,859,121.74 soles.
5. La inversión total necesaria tiene un valor de S/ 2,252.912.54 Soles de los cuales el 2% correspondería a capital propio ascendente a S/ 38,609.25 y el 98% restante se financiaría a través de un préstamo bancario calculado con tasa del 32.00% sacados de datos del BCP el cual corresponde a S/ 2,214,303.29 Soles.
6. El proyecto estará conformado en un inicio por el siguiente personal para el área de producción: 12 operarios, 01 supervisor de producción, 01 mecánico, 01 personal electricista y de mantenimiento y para el área administrativa se ha considerado: 01 supervisor general, 01 contador general, 01 secretaria, 01 vigilante y 01 bodeguero; para el área de ventas se ha establecido que contará con 01 vendedor.
7. Al determinar el estudio económico de la propuesta se obtuvieron los siguientes datos, que el costo de fardos de 1000 Kg. de envases post – consumo debería ser de S/ 50.00 soles, siendo el costo por kilo de S/ 0.05 soles.
8. También se verifica que por el préstamo obtenido se pagará un interés en cuatro años de S/ 1,737,268.75 soles, realizando pagos mensuales de S/ 82,324.42 soles.
9. Al depreciar los activos fijos desde el inicio del proyecto hasta el 2025 se ha calculado un valor de S/ 29,293.88 soles.
10. Se concluye que según la evaluación económica el proyecto es rentable, resultando un VAN de S/ 756,073.59 Soles, una TIR de 45.03% y según los datos obtenidos del Costo/Beneficio manifiesta que por cada sol que se invierte se recuperaría S/ 0.34 Céntimos de Sol.
11. La madera sintética tendrá como competidores directos a los bienes sustitutos; no obstante, no existe en todo el Perú salvo en Lima la producción de Tectán, lo cual es una ventaja que permitirá ejecutar el proyecto en mención, se resalta que por características como el precio de venta y similitudes a materiales como la madera son factores cruciales para la ejecución del mismo.

12. La Provincia de Chiclayo actualmente no cuenta con una disposición de residuos, esto demuestra la falta de interés de sus autoridades por la correcta disposición de residuos sólidos y su reutilización, lo cual hace que se cree la posibilidad de desarrollo de este proyecto en conjunto con las Municipalidades de la Provincia de Chiclayo para crear la conciencia de reciclaje de envases de Tetra Pak para su posterior reutilización en madera sintética (Tectán).
13. A nivel local en el mercado de aglomerados existe una alta demanda lo cual permite justificar el desarrollo del proyecto.
14. Los niveles de distribución de los envases de Tetra Pak en el Perú en especial en la Provincia de Chiclayo son los factores que garantizan los recursos de la materia prima para el proyecto durante un periodo prolongado, gracias a la inversión en tecnología de envasado de larga duración por parte de empresas del sector alimenticio y las tendencias de las personas por consumir alimentos casi listos para ingerir.
15. La localización más recomendable es el Distrito de La Victoria, seleccionada a través de la micro localización dadas sus cercanías con el botadero de Reque y sus conexiones viales con otros distritos para el aporte de la materia prima.
16. El plástico, aluminio y cartón proveniente de los envases de Tetra Pak pueden ser sustituidos por cualquier otra fuente de estos desechos para la fabricación de tableros aglomerados, siendo un factor importante a considerar en el caso que se presenten problemas de escasez de materia prima.
17. Finalmente, el proyecto genera un alto impacto positivo dentro de su entorno social y ambiental.

4.2. Recomendaciones

Al confirmarse la factibilidad económica del proyecto se recomienda realizar la inversión del mismo.

Realizar un estudio de impacto al ambiente para obtener resultados que avalen la ayuda generada de este proyecto al ecosistema.

Implementar un programa de concientización de aprovechamiento post consumo de envases de Tetra Pack en los pobladores de la Provincia de Chiclayo, para garantizar la materia prima y darle al proyecto mayor impacto social.

Crear convenios de recolección con instituciones públicas y privadas para el despegue del presente proyecto es decir con la Municipalidad Provincial de Chiclayo y los centros comerciales existentes en la zona.

Incorporar al presente proyecto otras líneas de producción que permitan obtener subproductos, tales como el cartón y las tejas de polietileno – aluminio, partiendo también del reciclaje de Tetra Pak.

Se debe incluir plásticos, los cuales son reciclables en la actualidad, para la fabricación de madera sintética, sin que estos afecten las características de los aglomerados.

V. REFERENCIAS

- Arbones Malisani, E. A. (2019). **Ingeniería económica**. España: Marcombo.
- Arellano Díaz, J., & Guzmán Pantoja, J. E. (2018). **Ingeniería Ambiental**. México: Alfaomega Grupo Editor.
- Barrón, V., & D'Aquino, M. (2017). **Proyecto y metodología de la investigación**. Argentina: Maipue.
- Cabeza de Vergara, L., & Castrillón Cifuentes, J. (2018). **Matemáticas financieras (5a. ed.)**. Colombia: Universidad del Norte.
- Cabeza R, M. A. (2017). **El proceso de planificación estratégica en la gestión del reciclaje**. Venezuela: Red Universidad de Los Andes.
- Chan Martín, M. H., & Araujo Molina, O. A. (2017). **Tableros de madera de partículas**. México: Red Ingeniería Revista Académica.
- Citlalic Gonzalez Martinez, A. (2019). **Costos y beneficios ambientales del reciclaje en México: una aproximación monetaria**. México: D. Instituto Nacional de Ecología.
- Fernández Luna, G., Mayagoitia Barragán, V., & Quintero Miranda, A. (2020). **Formulación y evaluación de proyectos de inversión**. México: Instituto Politécnico Nacional.
- Fierro Martínez, Á. M. (2018). **Contabilidad general**. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Greco, O. (2019). **Diccionario en economía (3a. ed.)**. Argentina: Valletta Ediciones.
- Lerner, J. J. (2020). **Introducción a la administración y organización de empresas**. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Meza Orozco, J. J. (2018). **Evaluación financiera de proyectos (2a. ed.)**. Colombia: Ecoe Ediciones.
- Prieto Gonzáles, M. J. (2020). **Sistemas de gestión ambiental**. España: AENOR -Asociación Española de Normalización y Certificación.
- Prieto Herrera, J. E. (2019). **Proyectos: enfoque gerencial**. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Sbarato, D. (2019). **Aspectos generales de la problemática de los residuos sólidos urbanos**. Argentina: Editorial Brujas.
- Alvarez, C. (2019). **El difícil caso del tetrabrik**. Recuperado de <http://blogs.elpais.com/ecolab/2010/03/el-dificil-caso-del-tetra-brik-.html>

- Alonso, R. (2018). **Crece en México el reciclado de basura: Tetra Pak**. Recuperado de <http://www.expoknews.com/crece-en-mexico-el-reciclado-de-basura-tetra-pak/>
- Ríos, F. (2018). **30 mil millones de empaques de cartón Tetra Pak reciclados en 2017**. Recuperado de <http://www.dinero.com/actualidad/noticias/articulo/30-mil-millones-empaques-carton-tetra-pak-reciclados-2017/113624>
- Tetra Pak (2017). **RECICLAJE POSTERIOR AL CONSUMO**. Recuperado de <https://www.tetrapak.com/pe/sustainability/recycling>
- López, M. (2018). **Tetra Pak superó las 1400 toneladas de envases reciclados al 2017**. Recuperado de <https://gestion.pe/tendencias/tetra-pak-supero-1400-toneladas-envases-reciclados-2017-40054>
- Vadillo Vila, J. (2018). **Segunda vida para envases**. Recuperado de <https://elperuano.pe/noticia-segunda-vida-para-envases-6917.aspx>
- RENIEC. (2019). **Población Identificada con DNI y Población Electoral por Sexo, según lugar de Residencia**. Recuperado de http://www.reniec.gob.pe/portal/html/estadistica/Web_ANI.html
- Arbones Malisani Eduardo A. (2019). **Ingeniería Económica. España: Marcombo**.
- Carrasquero, D. (2017). **Recursos**. Recuperado de <http://www.gestiopolis.com/recursos3/docs/mar/estmktpref.htm>
- Congreso de la Republica. (2017). **Ley N°28183 - Marco de Desarrollo de Parques Industriales**. *El Peruano*, pág. 1.
- Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública S.A.C. (2019). **Población en el Perú**. Recuperado de <http://cpi.pe/>
- Daniarys, R. A., Aiblis Susel, V. M., & Yasleny, D. R. (2017). **Etapas de la Factibilidad**. Recuperado de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Etapas-De-La-Factibilidad/1657944.html>
- F. McDougall P. White M. Franke P. Hindle. (2017). **Gestión Integral de Residuos Sólidos: Inventario de Ciclo de Vida**. Caracas: Blackwell Science.
- FONAM. (2018). **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD: PRODUCCIÓN DE PULPA DE CARTÓN Y TABLEROS DE POLIALUMINIO**. Lima, Lima, Peru: Fondo Nacional del Ambiente - Perú.

- FU International Academy Tenerife. (2018). **Alemania Te Necesita**. Recuperado de <http://alemaniatenecesita.es/el-reciclaje-en-alemania/>
- Inche Mitma, J., Vergiú Canto, J., Mavila Hinojoza, D., Godoy Martinez, M., & Chung Pinzás, A. (2017). **Diseño y evaluación de una planta de reciclaje de envases Tetra Pak a pequeña escala Industrial**. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/816/81670202.pdf>
- Instituto Nacional de Preinversión. (2019). **Preinversión**. Recuperado de <http://www.preinversion.gob.ec/biblioteca/>
- Lecitra, M. (2017). **Reducir, Reutilizar y Reciclar: El problema de los residuos solidos urbanos. Argentina: Grupo de Estudios Internacionales Contemporáneos**.
- López, M. (2018). **Reciclado de envases de TetraPak**. Recuperado de <http://gestion.pe/tendencias/tetra-pak-reciclo-mas-1400-toneladas-envases-al-2017-2067806>
- Giovanny E. Gómez. (2019). **Matemáticas Financieras y evaluación de Proyectos**. Recuperado de <http://www.gestiopolis.com/canales/financiera/articulos/22/cauetio.htm>
- MIDEPLAN. División de Planificación- Estudios e Inversión. (2017). **Preparación y evaluación de iniciativas de inversión con recursos públicos**. Recuperado de http://www.munitel.cl/eventos/seminarios/html/documentos/2017/PREPARACION_Y_EVALUACION_DE_INICIATIVAS_DE_INVERSION_CON_RECURSOS_PUBLICOS/PPT07.pdf
- Ministerio de Economía y finanzas. (2019). **Preinversión**. Recuperado de http://mef.gob.pe/index.php?option=com_glossary&task=list&glossid=5&letter=E&lang=es Ministerio de Economía y Finanzas. (2019).
- Sapag, N. (2018). **Proyectos de inversión Formulación y evaluación. Chile: Pearson Educación**.
- Norma ISO 15270:2008. (2008). **Plastics – Guidelines for the recovery and recycling of plastics waste**. Recuperado de <https://www.iso.org/standard/45089.html>
- Prieto, J. (2019). **Proyecto: Enfoque Gerencial. Bogotá: Ecoe Ediciones**.
- Bustos, H. (2019). **Proyectos factibles o proyectos viables**. Recuperado de <http://www.clubensayos.com/Tecnolog%C3%ADa/Proyectos-Factibles-O-Viables/15674.html>

Quiroz Lujan, F., Sanabria Punin, S., Sevillano Velarde, M., Thomas Esquerre, J., e Iraola Rey, F. (2018). **Proyecto para la fabricación y venta de planchas de madera plástica en Lima metropolitana.** Recuperado de

<https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/1f3211c7-9c09-4b8b-af99-7498abf01e3a/content>

Urban, R., Nalvarte, W., Bustamante, K. (2015). **Evaluación y diagnóstico empresarial del sector forestal y potencial forestal maderable Ucayali y Madre de Dios.** Recuperado de

http://www.cnf.org.pe/publicacionescnf/Evaluacion_y_diagnostico_empresarial_del_sector_forestal.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Instituto Tecnológico de la Producción (ITP) - CITEmadera. (2018). **LA INDUSTRIA DE LA MADERA EN EL PERÚ Identificación de las barreras y oportunidades para el comercio interno de productos responsables de madera, provenientes de fuentes sostenibles y legales en las MIPYMES del Perú.** Recuperado de <https://www.fao.org/3/i8335es/I8335ES.pdf>

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (2018). **Reporte Comercial de Productos Madera.** Recuperado de https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/estadisticas_y_publicaciones/estadisticas/exportaciones/Reporte_Comercial_Productos_Forestales.pdf

VI. ANEXOS

Anexo 1:

Tabla 109. Consumo de Energía de Equipos

Equipos	Potencia Mecánica	Potencia Eléctrica	Utilización	Consumo
Descripción	HP	KW	Horas	Kwh.
Molino de Cuchillas	10	7.457	16	119
Prensa Hidráulica	5	3.7285	16	60
Resistencia Eléctrica	0	4	16	64
Bomba de Agua	2	1.4914	16	24
Zaranda	1	0.7457	16	12
Extractor	3	2.2371	16	36
Intercambiador de Calor	0	0.3	16	5
Faja Transportadora	2	1.4914	16	24
Sierra Circular	1	0.7457	16	12
Iluminación	0	16	16	256

Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.

Anexo 2:

Tabla 110. Depreciación de Maquinaria y Equipo

Equipos	Inversión	Vida Útil	Depreciación Anual	Depreciación Mensual	Costo
Descripción	Soles	Años	Año	Mes	Hora
Molino de Cuchillas	S/ 22,031.00	10	S/ 2,203	S/ 184	S/ 0.38
Prensa Hidráulica	S/ 40,000.00	10	S/ 4,000	S/ 333	S/ 0.69
Resistencia Eléctrica	S/ 3,000.00	3	S/ 300	S/ 25	S/ 0.05
Bomba de Agua	S/ 600.00	3	S/ 60	S/ 5	S/ 0.01
Zaranda	S/ 2,000.00	10	S/ 200	S/ 17	S/ 0.03
Extractor	S/ 1,500.00	10	S/ 150	S/ 13	S/ 0.03
Intercambiador de Calor	S/ 600.00	10	S/ 60	S/ 5	S/ 0.01
Faja Transportadora	S/ 4,415.00	10	S/ 442	S/ 37	S/ 0.08
Sierra Circular	S/ 23,200.00	5	S/ 2,320	S/ 193	S/ 0.40
Moldes	S/ 10,000.00	3	S/ 1,000	S/ 83	S/ 0.17
Total, Depreciación Maq. y Equi.			S/ 10,734.60		

Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.

Anexo 3:

Tabla 111. Cálculo de la Tasa de Crecimiento del Salario Básico

Año	Salario Mínimo
2015	S/ 675.00
2016	S/ 750.00
2017	S/ 750.00
2018	S/ 750.00
2019	S/ 850.00
2020	S/ 850.00

Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.

Anexo 4:

$$M = C(1 + i)^{n-1}$$
$$850 = 675(1 + i)^{6-1}$$
$$1,2593 = C(1 + i)^5$$
$$\sqrt[5]{1,2593} = 1 + i$$
$$1,0472 = 1 + i$$
$$i = 0,0472$$

Figura 47. Fórmula Tasa de Crecimiento del Salario Mínimo.
Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.

Anexo 5:

Tabla 112. Cálculo del Salario Proyectado

2021	2022	2023	2024	2025
S/ 890.12	S/ 932.13	S/ 976.13	S/ 1,022.20	S/ 1,070.45
S/ 40.12	S/ 42.01	S/ 44.00	S/ 46.07	S/ 48.25

Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.

Anexo 6: Total Costo de Producción

1 TN (1000 Kg) de envases de Tetra Pak cuesta S/ 50,00 Soles entonces el Kg de MP cuesta S/ 0,05 Soles. Se necesita para la elaboración de cada plancha 99,64 Kg de MP.

Anexo 6.1: 2021

Tabla 113. Cantidad de MP (2021)

<i>Cálculo para Encontrar la Cantidad de M.P.</i>	
1 Tablero	99.64 kg
47295 Tableros	X
X =	4712733 Kg

Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.

Tabla 114. Costo de M.P. (2021)

<i>Cálculo para Encontrar el Costo de M.P.</i>	
1 kg de Tetra Pak	S/ 0.05 Soles
4712433 Kg de Tetra Pak	X
X =	S/ 235,621.67 Soles

Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.

Anexo 6.2: 2022

Tabla 115. Cantidad de MP (2022)

<i>Cálculo para Encontrar la Cantidad de M.P.</i>	
1 Tablero	99.64 kg
47295 Tableros	X
X =	4712463 kg

Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.

Tabla 116. Costo de M.P. (2022)

<i>Cálculo para Encontrar el Costo de M.P.</i>	
1 kg de Tetra Pak	S/ 0.05 Soles
4712463 kg de Tetra Pak	X
X =	S/ 235623.15 Soles

Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.

Anexo 6.3: 2023

Tabla 117. Cantidad de MP (2023)

Cálculo para Encontrar la Cantidad de M.P.	
1 Tablero	99.64 kg
73795 Tableros	X
X =	7352909 kg

Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.

Tabla 118. Costo de M.P. (2023)

Cálculo para Encontrar el Costo de M.P.	
1 kg de Tetra Pak	S/ 0.05 Soles
7352909 kg de Tetra Pak	X
X =	S/ 367645.43 Soles

Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.

Anexo 6.4: 2024

Tabla 119. Cantidad de MP (2024)

Cálculo para Encontrar la Cantidad de M.P.	
1 Tablero	99.64 kg
73795 Tableros	X
X =	7352915 kg

Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.

Tabla 120. Costo de M.P. (2024)

Cálculo para Encontrar el Costo de M.P.	
1 kg de Tetra Pak	S/ 0.05 Soles
7352915 kg de Tetra Pak	X
X =	S/ 367645.73 Soles

Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.

Anexo 6.5: 2025

Tabla 121. Cantidad de MP (2025)

Cálculo para Encontrar la Cantidad de M.P.	
1 Tablero	99.64 kg
73795 Tableros	X
X =	7352888 kg

Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.

Tabla 122. Costo de M.P. (2025)

Cálculo para Encontrar el Costo de M.P.	
1 kg de Tetra Pak	S/ 0.05 Soles
7352888 kg de Tetra Pak	X
X =	S/ 367644.41 Soles

Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.

Anexo 7:

Tabla 123. Costo Total Gastos de Ventas

Rubros	2021	2022	2023	2024	2025
Remuneraciones	S/ 18,950.13	S/ 21,160.53	S/ 22,159.31	S/ 23,205.23	S/ 24,300.51
Gastos de Publicidad	S/ 34,791.12	S/ 41,331.85	S/ 49,102.24	S/ 58,333.46	S/ 69,300.15
Imprevistos 5%	S/ 2,687.06	S/ 3,124.62	S/ 3,563.08	S/ 4,076.93	S/ 4,680.03
Total	S/ 56,428.31	S/ 65,617.00	S/ 74,824.62	S/ 85,615.62	S/ 98,280.70

Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.

Tabla 124. Imprevistos del 5%

Porcentaje	2021	2022	2023	2024	2025
5%	S/ 2,687.06	S/ 3,124.62	S/ 3,563.08	S/ 4,076.93	S/ 4,680.03
	S/ 53,741.25	S/ 62,492.38	S/ 71,261.55	S/ 81,538.69	S/ 93,600.66

Fuente: Estudio Técnico. Elaboración: El Autor.

Anexo 8:

Cálculo del VAN

Anexo 8.1: Tasa de Redescuento de 35.39 %

TASA DE REDESCUENTO DE 35.39 %

$$\Sigma FA = (FN1/(1+i)^1) + (FN2/(1+i)^2) + \dots + (FNn/(1+i)^n)$$

$$\Sigma FA = (142,175.21 / (1 + 0.3539)^1) + (97,478.87 / (1 + 0.3539)^2) + (2,828,425.63 / (1 + 0.3539)^3) + (2,862,591.22 / (1 + 0.3539)^4) + (3,908,483.94 / (1 + 0.3539)^5)$$

$$\Sigma FA = 105,011.60 + 53,178.65 + 1,139,685.44 + 851,947.79 + 859,162.65$$

$$\Sigma FA = \$/ 3,008,986.14$$

Figura 48. Tasa de Redescuento de 35.39%.

Fuente: Estudio Económico. Elaboración: El Autor.

Anexo 8.2: Tasa de Redescuento de 39%

TASA DE REDESCUENTO DE 39 %

$$\Sigma FA = (FN1/(1+i)^1) + (FN2/(1+i)^2) + \dots + (FNn/(1+i)^n)$$

$$\Sigma FA = (142,175.21 / (1 + 0.39)^1) + (97,478.87 / (1 + 0.39)^2) + (2,828,425.63 / (1 + 0.39)^3) + (2,862,591.22 / (1 + 0.39)^4) + (3,908,483.94 / (1 + 0.39)^5)$$

$$\Sigma FA = 102,284.32 + 50,452.29 + 1,053,174.57 + 766,831.84 + 753,241.66$$

$$\Sigma FA = \$/ 2,725,984.68$$

Figura 49. Tasa de Redescuento de 39%.

Fuente: Estudio Económico. Elaboración: El Autor.

Anexo 9:

Cálculo del TIR

$$\begin{aligned} \text{TiR} &= \text{Tri} + (\text{Trs} - \text{Tri}) * (\text{VANI} / (\text{VANI} - \text{VANs})) \\ \text{TiR} &= 0.3539 + (0.39 - 0.3539) * (756,073.59 / (756,073.59 - 473,072.13)) \\ \text{TiR} &= 0.3539 + (0.0361) * (756,073.59 / (283,001.46)) \\ \text{TiR} &= 0.3539 + (0.0361) * (2.67162432) \\ \text{TiR} &= 0.3539 + 0.09644564 \\ \text{TiR} &= 0.45034564 \\ \text{TIR} &= 45.03 \% \end{aligned}$$

Figura 50. Cálculo del TIR.
Fuente: Estudio Económico. Elaboración: El Autor.

Anexo 10:

Tabla 125. Tasa de inflación porcentual

Año	Tasa de Inflación Porcentual
2005	1.62%
2006	2.00%
2007	1.78%
2008	5.79%
2009	2.94%
2010	1.53%
2011	3.37%
2012	3.61%
2013	2.77%
2014	3.41%
2015	3.40%
2016	3.56%
2017	2.99%
2018	1.51%

2019	2.25%
2020	2.00%
Promedio	44.53%
Tasa de	16
Inflación	2.78% 3.00%

Fuente: Proyección de la Oferta. Elaboración: El Autor.

Anexo 11:

Tabla 126. Participación de material contrachapado en Chiclayo

Aumento (3%) de Participación de Material Contrachapado desde el 2007 en Chiclayo			
2007	28%	0.84%	28.84%
2008	28.84%	0.865200%	29.71%
2009	29.71%	0.89115600%	30.60%
2010	30.60%	0.9178906800%	31.51%
2011	31.51%	0.95%	32.46%
2012	32.46%	0.97379022241200%	33.43%
2013	33.43%	1.0030039290843600%	34.44%
2014	34.44%	1.0330940469568900%	35.47%
2015	35.47%	1.064086868365600%	36.53%
2016	36.53%	1.0960094744165700%	37.63%
2017	37.63%	1.1288897586490600%	38.76%
2018	38.76%	1.1627564514085300%	39.92%
2019	39.92%		

Fuente: Proyección de la Oferta. Elaboración: El Autor.

Anexo 12:

Tabla 127. Sistema de Suplemento por descanso porcentajes de los tiempos básicos

Tabla OIT
Sistema de Suplementos por descanso porcentajes de los Tiempos Básicos

1. SUPLEMENTOS
 CONSTANTES

	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por necesidades personales	5	7
B. Suplemento base por fatiga	4	4

2. SUPLEMENTOS
 VARIABLES

	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4
B. Suplemento por postura anormal		
Ligeramente incómoda	0	1
incómoda (inclinado)	2	3
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7
C. Uso de fuerza/energía muscular		

	Hombres	Mujeres
F. Concentración intensa		
Trabajos de cierta precisión	0	0
Trabajos precisos o fatigosos	2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
G. Ruido		
Continuo	0	0

(Levantar, tirar, empujar)			
Peso levantado [Kg]			
2,5	0	1	
5	1	2	
10	3	4	
25	9	20 máx.	
33,5	22	---	
D. Mala iluminación			
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	
Bastante por debajo	2	2	
Absolutamente insuficiente	5	5	
E. Condiciones atmosféricas			
Índice de enfriamiento Kata			
16	0		
8	10		
4	45		
2	100		

Intermitente y fuerte	2	2
Intermitente y muy fuerte	5	5
Estridente y fuerte		
H. Tensión mental		
Proceso bastante complejo	1	1
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
Muy complejo	8	8
I. Monotonía		
Trabajo algo monótono	0	0
Trabajo bastante monótono	1	1
Trabajo muy monótono	4	4
J. Tedio		
Trabajo algo aburrido	0	0
Trabajo bastante aburrido	2	1
Trabajo muy aburrido	5	2

Fuente: Introducción al Estudio del trabajo - segunda edición, OIT.

Anexo 13:

ENCUESTA: POBLACIÓN DE CHICLAYO

APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE ENVASES TETRA PAK

La encuesta que se presenta a continuación forma parte del esfuerzo para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos de la Provincia de Chiclayo

Marque con X la respuesta que considere correcta:

1. ¿Conoce usted los envases Tetra Pak?

Sí No

2. ¿Adquiere productos en empaques Tetra Pak?

Sí No

3. Si en la pregunta anterior dio una respuesta afirmativa, indique que productos compra envasados por Tetra Pak (puede elegir más de una opción):

Productos lácteos jugos vinos salsas

4. ¿Cada cuánto tiempo adquiere Ud. estos productos en envasados con Tetra Pak?

a. Semanal 01 vez b. Quincenal 01 vez c. Mensual 01 vez d. De acuerdo a la necesidad

5. ¿Qué tamaño de productos envasados con Tetra Pak compra Usted?

a. Presentación de 250 mL b. Presentación de 1 L c. Presentación 1.5 L

6. ¿Sabía que los envases de Tetra Pak pueden ser reciclados?

Sí No

7. ¿Usted CLASIFICA Y SEPARA los desechos sólidos reciclables en su hogar?

Sí No

8. ¿De los materiales que se presentan a continuación cuales en su hogar SEPARA usted en su para ser reciclados? Puede elegir varias opciones.

Tetra Pak Papel y/o cartón
 Vidrio Aluminio
 Plástico otro. Cuál(es) _____

9. ¿Conoce alguna campaña donde se lleve residuos sólidos a establecimientos de acopio en Chiclayo?

Sí No

10. ¿Podría separar envases de Tetra Pak en su domicilio para ser reciclados posteriormente?

Sí No

11. ¿Participaría en campañas de reciclado de envases de Tetra Pak en Chiclayo?

Sí No

12. ¿Qué periodo de tiempo necesita para que la Municipalidad recoja los envases de Tetra Pak reciclados por Usted?

Diariamente Dejando 3 días Semanal 01 vez Quincenal 01 vez

Anexo 14:

**ENCUESTA: ESTABLECIMIENTOS QUE COMERCIALIZAN MADERA Y
AGLOMERADOS**

APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE ENVASES TETRAPAK

La encuesta que se presenta a continuación forma parte del esfuerzo para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos de la Provincia de Chiclayo.

1. ¿Ha oído/ escuchado hablar del Tectán?

Sí No

El Tectán, es una madera sintética elaborada de envases de Tetra Pak.

2. Tomando en cuenta la apreciación del producto ¿Cree que es muy parecido a productos que encontramos en el mercado (triplay, melamina, etc.)?

a. Muy parecido b. Parecido c. Diferente d. Muy diferente

3. ¿Compraría usted este producto (Tectán) según lo anterior explicado?

a. Sí b. No

4. ¿De los productos que adquiere para ofrecerle a sus clientes, cuáles son los que tienen mayor rotación?

- a. Aglomerados b. Madera c. Melamina

5. ¿Qué tipo de aglomerados comercializa o ha comercializado? Según opciones mostradas. (puede elegir varias alternativas).

- a. OSB b. Nordex c. Trupán d. Maderba e. Triplay

6. ¿Cada cuánto tiempo compra láminas de aglomerados?

- a. Mensual b. Semanal

7. ¿Cuántas láminas de aglomerados compra semanalmente?

- a. De 1 a 50 b. De 51 a 100 c. De 101 a 150 d. De 150 en adelante

8. ¿Qué dimensiones de tableros de aglomerados compra?

- a. Entre 3 mm y 6 mm b. Entre 9 mm y 15 mm c. Entre 18 mm y 36 mm

9. ¿Conoce los aglomerados elaborados gracias al reciclaje de envases de Tetra Pak?

- a. Si b. No

10. Cree que la idea es:

- a. Excelente b. Muy Buena c. Buena d. Regular e. Mala

11. ¿Le gustaría comprar aglomerados de Tetra Pak para la venta en su establecimiento?

- a. Si b. No

12. Compraría muebles confeccionados con residuos de envases de Tetra Pak que se procesan en Chiclayo.

Sí No

13. ¿Considera que tendrían aceptación este tipo de aglomerados (láminas de Tetra Pak)?

a. Si b. No

14. ¿Cuánto cree Ud. que pagaría por una lámina de aglomerado de Tetra Pak que compra?

a. S/. 37.94 b. S/. 74.90 c. S/. 119.90 d. S/. 144.90 e.
S/.194.90

Anexo 15:

AUTORIZACIÓN PARA EL RECOJO DE LA INFORMACIÓN



VENTA AL POR MAYOR DE DESPERDICIOS, DESECHOS Y CHATARRA Y OTROS PRODUCTOS
N.C.P. JHONATAN URBINA CARBAJAL
CAL.GRAN CHIMU NRO. 175 P.J. LA VICTORIA LAMBAYEQUE - CHICLAYO - LA VICTORIA

AUTORIZACIÓN PARA EL RECOJO DE INFORMACIÓN

Chiclayo, 17 de Febrero del 2020

Quien suscribe:

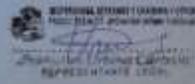
Sr.: Jhonatan Urbina Carbajal
Representante legal – Desechos y Chatarras Jhonatan Urbina Carbajal.

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado: **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO Y ECONÓMICO PARA LA ELABORACIÓN DE MADERA SINTÉTICA A PARTIR DE ENVASES RECICLADOS DE TETRAPACK EN LA PROVINCIA DE CHICLAYO PARA EL PERIODO 2020.**

Por el presente, el que suscribe **JHONATAN URBINA CARBAJAL**, representante legal de Desechos y Chatarras Jhonatan Urbina Carbajal, **AUTORIZO** al alumno: **ZÓSIMO MANUEL RAMOS MENDOZA** con DNI: **43464952**, estudiante de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, y autor del trabajo de investigación denominado: **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO Y ECONÓMICO PARA LA ELABORACIÓN DE MADERA SINTÉTICA A PARTIR DE ENVASES RECICLADOS DE TETRAPACK EN LA PROVINCIA DE CHICLAYO PARA EL PERIODO 2020** al uso de dicha información que conforma al expediente técnico así como hojas de memoria, cálculos entre otros como planos para efecto exclusivamente académicos de la elaboración de la tesis enunciada líneas arriba.

Se garantiza la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.



REPÚBLICA PERUANA
MUNICIPIO DE LA VICTORIA
Jhonatan Urbina Carbajal
REPRESENTANTE LEGAL

ACTA DE SEGUNDO CONTROL DE ORIGINALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, Jorge Tomás Cumpa Vásquez, Coordinador de Investigación y Responsabilidad Social de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, he realizado el segundo control de originalidad de la investigación, el mismo que está dentro de los porcentajes establecidos según la Directiva de similitud vigente en la USS, además certifico que la versión que hace entrega es la versión final del informe titulado **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICO Y ECONÓMICO PARA LA ELABORACIÓN DE MADERA SINTÉTICA A PARTIR DE ENVASES RECICLADOS DE TETRAPACK EN LA PROVINCIA DE CHICLAYO PARA EL PERIODO 2020**, elaborado por la tesista **RAMOS MENDOZA ZOSIMO MANUEL**.

Se deja constancia que la investigación antes indicada tiene un índice de similitud del **16%**, verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el software de similitud TURNITIN.

Por lo que se concluye que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con lo establecido en las directivas vigentes sobre índice de similitud de los productos académicos de investigación vigente.

Pimentel, 24 de octubre de 2023



Mg. Jorge Tomás Cumpa Vásquez

Coordinador de Investigación y Responsabilidad Social de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

DNI N° 42851553

NOMBRE DEL TRABAJO

Ramos MZM.pdf

RECUESTO DE PALABRAS

34284 Words

RECUESTO DE CARACTERES

166886 Characters

RECUESTO DE PÁGINAS

148 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

2.3MB

FECHA DE ENTREGA

Oct 23, 2023 3:00 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Oct 23, 2023 3:02 PM GMT-5

● **16% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 14% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 7% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)
- Material citado