

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

Estudio técnico económico para la instalación de una planta recicladora y procesadora de residuos sólidos de PET para determinar su viabilidad financiera Trujillo, 2021.

Línea de investigación: Diseño, Manufactura y Mecanización

Sub línea de investigación: Gestión Empresarial

Autores:

Meléndez Hinojosa, Aleyra Solansh

Obregón Rodríguez, Alberto Edison

Jurado Evaluador:

Presidente: Müller Solón, Antonio

Secretario: De La Rosa Anhuaman, Filiberto

Vocal :Landeras Pilco, María Isabel

Asesor:

Velásquez Contreras, Segundo Manuel

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5445-2753>

Trujillo – Perú
2023

Fecha de sustentación: 19 / 12 / 2023

Estudio técnico económico para la instalación de una planta recicladora y procesadora de residuos sólidos de PET para determinar su viabilidad financiera Trujillo, 2021

INFORME DE ORIGINALIDAD

2%

INDICE DE SIMILITUD

2%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

2%


Dr. ING. Segundo M. Meléndez Contreras
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP 27355

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo

Declaración de Originalidad

Yo, Segundo Manuel Velásquez Contreras., docente del Programa de Estudio de Ingeniería Industrial, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada: **“Estudio técnico económico para la instalación de una planta recicladora y procesadora de residuos sólidos de PET para determinar su viabilidad financiera Trujillo, 2021”**, y autores Meléndez Hinojosa Aleyra Solansh y Obregón Rodríguez, Alberto Edison , dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 2 %. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el 5-11--2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Lugar y fecha: Trujillo 5 de noviembre de 2023

Velásquez Contreras Segundo Manuel

DNI: 06235074

ORCID : <https://orcid.org/0000-0002-5445-2753>



Meléndez Hinojosa, Aleyra Solansh

DNI: 70001065

FIRMA



Obregón Rodríguez, Alberto Edison

DNI: 70052572

FIRMA





UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

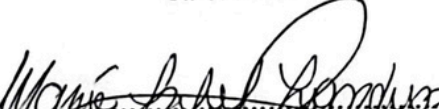


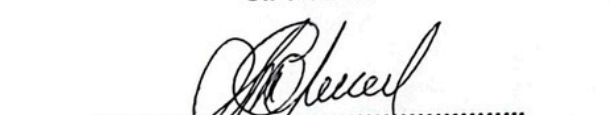
**Estudio técnico económico para la instalación de una planta recicladora
y procesadora de residuos sólidos de PET para determinar su viabilidad
financiera Trujillo, 2021**

APROBADA EN CONTENIDO Y ESTILO POR:


.....
MÜLLER SOLÓN, ANTONIO
PRESIDENTE
CIP: 41187


.....
DE LA ROSA ANHUAMAN, FILIBERTO
SECRETARIO
CIP: 90991


.....
LANDERAS PILCO, MARIA ISABEL
VOCAL
CIP: 44282


.....
VELÁSQUEZ CONTRERAS, SEGUNDO MANUEL
ASESOR
CIP: 27355

DEDICATORIA

*A mi madre, **Ayde Rodriguez Mendoza***

este título es de ella.

Br. Obregón Rodriguez Edisson Alberto

*A mi madre y hermanos que
estuvieron de manera constante
apoyándome e inspirándome, el título
es de ustedes.*

**Br. Meléndez Hinojosa Aleyra
Solansh**

AGRADECIMIENTOS

Gracias a mi madre, que teniendo doble rol logró formarme desde muy pequeño con valores y principios. A mis abuelos por darme una visión muy cercana de la realidad de vida, a mis amigos de infancia: Josué, Abraham, Carlos, Christian y Gonzalo por hacer los días menos cargados y al Ing. Segundo Manuel Velásquez Contreras por la paciencia y asesoramiento constante a lo largo del desarrollo de esta tesis.

Br. Obregon Rodriguez Alberto Edison

A Dios por otorgarme la sabiduría para poder recorrer este camino, a mi mamá por ser una mujer fuerte y saber guiarme por el camino profesional correcto, darme fortaleza en cada paso; a mis hermanos por estar siempre conmigo apoyándome y dándome amor; a mi tío que siempre me mostró su respaldo y amor en cada etapa; al Ing. Segundo Manuel Velásquez Contreras por su guía en el desarrollo del presente trabajo, y no menos importante, gracias a todas las personas que me apoyaron e hicieron posible haber culminado esta etapa.

Br. Meléndez Hinojosa Aleyra Solansh

RESUMEN

En el presente trabajo se realizará el estudio estratégico, técnico económico y financiero para la instalación de una empresa recicladora y procesadora de residuos sólidos PET en la ciudad de Trujillo. La tesis presentada tiene como objetivo determinar si el proyecto es viable financieramente para hacerlo realidad, cuyo impacto es positivo al desarrollarse porque disminuirá la contaminación en la ciudad de Trujillo y genera trabajo, mejorando así la economía de la población. Durante el progreso de la investigación se determinará la demanda objetivo, a través del análisis de la demanda y oferta en la ciudad de Trujillo. A su vez se analizará el comportamiento del macro y microentorno. Posteriormente se desarrollará el estudio técnico con la finalidad de determinar la localización de la planta, su capacidad, tamaño de planta y proceso productivo. Finalmente se determinará la inversión para desarrollar el proyecto, luego se definirá el presupuesto de gastos e ingresos; se analizará el análisis financiero para determinar la viabilidad del proyecto y su rentabilidad.

Palabras clave: Estudio técnico económico financiero, pellet, viabilidad.

ABSTRACT

In this work, the strategic, technical, economic and financial study will be carried out for the installation of a recycling and processing company of solid PET waste in the city of Trujillo. The thesis presented aims to determine if the project is financially viable to make it a reality, whose impact is positive when developed because it will reduce pollution in the city of Trujillo and generate work, thus improving the economy of the population. During the progress of the investigation, the target demand will be determined, through the analysis of demand and supply in the city of Trujillo. At the same time, the behavior of the macro and microenvironment will be analyzed. Subsequently, the technical study will be developed in order to determine the location of the plant, its capacity, plant size and production process. Finally, the investment to develop the project will be determined, then the budget of expenses and income will be defined; The financial analysis will be analyzed to determine the viability of the project and its profitability.

Keywords: Technical and economic and financial study, pellet, feasibility.

INDICE

DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTOS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
INDICE	ix
INDICE DE TABLAS	x
INDICE DE FIGURAS	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad problemática.....	1
1.2. Formulación del problema	5
1.3. Objetivos de la investigación	5
1.4. Justificación del estudio	6
II. MARCO DE REFERENCIA.....	7
2.1. Antecedentes del estudio.....	7
2.2. Marco Teórico.....	8
2.2.1. Estudio de Pre – Factibilidad	8
2.2.2. Viabilidad de un Proyecto	9
2.2.3. Estudio de mercado.....	10
2.2.4. Estudio Económico	14
2.2.5. Estudio Financiero.....	16
2.2.6. Estudio de Mercado.....	22
2.2.7. Diagrama de Ishikawa o Causa – Efecto	23
2.2.8. Distribución ABC o Diagrama de Pareto	24
2.3. Marco Conceptual:	25
2.4. Hipótesis.....	27
2.5. Variables.....	27
2.6. Matriz de Operacionalización de Variables.....	28
III. METODOLOGÍA.....	29
3.1. Tipo y nivel de investigación.....	29
3.2. Población y muestra de estudio	29
3.3. Diseño de investigación	29
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
3.5. Procesamiento y análisis de datos	30
IV. RESULTADOS	31

4.1. Objetivo Específico N°1: Elaborar el estudio estratégico del proyecto ...	31
4.2. Objetivo Específico N°2: Desarrollar el estudio de mercado del proyecto y determinar su demanda objetivo	40
4.3. Objetivo Específico N° 3: Desarrollar el estudio técnico del proyecto	53
4.4. Objetivo Específico N°4: Realizar la evaluación técnica económica del proyecto y determinar su viabilidad financiera.....	67
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	91
5.1. Resultados del Objetivo Específico N°1	91
5.2. Resultados del objetivo específico N°2.....	91
5.3. Resultados del objetivo específico N°3.....	92
5.4. Resultados del objetivo específico N° 4.....	92
VI. CONCLUSIONES	94
VII. RECOMENDACIONES	95
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	96
ANEXOS.....	98

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla Porcentual de los Residuos Sólidos en la Ciudad de Trujillo del año 2021	4
Tabla 2. Cuadro Comparativo entre Acción y Bono.....	17
Tabla 3. Instrumentos de Recolección de Datos	30
Tabla 4. Procesamiento y Análisis de Datos	30
Tabla 5. Determinación de oportunidades y amenazas de la empresa	35
Tabla 6. Enfrentamiento de factores externos.....	36
Tabla 7. Matriz de evaluación de factores externos	36
Tabla 8. Calificación de Matriz de evaluación de factores externos.....	36
Tabla 9. Determinación de Fortalezas y Debilidades del proyecto	37
Tabla 10. Matriz de enfrentamiento de factores internos	37
Tabla 11. Matriz de evaluación de factores internos	38
Tabla 12. Calificación de matriz de evaluación de factores internos	38
Tabla 13. Matriz de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas	39
Tabla 14. Demanda mensual de las empresas.....	42
Tabla 15. Demanda Real y proyectada de pellets de plástico PET reciclado en toneladas	43
Tabla 16. Demanda anual en toneladas en la ciudad de Trujillo 2022 – 2026	44
Tabla 17. Oferta mensual por toneladas del año 2021	45
Tabla 18. Análisis de Regresión de la Oferta histórica de pellets de plástico PET reciclado	46
Tabla 19. Oferta anual en toneladas en la ciudad de Trujillo.	47
Tabla 20. Perfil del consumidor y demanda disponible de mercado	49
Tabla 21. Demanda objetivo en presentación de sacos de 50 Kg periodo 2022 – 2026	49
Tabla 22. Precios de costo pellets en presentación de sacos de 50 kg	51

Tabla 23.	Proceso de elaboración de Pellets.....	53
Tabla 24.	Especificaciones de equipos y maquinarias.....	55
Tabla 25.	Cantidad de personal de la empresa por puesto de trabajo	57
Tabla 26.	Factores de evaluación.....	57
Tabla 27.	Matriz de comparación de los factores de Macro Localización.....	60
Tabla 28.	Modelo ABC – Ponderación de los factores de Macro Localización.....	61
Tabla 29.	Escala de calificación para la evaluación de alternativas – Macro localización	63
Tabla 30.	Rankin de factores – Macro localización.....	64
Tabla 31.	Modelo ABC – Ponderación de factores de Micro Localización	65
Tabla 32.	Ranking de factores de Micro Localización	66
Tabla 33.	Inversión de activos fijos.....	67
Tabla 34.	Inversión operativa en mobiliario y equipos de oficina	68
Tabla 35.	Inversión de equipos electrónicos.....	68
Tabla 36.	Inversión en activos intangibles	69
Tabla 37.	Consolidado de inversiones.....	69
Tabla 38.	Cantidad proporcional de materia prima e insumos para elaborar 600 sacos de 50Kg de manera mensual.....	70
Tabla 39.	Costo de mano de obra directa e indirecta.....	70
Tabla 40.	Costo de servicios públicos	71
Tabla 41.	Inversión en Capital de Trabajo	71
Tabla 42.	Inversión inicial total del proyecto	71
Tabla 43.	Estructura de capital 2021	72
Tabla 44.	Servicio de deuda – Sistema Francés.....	72
Tabla 45.	Determinación del costo de capital del inversionista	73
Tabla 46.	Determinación del costo promedio ponderado de capital WACC	73
Tabla 47.	Depreciación de activos.....	74
Tabla 48.	Proyección de gastos	74
Tabla 49.	Análisis de Capacidad de Planta	76
Tabla 50.	Análisis de la capacidad de planta para un nivel de producción de 17000 sacos de pellets.	78
Tabla 51.	Análisis de la capacidad de planta para todos los niveles de producción de sacos de pellets	79
Tabla 52.	Resumen de análisis de capacidad de planta	81
Tabla 53.	Proyección de Ingresos por Ventas	82
Tabla 54.	Estado de resultados del proyecto durante los años 2022-2026.....	83
Tabla 55.	Flujo de Caja Económico y Financiero del Proyecto durante el periodo 2022 -2026	86
Tabla 56.	Valor Actual Neto Económico y Financiero	88
Tabla 57.	Periodo de recuperación de capital de inversion del Proyecto	89
Tabla 58.	Periodo de recuperación del capital propio del Proyecto.....	89

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Diagrama de Flujo Económico	19
Figura 2.	Diagrama de Ishikawa – Modelo	24
Figura 3.	Diagrama de Pareto – Modelo.....	24
Figura 4.	Pellet de plástico.....	40

Figura 5.	Proyección de la demanda en toneladas de pellets anuales de 2022 a 2026	44
Figura 6.	Tendencia polinómica de la oferta real mensual de pellets periodo 2021.	47
Figura 7.	Proyección de la oferta de plástico triturado del año 2022 a 2026.....	48
Figura 8.	Precio que las empresas de Trujillo estarían dispuestas a pagar por pellets de plástico reciclado en presentación de sacos de 50 Kg.	50
Figura 9.	Logo de la empresa	51
Figura 10.	Diagrama de Operaciones del proceso de elaboración de pellets a base de plástico reciclado	54
Figura 11.	Organigrama de la empresa	56
Figura 12.	Modelo ABC – Ponderación de factores de Macro Localización	62
Figura 13.	Modelo ABC – Ponderación de factores de Micro Localización	65
Figura 14.	Valor presente neto económico para diferentes niveles de producción	81
Figura 15.	Volatilidad del ROA y ROE con proyección 2022-2026	84
Figura 16.	Valor Actual Neto (VAN) económico y financiero del proyecto	88
Figura 17.	Tasa interna de retorno económica y el WACC	88
Figura 18.	Histograma del periodo de recuperación de la inversión del proyecto	89
Figura 19.	Histograma del periodo de recuperación del capital propio del proyecto	90

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática.

Actualmente vivimos con las consecuencias del cambio climático en el cual el ser humano viene contribuyendo desde hace ya mucho tiempo. Desde que se inició la revolución industrial se viene afectando al planeta de diversas formas, ya que existen múltiples formas de contaminación y problemas ambientales (Global, s.f.). La emisión de gases contaminantes, la producción y tratamiento de desechos están en aumento en las últimas décadas, causando mucha controversia debido a que no es un tema que se combate con fuerza por las autoridades de diversos países, algunos países cuentan con una cultura ecológica muy superior para poder dar lucha a este mal que nos perjudica en gran escala, además de las ONG y grupos activistas que tratan de buscar un modo sostenible para gestionar los desechos (MUNDO, 2018)

El plástico es un material liviano, moldeable y duradero, especialmente barato, que se puede usar para fabricar muchos objetos para beneficio del hombre. Genera miles de billones de dólares anualmente, pero al mismo tiempo trae consigo costos ambientales muy perjudiciales para el planeta. Adicional a ello se tiene un estimado de 8 millones de toneladas de residuos plásticos que desembocan en los mares del mundo anualmente. Se han registrado alrededor de 240 especies de animales que han ingerido plásticos a través de agua y alimentos, lo cual es muy alarmante (Parker, 2017)

Si observamos la situación a nivel de Latinoamérica, las importaciones ocultaron el consumo de plástico. Se tienen proyecciones que hasta la fecha arrojan que 30% del plástico importado por países latinoamericanos se recicla y se reprocesa para ser reexportado (Castells, 2018)

La Organización de las Naciones Unidas informó que anualmente se producen más de 400 millones de toneladas de plástico a nivel mundial y sólo el 9 % de los desechos que se producen se reciclan. Según un estudio presentado ONU Medioambiente reveló que el 79 % de la basura

generada del plástico se encuentra en vertederos o tirada en el medioambiente y sólo el 9 % se recicla y el 12 % se incinera.

Según la investigación llamada "El uso único del plástico; Se estima que para el 2050, alrededor de 12 mil millones de toneladas de desechos plásticos se encontrarán en los vertederos, si el patrón de consumo personal y de gestión de residuos no cambia. Además, se estima que anualmente se usan 5 billones de plástico a nivel mundial, lo que significa que por cada minuto se usan 10 millones de bolsas de plástico (EFE, 2018)

De acuerdo con el informe del Banco Mundial (BM), en el año 2016 se generaron desechos de alrededor de 2.010 millones de toneladas, según proyecciones realizadas por el BM, esta cifra tendría un crecimiento exponencial y para el año 2050 sería aproximadamente de 3.400 millones de toneladas. En pocas palabras, en poco más de tres décadas estaremos generando casi un 70% más de basura. Los expertos del organismo apuntan al rápido crecimiento urbanístico y poblacional como algunas de las múltiples causas del problema.

En Latinoamérica el promedio per cápita de generación de basura es de 0,87 kg al día, lo cual está por encima del promedio mundial fijado (0,74 kg).

En América Latina, se tienen dificultadas de acopio y clasificación de los desechos debido a la cultura de reciclaje que aún está en desarrollo, sin embargo, para muchas empresas, la recolección y procesamiento de materiales reciclados sigue siendo un gran negocio estratégico debido a que se benefician reduciendo en gran porcentaje los costos de materia prima. (News, 2018)

Algunas de las compañías vinculadas al reciclaje son las siguientes: Plasteco es una empresa de Costa Rica y es parte de una organización llamada "Pro-ambiente". La organización implementó el "Programa de reciclaje de desechos plásticos del plátano", este programa se dedica a la recolección y procesamiento de los residuos, para luego convertirlos en tejas que son utilizadas en la construcción de casas en la costa del país.

Industrias Plástica del Pacífico, ubicada en Cali (Colombia), la empresa cubre el proceso de reciclaje completo, comenzando con la recolección de materiales directamente los contenedores de basura. Procesa alrededor de 1.500 toneladas de materiales reciclados anualmente, el 70% es destinado para consumo propio. La compañía presenta al mercado 200 tipos de productos y exporta en promedio 25% de su producción a Ecuador.

Universal Plastic, ubicada en Uruguay promueve el reciclaje de plásticos PET de botellas usadas. También potencia el establecimiento y dotación de micro centros de acopio y clasificación en Montevideo, además de algunos departamentos del país en mención. Esta entidad provee gránulos, láminas y productos finales para el mercado internacional y nacional como fólderres en colores verde, negro y transparente.

En Mayo de 2018 el viceministro de Gestión Ambiental de aquel entonces indico que el plástico representa el 10% de todos los residuos que se generan en el país, Además que desde el año 2015 se tiene un crecimiento muy considerable del plástico, cuya degradación tarda entre 100 a 500 años (MINAM, 2018). Actualmente en el Perú se usa aproximadamente 30 kilos de plástico al año por ciudadano (Población Total estimada en el 2020: 32 865 689 habitantes – 985 mil toneladas), según el Ministerio del Ambiente (MINAM) solo se recicla el 0.3% de las 950 mil toneladas de plástico que se desechan, como ya sabemos, esta cifra es muy alarmante ya que en el Perú no se tiene una correcta cultura en la segregación de residuos pero al margen de ello nos encontramos a una realidad crítica que no solo es a nivel nacional sino también mundial ya que todo desecho desemboca en los mares (Maldonado, 2018)

Empresas como Backus o Lindley lideran la contaminación de botellas plásticas a nivel nacional, esto se evidencia al recoger la basura que encontramos en nuestras costas, además de observar en su mayoría en los grandes botaderos que tiene cada ciudad.

En la última década, en la región la libertad se observa un crecimiento poblacional que se centra en la ciudad de Trujillo, que a su vez genera un cambio en los hábitos de consumo el cual influye en una

mayor generación de los residuos sólidos urbanos. Esto conlleva a una sobrecarga en la capacidad de provisión de servicios de limpieza pública, esta sobrecarga debería tener una mayor atención debido a que es un problema crítico que afecta el medio ambiente y delata la falta de planificación, calidad y cobertura del servicio de limpieza denominado Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo “SEGAT”.

Según un estudio realizado por “SEGAT” los estratos de nivel socio económico A,B y C comprenden el 14.45%, 72.28% y 13.27% respectivamente de la población a nivel provincial que generan la mayor parte de la basura que se acopia, de los cuales se obtiene que el 70.65% está compuesto por residuos orgánicos (alimento, residuos de frutas y vegetales, excrementos de animales, huesos, etc.), el 8.95% plásticos PET y duros (botellas de bebidas, frascos, bateas y otros recipientes), 6.52% cartón, 5.98% Residuos no aprovechables (tierra, piedras y similares), 3.82% papel (papel periódico, papel blanco tipo bond y otros), 2.81% Vidrio y el 1.28% Metales (Segat, 2019).

Tabla 1. Tabla Porcentual de los Residuos Sólidos en la Ciudad de Trujillo del año 2021

Residuos sólidos por domicilio de los sectores a, b, c	Composición de residuos sólidos de Trujillo del 2021 en porcentajes
Residuos Orgánicos	70.65%
Plástico	8.95%
Cartón	6.52%
No Aprovechables	5.98%
Papel	3.82%
Vidrio	2.81%
Metales	1.28%
Textiles	0.01%
Caucho	0.01%
Tetra Brik	0.01%
TOTAL	100%

Nota. Información tomada del Anuario estadístico Segat Trujillo - 2021

De acuerdo con la información compartida por SEGAT, en el año 2021 se acopio 386 toneladas de residuos re aprovechables que se subdividen en 3 tipos (Domiciliarios, No Domiciliarios y Especiales), esto gracias al programa “Recolección selectiva de residuos sólidos” y a la

integración de la asociación de recicladores promovida por el Ministerio del Ambiente que motiva la correcta segregación de residuos sólidos y reciclaje (Fernández, 2016)

Podemos ver claramente mediante diversos informes que la contaminación ambiental por plástico está cada vez en aumento y tiene una estrecha relación con el aumento poblacional, además de los residuos generados por cada persona a nivel global. Este tipo de información nos inspira a pensar mejor sobre nuestros actos que muchas veces pueden conllevar a un terrible resultado como lo es la contaminación a gran escala. A nivel regional y distrital tenemos muy poca atención con respecto a este tema y a razón de generar un gran cambio es que tomamos la decisión de aportar a la sociedad la elaboración de un estudio técnico económico para el desarrollo de una planta recicladora y así lograr un efecto positivo en la región norte del Perú.

1.2. Formulación del problema

¿En qué medida el desarrollo de un estudio técnico económico para la instalación de una planta recicladora de residuos sólidos de PET en la ciudad de Trujillo contribuirá a determinar la viabilidad financiera?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo General

- Desarrollar el estudio técnico económico para la instalación de una planta recicladora y procesadora de residuos sólidos (PET) para determinar su viabilidad financiera en la ciudad de Trujillo – 2021.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Elaborar el estudio estratégico del proyecto.
- Desarrollar el estudio de mercado del proyecto y determinar su demanda objetivo
- Desarrollar el estudio técnico del proyecto.
- Realizar la evaluación técnica económica del proyecto y determinar su viabilidad financiera.

1.4. Justificación del estudio

1.4.1. Justificación metodológica

Para desarrollar el presente trabajo aplicaremos el conocimiento adquirido relacionado con la estructura de financiamiento en combinación con las decisiones de inversión que recibimos en los cursos de ingeniería de costos y gestión financiera con el propósito de solucionar la problemática existente.

1.4.2. Justificación teórica

La presente investigación se justifica en el desarrollo de un procedimiento sistemático y ordenado que nos garantice una correcta toma de decisiones en la ejecución que nos permita tener una rentabilidad positiva en el mediano y largo plazo sin correr riesgos perjudiciales.

1.4.3. Justificación social

El presente estudio permitirá también el desarrollo e implementación de este proyecto en la ciudad de Trujillo beneficiando a la sociedad en la medida que se generará puestos de trabajo consiguiendo así que muchas familias puedan mejorar su situación económica y calidad de vida. El presente trabajo enfoca la necesidad por mejorar la cultura ambiental en el país, desarrollando así una cultura preventiva además de generar impacto positivo en la ciudad para el medio ambiente, que desencadenará una serie de mejoras en el micro y macro sistema, reduciendo a su vez los riesgos de daños para la salud.

II. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes del estudio

- a) (Veronica Curco, 2020) en su trabajo “Diseño de una planta procesadora de látex natural para la fabricación de guantes de caucho”. En la presente investigación se elaboró diagramas de flujo y balance de materia prima, como de maquinarias con la finalidad de obtener el presupuesto y determinar la capacidad de producción.

El aporte de este trabajo es la técnica en la que realizó el balance de materia prima, diagramas, y maquinarias, en nuestro trabajo es útil, porque estamos presentando una propuesta de creación de una empresa.

- b) (Roberto Castaño, 2020) en su investigación “Construcción y puesta en marcha de una planta para transformación de plástico reciclado en Ocaña Norte de Santander”. El trabajo aplica una herramienta de recolección de datos con fuentes de información, tomando en cuenta base de datos de diferentes entidades, ordenando luego en gráficos y hojas Excel la información útil.

El aporte de esta investigación es su herramienta de recolección de datos, debido a que también usaremos entidades para obtener información, no recurriendo a las encuestas.

- c) (Joao, 2018) en su investigación “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de escamas de polipropileno reciclado” Determinó la localización y el tamaño de planta óptimo, basándose en factores macro y micro más relevantes. El proyecto determinó si es factible financiera, social y económicamente a través de los indicadores VAN y TIR.

El aporte de la tesis está centrado en el análisis de la viabilidad económica financiera, a través de la técnica del TIR y el VAN para comprobar rentabilidad y viabilidad de nuestro proyecto.

- d) (Vergara, 2018) en su investigación, “Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta recicladora de tereftalato de polietileno (PET), para obtener pallets en la región Loreto”, El presente trabajo consideró como población a “las características del mercado” debido a que ese

evaluó el ingreso al mercado del producto obtenido gracias al reciclaje del tereftalato de polietileno (PET).

Se determinó la demanda insatisfecha para años posteriores gracias al estudio de la oferta y demanda, de igual modo la capacidad de planta, debido al suministro de residuos sólidos de la población. Finalmente se obtuvo un costo beneficio de 2.22% anual, lo que permitió obtener una cantidad importante de 5 690 599. 84 soles en un lapso de 5 años.

El aporte de esta tesis nos servirá para la aplicación de la matriz de Leopold o también denominada IEIA (Identificación y Evaluación de Impacto Ambiental)

- e) (Armas, 2019) en su investigación “Determinación de la viabilidad técnica, económica y ambiental de una planta papelera con fibra del bagazo de caña de azúcar” presentada a la Universidad Nacional de Federico Villareal. Esta tesis estuvo representada por distintos grados de estimación para la viabilidad de una planta papelera con fibra de bagazo en la ciudad de lima, debido a que en la misma se concentra el 91% de la industria. Mediante el análisis de la simulación del desempeño de los indicadores se pudo obtener resultados proyectados a futuro, de acuerdo con el DS N° 003-2002-PRODUCE, la viabilidad ambiental es óptima y se encuentra dentro de los parámetros, Se obtuvo finalmente que la inversión es aceptable y por ende queda validado el resultado.

El aporte de esta tesis es la Matriz de Correlación, la cual nos permite estimar la viabilidad económica, técnica, financiera y ambiental del proyecto.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Estudio de Pre – Factibilidad

Es el proceso de investigar el entorno empresarial en el que opera una organización, con el fin de organizar y desarrollar estrategias para la toma de decisiones y el logro de objetivos.

Esta investigación incluye un análisis técnico y económico para tener alternativas de inversión que pueden resolver los problemas que se presenten en periodos de tiempo determinados. Basado en estimaciones de indicadores socioeconómicos y rentabilidad privada, además de elaborar y evaluar proyectos orientados a minimizar el margen de

incertidumbre que ayudaran a alcanzar las metas propuestas (Thompson, 2009)

Además de lo mencionado, este estudio tiene como base los siguientes aspectos:

- Diagnóstico de la problemática actual
- Análisis de la localización y distribución de las instalaciones.
- Dimensionamiento de las instalaciones o tamaño de planta.
- Estudios de ingeniería del proyecto
- Análisis del impacto ambiental del proyecto
- Postergar el proyecto (Thompson, 2009)

2.2.2. Viabilidad de un Proyecto

La decisión de emprender una inversión, tiene cuatro componentes básicos (Chain, 2007): El decisor, las variables que puede alterar el decisor, las variables que están fuera de control y alternativas que se evaluarán para la solución de problemas.

El evaluador del proyecto es el responsable de proporcionar la suficiente información para que el decisor elija la mejor solución. Es por esta razón que todas las opciones y su viabilidad deben determinarse como la única forma de lograr la mejor decisión.

Para aprobar un proyecto es necesario evaluar tres viabilidades, las cuales condicionaran y determinaran el éxito o fracaso del proyecto: viabilidad técnica, la legal y la económica. Del mismo modo, existe la necesidad creciente de viabilidad ambiental en las investigaciones.

a) Viabilidad Técnica

Su finalidad es determinar la posibilidad física de ejecutar el proyecto, lo cual es una decisión determinada por expertos. En algunos casos se evaluará el grado de satisfacción de los colaboradores que participarán del nuevo proyecto y la disposición técnica (Chain, 2007, pág. 22)

b) Viabilidad Legal

Su objetivo es determinar la existencia de obstáculos legales para la instalación y operación del proyecto, así como la carencia de normativas internas (Chain, 2007, pág. 22)

c) Viabilidad Económica

Busca definir la rentabilidad de la inversión que requiere su implementación a través de la comparación de beneficio – costo estimado (Chain, 2007, pág. 23)

d) Determinación de la Viabilidad

Para determinar la viabilidad de un proyecto se requiere previamente recopilar la siguiente información (ESAN, 2016)

- Identificar las limitaciones, restricciones y supuestos: Las limitaciones geográficas y ambientales desarrollan hipótesis en términos de investigación, costos o estudios adicionales que se requieran.
- Establecer las oportunidades que se presentan: Se debe determinar la producción y el posible precio de venta futura.
- Definir los requisitos para desarrollar el proyecto: El monto de inversión necesario se debe especificar, además de fijar los distintos permisos legales que se deben tener, calcular el número de trabajadores que participaran, etc.
- Evaluar las distintas opciones: Hay diversas maneras de hacer realidad un proyecto. Se deben tener múltiples opciones y definir la opción más efectiva.

2.2.3. Estudio de mercado

A través de este estudio, se espera verificar las posibilidades técnicas de especificar productos o servicios para lograr las metas de un proyecto. La finalidad más importante es considerar la calidad, cantidad y costo requeridos, además de calcular la posibilidad de producir y vender el producto o servicio. El estudio técnico debe trabajar de la mano con el estudio de mercado, esto debido a que la producción debe satisfacer la necesidad del mercado (ventas) (Orozco, 2017). La esencia de este estudio es definir el tamaño del proyecto, la localización e ingeniería de este.

a) Localización del Proyecto

El objetivo es obtener una ventaja competitiva basada en menores costos de transporte y velocidad de servicio. Idealmente, no debe haber restricciones a la hora de determinar la ubicación futura de la empresa, es decir, se deben considerar las rutas de comunicación, los servicios de transporte, los servicios públicos y mercados de materias primas, además

del mercado consumidor del producto o servicio, la disponibilidad de mano de obra y la configuración topográfica del sitio (Orozco, 2017). El estudio de localización se enfoca en el análisis de las siguientes variables:

- Traslado de suministros y producto final: Incluye la identificación de ubicaciones que pueden reducir el costo total de transporte de insumos a los centros de procesamiento y el producto final desde la planta de producción hasta los centros logísticos (Orozco, 2017).
- Costo laboral: Este es un factor importante porque las empresas suelen usar un mayor porcentaje de mano de obra y suelen estar ubicadas cerca de localidades con mayor disponibilidad o menores costos (Orozco, 2017).
- Costo, disponibilidad e insumos: La presencia local de proveedores, materia prima y servicios es una limitación principal de las tantas que existen (Orozco, 2017).
- Limitaciones tecnológicas: Es importante poseer conocimientos técnicos para elaborar adecuadamente el producto, considerando tecnología de proceso y medios auxiliares (Orozco, 2017).
- Políticas nacionales o regionales: La existencia de leyes y reglamentos sobre el uso de servicios públicos, horarios de trabajo, etc., puede promover en gran medida la ubicación del proyecto (Orozco, 2017).
- Consideraciones ambientales: Disponer de los recursos naturales: el agua y el aire, principalmente en condiciones de libre disponibilidad, suelen causar contaminación en función a las actividades de la empresa e incurrir en costos sociales, que también dependen del grado de contaminación y su ubicación. (Orozco, 2017).

Por lo general se siguen dos etapas consideradas básicas para desarrollar la localización de un proyecto.

- Macro localización: Además de la infraestructura, también se consideran aspectos nacionales y sociales con base en la oferta y demanda regional.
- Micro localización: Incluye investigación y comparación de costos e investigación para cada opción. Considerando las variables como ubicación exacta en un plano de la ciudad relacionada a los costos del terreno, facilidades para utilizar los servicios, temas administrativos y legales, etc. (Orozco, 2017).

Método sinérgico de localización de plantas o Método de Brown y Gibson

Esta metodología se desarrolla a través un algoritmo cuantitativo de localización de planta cuyo propósito es evaluar múltiples opciones para las mejores condiciones de instalación en base a tres factores (crítico, objetivo y subjetivo) (Lopez, 2019). La aplicación de este método ha formulado la siguiente secuencia de cálculo:

- Factores críticos: Son factores claves para el funcionamiento de organización. Su calificación es binaria, es decir, 1 o 0 y se clasifican según Lopez (2019) en:
 - Energía eléctrica
 - Mano de obra
 - Materia prima
 - Seguridad
- El Factor crítico de una zona se determina como el producto de las calificaciones de los sub-factores.
- $FC = \text{Energía} * \text{Mano de Obra} * \text{Materia Prima} * \text{Seguridad}$
- En caso de que uno de los sub-factores sea calificado como 0 el resultado del factor crítico total de la zona será igual a 0.
- Factores Objetivos: Son los costos mensuales o anuales más importantes ocasionados al establecerse una industria y se clasifican según Lopez (2019) en: Costo de lote, costo de mantenimiento, costo de construcción y costo de materia prima.
- Factores Subjetivos: Estos son los factores de tipo cualitativo, pero que afectan significativamente el funcionamiento de la empresa. Su calificación se da en porcentaje (%) y se clasifican según Lopez (2019) en: Impacto ambiental, clima social, servicios comunitarios, hospitales, policía, entre otros.

Etapas del método sinérgico:

(Lopez, 2019) nos dice que el método consta de las siguientes etapas:

- Asignar el valor binario a los factores críticos.
- Asignar un valor relativo a cada factor objetivo (FO) para cada localización alternativa.

- Estimar un valor relativo de cada factor subjetivo (FS) para cada localización alternativa.
- Combinar los factores objetivos, subjetivos y críticos mediante la fórmula del algoritmo sinérgico.
- Seleccionar la ubicación que tenga la máxima medida de preferencia de localización (MPL o IL).

b) Tamaño del Proyecto

Según Uriarte (2020), señala que, “Se entiende a todo elemento extraído de naturaleza en puro o relativamente puro, y factible para su transformación, mediante procesos manufactureros en bienes finales de consumo o bienes semielaborados que a su vez sirven de insumo a industrias secundarias.”

De acuerdo a su origen se clasifican en: Vegetal, proveniente de árboles, plantas, frutos y semillas; y animal, formaron parte de la vida de un animal, es decir, de sus cuerpos (lana, cuero, pieles).

Comprende la capacidad instalada, expresada en unidades producidas al año. Además, puede definirse mediante algunos indicadores, como el monto de inversión, cantidad de la ocupación laboral que se ejecuta u otro efecto sobre la economía (Campo, 2015)

Se siguen las siguientes fases:

- Definir indicadores de capacidad apropiados.
- Considerar alternativas en los pronósticos de ventas.
- Analizar los factores que afectan el tamaño, ya sea la demanda insatisfecha, disponibilidad de cantidad y calidad de materia prima, disponibilidad técnica, recursos financieros, mano de obra y determinar la escala óptima para maximizar el desempeño financiero. (Bracho, 2011)

c) Ingeniería de Proyecto

La finalidad esta etapa es solucionar todos los problemas relacionados con la instalación y funcionamiento de la fábrica. Para desarrollar este proceso es necesario considerar las condiciones preliminares del proyecto. (Metodología de la Investigación, 2013)

d) Técnicas de Análisis del Proceso de Producción

Describe el proceso productivo, posterior a ello se analiza de manera integrada el proceso o ciencia que se aplica. Esta fase tiene dos objetivos: distribuir la planta de manera eficiente según espacio disponible y optimizar operación mejorando tiempos y movimientos hombre – máquina.

Para la representación y análisis del proceso productivo, hay diversos métodos. Cualquier proceso, por más complicado que sea, puede ser representado por medio de un diagrama para su análisis (Cardoza, 2010).

- **Diagramas de Bloques**

El método es simple porque incluye rectángulos que representan cada operación unitaria aplicada a la materia prima, colocando estas operaciones en secuencia y combinándolas mediante flechas que muestran el orden. La información sobre tiempo y temperatura se puede complementar según la actividad (Cardoza, 2010).

2.2.4. Estudio Económico

La finalidad de esta investigación es organizar y sistematizar la información monetaria que brinda el estudio a desarrollar. Primero para la inversión inicial se determina el costo total, posterior a ello se calcula la depreciación y amortización. Otro aspecto importante es la determinación del capital de trabajo en vista de la naturaleza del capital de trabajo (Urbina, Evaluación de Proyectos - 8va ed, 2017)

a) Determinación del Costo

El costo puede definirse como el pago en efectivo o en especie que representa la fabricación que representa la fabricación de productos o servicios en el pasado, presente, futuro o, de hecho.

- **Costos de Producción**

Estos se reflejan las decisiones tomadas en la investigación técnica. El método de contabilidad de costos utilizado para la evaluación de proyectos se denomina “método de costeo absorbente”. Lo que significa que al calcular los costos de mano de obra, se debe sumar al costo anual como mínimo el 35% de las prestaciones sociales, esto quiere decir que no es necesario subdividir el monto específico de cada trabajador, sino que se puede desglosar en una cifra de 35% que absorben los conceptos que implican estos beneficios.

- Materia Prima
- Mano de Obra Directa
- Mano de Obra Indirecta
- Materiales Indirectos
- Costo de Insumos
- Costo de Mantenimiento
- Costo de Administración
- Costo de Ventas
- Costos Financieros

b) Inversión de un Proyecto

La inversión es una de las etapas importantes del proyecto, porque la inversión es el lugar donde se determinan los activos necesarios para el desarrollo del proyecto, y este es el lugar donde se obtienen ganancias futuras al colocar capital. Se tienen tres categorías en las que se dividen los activos requeridos, estos son: capital de trabajo, activos fijos y activos diferidos (Gardey, 2009).

- **Activos Fijos**

Se componen por activos tangibles adquiridos o elaborados por entidades económicas, también se dan durante el proceso de construcción y están destinados a ser utilizados para la generación de bienes y servicios de forma permanente, muchas veces su tiempo de vida es mayor a un año. Este tipo de activos se dividen en dos categorías: no depreciables y agotables (Orozco, 2013).

- **Activos Diferidos**

Los conforman aquellas inversiones que se llevan a cabo sobre la compra de servicios o derechos que son necesarios para la puesta en marcha del proyecto. El valor de la inversión realizada en estos activos se recupera mediante el mecanismo de la amortización. Los principales activos diferidos utilizados en proyectos, son los siguientes Orozco (2013).

- Gastos organizativos y composición jurídica de la nueva empresa.
- Gastos de instalación, prueba y puesta en marcha.

- Gastos anticipados.
- Estudios técnicos.
- Estudios económicos.
- Orientación y capacitación.
- Beneficios previos a la operación.

- **Capital de Trabajo**

Son aquellos recursos como las cuentas por cobrar, inventarios y el efectivo (Orozco, 2013).

2.2.5. Estudio Financiero

Es la última etapa en un proyecto de inversión dado que estructura toda su información monetaria. Como los ingresos, inversión y costes que puedan ser proyectados de estudios anteriores. Todo esto para evaluar el proyecto y determinar si es viable financieramente.

a) Fuentes de Financiación

Es una vía utilizada en una empresa para continuar su actividad obteniendo recursos. Hay del tipo interno y externo, según su procedencia (Cabia, 2018):

- **Fuentes de financiación internas**

- Beneficios no distribuidos de la empresa
- Provisiones para cubrir posibles pérdidas en el futuro.
- Amortizaciones

- **Fuentes de financiación externas**

- Aportaciones de capital de los socios.
- Préstamos, donde se firma un contrato con una persona física o jurídica (sociedad) para obtener un dinero que deberá ser devuelto en un plazo determinado de tiempo y a un tipo de interés. Hablaremos de préstamos a corto plazo si la cantidad prestada debe devolverse en menos de un año.
- Línea de crédito.
- Leasing, que es el contrato por el cual una empresa cede a otra el uso de un bien a cambio del pago de unas cuotas de alquiler periódicas durante un determinado periodo de tiempo. Al término del contrato, el usuario del bien o arrendatario

dispondrá de una opción de compra sobre el bien. Es una fuente de financiación a largo plazo.

b) Estructura de Capital

Es una combinación de capital de deuda y patrimonial que hacen que el valor de la empresa sea el máximo. Esta estructura puede estar compuesta mediante activos financieros como: bonos, acciones, pagares, letras, etc.

Tabla 2. Cuadro Comparativo entre Acción y Bono

Acción	Bono
* Te conviertes en socio de la empresa.	* Es un préstamo a la compañía por el que nos dan un interés.
* Las ganancias no están garantizadas. La empresa decide si se reparte o no el dividendo.	* Tiene carácter coactivo y los intereses están garantizados.
* Da derecho a votar en las asambleas de accionistas	* No ofrece ningún derecho al tenedor del activo financiero.

Nota. Elaboración a través de conceptos de (Bermejo, 2018).

• Estructura de capital Óptimo

Es la relación entre los recursos propios y ajenos de la empresa.

Estos producen un equilibrio entre liquidez, riesgo, y rentabilidad en las decisiones de inversión dado que se maximice la plusvalía de la empresa.

- Estructura de capital promedio ponderada:

Denominada Costo de capital promedio ponderado (CCPP) o en inglés como Weighted Average Cost of Capital (WACC).

Para calcularla se realiza el siguiente procedimiento de acuerdo a la ecuación:

$$WACC = W_d K_d + W_a K_a$$

Donde:

$W_d = \text{Proporción de deuda}$

$K_d = \text{Costo de deuda}$

$W_a = \text{Proporción de capital patrimonial}$

$W_a = \text{Costo de capital patrimonial}$

- **Servicio de Deuda**

Son cronogramas de pago que representan costos fijos financieros los cuales se generan por un apalancamiento financiero.

Para el cálculo del Servicio de deuda, existen 4 métodos entre ellos, el Sistema Inglés que mantiene constante a la variable “deuda”, el Sistema Alemán que mantiene constante la variable de “amortización”, el Sistema Francés que mantiene constante el “interés” y el Sistema Americano que mantiene constantes a las variables de “deuda”, “cuota” e “interés” (Finanzas, s.f.)

- **Riesgo Financiero**

Se define como la probabilidad de que suceda algún evento desfavorable que tenga efectos negativos para una empresa, organización o negocio. (Guijarro, 2011)

- **Riesgo de Crédito**

Altera el activo principal y por ello es el riesgo más importante (Cava, 2013).

- **Riesgo de Mercado**

Según las condiciones que encontramos en el mercado, existe el riesgo de cambios en los activos (Arévalo, 2019)

- **Método de Evaluación**

Esta etapa permite decidir la implantación del proyecto, es por eso que se considera muy importante. Actualmente se toma en cuenta el valor del dinero en relación al tiempo, estos métodos reconocidos universalmente son el “TIR” y el “VPN”.

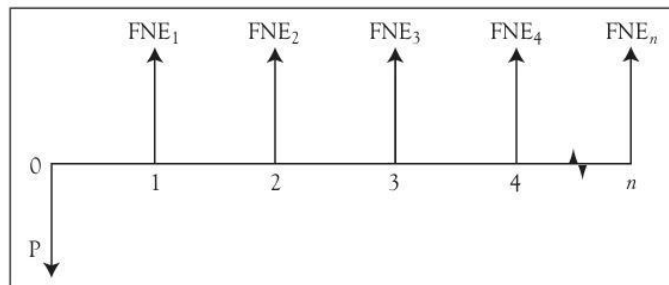
Antes de tomar una decisión, el inversionista debe tener Orozco (2013).

- ❖ Una tasa de interés de referencia para tomar la decisión de invertir o no, para así determinar la tasa máxima que podría obtener.
- ❖ Métodos o técnicas de análisis que permiten verificar que se obtendrá la tasa de interés más baja fijada por el inversor para ejecutar la inversión y le pueda quedar un monto adicional para incrementar la riqueza.

- **Valor Presente Neto**

Es una cifra monetaria que se obtiene comparando el valor presente de los ingresos con el valor presente de los gastos. Uno de los índices que más se usa es el “VPN”, el cual se calcula comparando la inversión inicial en el mismo día con el flujo de caja neto (Orozco, 2013) el flujo de caja sería el siguiente:

Figura 1. Diagrama de Flujo Económico



Nota. Evaluación Financiera de Proyectos – 3era edición

En una evaluación financiera no se consideran los ingresos futuros del ingreso del proyecto ya que no es la utilidad contable, sino el flujo de efectivo neto (FNE), que forma parte del efectivo real disponible en cada periodo determinado.

La fórmula del valor presente neto se plantea así:

$$VPN_{(T.O.)} = -P + \frac{FNE_1}{(1 + T.O.)^1} + \frac{FNE_2}{(1 + T.O.)^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1 + T.O.)^n}$$

De la formula se observa lo siguiente:

- Es una misma fecha, se compara el valor de los egresos donde “P” es la inversión inicial, con los flujos de efectivo neto; siendo en este caso, el momento cero.
- La tasa de oportunidad del inversor es la que se usa para trasladar los flujos de efectivo neto del futuro al presente. En el supuesto caso de haber más de una fuente de financiamiento, entonces se reemplaza la tasa de oportunidad por el costo de capital. La tasa de descuento se transformaría en costo de deuda si se financiara el proyecto con pasivos. Por lo tanto, quedaría una nueva expresión para el cálculo del Valor Presente Neto (VPN), Orozco (2013).

$$\text{VPN}_{(T.O.)} = \text{VPI} - \text{VPE}$$

Donde:

- ✓ Valor Presente de Ingresos = VPI
- ✓ Valor Presente de Egresos = VPE

Criterios para considerar la aceptación o rechazo de un proyecto usando el VPN

- ✓ Si el $\text{VPN} > 0$, el proyecto se debe aceptar.
- ✓ Si el $\text{VPN} = 0$, es igual aceptar o no el proyecto.
- ✓ Si el $\text{VPN} < 0$, el proyecto no se debe aceptar.

- **Tasa Interna de Retorno**

Es la tasa de descuento que representa el máximo costo financiero que soporta un proyecto. Se obtiene igualando el Valor presente neto a cero.

Matemáticamente se obtiene de la siguiente manera:

$$\text{VPN} = 0 = -P + \frac{\text{FNE}_1}{(1 + \text{TIR})^1} + \frac{\text{FNE}_2}{(1 + \text{TIR})^2} + \dots + \frac{\text{FNE}_n}{(1 + \text{TIR})^n}$$

Criterios para aceptar o rechazar un proyecto usando la TIR

- ❖ Si, TIR > Tasa de Oportunidad, entonces se acepta porque el inversor ganaría más de lo que esperaba.
- ❖ Si, TIR = Tasa de Oportunidad, entonces es indiferente ejecutar o no el proyecto de inversión.
- ❖ Si, TIR < Tasa de Oportunidad, entonces el proyecto se rechaza debido a que se ganaría menos de lo esperado.

- **Rendimiento**

Es el ingreso que se percibe de una inversión adicional a cualquier cambio en el mercado, por lo general se expresa en porcentaje del precio del mercado inicial de la inversión realizada (Van Horne & Wachowics Jr, 2010)

- **Rentabilidad**

Es el beneficio que brinda una operación o inversión, se expresa en porcentaje y se determina por los efectos de un resultado, ya sea positivo o negativo.

- **Tipos de Rentabilidad**

La forma más común de clasificar la rentabilidad es en función del tiempo en que se calcula (EBN, 2019).

- **Rentabilidad Bruta**

Es el interés adquirido sin descontar gasto alguno.

$$\text{Margen de utilidad bruta} = \frac{\text{Utilidad bruta}}{\text{Ventas netas}}$$

$$\text{Margen de utilidad bruta} = \frac{\text{Ventas netas} - \text{Costo de venta}}{\text{Ventas netas}}$$

- **Rentabilidad Neta**

Es el dinero que ingresa para nosotros sin incluir el impacto fiscal. Se obtiene al deducir el beneficio neto del total de gastos, comisiones y otros gastos, y lo mismo ocurre con la “TAE” que se

usa para comparar los ingresos de las inversiones en diferentes periodos de tiempo. (EBN, 2019)

$$\text{Rentabilidad neta} = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Ventas}} \times \frac{\text{Ventas}}{\text{Activo total}}$$

Calcula la capacidad de la empresa para beneficiarse de los activos y el capital de inversión y no considera la estructura financiera, su fórmula es la siguiente:

$$\text{Rentabilidad económica (ROI)} = \frac{\text{BAII}}{\text{Activo Total}} \times 100$$

- **Rentabilidad Financiera**

Es la capacidad que tiene una empresa para remunerar a sus accionistas, inversores o propietarios (EBN, 2019)

$$\text{Rentabilidad financiera ROE} = \frac{\text{Beneficio Neto}}{\text{Fondos Propios}} \times 100$$

2.2.6. Estudio de Mercado

Se considera la primera etapa de una investigación con un objeto de estudio que consiste en cuantificar y determinar la oferta y demanda, además analiza los precios y la posterior venta de un producto (Navarro, 2016).

- **Segmentación**

Esta etapa servirá para dar a conocer el mercado al que vamos a orientar, políticas, esfuerzos y productos. Este proceso radica en dividir el mercado potencial en subgrupos, que compartan características, satisfaciendo necesidades de cada segmento y agilizando la comunicación (Navarro, 2016)

Hay muchas maneras de dividir los posibles mercados. Estos estándares son variables con características que se usan para realizar

la segmentación del mercado. Varios de los estándares se utilizan juntos a menudo (Navarro, 2016)

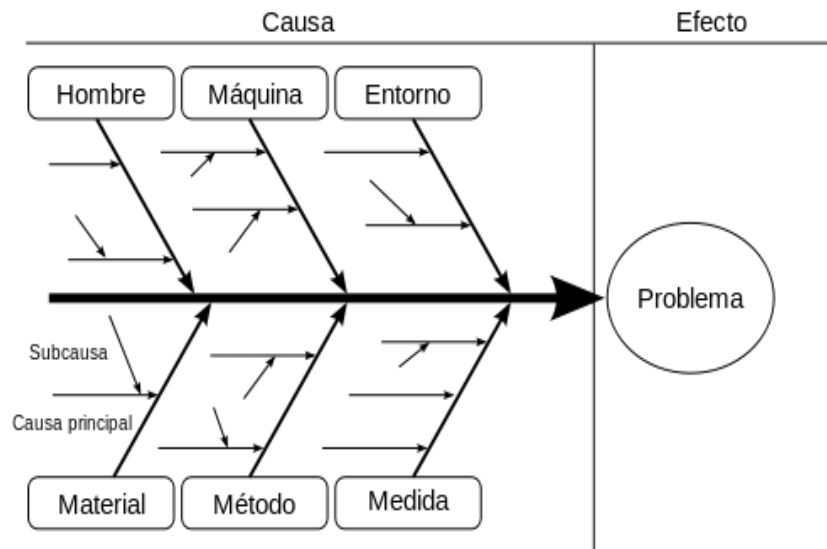
2.2.7. Diagrama de Ishikawa o Causa – Efecto

Es una gráfica con forma de espina de pescado en la cual se visualizan las causas que explican un determinado problema, es importante porque orienta la toma de decisiones para la reducción o eliminación del problema. Empieza identificando un problema o efecto para preguntarse las causas que lo ocasionaron y a su vez ver las sub causas utilizando la técnica de los 5 porqués (Tutoriales, 2017)

El diagrama de Ishikawa es más fácil de desarrollar haciendo uso de las 6 M's, las cuales son:

- **Materia Prima:** Proveedores inadecuados o no certificados con calidad.
- **Método:** Documentación inadecuada de los procesos.
- **Medición:** Inexistencia de control de calidad, calibración de equipos, planes de muestreo, etc.
- **Mano de Obra:** Incapacitados, inexpertos, sobrecarga laboral, etc.
- **Medio Ambiente:** Clima laboral inadecuado, desastres naturales, climas extremos, etc.
- **Maquinaria:** Sin mantenimiento, parada, obsoleta, repuestos inadecuados, etc.
- Una representación del Diagrama de Causa – Efecto tiene la siguiente forma:

Figura 2. Diagrama de Ishikawa – Modelo



Nota. Blog sobre la Gestión e Investigación de Operaciones

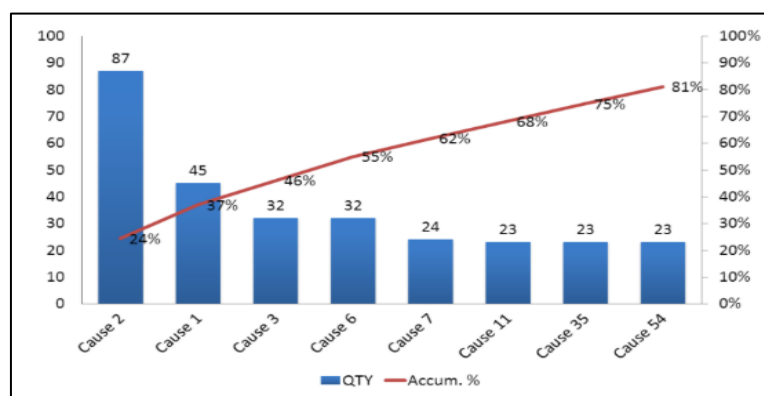
2.2.8. Distribución ABC o Diagrama de Pareto

Es una técnica gráfica que clasifica los aspectos en orden ascendente la frecuencia. Permite asignar un orden de prioridades. El diagrama muestra gráficamente el principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales), es decir, que hay muchos problemas sin importancia frente a unos pocos muy importantes.

El diagrama facilita el estudio de las fallas en las industrias o empresas comerciales, así como fenómenos sociales o naturales psicosomáticos, y saber si solucionarlas o evitarlas.

Se debe tener en cuenta que tanto la distribución de los efectos como sus posibles causas no es un proceso lineal, sino que el 20% de las causas totales hace que sean originados el 80% de los efectos y rebotes internos del pronosticado. (Wikipedia, 2019).

Figura 3. Diagrama de Pareto – Modelo



Nota. Gráfico obtenido de Wikipedia (2021)

2.3. Marco Conceptual:

- **Amortización:** Es la reintegración de un capital a través de la distribución de pagos en el tiempo (Pedrosa, Economipedia, s.f.)
- **Capital de Inversión Inicial:** Se define como la inversión inicial o el dinero usado y necesario para emprender un proyecto (MytripleA, s.f.)
- **Comercialización:** La comercialización es el conjunto de actividades desarrolladas para facilitar la venta y/o conseguir que el producto llegue finalmente al consumidor (Economipedia, s.f.)
- **Demanda:** La demanda es la solicitud para adquirir algo. En economía la demanda es la cantidad total de un bien o servicio que la gente desea adquirir (Ucha, s.f.)
- **Financiamiento:** Es el mecanismo para implementar proyectos proporcionando fondos y otorgando préstamos a personas, empresas y organizaciones (Significados, 2019)
- **Localización:** Son los estudios realizados para la decisión del sitio óptimo al establecer una fábrica (Wikipedia.org, Wikipedia La enciclopedia libre, 2020)
- **Oferta:** En economía es la cantidad de bienes y servicios que los ofertantes están dispuestos a poner a la venta en el mercado a unos precios concretos (Pedrosa, Economipedia, s.f.)
- **PEAD (HDPE):** abreviado a “HDPE” del inglés High Density Polyethylene el cual es un polímero de plástico derivado del petróleo (CARTENPLAST, s.f.)
- **PET:** Es la abreviatura de Polietileno tereftalato, el cual es un tipo de plástico que se usa mucho en envases de bebidas y en el rubro textil (Wikipedia.org, Wikipedia, 2020)
- **Plástico:** Compuesto por sustancias químicas sintéticas que llevan por nombre “polímeros”(Gardey J. P., 2015)

- **Precio:** Es el monto económico de un bien o servicio que se ofrece a los consumidores que estén dispuestos a comprar o pagar cuando la oferta y demanda se encuentra en equilibrio (Pelaez, 2012)
- **Pre-Factibilidad:** Es el estudio que brinda la noción para determinar la viabilidad de un proyecto previo a su ejecución (Merino J. P., Definición.de, 2013).
- **Producción:** Es un conjunto de factores que transforman un material para la obtención de bienes o servicios (Significados, 2020)
- **Proyecto:** Es una idea o una planificación en la que se plantean formas y medios necesarios (Merino J. P., Definición.de, 2008)
- **Reciclaje:** Es la acción de reunir un material luego de su uso para volver a usarlo (Gardey J. P., 2013)
- **Rendimiento:** El rendimiento financiero, por lo tanto, es la ganancia que permite obtener una cierta operación. Se trata de un cálculo que se realiza tomando la inversión realizada y la utilidad generada luego de un cierto periodo (Merino J. P., 2016)
- **Residuos Sólidos:** Son sustancias o productos que fueron desechados luego de ser usados, también se consideran a los residuos generados por la naturaleza (REPUBLICA, 2016)
- **Riesgo:** Es la probabilidad de ocurrencia de un evento con consecuencias financieras negativas para un proyecto o empresa (Wikipedia.org, Wikipedia La enciclopedia libre, 2020)
- **TIR:** Es la tasa de interés que genera un proyecto o inversión (Sevilla, s.f.)
- **VAN:** Es la suma del valor presente de los flujos de efectivo individuales (Posgrado, s.f.)
- **Viabilidad:** Es la posibilidad de que al ejecutarse un proyecto este tenga éxito (Merino J. P., Definición.de, 2010)
- **Vida útil de un activo:** Es el periodo de tiempo estimado en el que un objeto pueda servir cumpliendo correctamente las funciones

para las que fue creado (Wikipedia.org, Wikipedia "La enciclopedia libre", 2012)

- **Valor de salvamento:** Llamado también valor residual o valor de rescate, es aquel valor que la empresa estima tendrá el activo en cualquier momento de su vida útil o una vez terminada ella.

2.4. Hipótesis

El estudio técnico económico para la instalación de una planta recicladora y procesadora de residuos sólidos contribuirá en la viabilidad financiera del proyecto.

2.5. Variables

- **Variable Independiente:** Estudio técnico económico.
- **Variable dependiente:** Viabilidad financiera

2.6. Matriz de Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA
Variable Dependiente: Viabilidad Financiera	Indica que un proyecto es viable financieramente cuando la tasa interna de retorno financiero es mayor que el costo del capital patrimonial	Se hallarán tomando datos históricos de Valor Actual Neto (VAN económico), Tasa Interna de Retorno (TIR económico), Valor Actual Neto (VAN financiero), Tasa interna de retorno (Financiero)	VAN	$VAN = -I_0 + \sum_{j=1}^n \frac{FNI}{(1+i)^j}$	RAZON
			VANE	$VANE = IT - \sum FNA$	
			VANF	$VANE = IP - \sum FNA$	
			TIR	$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+TIR)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+TIR)} + \frac{F_2}{(1+TIR)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+TIR)^n} = 0$	
			Valor Económico Agregado (EVA)	$EVA = \text{Capital Empleado} * (\text{ROI} - \text{WACC})$	
			Beneficio Costo (B/C)	$B/C = \frac{VP \text{ de los beneficios}}{VP \text{ de los costos}} = \frac{VAE \text{ de los beneficios}}{VAE \text{ de los costos}} = \frac{VF \text{ de los beneficios}}{VF \text{ de los costos}}$	
			Rentabilidad Económica (ROI)	$ROI = \frac{EBIT}{CAPITAL INVERTIDO} \times 100$	
			Rentabilidad Financiera (ROE)	$ROE = \frac{UDII}{Total Patrimonio} \times 100$	
			Valor Actual de Costos (VAC)	$VAC = I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$	
Variable Independiente: Estudio Técnico Económico	Estudio que mide la capacidad de una empresa logrando que la rentabilidad sea máxima, combinando el capital de deuda y el capital patrimonial	Se refiere al estudio que relaciona el capital de trabajo, costo promedio ponderado de capital, estructura de capital, depreciación de activos y pronóstico de ventas para determinar la combinación perfecta para elevar la rentabilidad	Capital de Trabajo	$\text{Capital de trabajo} = \text{Act. coo} - \text{Pas. Corr}$	RAZON
			Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC)	$Wacc = W_i.K_d + W_p.K_p(1-T)$	
			Estructura de Capital	$K_d = \frac{\text{capital de deuda}}{\text{Inversión total}}$ $K_p = \frac{\text{capital patrimonial}}{\text{Inversión total}}$	
			Tasa Interna de Retorno de la Inversión (TIR)	$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0$	
			Pronóstico de ventas	$y = ax + b$ $y = \log x$ $y = a^x y = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_0 x^0$	
			Depreciación de activos	$DI = \frac{\text{Inversión inicial} - VR}{\text{Vida útil}}$ $SDD = d \cdot I_0 (1 - d)^{t-1}$	

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y nivel de investigación

3.1.1. Investigación Aplicada: El tipo de investigación que utilizamos es la Investigación Aplicada, que es una forma no sistemática de solucionar problemas de manera inmediata, en este caso haciendo uso de los conocimientos teóricos del Estudio Técnico Económico para determinar si es viable una planta recicladora y procesadora de residuos sólidos (PET) en la ciudad de Trujillo

3.1.2. Nivel de investigación: El nivel de investigación es Descriptiva, que es la que se encarga a describir características de determinada variable o fenómeno, buscando así establecer cómo el Estudio Técnico Económico puede darnos la información necesaria para determinar si es viable una planta recicladora y procesadora de residuos sólidos (PET) en la ciudad de Trujillo.

3.2. Población y muestra de estudio

3.2.1. Población La población para la presente investigación está conformada por la cantidad de residuos sólidos de PET del distrito de Trujillo.

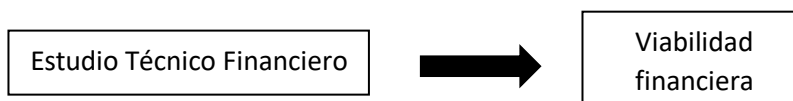
3.2.2. Muestra

La muestra para la presente investigación estará representada por la demanda insatisfecha la cual se determinará por la diferencia entre oferta y demanda de artículos PET en la ciudad de Trujillo.

3.3. Diseño de investigación

3.2.1. Diseño de Contrastación

No experimental – Transversal: El investigador no manipula las variables de estudio analizando su comportamiento en el mismo tiempo.



3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la presente investigación se tomarán en cuenta las siguientes técnicas para la recolección de los datos:

Tabla 3. Instrumentos de Recolección de Datos

Técnica	Instrumento
* Encuesta	* Cuestionario *
* Análisis Documental	Informe Anual del SEGAT

- Encuesta: Es una técnica que utiliza la conversación directa con un objetivo definido y hace uso de una guía de entrevista que consiste en un formato con preguntas sugeridas para el desarrollo de esta.
- Análisis Documental: Técnica utilizada para la recolección de datos que se encuentran contenidos en documentos, bases de datos, productos audiovisuales, etc.

3.5. Procesamiento y análisis de datos

Utilizaremos los siguientes instrumentos:

Excel: Contiene funciones financieras para el cálculo de indicadores y ratios.

Tabla 4. Procesamiento y Análisis de Datos

	Variable	Instrumento	Fuente
Variable Independiente	Estudio Técnico Económico	* Ficha técnica * Análisis de Pareto	Datos históricos de SEGAT
Variable Dependiente	Viabilidad Financiera	* Tablas de Ingeniería Económica	Reportes técnicos de SEGAT

IV. RESULTADOS

4.1. Objetivo Específico N°1: Elaborar el estudio estratégico del proyecto

1. Análisis de Macroentorno

Este estudio permite determinar la amenazas y oportunidades hacia el sector provenientes de los factores políticos, ambientales, tecnológicos, sociales y de esa manera poder evaluarlas aplicando la matriz EFE y así determinar el equilibrio existente entre la oportunidades y amenazas hacia el sector.

- **Factor Político**

La preocupación de nuestro país por, el gran impacto negativo que ocasiona el plástico no reciclable y el desarrollo sostenible de nuestro medio ambiente hizo que tomaran nuevas precauciones, por lo que se promulgó así el 19 de diciembre de 2018 la Ley No 30884 que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables, prohíbe el consumo de aquellos productos de plástico que son innecesarios y representen un riesgo público. A su vez la norma establece que, para la fabricación de botellas, es obligatoria incorporar el 15%del plástico reciclado. (Diario oficial del bicentenario El Peruano, 2022). Todo ello constituye una amenaza hacia el sector.

- **Factor Económico**

El plástico es uno de los recursos que mundialmente supera el trillón de dólares anualmente, convirtiéndolo en un 5% del comercio total. En el Perú los productos plásticos son considerados como bienes de primera necesidad, el consumo es de 30 Kg de plástico por persona al año, representando así el 4% del PBI. (Flores, 2020) Todo ello constituye una oportunidad del sector.

- **Factor Social**

A lo largo de los años el consumo del plástico ha incrementado poco a poco, y su uso amenaza el medioambiente

contaminando el planeta, en el país uno de los hábitats más afectados son los mares, es por ello que ahora las autoridades tratan de concientizar a la población, implantando leyes y normativas, lo que hace que reduzca el consumo, y para la fabricación de productos que contengan plástico, se use plástico reciclado y así se reduzca la cantidad de este recurso expuesto. Todo ello constituye una amenaza dentro del sector.

- **Factor tecnológico**

Los pellets de plástico reciclado son productos que conllevan una producción con recursos manufactureros y tecnológicos, para lo cual se necesitará maquinarias modernas como lavadoras de material, peletizadoras, trituradores, entre otros, que ayudarán a tener una alta calidad en el acabado, garantizando una excelente materia prima para nuestros clientes. En nuestro medio existen estas maquinarias, así como empresas que realizan el mantenimiento adecuado constituyendo una oportunidad dentro del sector.

- **Factor demográfico**

La segunda región considerada como la que más desperdicios sólidos genera en el país es La Libertad, siendo la ciudad de Trujillo la de mayor producción, esta ciudad posee un botadero a cielo abierto, “El Milagro” de aproximadamente unas 50 hectáreas de extensión, donde se derivan el 95% de residuos de toda la ciudad, siendo el 10.1% desperdicios de plástico (Rosario, 2021). Todo ello constituye una oportunidad dentro del sector para reducir la contaminación ambiental.

2. Análisis de Microentorno

El análisis del microentorno permite realizar un diagnóstico de todos los agentes que involucra internamente el sector, el cual está constituido por clientes, proveedores, productos sustitutos y otras empresas que se dedican al mismo rubro. Para este análisis se aplicó las teorías de Porter que de alguna forma permiten realizar un

diagnóstico de la competitividad dentro del sector. Se analizó el microentorno aplicando Las Fuerzas de Porter.

- **Amenaza de entrada de nuevos competidores**

Actualmente el mercado de productos que contienen plástico para ser elaborados es creciente, la demanda de estos productos va en ascenso en distintos rubros, como: salud, alimentos, construcción, electrodomésticos y más. Son necesidades del día a día.

Es por ello que la demanda de materia prima de plástico también asciende y debido a la cultura de concientización y reciclaje, los fabricantes buscan materia prima que provenga de plástico reciclado. A lo largo del tiempo las personas en la ciudad de Trujillo han comercializado plástico reciclado picado, no obstante, nuestro producto es mejorado, brindando pellets de PET reciclado, la amenaza podría converger en el precio bajo de los proveedores de plástico picado reciclado, pero aun así nuestro producto al estar finalizado les permite ahorrar costos de producción a nuestros clientes.

- **Poder de negociación de los proveedores**

El acopio de residuos sólidos PET debido al alto consumo de plástico, es de mayor cantidad año a año, es realizado por empresas formales e informales, Trujillo recibió una estación de reciclaje, pero aun así es insuficiente para la cantidad de residuos generados diariamente, la mayor parte de residuos plásticos están en manos de los recicladores informales. Se observó que actualmente el precio del kilo de plástico PET reciclado es de S/. 0.70, de plástico duro s/.0.80 y los acopiadores informales lo ofrecen a S/.0.60 y S/.0.70 respectivamente. (*Beltran, 2021*) Dentro del sector existen muchos proveedores que venden la materia prima lo cual constituye una oportunidad dentro del sector.

- **Poder de negociación de los compradores**

Este proyecto está orientado a un tipo de clientes, va dirigido a pequeñas y grandes empresas que para fabricar sus productos necesitan de materia prima de plástico reciclado, por ende, este tipo de clientes tiene poder de negociación debido a que necesitan grandes cantidades para el proceso productivo. Este canal les permite ofrecer promociones y condiciones de pago. El canal más conveniente para nosotros son las pequeñas empresas que debido a sus compras menores con respecto a las grandes empresas, el precio de venta es mayor y los plazos de pago son más cortos. Dentro de la ciudad de Trujillo existen pocas empresas que se dedican a este rubro lo cual constituye una oportunidad para el proyecto dentro del sector.

- **Amenaza de productos sustitutos**

Existen varias empresas que ofrecen plástico reciclado en la ciudad de Trujillo, que presentan una alternativa de materia prima y tienen clientes fidelizados debido al tiempo que llevan en el mercado. Directamente en competencia se podría considerar a las empresas que ofrecen plástico picado. Pero aun así lo que tienen en contra es que el consumo de su producto conllevaría a los clientes perder tiempo y dinero procesando finalmente en pellets para poder utilizarlos en sus procesos productivos. Lo anteriormente expuesto se concluye que existe una oportunidad dentro del sector.

- **Rivalidad entre competidores**

Los competidores más fuertes de los pellets de plástico reciclado en la ciudad de Trujillo, son las empresas de otros departamentos del país que también comercializan este producto. Si bien ellos llevan tiempo en el mercado, nosotros tenemos las ventajas de que, al ser proveedores de la misma ciudad, los gastos de transporte no serían tan altos de igual modo habría reducción de

tiempo para la obtención de su pedido. Todo lo anteriormente expuesto constituye una oportunidad dentro del sector.

3. Resumen de las oportunidades amenazas hacia el sector

A continuación, se detalla el resumen de las oportunidades y amenazas hacia el sector encontradas en el diagnóstico externo.

Tabla 5. Determinación de oportunidades y amenazas de la empresa

Oportunidades	Amenazas
O1 La apertura de este negocio, fomentará un beneficio a la sociedad brindando nuevos puestos de trabajo y colaborando con el medio ambiente, para reducir los desperdicios.	A1 Debido a que el producto es nuevo en la ciudad, es difícil suponer la aceptación en el mercado en un corto tiempo.
O2 Tomando en cuenta que el plástico se ha convertido en un producto de primera necesidad, es bueno para el sector ya que las empresas necesitarán aún más nuestro producto.	A2 Actualmente hay una variedad de empresas que comercializan el mismo producto fuera de la ciudad, que lograron posicionarse, haciendo complicado las ventas, pero pese a ello en Trujillo no existen empresas similares.
O3 En este sector en la ciudad de Trujillo existen las maquinarias necesarias para realizar las actividades, a su vez también realizan mantenimiento y es una oportunidad para la empresa.	A3 Debido a que la ley promulgó una normativa para reducir el uso del plástico significa una amenaza ya que cada vez tenemos menos materia prima.

Después se encontraron las ponderaciones indicadas, a través de una matriz de enfrentamiento, para obtener la matriz EFE.

Tabla 6. Enfrentamiento de factores externos

	O1	O2	O3	A1	A2	A3	Cantidad	Ponderación
O1		1	0	1	1	1	4	26.67
O2	0		0	1	1	1	3	20.00
O3	1	1		1	1	0	4	26.67
A1	0	0	0		0	0	0	0.00
A2	0	0	0	1		1	2	13.33
A3	0	0	1	1	0		2	13.33
TOTAL							15	100.00

Finalmente se construyó una matriz de evaluación de factores externos la cual se evidencia en la tabla 07 teniendo en consideración su calificación.

Tabla 7. Matriz de evaluación de factores externos

Factores externos	Ponderación	Calificación	Puntuación ponderada
Oportunidades			
O1	0.27	2	0.53
O2	0.20	2	0.4
O3	0.27	3	0.81
Amenazas			
A1	0.07	2	0.14
A2	0.13	3	0.39
A3	0.13	3	0.39
Total	1.07		2.66

Para realizar la evaluación de la matriz EFE se consideró una calificación que se muestra en la tabla 08.

Tabla 8. Calificación de Matriz de evaluación de factores externos

Calificación	Nivel
1	Bajo
2	Medio
3	Alto

Se concluye debido al porcentaje de 2.66 que la empresa responde de manera positiva a las oportunidades y amenazas, ya que es mayor a 2.50.

4. Resumen de las fortalezas y debilidades dentro del sector.

Tabla 9. Determinación de Fortalezas y Debilidades del proyecto

	Fortaleza		Debilidades
F1	Es un producto novedoso en Trujillo, y su comercialización ayuda con la disminución de residuos plásticos expuestos.	D1	Somos una empresa nueva por lo tanto nuestra marca y calidad no es conocida, se tendría que reforzar las estrategias de marketing y posicionamiento.
F2	El producto ofrecido , al ser pellets, estar listo para su uso y al canal que ofrecemos para medios de pago, hace que lo prefieran en lugar del plástico picado.	D2	En la ciudad de Trujillo no existe otra empresa que ofrezca nuestro producto, pero sí producto sustituto como el plástico picado y es una debilidad que nuestros precios sean más altos.
F3	Es una fortaleza que podamos tener el poder de negociación con nuestros proveedores ya que existen muchos en la ciudad de Trujillo y podemos conseguir bajos precios.	D3	Al no existir una empresa así en Trujillo, es difícil decir con exactitud el comportamiento del mercado, y definir los ingresos durante el primer periodo, solo tenemos la información adquirida y la simulación.

Después se encontró la ponderación adecuada para realizar la matriz EFI, a través de la matriz de enfrentamiento.

Tabla 10. Matriz de enfrentamiento de factores internos

	F1	F2	F3	D1	D2	D3	Cantidad	Ponderación
F1		1	0	0	0	0	1	6.67
F2	0		1	0	1	1	3	20.00
F3	1	0		1	1	0	3	20.00
D1	1	1	0		0	1	3	20.00
D2	1	0	0	1		0	2	13.33
D3	1	0	1	0	1		3	20.00
TOTAL							15	100.00

Finalmente se desarrolló la matriz de evaluación de factores internos visualizada en la tabla 11, teniendo en consideración su calificación en la tabla 12.

Tabla 11. Matriz de evaluación de factores internos

Factores externos	Ponderación	Calificación	Puntuación ponderada
Oportunidades			
O1	0.07	2	0.13
O2	0.20	3	0.6
O3	0.20	3	0.6
Amenazas			
A1	0.20	3	0.6
A2	0.13	1	0.1333
A3	0.20	3	0.6
Total	1.00		2.67

Tabla 12. Calificación de matriz de evaluación de factores internos

Calificación	Nivel
1	Bajo
2	Medio
3	Alto

El porcentaje 2.67 de la matriz EFI nos lleva a concluir que la empresa tiene un comportamiento positivo ante el factor interno al cual está expuesto.

Matriz FODA

Después de haber realizado el diagnóstico externo e interno del sector y habiendo determinado el grado de importancia de los factores mediante las matrices EFE y EFI, se procedió a elaborar la matriz FODA con la cual nos permitió determinar las estrategias de tipo competitivo que se debió considerar en el estudio técnico del proyecto. Esta matriz se presenta en la tabla 13.

Tabla 13. Matriz de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas

MATRIZ FODA

		Fortalezas	Debilidades
		<ul style="list-style-type: none"> - Es producto nuevo en Trujillo y además su comercialización ayuda con la disminución de residuos de plástico expuestos. - El producto ofrecido, al ser pellets, estar listo para su uso y al canal que ofrecemos para medios de pago, hace que lo prefieran por sobre el plástico picado. - Es una fortaleza que podemos tener el poder de negociación con nuestros proveedores ya que existe muchos en la ciudad de Trujillo y podemos conseguir bajos precios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Somos una empresa nueva, por lo tanto, nuestra marca y calidad de producto no es conocida, se tendría que reforzar las estrategias de marketing y posicionamiento, para lograr comercializar. - En la ciudad de Trujillo no existe otra empresa que ofrezca nuestro producto, pero sí un producto sustituto, como el plástico picado y es una debilidad que nuestros precios sean más altos. - Al no existir una empresa de este rubro, es difícil decir con exactitud el comportamiento del mercado y definir los ingresos durante el primer periodo, solo contamos con la información adquirida y la simulación.
Oportunidades	Estrategias FO	Estrategias DO	
<ul style="list-style-type: none"> - La apertura de este negocio, fomentará un beneficio a la sociedad aperturando nuevos puestos de trabajo y colaborando con el medio ambiente, para reducir los desperdicios. - Tomando en cuenta que el plástico se ha convertido en un producto de primera necesidad, es bueno para el sector ya que las empresas necesitarán aún más nuestro producto. - En este sector en la ciudad de Trujillo existen las maquinarias necesarias para realizar las actividades, a su vez también realizan mantenimiento, y es una oportunidad para la empresa. 	<p>Desarrollar estrategias de diferenciación para posicionar los pellets a base de plástico reciclado haciendo notar sus beneficios y atributos no solo para los clientes, sino también para la sociedad. El pellet será presentado como producto innovador en la ciudad, significará un avance en este rubro. Desarrollaremos a su vez estrategias logísticas para aprovechar al máximo el recurso tecnológico que tiene la ciudad.</p>	<p>La falta de conocimiento acerca del producto por parte del mercado hace que no sepan que lo necesitan. Pero aprovechando las técnicas de sensibilización y aportar valor, se logrará no solo la comercialización del producto, sino también la aceptación y apoyo de la ciudad. Aprovechando también la difusión de la nueva normativa para hacer conocer al cliente, que adquirir el producto no solo es apoyo a la localidad, sino también un tema legal.</p>	
Amenazas	Estrategias FA	Estrategias DA	
<ul style="list-style-type: none"> - Debido a que es un nuevo producto en la ciudad, es difícil suponer la aceptación en el mercado local en un corto tiempo. - Actualmente hay una variedad de empresas que comercializan el mismo producto fuera de la ciudad, que lograron posicionarse, pero pese a ello en Trujillo no existen empresas similares. - Debido a que la ley promulgó una normativa para reducir el uso del plástico significa una amenaza ya que cada vez tenemos menos materia prima 	<p>El desarrollo significa dar a conocer este producto partiendo de la necesidad colectiva presente en la ciudad, mediante sensibilización masiva aportando valor, informando a nuestros clientes potenciales los beneficios de promoción y pago, para así lograr la aceptación del cliente final en el mercado,</p>	<p>Se establecerá alianzas con entidades que compartan el objetivo de sensibilización medioambiental, como la municipalidad para ayudar a la comunidad con las campañas y actividades afines; colegios, para difundir las buenas prácticas a los más pequeños y jóvenes.</p> <p>Se desarrollará estrategias de marketing debido a que por la normativa de reducción del uso de plástico, hay penalidades altas y esto no es favorable para el sector. Pero se resaltarán la fortaleza de usar plástico reciclado ya que la normativa también exige materia prima reciclada.</p>	

4.2. **Objetivo Específico N°2: Desarrollar el estudio de mercado del proyecto y determinar su demanda objetivo**

Después de haber desarrollado el objetivo N° 01 se procedió a determinar la muestra del estudio, para lo cual se usó la información brindada por el documento “Estudio de caracterización de Residuos sólidos Municipales del distrito de Trujillo”, información que fue tratada para obtener una proyección en los próximos cinco años 2021 – 2025.

1. **Aspectos generales**

Para el análisis de mercado tomamos a los potenciales clientes como punto de referencia, la demanda potencial, el producto que requieren y el proceso de compra.

- **Características del producto**

El pellet de plástico PET reciclado es un producto que se obtiene mediante un proceso de reciclaje, trituración, lavado y finalmente peletización para dar como resultado el pellet, que son pequeñas píldoras comprimidas cilíndricos.

El pellet de tereftalato de polietileno, se caracteriza por tener alta resistencia térmica, química, variedad de usos, alta resistencia al desgaste y corrosión.

Figura 4. Pellet de plástico



- **Empresas que consumen plástico reciclado**

El mercado objetivo del presente trabajo está conformado por las empresas que necesitan plástico reciclado como materia prima para la realización de sus actividades.

Como resultado de nuestra investigación, obtuvimos cinco empresas Trujillanas con disposición a comprar nuestro producto: Norsac, Maquitec, Maquiplast SAC, Industria La Horma y Plast Perú SAC.

Existe una demanda insatisfecha en el sector de plástico debido al incremento de productos a base del mismo durante los últimos años, concluyendo así que la necesidad de adquirir nuestro producto perdurará en el tiempo.

- **Características de las empresas**

Las empresas industriales que producen productos a base de plástico tienen grandes cantidades de producción mensual. Se conoce que este mercado ha sufrido cambios debido a la sostenible competencia de los productos importados, y las empresas luchan tratando de cubrir sus costos, comercializando sus productos o importando, pero hay un número de empresas que lograron surgir de manera competitiva debido a su unión a la cadena de valor, lo que permitió su crecimiento y desarrollo en el sector.

- **Comportamiento de compra**

Las empresas productoras a base de plástico poseen un programa de producción, que les ayuda con sus compras de insumos necesarios para sus actividades. Se realizan de manera mensual, pero debido a que es un producto de origen reciclado puede llegar a ser semanal, o quincenal. Dependiendo del proveedor.

En este caso las empresas prestan atención al origen del plástico, su segregación por colores, tamaño y limpieza. Lo cual nos lleva a decidir que la procedencia del plástico reciclado sea de residuos domiciliarios y/o residuos de plásticos industriales no peligrosos para preservar el bienestar de los clientes finales.

2. Análisis de la demanda

Para el siguiente trabajo, es importante mencionar que los pellets de plástico reciclado es un producto que está presente en el mercado a nivel nacional, se consume con mayor frecuencia en la ciudad de Lima y alrededores, ya que se encuentran numerosas empresas de acopio y manufactureras que necesitan esta materia prima, a su vez, se ha ido incorporando en La Libertad en menor porcentaje.

En Trujillo vemos que la materia prima de plástico reciclado que se ha venido usando es plástico picado, por ello queremos incorporar los pellets de plástico reciclado, que es más beneficioso a nivel de tiempos y costos, recibir la materia prima en esta presentación.

La demanda que hemos considerado para el presente trabajo es la cantidad de pellets de plástico reciclado que necesitan comprar nuestros clientes para realizar sus actividades. En la tabla 14 se mostrará la demanda en la ciudad de Trujillo, de manera mensual en el año 2021.

Tabla 14. Demanda mensual de las empresas

DEMANDA MENSUAL DE LAS EMPRESAS POR TONELADAS (Tn) 2021						
MESES	NORSAC	MAQUITEC	MAQUIPLAST SAC	INDUSTRIA HORMA	PLAST PERU SAC	SUMA
ENERO	30	50	15	45	23.5	163.5
FEBRERO	30	51	15.5	46.5	25	168
MARZO	30.5	52.5	16	49	26	174
ABRIL	31.5	55	18	50	27.5	182
MAYO	32.5	57.5	19	51	28	188
JUNIO	33	58.5	21.5	54	29	196
JULIO	35	61	22	57.5	30.5	206
AGOSTO	37.5	65	24.5	59	32	218
SETIEMBRE	38.5	65.5	26.5	60.5	34.5	225.5
OCTUBRE	40	67	27	63	35	232
NOVIEMBRE	42	67.5	31.5	63.5	35.5	240
DICIEMBRE	43	69	32	64.5	37	245.5

Nota. Recuperado de Cámara de comercio La Libertad (2021).

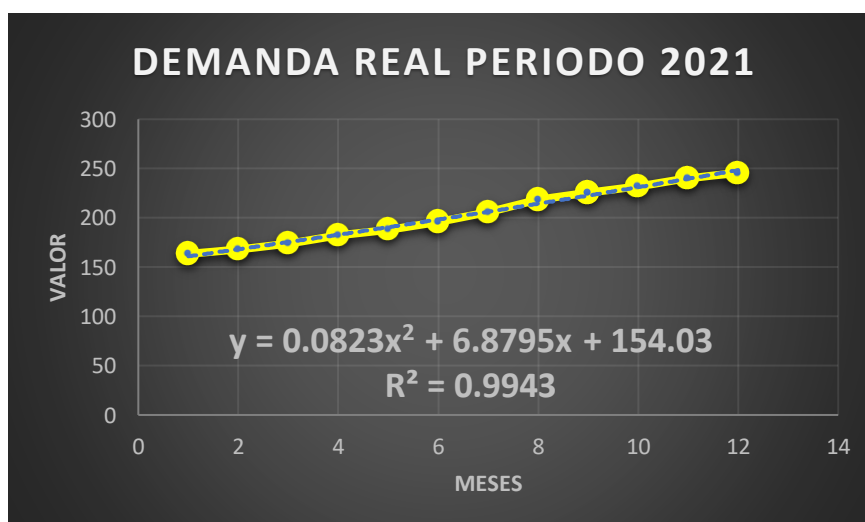
- **Proyección de la demanda**

Para obtener la proyección de la demanda, se realizó el análisis de regresión, observando su comportamiento y así encontrando una proyección adecuada. Iniciamos determinando el factor R2 en cada modelo, en la tabla 15 se observa los resultados de las proyecciones para el periodo 2022, siendo el más adecuado el modelo polinómico debido a que se obtuvo un coeficiente de correlación de 0.9943.

Tabla 15. Demanda Real y proyectada de pellets de plástico PET reciclado en toneladas

MESES	DATA REAL 2021		PROYECCIÓN 2022 EN TONELADAS			
	PERIODO	CANTIDAD (TN)	LINEAL	EXPONENCIAL	LOGARITMICA	POLINOMICA
ENERO	1	163.5	254.88	260.16	234.89	257.28
FEBRERO	2	168	262.83	270.61	237.50	266.38
MARZO	3	174	270.78	281.49	239.93	275.64
ABRIL	4	182	278.73	292.80	242.21	285.06
MAYO	5	188	286.68	304.57	244.34	294.65
JUNIO	6	196	294.63	316.81	246.36	304.40
JULIO	7	206	302.58	329.54	248.26	314.32
AGOSTO	8	218	310.53	342.78	250.07	324.40
SETIEMBRE	9	225.5	318.48	356.55	251.79	334.65
OCTUBRE	10	232	326.42	370.88	253.43	345.06
NOVIEMBRE	11	240	334.37	385.79	254.99	355.63
DICIEMBRE	12	245.5	342.32	401.29	256.49	366.37
SUMA		2438.5				3,723.83
R2			0.9933	0.9932	0.8581	0.9943

Figura 4. Tendencia polinómica de la demanda real mensual de pellets periodo 2021.



Como puede observarse en la tabla 15 el modelo más adecuado fue el modelo de regresión polinómica con un coeficiente de 0.9943. Seguidamente se realizó la proyección anual de la demanda cuyos resultados se muestran en la tabla 16.

Tabla 16. Demanda anual en toneladas en la ciudad de Trujillo 2022 – 2026

DEMANDA PROYECTADA EN TONELADAS 2022-2026					
MESES	2022	2023	2024	2025	2026
ENERO	257.28	283.01	311.31	342.44	376.69
FEBRERO	266.38	293.01	322.31	354.55	390.00
MARZO	275.64	303.20	333.52	366.87	403.56
ABRIL	285.06	313.56	344.92	379.41	417.35
MAYO	294.65	324.11	356.52	392.18	431.39
JUNIO	304.40	334.84	368.32	405.16	445.67
JULIO	314.32	345.75	380.32	418.36	460.19
AGOSTO	324.40	356.84	392.52	431.78	474.95
SETIEMBRE	334.65	368.11	404.92	445.41	489.96
OCTUBRE	345.06	379.56	417.52	459.27	505.20
NOVIEMBRE	355.63	391.20	430.32	473.35	520.68
DICIEMBRE	366.37	403.01	443.31	487.64	536.41
SUMA	3,723.83	4,096.21	4,505.83	4,956.42	5,452.06

Nota. Datos obtenidos de las proyecciones del estudio de mercado

Figura 5. Proyección de la demanda en toneladas de pellets anuales de 2022 a 2026



3. Análisis de la Oferta

Para el presente trabajo se consideró como oferta a las empresas que proveen de plástico reciclado triturado en la ciudad de Trujillo, de manera referencial, debido a que en la ciudad aún no se producen pellets como tal. Se podrá visualizar en la siguiente tabla la cantidad de plástico triturado que las empresas proveen de manera mensual.

Tabla 17. Oferta mensual por toneladas del año 2021

OFERTA MENSUAL DE PLASTICO PICADO POR TONELADAS (Tn) EN EL AÑO 2021	
MESES	OFERTA PET Tn
ENERO	58
FEBRERO	64
MARZO	67
ABRIL	72
MAYO	78
JUNIO	84
JULIO	88
AGOSTO	91
SETIEMBRE	97
OCTUBRE	101
NOVIEMBRE	104
DICIEMBRE	111
SUMA	1015

Nota. Cantidad mensual ofertada de empresas proveedoras, información obtenida del informe de SEGAT.

- **Proyección de la oferta**

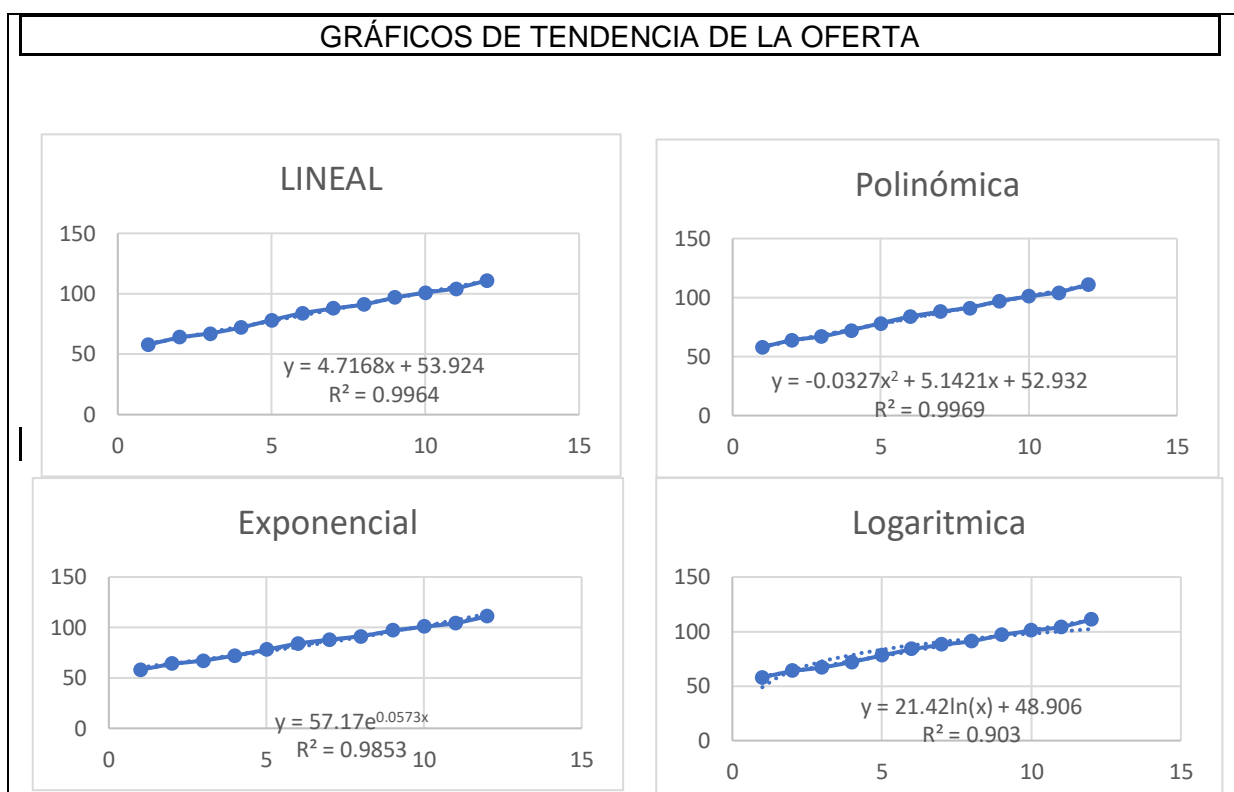
Para obtener la proyección de la oferta, se realizó el mismo procedimiento, procedimos a desarrollar el análisis de regresión, para así encontrar el coeficiente r^2 adecuado.

Tabla 18. Análisis de Regresión de la Oferta histórica de pellets de plástico PET reciclado

MESES	DATA REAL 2021		PROYECCION DE LA OFERTA 2022 EN TONELADAS			
	PERIODO	CANTIDAD (TN)	LINEAL	EXPONENCIAL	LOGARITMICA	POLINOMICA
ENERO	1	58	115.24	120.41	103.85	114.25
FEBRERO	2	64	119.96	127.51	105.43	118.51
MARZO	3	67	124.68	135.03	106.91	122.71
ABRIL	4	72	129.39	143.00	108.29	126.83
MAYO	5	78	134.11	151.43	109.59	130.90
JUNIO	6	84	138.83	160.36	110.82	134.90
JULIO	7	88	143.54	169.82	111.98	138.83
AGOSTO	8	91	148.26	179.83	113.07	142.69
SETIEMBRE	9	97	152.98	190.44	114.12	146.50
OCTUBRE	10	101	157.69	201.67	115.12	150.23
NOVIEMBRE	11	104	162.41	213.56	116.07	153.90
DICIEMBRE	12	111	167.13	226.16	116.98	157.51
SUMA		1015			1332.23	
R2			0.9964	0.9853	0.9969	0.903

Observamos en la tabla anterior que el mayor coeficiente r^2 , es correspondiente al modelo de regresión logarítmica con un valor de 0.9969, interpretándose así que es el ideal para ajustarse al comportamiento de los datos obtenidos para la oferta.

Figura 6. Tendencia polinómica de la oferta real mensual de pellets periodo 2021.



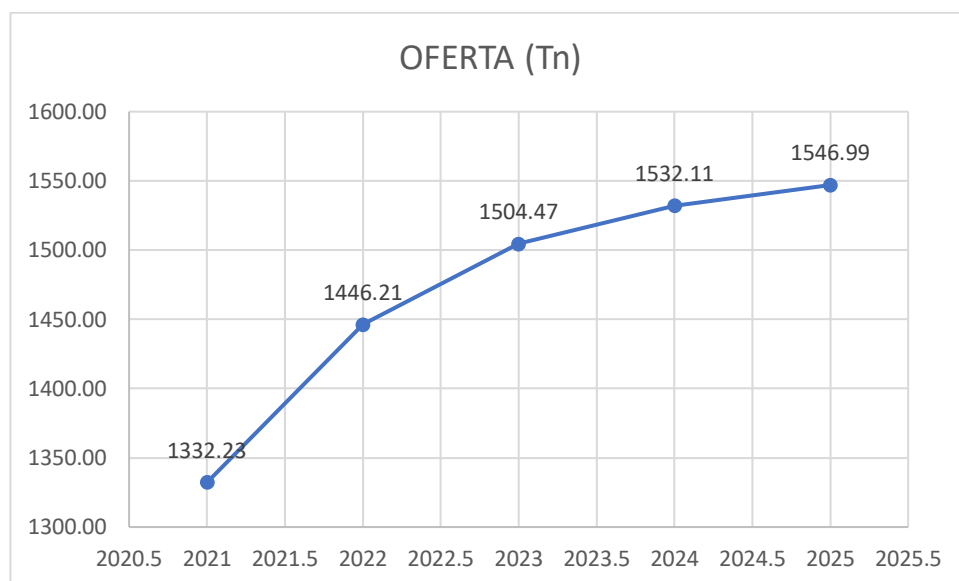
A continuación, se procedió a proyectar la oferta 2022-2026. Los resultados son los que se muestran en la tabla 19.

Tabla 19. Oferta anual en toneladas en la ciudad de Trujillo.

MESES	2022 (Tn)	2023 (Tn)	2024 (Tn)	2025 (Tn)	2026 (Tn)
ENERO	103.85	117.73	123.11	127.05	128.35
FEBRERO	105.43	118.45	123.52	127.19	128.45
MARZO	106.91	119.11	123.92	127.32	128.56
ABRIL	108.29	119.71	124.33	127.44	128.66
MAYO	109.59	120.24	124.75	127.55	128.76
JUNIO	110.82	120.70	125.16	127.66	128.86
JULIO	111.98	121.10	125.57	127.76	128.97
AGOSTO	113.07	121.43	125.99	127.85	129.07
SEPTIEMBRE	114.12	121.70	126.40	127.95	129.17
OCTUBRE	115.12	121.90	126.82	128.03	129.28
NOVIEMBRE	116.07	122.04	127.24	128.12	129.38
DICIEMBRE	116.98	122.11	127.66	128.19	129.48
SUMA	1332.23	1446.21	1504.47	1532.11	1546.99

Nota. Oferta proyectada de pellets de Trujillo.

Figura 7. Proyección de la oferta de plástico triturado del año 2022 a 2026



Nota. Oferta proyectada anualmente

4. Demanda objetivo

Para determinar la demanda objetivo de este trabajo, iniciamos definiendo que nuestro producto se ofrecerá en presentación de sacos de 50 Kg, así se procedió a convertir la cantidad de oferta y demanda a unidades de 50kg. Luego se determinó la demanda insatisfecha, para obtener ello, restamos la demanda menos la oferta, lo que se entiende como la cantidad de pellets de plástico que las empresas necesitan, pero no son atendidas por ningún proveedor. De esta cantidad nosotros abarcaremos y atenderemos un 36 %, que es nuestro factor de mercado disponible, el cual obtuvimos después de haber realizado una encuesta y tratamiento de los datos. En la siguiente tabla se podrá observar tanto la demanda insatisfecha como la demanda objetivo de manera anual.

Tabla 20. Perfil del consumidor y demanda disponible de mercado

PERFIL DEL CONSUMIDOR		
¿ Utiliza usted plástico PET ?		
Respuesta	%	Empresas
SI	67%	4
NO	33%	2
TOTAL	100%	6
¿ Utiliza plástico PET reciclado ?		
Respuesta	%	Empresas
SI	67%	4
NO	33%	2
TOTAL	100%	6
¿Estaría dispuesto a utilizar pellets de plástico PET reciclado?		
Respuesta	%	Empresas
SI	80%	6
NO	0%	0
TOTAL	80%	6
FACTOR MERCADO DISPONIBLE		36%

Tabla 21. Demanda objetivo en presentación de sacos de 50 Kg periodo 2022 – 2026

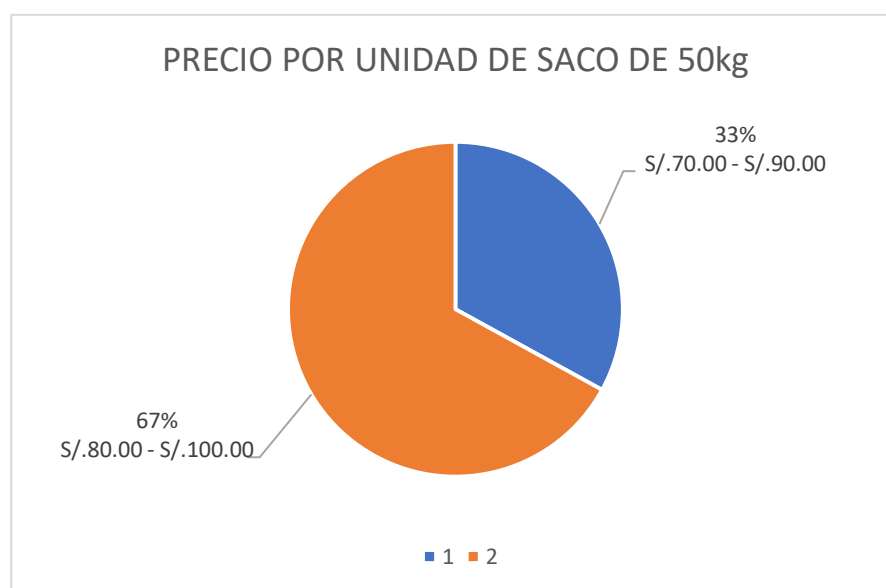
AÑOS	DEMANDA	OFERTA	DEMANDA INSATISFECHA	DEMANDA OBJETIVO
2022	74,476.60	26,644.70	47,831.90	17,219.49
2023	81,924.26	28,924.28	52,999.98	19,079.99
2024	90,116.69	30,089.45	60,027.24	21,609.81
2025	99,128.35	30,642.19	68,486.16	24,655.02
2026	109,041.19	30,939.72	78,101.47	28,116.53

Nota. Demanda objetivo en función a la demanda insatisfecha de manera anual

5. Análisis de precios

El precio se determinó teniendo en cuenta los resultados del censo aplicado a las empresas trujillanas.

Figura 8. Precio que las empresas de Trujillo estarían dispuestas a pagar por pellets de plástico reciclado en presentación de sacos de 50 Kg.



Podemos observar según el gráfico que la mayor parte de las empresas representada por el 67% están dispuestas a pagar entre un rango de S/. 80.00 – S/100.00, al ser un producto que no tiene mucha competencia en Trujillo podemos mantener estos rangos de precio y establecer el precio que nos ofrezca mayor rentabilidad posible, así mismo se tendrá en cuenta los costos para poder obtener dichas ganancias. Debido a que los insumos provienen del reciclaje de plástico PET, y que son sencillos de obtener, esto impacta positivamente en el precio. En este caso se fijará el precio de costo para sacos de 50 Kg de pellets reciclado.

Tabla 22. Precios de costo pellets en presentación de sacos de 50 kg

MATERIA PRIMA PARA PRODUCIR 50 Kg de pellet reciclado					
CANTIDAD	UNIDADES	INSUMOS		PRECIO UNITARIO	
52.2	KG	Plástico reciclado PET	S/		41.76
1	unidades	costales	S/		0.63
1	unidades	etiqueta	S/		0.02
TOTAL			S/		42.41

6. Canal de distribución

Los pellets de plástico reciclado PET será enviado a nuestros clientes, los cuales son las empresas que producen productos a base de plástico o que es uno de sus insumos para obtener sus productos finales. Para lograr ello se instalará una planta recicladora y procesadora en la ciudad de Trujillo.

7. Marca

Para poder distribuir nuestro producto de manera legal, registraremos nuestra empresa en la SUNARP, con el nombre comercial de Pellets ReciPET S.A.C. En la siguiente figura se visualizará el logo de la empresa.

Figura 9. Logo de la empresa



Para plasmar el logo, pensamos en lo que queremos representar, así que debido a que nuestro producto provendrá de los plásticos PET reciclados, decidimos colocar el símbolo de tres flechas con un mundo, lo que significa reciclaje y medio ambiente

juntos, el texto, proviene del nombre de la empresa, de esta manera nuestro logo tiene identidad coherente con el objetivo de la empresa.

Como se determinó previamente, distribuiremos nuestro producto en presentaciones de sacos de 50 Kg, el cual será de un material reciclable de igual modo, en la siguiente figura se podrá observar cómo será su presentación.



4.3. Objetivo Específico N° 3: Desarrollar el estudio técnico del proyecto

Por el presente trabajo, el proceso de elaboración de pellets consta de 5 etapas: la recepción, triturado, el lavado, el peletizado y empackado.

a. Proceso productivo

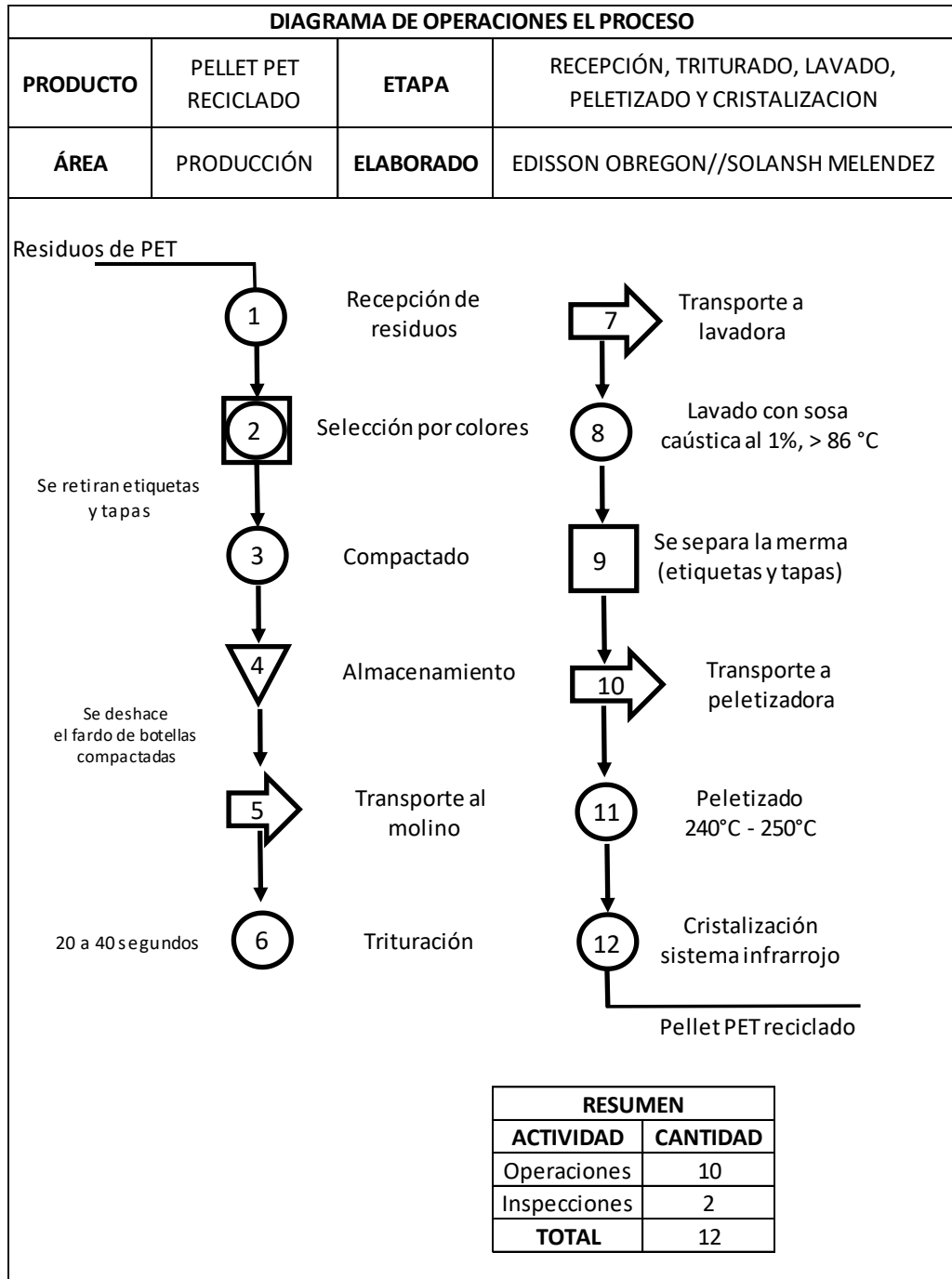
Tabla 23. Proceso de elaboración de Pellets

PROCESO	DESCRIPCIÓN
Recepción	El proceso de elaboración de pellets inicia con la recepción de residuos de plástico PET, que son alcanzados por los recicladores locales.
Selección	Se procede a seleccionar los residuos por colores, para luego ser almacenados
Compactado	Una vez seleccionados se usa la compactadora, para poder almacenar los residuos sin que ocupen mucho espacio y de manera ordenada.
Trituración	Se procede a triturar los residuos de plástico reciclado en el molino.
Lavado	Posteriormente se pasa a lavar las hojuelas de PET cristal a una temperatura mayor a 86°C para que junto con los químicos se active y tenga una mejor pureza y enjuague. (se separa la merma antes de ser peletizado)
Peletizado	Las hojuelas lavadas y secas se trasladan a la peletizadora, donde se funden a una temperatura de 240°C - 250°C, luego salen filamentos que se enfrían con agua y posteriormente son cortados para obtener los pellets
Cristalización	

Por último los pellets se llevan a un proceso de cristalización para que adquieran firmeza y estén listos para los procesos de fabricación de productos, asemejándose así al PET virgen.

b. Diagrama de operaciones del proceso productivo

Figura 10. Diagrama de Operaciones del proceso de elaboración de pellets a base de plástico reciclado



Nota. Diagrama del proceso de pellet desde la recepción del plástico

c. Equipos y maquinarias

Para llevar a cabo el proceso productivo se utilizará equipos y máquinas, procederemos a explicar y detallar la línea de producción para la fabricación de pellets de plástico reciclado PET.

- Balanza digital, para pesar los insumos.
- Compactadora vertical, para compactar las botellas PET recicladas.
- Cinta transportadora, para transportar los fardos compactados.
- Molino, para triturar y convertir en hojuelas las botellas.
- Lavadora de agua a fricción, para lavar las hojuelas.
- Secadora centrifugadora, para retirar toso exceso de agua de las hojuelas de PET cristal.
- Peletizadora, para calentar y diluir las hojuelas, posteriormente enfriar, dar forma de pellet, cortar y finalmente cristalizar.
- Máquina de envasado y sellado, para empacar en sacos de 50Kg y poner nuestra marca.

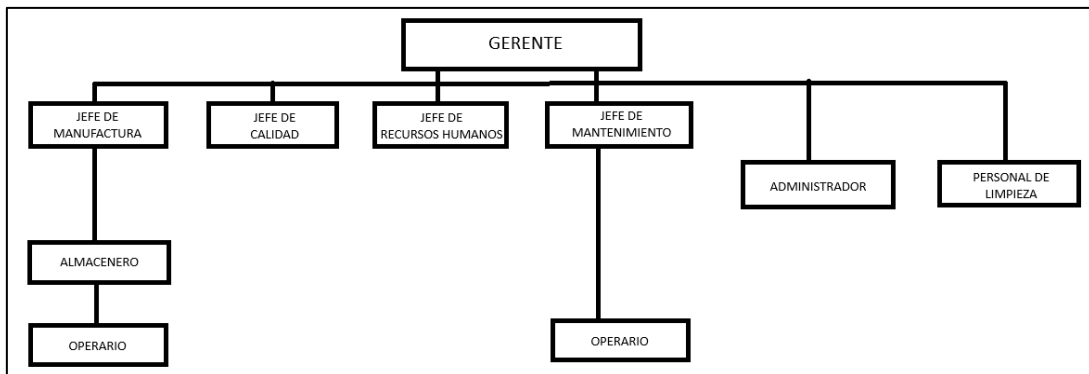
Tabla 24. Especificaciones de equipos y maquinarias

NOMBRE DEL ACTIVO	MODELO	MARCA	VIDA UTIL (AÑOS)
Compactadora vertical	V - Press 60	HSM	10
Cinta transportadora	S/M	SM	5
Molino de plástico	WHC1000/600	Wobide	8
Lavadora de agua a fricción	BKL 1000	BKL Machine	7
Secadora, centrifugadora	XHD-80U	Xinre	6
Peletizadora	WP - 100	Solimaq	11

Nota. Información obtenida Solimaq (solimaq.mx)

d. Descripción de recursos humanos

Figura 11. Organigrama de la empresa



Como se observa en la figura, la organización de la empresa contaría con el siguiente recurso humano:

- Gerente: Es el representante legal de la empresa, se encarga de dirigir la organización a un corto, mediano y largo plazo.
- Jefe de manufactura: Es aquel que supervisa y dirige todo el proceso de producción de una empresa.
- Almacenero: Se encarga de recepción e identificación de materiales, almacenamiento y reposición de estos.
- Operario: Es aquel que realiza tareas específicas de la línea de producción.
- Jefe de calidad: Se encarga de garantizar que el producto cumpla con los requisitos necesarios, obteniendo los estándares de calidad óptimos.
- Jefe de recursos humanos: Planifica, dirige y coordina actividades del personal, relaciones laborales y selección del mismo.
- Jefe de mantenimiento: Planifica política de mantenimiento, con el objetivo de mejorar modelo preventivo.
- Administrador: Es aquel que garantiza que la empresa tenga una dirección clara, se usen los recursos de manera efectiva, se alcancen objetivos.

- Personal de limpieza: Se encarga de mantener limpios los diferentes ambientes de la empresa.

Tabla 25. Cantidad de personal de la empresa por puesto de trabajo

PUESTO DE TRABAJO	CANTIDAD
Gerente	1
Jefe de manufactura	1
Jefe de calidad	1
Administrador	1
Jefe de RRHH	1
Almacenero	1
Jefe de mantenimiento	1
Personal de limpieza	1
MOD	4
TOTAL	12

1. Estudio de Localización

En el siguiente estudio se determinó la ubicación de la planta recicladora y procesadora de residuos sólidos, para ello evaluaremos la macro y micro localización, utilizaremos el método de localización de ranking de factores. En la siguiente tabla se detallan los factores que se consideraron en la evaluación.

Tabla 26. Factores de evaluación

FACTORES	
F1	Facilidades de transporte
F2	Costo del agua
F3	Cercanía del mercado
F4	Disponibilidad de mano de obra
F5	Abastecimiento de energía
F6	Costo de la energía
F7	Costo de alquiler del local
F8	Proximidad a materia prima
F9	Cercanía a los proveedores
F10	Reglamentaciones fiscales y legales
F11	Impuesto
F12	Costo de instalación
F13	Inseguridad ciudadana
F14	Costo de insumos

Los factores a tomar en cuenta se detallarán a continuación:

- Facilidades de transporte:** Se tendrá en cuenta los costos de transporte, las rutas que puedan acortar tiempos, las tarifas

vigentes, y costos logísticos, que incluye, actividades de recolección, entrega, sueldo de choferes.

- b. Costo del agua:** Es importante el costo de este insumo, ya que se utilizará, no solo para uso humano, sino que es muy necesario para las actividades como lavado, peletización, en grandes cantidades, es necesario considerar aminorar costos y disponer de este insumo las 24 horas.
- c. Cercanía del mercado:** La proximidad del mercado es importante considerarla debido a que esto nos ayuda de manera importante con los tiempos de entrega a nuestros clientes, del mismo modo nos permite expandirnos a más empresas y generar ingresos crecientes.
- d. Disponibilidad de mano de obra:** Es vital tener disponible mano de obra, debido a que es necesario para el desarrollo de las actividades, saber si hay mano de obra calificada para el trabajo, para saber si es necesario contactar personas de afuera para dicho trabajo, lo que no sería muy conveniente porque acrecentarían los costos.
- e. Abastecimiento de energía:** Contar con energía es tan importante como el agua, debido a que sin energía no podríamos desarrollar las actividades, se usa para poner en marcha las maquinarias, para iluminar zonas de la planta, para tener activas las computadoras y dispositivos para el área administrativa, por ello el abastecimiento de la misma es muy importante.
- f. Costo de la energía:** Tenemos conocimiento de que este insumo es vital para el desarrollo de nuestras actividades, y sabemos también que necesitaremos grandes cantidades, por ello tener conocimiento de una central de energía que pueda abastecer nuestra demanda, es importante, identificar la zona adecuada.
- g. Costo de alquiler del local:** Debido a que es un costo de manera mensual, se evaluará diversas opciones en zonas comerciales e industriales.
- h. Proximidad a materia prima:** Es importante poder estar cerca de la materia prima, para poder obtenerla de manera rápida, en

corto tiempo y con costos bajos, en caso nuestra demanda crezca de igual forma para poder abastecernos inmediatamente sin impactar de manera negativa nuestras operaciones.

- i. **Cercanía a los proveedores:** Al igual que la materia prima es importante contar con nuestros proveedores, para poder obtenerlos en corto tiempo, y con facilidad siendo grandes cantidades las que requeriría en la planta, aminorando así costos.
- j. **Reglamentaciones fiscales y legales:** Es importante tener conocimiento de la parte legal, de la normativa, reglas que maneja la municipalidad de la zona, para obtener las licencias o requerimientos necesarios para poder operar sin problema.
- k. **Impuesto:** Se tendrá que evaluar los impuestos según la zona respecto a la declaración de las utilidades.
- l. **Costo de instalación:** Este costo incluye evaluar los costos de instalación de los servicios de agua y energía, las maquinarias, sistema de ventilación, iluminación, entre otros. Es importante evaluar todas las instalaciones que se van a requerir para operar de manera óptima.
- m. **Inseguridad ciudadana:** Este factor es vital debido a que es importante mantener seguros a nuestros colaboradores, y de igual modo las instalaciones y maquinarias.
- n. **Costo de insumos:** Es importante tener en cuenta la cantidad de insumos a utilizar, si nuestros proveedores abastecen nuestra demanda y la cercanía de los mismos, para poder aminorar costos y solo pedir lo necesario, de igual modo realizar los menores viajes posibles

2. Macro localización

Se desarrolló esta evaluación teniendo en cuenta los factores mostrados en la tabla 21, para ello decidimos evaluar cuatro provincias de la región La Libertad: Trujillo, Pacasmayo, Otuzco y Pataz.

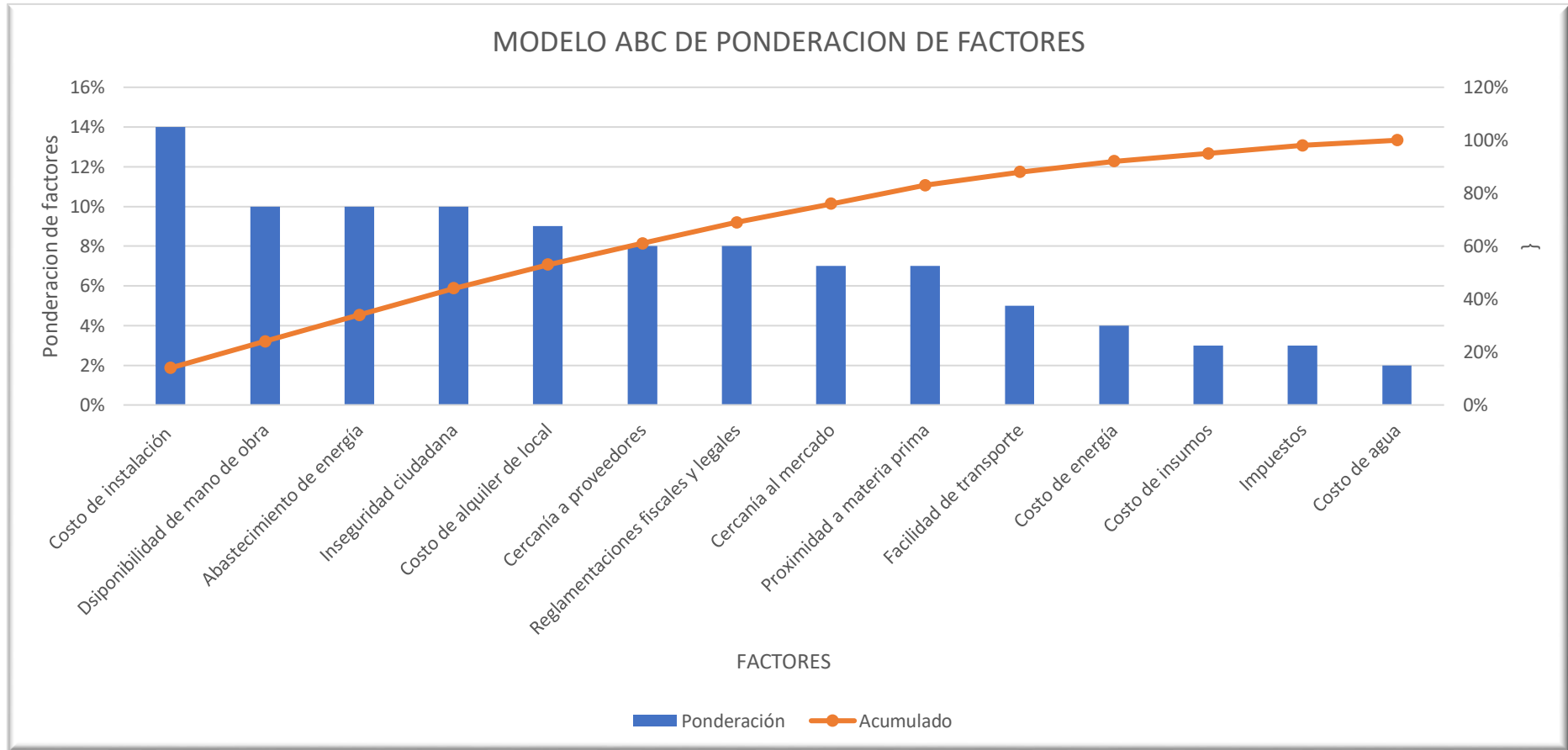
Tabla 27. Matriz de comparación de los factores de Macro Localización

Factores	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	Conteo	Ponderación
F1		1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	5	5%
F2	0		0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	2%
F3	1	1		0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	6	7%
F4	1	1	1		0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	9	10%
F5	1	1	1	1		1	0	1	1	0	1	0	0	1	9	10%
F6	1	1	1	0	0		0	0	0	1	0	0	0	0	4	4%
F7	0	1	1	0	1	1		1	0	0	1	0	1	1	8	9%
F8	1	1	1	0	0	1	0		0	1	1	0	0	0	6	7%
F9	1	0	1	0	0	1	1	1		0	1	0	0	1	7	8%
F10	0	0	0	1	1	0	1	0	1		1	0	1	1	7	8%
F11	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0		0	0	1	3	3%
F12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	13	14%
F13	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0		1	9	10%
F14	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0		3	3%
Total															91	100%

Tabla 28. Modelo ABC – Ponderación de los factores de Macro Localización

FACTORES		Ponderación	Acumulado	SECTOR
F12	Costo de instalación	14%	14%	A
F4	Dsiponibilidad de mano de obra	10%	24%	
F5	Abastecimiento de energía	10%	34%	
F13	Inseguridad ciudadana	10%	44%	
F7	Costo de alquiler de local	9%	53%	
F9	Cercanía a proveedores	8%	61%	
F10	Reglamentaciones fiscales y legales	8%	69%	
F3	Cercanía al mercado	7%	76%	
F8	Proximidad a materia prima	7%	83%	
F1	Facilidad de transporte	5%	88%	
F6	Costo de energía	4%	92%	B
F14	Costo de insumos	3%	95%	C
F11	Impuestos	3%	98%	
F2	Costo de agua	2%	100%	

Figura 12. Modelo ABC – Ponderación de factores de Macro Localización



Respecto al modelo ABC se determinó que los factores más relevantes son: Costo de instalación, Disponibilidad de mano de obra, abastecimiento de energía, inseguridad ciudadana, costo de alquiler de local, cercanía a proveedores, reglamentaciones fiscales y legales, cercanía al mercado, proximidad a materia prima y facilidad de transporte.

Posteriormente, se definió la tabla de ranking de factores, mediante la cual se evaluará el nivel de cada uno de los factores. En el presente trabajo se evaluarán 4 alternativas, que son las provincias de Trujillo, Pacasmayo, Otuzco y Pataz. Por consiguiente, se ha determinado el grado de importancia en una escala de 3 al 10.

Tabla 29. Escala de calificación para la evaluación de alternativas – Macro localización

Calificación	Equivalente
Excelente	10
Muy bueno	7
Bueno	5
Deficiente	3

Según los factores evaluados, la empresa se localizará en la provincial de Trujillo, debido a que la evaluación arroja un puntaje alto de 8.06

Tabla 30. Rankin de factores – Macro localización

MACRO LOCALIZACION									
PROVINCIAS DEL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD		TRUJILLO		PACASMAYO		OTUZCO		PATAZ	
Factores de evaluación	Ponderación	Calificacion	Puntaje	Calificacion	Puntaje	Calificacion	Puntaje	Calificacion	Puntaje
Costo de instalación	14%	10.00	1.40	6.00	0.84	4.00	0.56	4.00	0.56
Dsiponibilidad de mano de obra	10%	8.00	0.80	4.00	0.40	4.00	0.40	4.00	0.40
Abastecimiento de energía	10%	8.00	0.80	6.00	0.60	4.00	0.40	4.00	0.40
Inseguridad ciudadana	10%	6.00	0.60	6.00	0.60	6.00	0.60	6.00	0.60
Costo de alquiler de local	9%	10.00	0.90	10.00	0.90	10.00	0.90	10.00	0.90
Cercanía a proveedores	8%	6.00	0.48	6.00	0.48	6.00	0.48	6.00	0.48
Reglamentaciones fiscales y legales	8%	6.00	0.48	6.00	0.48	6.00	0.48	6.00	0.48
Cercanía al mercado	7%	8.00	0.56	8.00	0.56	6.00	0.42	6.00	0.42
Proximidad a materia prima	7%	8.00	0.56	8.00	0.56	4.00	0.28	4.00	0.28
Facilidad de transporte	5%	8.00	0.40	6.00	0.30	6.00	0.30	4.00	0.20
Costo de energía	4%	10.00	0.40	6.00	0.24	4.00	0.16	4.00	0.16
Costo de insumos	3%	10.00	0.30	8.00	0.24	8.00	0.24	8.00	0.24
Impuestos	3%	10.00	0.30	6.00	0.18	6.00	0.18	6.00	0.18
Costo de agua	2%	4.00	0.08	4.00	0.08	4.00	0.08	4.00	0.08
Total			8.06		6.46		5.48		5.38

Según los resultados arrojados por el método de ranking de factores, la alternativa que tuvo mayor puntuación fue la provincial de Trujillo.

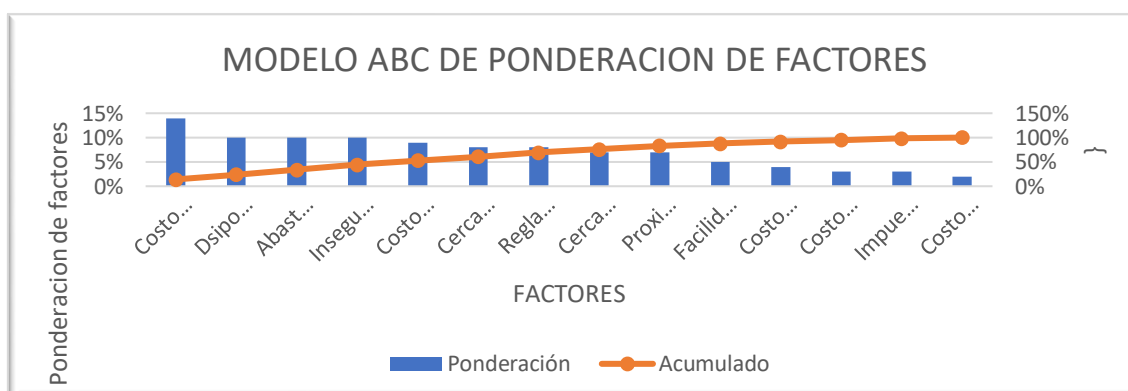
3. Micro localización

La micro localización busca evaluar las distintas opciones entre los distritos de la provincia de Trujillo que sea mejor y más estratégica para ubicar la empresa, para ello se evaluaron cinco distritos de la provincia de Trujillo: Trujillo, La Esperanza, Víctor Larco, El Porvenir y Florencia de mora.

Tabla 31. Modelo ABC – Ponderación de factores de Micro Localización

CODIGO	FACTORES	Ponderación	Acumulado	SECTOR	
F12	Costo de instalación	14%	14%	A	
F4	Dsponibilidad de mano de obra	10%	24%		
F5	Abastecimiento de energía	10%	34%		
F13	Inseguridad ciudadana	10%	44%		
F7	Costo de alquiler de local	9%	53%		
F9	Cercanía a proveedores	8%	61%		
F10	Reglamentaciones fiscales y legales	8%	69%		
F3	Cercanía al mercado	7%	76%		
F8	Proximidad a materia prima	7%	83%		
F1	Facilidad de transporte	5%	88%		
F6	Costo de energía	4%	92%		B
F14	Costo de insumos	3%	95%		
F11	Impuestos	3%	98%	C	
F2	Costo de agua	2%	100%		

Figura 13. Modelo ABC – Ponderación de factores de Micro Localización



Teniendo en cuenta ello se analizarán 5 distritos de la provincia de Trujillo, que son: Trujillo, La Esperanza, Víctor Larco, El Porvenir y Florencia de Mora. En la Tabla 32 se muestran los resultados.

Tabla 32. Ranking de factores de Micro Localización

MICROLOCALIZACION											
DISTRITO DE LA PROVINCIA DE TRUJILLO		TRUJILLO		LA ESPERANZA		VICTOR LARCO		EL PORVENIR		FLORECIA DE MORA	
	Ponderación	Calificacion	Puntaje	Calificacion	Puntaje	Calificacion	Puntaje	Calificacion	Puntaje	Calificacion	Puntaje
Costo de instalación	14%	7	0.98	9	1.26	9	1.26	9	1.26	9	1.26
Dsiponibilidad de mano de obra	10%	7	0.70	9	0.90	8	0.80	7	0.70	6	0.60
Abastecimiento de energía	10%	7	0.70	9	0.90	8	0.80	8	0.80	8	0.80
Inseguridad ciudadana	10%	9	0.90	6	0.60	6	0.60	7	0.70	5	0.50
Costo de alquiler de local	9%	10	0.90	8	0.72	10	0.90	6	0.54	6	0.54
Cercanía a proveedores	8%	8	0.64	6	0.48	6	0.48	8	0.64	5	0.40
Reglamentaciones fiscales y legales	8%	9	0.72	7	0.56	6	0.48	4	0.32	3	0.24
Cercanía al mercado	7%	8	0.56	6	0.42	6	0.42	4	0.28	5	0.35
Proximidad a materia prima	7%	8	0.56	8	0.56	4	0.28	4	0.28	6	0.42
Facilidad de transporte	5%	8	0.40	6	0.30	6	0.30	4	0.20	5	0.25
Costo de energía	4%	10	0.40	6	0.24	4	0.16	4	0.16	5	0.20
Costo de insumos	3%	10	0.30	7	0.21	8	0.24	8	0.24	7	0.21
Impuestos	3%	10	0.30	6	0.18	6	0.18	6	0.18	6	0.18
Costo de agua	2%	7	0.14	4	0.08	4	0.08	3	0.06	3	0.06
Total			8.20		7.41		6.98		6.36		6.01

4.4. Objetivo Específico N°4: Realizar la evaluación técnica económica del proyecto y determinar su viabilidad financiera.

La evaluación técnica económica, permite tomar una decisión bien informada. Es una etapa en la cual se determina la inversión de activos tangibles e intangibles, y el financiamiento que se necesita para la realización del proyecto. Se proyectan los gastos de mantenimiento de activos fijos, estado de resultados y flujo de caja; información que permitirá determinar si el proyecto es viable financieramente.

1. Inversiones

- a. **Inversión en activos tangibles:** Debido a que se alquilará un local para desarrollar la planta, las inversiones de tangibles se dividirán en Inversión de activos fijos, mobiliario, equipos de oficina y equipos electrónicos.

Tabla 33. Inversión de activos fijos

INVERSIONES EN ACTIVOS FIJOS						
CODIGO	NOMBRE DEL ACTIVO	MODELO	MARCA	VIDA UTIL (AÑOS)	PRECIO DE COSTO (SIN IGV)	PRECIO DE COSTO (CON IGV)
M0001	Compactadora vertical	V - Press 60	HSM	10	4,894	5,921.95
M0002	Cinta transportadora	S/M	SM	5	3,180	3,752.40
M0003	Molino de plástico	WHC1000/600	Wobide	8	56,000	66,080.00
M0004	Lavadora de agua a fricción	BKL 1000	BKL Machine	7	78,523	95,760.00
M0005	Secadora, centrifugadora	XHD-80U	Xinre	6	2,337	2,757.66
M0006	Peletizadora	WP - 100	Solimaq	11	259,563	316,540.00
TOTAL					404,496.97	490,812.01

Nota. Recuperado de asianmachineryusa.com

Inversión operativa de oficina: La información acerca de la inversión en mobiliarios, equipos de oficina y electrónicos se encuentra detallada en las siguientes tablas.

Tabla 34. Inversión operativa en mobiliario y equipos de oficina

INVERSION OPERATIVA MOBILIARIO Y EQUIPOS DE OFICINA					
Descripcion	Precio Unitario (sin IGV)	Cantidad	Monto total (sin IGV)	Monto (con IGV)	IGV
Contenedores para basura	100	2	164	336	36
Sillas para comedor	20	6	120	142	22
Lockers	415	1	415	490	75
Estantes para plastico reciclado	80	5	400	472	72
Armario	449	2	898	1,060	162
Mesa de reuniones	2,000	1	2,000	2,360	360
Escritorio Gerencia	1,101	1	1,101	1,299	198
Comedor	219	2	438	517	79
Escritorio Jefatura	296	1	296	349	53
Bancas para vestuarios	208	2	416	491	75
Mesa de etiquetado y empaquetado	260	1	260	307	47
Lavaderos	80	4	320	378	58
Water	90	6	540	637	97
Sillas	625	2	1,250	1,475	225
TOTAL			S/ 8,618.00	S/ 10,311.72	S/ 1,557.72

Nota. Recuperado de Mercado Libre

Tabla 35. Inversión de equipos electrónicos

INVERSION EN EQUIPOS ELECTRONICOS					
DESCRIPCION	Precio Unitario (sin IGV)	Cantidad	Monto total (sin IGV)	Monto con IGV	Monto total
Computadoras	900.00	4.00	3,600.00	4,248.00	648.00
Red de ACI	1,122.00	1.00	1,122.00	1,323.96	201.96
Refrigerador	980.00	1.00	980.00	1,156.40	176.40
Impresora	700.00	1.00	700.00	826.00	126.00
Microondas	280.00	1.00	280.00	330.40	50.40
TOTAL			6,682.00	7,884.76	1,202.76

Nota. Recuperado de Mira telecomunicaciones

- b. **Inversión en activos intangibles:** Esta inversión incluye la inscripción en registros públicos, la constitución de la empresa y licencia de funcionamiento, alquiler del local.

Tabla 36. Inversión en activos intangibles

Inversión en activos intangibles(S/.)			
Activos intangibles	Monto total (Sin IGV)	Monto con IGV	IGV
Alquiler del local	5000	5900	900
Derecho de inscripción SUNARP	1,200.00	1,416.00	216.00
Inscripción SUNAT	550.00	649.00	99.00
Trámites de inscripción	650.00	767.00	117.00
Licencia de funcionamiento	1,300.00	1,534.00	234.00
Constitución de la empresa	560.00	660.80	100.80
Total	9,260.00	10,926.80	1,666.80

Nota. Recuperado de SUNARP

En la siguiente tabla se muestra el consolidado de inversiones, que significa el total de inversiones de activos, operativa, de equipos electrónicos y activos intangibles.

Tabla 37. Consolidado de inversiones

CONSOLIDADO DE INVERSIONES			
Inversión	Monto (sin IGV)	Monto (con IGV)	IGV
Inversion en activos	404,496.97	490,812.01	86,315.04
Inversion Operativa	8,618.00	10,311.72	1,693.72
Inversion en equipos Electronicos	6,682.00	7,884.76	1,202.76
Inversion en activos intangibles	9,260.00	10,926.80	1,666.80
TOTAL	429,056.97	519,935.29	90,878.32

Nota. Información obtenida de tablas anteriores de inversiones

c. **Inversión en capital de Trabajo:** Consideramos en esta inversión lo imprescindible para iniciar el proyecto como es: la materia prima, servicios de agua, servicio eléctrico, mano de obra directa e indirecta, limpieza.

- **Materia Prima**

Según la demanda objetivo del año 2022 especificado en la Tabla 20, se determinó una demanda de 73 423 sacos

de pellets de plástico PET reciclado, cada uno de ellos con una capacidad de 50Kg, tomando en cuenta ello, hallaremos de forma proporcional la cantidad de materia prima e insumos necesarios para la producción mensual, siendo así 600 sacos mensuales.

Tabla 38. Cantidad proporcional de materia prima e insumos para elaborar 600 sacos de 50Kg de manera mensual

MATERIA PRIMA PARA PRODUCIR 600 SACOS DE PELLETS A BASE DE PET RECICLADO			
CANTIDAD	UNIDADES	INSUMOS	PRECIO MENSUAL
31320.00	KG	Plástico PET reciclado	25,056.00
600	UNIDADES	Costales	390.00
600	UNIDADES	ETIQUETA	12.00
			S/
TOTAL			25,458.00

- Mano de obra directa e indirecta

Los costos de mano de obra directa e indirecta son los sueldos mensuales de los colaboradores que ejercen su labor en el área administrativa y en el área de producción. A continuación, vemos en la tabla 39, el costo de mano de obra mensual. Se podrá visualizar de manera detallada en el ANEXO N°05.

Tabla 39. Costo de mano de obra directa e indirecta

COSTO DE MANO DE OBRA			
PUESTO DE TRABAJO	CANTIDAD	SALARIO MENSUAL	
Gerente	1	S/	5,000.00
Jefe de manufactura	1	S/	3,000.00
Jefe de calidad	1	S/	2,800.00
Administrador	1	S/	2,300.00
Jefe de RRHH	1	S/	3,000.00
Almacenero	1	S/	1,500.00
Jefe de mantenimiento	1	S/	2,500.00
Personal de limpieza	1	S/	1,025.00
MOD	4	S/	1,025.00
TOTAL	12	S/	22,150.00

- Servicio públicos

Estos costos son aquellos que competen al servicio de agua potable, alumbrado público, internet, teléfono y cable. Se verá de manera detallada en el ANEXO N°06

Tabla 40. Costo de servicios públicos

Servicio	Facturación mensual sin IGV	Facturación mensual con IGV	IGV
Energía Eléctrica	700	826	126
Agua potable	1000	1180	180
Teléfono, internet, cable	250	295	45
Total	1950	2301	351

Habiendo determinado los costos de manera individual, pasamos a determinar el costo de inversión de capital mensual del proyecto.

Tabla 41. Inversión en Capital de Trabajo

Concepto	Costo Mensual
Materia prima	S/ 25,458.00
MOD y MOI	S/ 22,150.00
Servicios públicos	S/ 2,301.00
Imprevistos 10%	S/ 4,990.90
Total	S/ 54,899.90

d. Inversión inicial total del proyecto

A continuación, presentamos la inversión total del proyecto, resultante de la suma de las inversiones antes detalladas (Inversión tangibles, intangibles y capital de trabajo).

Tabla 42. Inversión inicial total del proyecto

INVERSIÓN INICIAL TOTAL DEL PROYECTO	
COSTO IMPLEMENTACION DE MÁQUINA NUEVA	
Inversión equipos tangibles	S/509,008.49
Inversión intangibles	S/11,926.80
Alquiler del local	S/5,900.00
Derecho de inscripción SUNARP	S/1,416.00
Inscripción SUNAT	S/649.00
Trámites de inscripción	S/767.00
Licencia de funcionamiento	S/1,534.00
Constitución de la empresa	S/660.80

Varios	S/1,000.00	
(+) capital de trabajo		S/54,899.90
(=) INVERSION INICAL DEL PROYECTO		S/575,835.19

2. Financiamiento

Esta etapa es importante porque determina la mejor alternativa de financiamiento para el presente proyecto, así mismo se realizó el análisis de la estructura de capital para definir la división de inversiones y ver qué porcentaje será dado por una entidad financiera y recursos propios.

- **Estructura de capital**

Se decidió que las inversiones serán divididas el 40 % por recursos propios y el 60 % por una entidad financiera, en este caso el BBVA, los cuales se fundamentan en la estructura de capital.

Tabla 43. Estructura de capital 2021

ESTRUCTURA DE CAPITAL 2021		
FUENTE	MONTO	PESO
BBVA	345,501	60.00%
RRPP	230,334	40.00%
TOTAL DE INVERSIONES	575,835	100.00%

Nota. Recuperado de banco BBVA

- **Servicio de la deuda**

El siguiente servicio de deuda será abarcado por el banco BBVA con un periodo de tiempo de cinco años, considerando una tasa de interés del 25%, haciendo uso del sistema francés.

Tabla 44. Servicio de deuda – Sistema Francés

SERVICIO DE DEUDA: SISTEMA FRANCÉS

PRESTAMO	S/. 345,501				
TIEA	25.00%				
PLAZO(AÑOS)	5				
ANUALIDAD	S/ 128,473.46				
PERIODO	SALDO INICIAL	AMORTIZACION	INTERES	CUOTA	SALDO FINAL
2021	345,501.11	0.00	0.00	0.00	345,501.11
2022	345,501.11	42,098.18	86,375.28	128,473.46	303,402.93
2023	303,402.93	52,622.73	75,850.73	128,473.46	250,780.20

2024	250,780.20	65,778.41	62,695.05	128,473.46	185,001.79
2025	185,001.79	82,223.02	46,250.45	128,473.46	102,778.77
2026	102,778.77	102,778.77	25,694.69	128,473.46	0.00

a. Costo de capital y costo promedio ponderado de capital (WACC)

Se determinó el costo de capital del inversionista (Kf) a través del Modelo de Valoración del Precio de Activos, representado por la siguiente fórmula:

$$K = K_f + (K_m - K_f) \times B$$

Donde:

Kf = Tasa Libre de Riesgo

Km = Rendimiento del Mercado

B = Beta apalancada

Tabla 45. Determinación del costo de capital del inversionista

INDICE	2021
Kf=	6.00%
Km=	22.00%
β=	0.9
K=	20.40%

Nota. Costos de la Inversión Total del proyecto expresado en WACC(DI). Fuente: Elaboración propia

Con la información antes mencionada se procedió a determinar el costo promedio ponderado del portafolio de inversiones, el cual se detalla en la tabla 46

Tabla 46. Determinación del costo promedio ponderado de capital WACC

ESTRUCTURA DE CAPITAL 2021					
FUENTE	MONTO	PESO	K	WACC(AI)	WACC(DI)
BBVA	345,501	60.00%	25.00%	15.00%	10.58%
RRPP	230,334	40.00%	20.40%	8.16%	8.16%
TOTAL DE INVERSIONES	575,835	100.00%			18.74%

b. Depreciación de los activos

Esta etapa es para determinar la pérdida del valor que tiene un activo a lo largo del tiempo.

Tabla 47. Depreciación de activos

DEPRECIACION DE ACTIVOS	
Inversion	S/520,935.29
Vida util	5
Valor residual contable	10%
VRL	52,093.53
Valor a depreciar	468,841.76
Tasa de amortizacion	20.00%
DEPRECIACION	93,768.35

Año	Monto depreciar	Depreciacion	Valor residual contable	% DE VRL
2020	520,935	0.00	520,935.29	100.00%
2021	520,935	93,768.35	427,166.94	82.00%
2022	427,167	93,768.35	333,398.59	64.00%
2023	333,399	93,768.35	239,630.23	46.00%
2024	239,630	93,768.35	145,861.88	28.00%
2025	145,862	93,768.35	52,093.53	10.00%

c. Proyección de gastos de mantenimiento de activos fijos

Se evaluó y determinó que los costos de mantenimiento al iniciar el proyecto serían del 3%.

Tabla 48. Proyección de gastos

PROYECCION DE GASTOS DE MANTENIMIENTO ACTIVOS FIJOS						
Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Valor Residual contable	520,935.29	427,166.94	333,398.59	239,630.23	145,861.88	52,093.53
% de Gastos de Mntto	0.00%	3.00%	3.84%	5.35%	8.79%	24.60%
Inversión	520,935.29	520,935.29	520,935.29	520,935.29	520,935.29	520,935.29
Gastos de Mntto	0.00	15,628.06	20,023.45	27,858.71	45,767.89	128,150.08

Nota. En la tabla se evidencia el incremento del costo de mantenimiento que impacta positivamente en el valor residual contable

d. Análisis de costos, Precio de venta y Capacidad de planta

Este análisis conllevó evaluar 7 opciones distintas, considerando nuestra proyección de la demanda realizado anteriormente. Para ello evaluamos los costos indirectos de fabricación, gastos de administración, costos y gastos fijos o

variables, así pudimos determinar el margen de utilidad de un 35%. Los costos de servicios de agua y electricidad e internet, teléfono y cable consideramos un 50 % a cargo de planta y el otro 50% a cargo de administración. Del mismo modo con el costo de alquiler del local mensual, siendo un valor de S/. 5,250.00. En la tabla 49 se muestra el resumen de los costos y gastos operativos para diferentes capacidades de planta.

Tabla 49. Análisis de Capacidad de Planta

ANALISIS DE LA CAPACIDAD DE PLANTA							
RUBRO/PLANTA	A	B	C	D	E	F	G
INCREMENTO (%)		5.88%	-4.34%	10.80%	13.26%	14.09%	14.04%
CAPACIDAD INSTALADA (SACOS DE 50 KG))	17,000	18,000	17,219	19,080	21,610	24,655	28,117
MANO DE OBRA DIRECTA							
Operarios	54,994.67	54,994.67	54,994.67	54,994.67	54,994.67	54,994.67	54,994.67
TOTAL	54,994.67	54,994.67	54,994.67	54,994.67	54,994.67	54,994.67	54,994.67
MATERIALES Y SUMINISTRO							
materia prima	721,310.00	763,740.00	730,622.78	809,564.03	916,904.05	1,046,112.46	1,192,984.33
Energia electrica planta	4,956.00	5,247.53	5,019.99	5,562.38	6,299.89	7,187.66	8,196.80
Agua	7,080.00	7,496.47	7,171.41	7,946.26	8,999.85	10,268.09	11,709.71
Servicio de cable, internet	3,540.00	3,540.00	3,540.00	3,540.00	3,540.00	3,540.00	3,540.00
TOTAL	736,886.00	780,024.00	746,354.17	826,612.67	935,743.80	1,067,108.21	1,216,430.84
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION							
depreciacion/amortizacion de activos	93,768.35	93,768.35	93,768.35	93,768.35	93,768.35	93,768.35	93,768.35
Jefe de manufactura	39,740.00	39,740.00	39,740.00	39,740.00	39,740.00	39,740.00	39,740.00
Jefe de RRHH	39,740.00	39,740.00	39,740.00	39,740.00	39,740.00	39,740.00	39,740.00
Jefe de calidad	37,124.00	37,124.00	37,124.00	37,124.00	37,124.00	37,124.00	37,124.00
Personal de limpieza	14,207.00	14,207.00	14,207.00	14,207.00	14,207.00	14,207.00	14,207.00
Mantenimiento equipos	15,628.06	16,547.36	15,829.83	17,540.19	19,865.84	22,665.30	25,847.46
Alquiler local	31,500.00	31,500.00	31,500.00	31,500.00	31,500.00	31,500.00	31,500.00
TOTAL	271,707.41	272,626.71	271,909.18	273,619.54	275,945.19	278,744.65	281,926.81
GASTOS DE ADMINISTRACION							
Sueldo del gerente	66,400.00	66,400.00	66,400.00	66,400.00	66,400.00	66,400.00	66,400.00
sueldo del administrador	32,084.00	32,084.00	32,084.00	32,084.00	32,084.00	32,084.00	32,084.00
Jefe de mantenimiento	33,200.00	33,200.00	33,200.00	33,200.00	33,200.00	33,200.00	33,200.00
Energia administrativa	4,956.00	5,247.53	5,019.99	5,562.38	6,299.89	7,187.66	8,196.80

agua	7,080.00	7,496.47	7,171.41	7,946.26	8,999.85	10,268.09	11,709.71
Telefono internet ,cable	1,770.00	1,770.00	1,770.00	1,770.00	1,770.00	1,770.00	1,770.00
Alquiler de local	31,500.00	31,500.00	31,500.00	31,500.00	31,500.00	31,500.00	31,500.00
Almacenero	20,120.00	20,120.00	20,120.00	20,120.00	20,120.00	20,120.00	20,120.00
TOTAL	197,110.00	197,818.00	197,265.40	198,582.63	200,373.74	202,529.75	204,980.50
TOTAL GASTOS OPERATIVOS	1,260,698.08	1,305,463.38	1,270,523.42	1,353,809.51	1,467,057.40	1,603,377.28	1,758,332.82
Gastos financieros	86,375.28	86,375.28	86,375.28	86,375.28	86,375.28	86,375.28	86,375.28
TOTAL COSTOS Y GASTOS OPE. Y FIN.	1,347,073.36	1,391,838.65	1,356,898.70	1,440,184.79	1,553,432.68	1,689,752.56	1,844,708.09
Costo fijo	S/546,323.30	S/546,323.30	S/546,323.30	S/546,323.30	S/546,323.30	S/546,323.30	S/546,323.30
Costo variable	S/761,010.06	S/805,775.36	S/770,835.40	S/854,121.49	S/967,369.38	S/1,103,689.26	S/1,258,644.80
Costo variable unitario	S/44.7653	S/44.7653	S/44.7653	S/44.7653	S/44.7653	S/44.7653	S/44.7653
Costo unitario	S/79.24	S/77.32	S/78.80	S/75.48	S/71.89	S/68.54	S/65.61
Margen de utilidad	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%
Precio de venta	S/106.97	S/104.39	S/106.38	S/101.90	S/97.05	S/92.52	S/88.57
Ingresos por venta	S/1,818,549.03	S/1,878,982.18	S/1,831,813.24	S/1,944,249.46	S/2,097,134.11	S/2,281,165.96	S/2,490,355.93
Pto de equilibrio operativo	8,782.18	9,163.02	8,866.73	9,562.04	10,449.91	11,439.39	12,471.04
Punto de Equilibrio financiero	10,170.67	10,611.72	10,268.59	11,073.82	12,102.07	13,247.99	14,442.74

Para el desarrollo de análisis de capacidad de planta se tomó en cuenta el valor actual neto económico de los ingresos proyectados durante el periodo de planeamiento del proyecto 2022-2026. El análisis contempla los ingresos proyectados, los costos fijos, costos variables y de demanda insatisfecha. A continuación, se muestran los resultados para una producción de 17000 sacos de 50 kg.

Tabla 50. Análisis de la capacidad de planta para un nivel de producción de 17000 sacos de pellets.

PLANTA "A"		COSTO DE CAPITAL= 18.74%		TAMAÑO DE PLANTA (sacos)= 17,000			
PRODUCCION	INGRESOS	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	FLUJO ANUAL	DEMANDA OBJETIVO	DEMANDA INSATISFECHA	AÑO
0	0	0	0	-575,835	0	0	2021
17,000	1,818,549	546,323	761,010	511,216	17,219	219	2022
17,000	1,818,549	546,323	761,010	511,216	19,080	2,080	2023
17,000	1,818,549	546,323	761,010	511,216	21,610	4,610	2024
17,000	1,818,549	546,323	761,010	511,216	24,655	7,655	2025
17,000	1,818,549	546,323	761,010	511,216	28,117	11,117	2026
				S/			
				VAN=	996,568.20	25,681	

$$F_0 = \text{Inversión Inicial del proyecto} = S/. 575,835$$

$$F_1 = \text{Ingresos} - \text{Costo fijo} - \text{Costo Variable}$$

$$F_1 = 1'818,549 - 546,323 - 761,010 = S/511,216$$

$$\text{Demanda Insatisfecha} = \text{Demanda Objetivo} - \text{Producción}$$

$$\text{Demanda Insatisfecha} = 19,133 - 17,000 = 2,133 \text{ sacos de pellets}$$

Como puede observarse para este nivel de producción la empresa tiene un VAN de 996,568.20 con una demanda insatisfecha con relación al estudio de mercado de 37,979 sacos de pellets. De igual forma se analizó con las diferentes capacidades cuyos resultados se muestran en la tabla 51.

Tabla 51. Análisis de la capacidad de planta para todos los niveles de producción de sacos de pellets

		COSTO DE CAPITAL=		18.74%			
PLANTA "B"		TAMAÑO DE PLANTA					
		(sacos)=		18,000			
PRODUCCION	INGRESOS	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	FLUJO ANUAL	DEMANDA OBJETIVO	DEMANDA INSATISFECHA	AÑO
0	0	0	0	-575,835	0	0	2021
18,000	1,878,982	546,323	805,775	526,884	17,219	-781	2022
18,000	1,878,982	546,323	805,775	526,884	19,080	1,080	2023
18,000	1,878,982	546,323	805,775	526,884	21,610	3,610	2024
18,000	1,878,982	546,323	805,775	526,884	24,655	6,655	2025
18,000	1,878,982	546,323	805,775	526,884	28,117	10,117	2026
				S/			
VAN=				1,044,759.58		20,681	

		COSTO DE CAPITAL=		18.74%			
PLANTA "C"		TAMAÑO DE PLANTA					
		(sacos)=		17,219			
PRODUCCION	INGRESOS	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	FLUJO ANUAL	DEMANDA OBJETIVO	DEMANDA INSATISFECHA	AÑO
0	0	0	0	-575,835	0	0	2021
17,219	1,831,813	546,323	770,835	514,655	17,219	0	2022
17,219	1,831,813	546,323	770,835	514,655	19,080	1,861	2023
17,219	1,831,813	546,323	770,835	514,655	21,610	4,390	2024
17,219	1,831,813	546,323	770,835	514,655	24,655	7,436	2025
17,219	1,831,813	546,323	770,835	514,655	28,117	10,897	2026
				S/			
VAN=				1,007,145.52		24,583	

		COSTO DE CAPITAL=		18.74%			
PLANTA "D"		TAMAÑO DE PLANTA					
		(sacos)=		19,080			
PRODUCCION	INGRESOS	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	FLUJO ANUAL	DEMANDA OBJETIVO	DEMANDA INSATISFECHA	AÑO
0	0	0	0	-575,835	0	0	2024
17,219	1,754,664	546,323	770,835	437,505	17,219	0	2022
19,080	1,944,249	546,323	854,121	543,805	19,080	0	2023
19,080	1,944,249	546,323	854,121	543,805	21,610	2,530	2024
19,080	1,944,249	546,323	854,121	543,805	24,655	5,575	2025
19,080	1,944,249	546,323	854,121	543,805	28,117	9,037	2026
				S/			
VAN=				1,007,279.36		17,141	

PLANTA "E"		COSTO DE CAPITAL= TAMAÑO DE PLANTA (sacos)=		18.74%			
				21,610			
PRODUCCION	INGRESOS	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	FLUJO ANUAL	DEMANDA OBJETIVO	DEMANDA INSATISFECHA	AÑO
0	0	0	0	-575,835	0	0	2021
17,219	1,671,073	546,323	770,835	353,915	17,219	0	2022
19,080	1,851,627	546,323	854,121	451,182	19,080	0	2023
21,610	2,097,134	546,323	967,369	583,441	21,610	0	2024
21,610	2,097,134	546,323	967,369	583,441	24,655	3,045	2025
21,610	2,097,134	546,323	967,369	583,441	28,117	6,507	2026
VAN=				S/ 931,596.83			

PLANTA "F"		COSTO DE CAPITAL= TAMAÑO DE PLANTA (sacos)=		18.74%			
				24,655			
PRODUCCION	INGRESOS	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	FLUJO ANUAL	DEMANDA OBJETIVO	DEMANDA INSATISFECHA	AÑO
0	0	0	0	-575,835	0	0	2021
17,219	1,593,205	546,323	770,835	276,047	17,219	0	2022
19,080	1,765,345	546,323	854,121	364,901	19,080	0	2023
21,610	1,999,412	546,323	967,369	485,720	21,610	0	2024
24,655	2,281,166	546,323	1,103,689	631,153	24,655	0	2025
24,655	2,281,166	546,323	1,103,689	631,153	28,117	3,462	2026
VAN=				S/ 790,658.73			

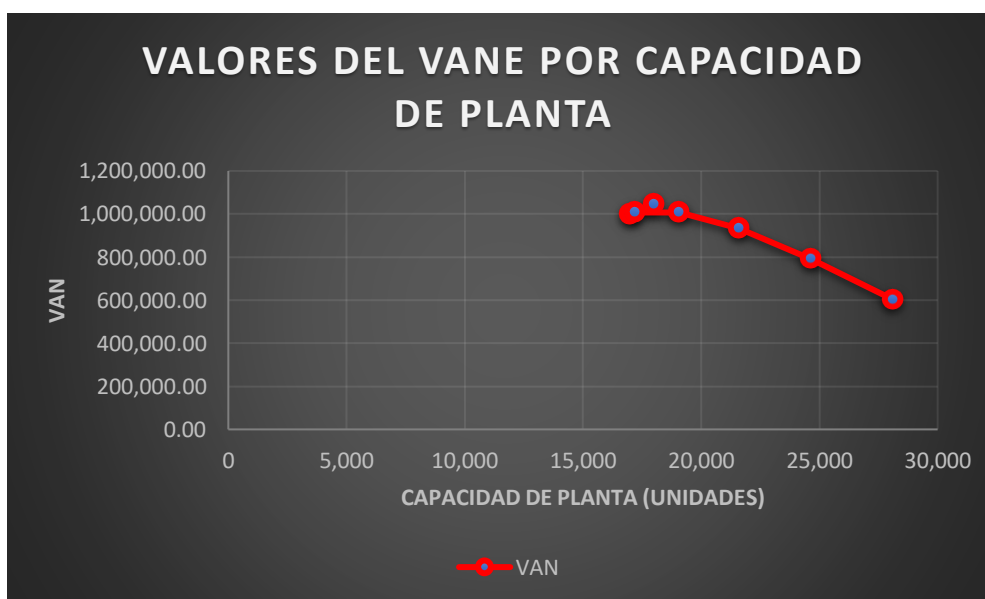
PLANTA "G"		COSTO DE CAPITAL= TAMAÑO DE PLANTA (sacos)=		18.74%			
				28,117			
PRODUCCION	INGRESOS	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	FLUJO ANUAL	DEMANDA OBJETIVO	DEMANDA INSATISFECHA	AÑO
0	0	0	0	-575,835	0	0	2021
17,219	1,525,176	546,323	770,835	208,017	17,219	0	2022
19,080	1,689,966	546,323	854,121	289,521	19,080	0	2023
21,610	1,914,038	546,323	967,369	400,345	21,610	0	2024
24,655	2,183,761	546,323	1,103,689	533,748	24,655	0	2025
28,117	2,490,356	546,323	1,258,645	685,388	28,117	0	2026
VAN=				S/ 602,866.23			

Finalmente se determinó que la planta “B” con producción de 18000 sacos de pellets con un VAN de S/. 1,044,759.58 es la más óptima. Todo ello se puede ver en la tabla 52 y figura 14.

Tabla 52. Resumen de análisis de capacidad de planta

PLANTA	CAPACIDAD DE PLANTA	VAN
A	17,000	996,568.20
B	18,000	1,044,759.58
C	17,219	1,007,145.52
D	19,080	1,007,279.36
E	21,610	931,596.83
F	24,655	S/ 790,658.73
G	28,117	S/ 602,866.23

Figura 14. Valor presente neto económico para diferentes niveles de producción



e. Ingresos por ventas

Habiendo determinado la capacidad de planta, procedimos a obtener los ingresos por ventas, multiplicando el precio de venta fijado en S/. 66.43 con la demanda proyectada, según la opción óptima E, como se determinó en la tabla anterior.

Tabla 53. Proyección de Ingresos por Ventas

CAPACIDAD INSTALADA =		92,813			
RUBRO	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda objetivo (ton)	17,219	19,080	21,610	24,655	28,117
Ingresos por venta (soles)	1,754,664	1,851,627	2,097,134	2,392,658	2,728,582
Punto de equilibrio operativo (unid)	8,866.73	9,562.04	10,449.91	11,439.39	12,471.04
Punto de equilibrio financiero (unid)	10,268.59	11,073.82	12,102.07	13,247.99	14,442.74

f. Estados financieros

Continuando con el estudio, se procedió a elaborar los estados financieros, fundamentalmente el estado de resultados y el flujo de caja.

- **Estado de Resultados:**

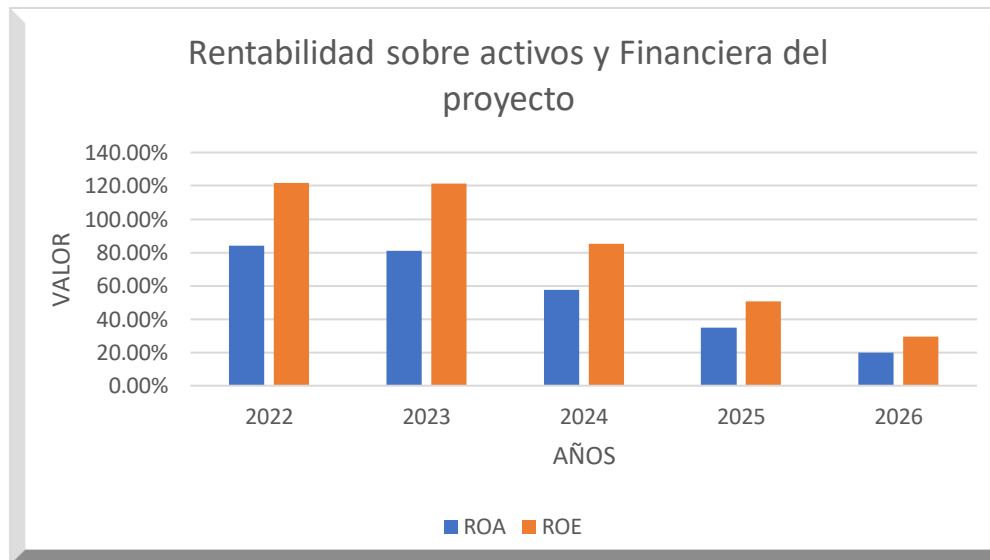
Este estado financiero permite visualizar el ejercicio dentro del periodo 2022 a 2026, que son los años bajo los cuales se realizó la proyección, determinando así su utilidad, la rentabilidad económica y financiera del proyecto, en la siguiente tabla veremos a detalle el ejercicio. En cuanto a la mano de obra se consideró el incremento del 10% anualmente.

Tabla 54. Estado de resultados del proyecto durante los años 2022-2026

TASA FISCAL	29.50%	WACC=	18.74%	COK=	20.40%
RUBRO	2022	2023	2024	2025	2026
INCREMENTO (%)		10.80%	0.00%	0.00%	0.00%
INGRESOS POR VENTAS	1,754,664	1,944,249	1,944,249	1,944,249	1,944,249
MANO DE OBRA DIRECTA	54,994.67	60,494.13	60,494.13	66,543.55	66,543.55
Operarios	54,994.67	60,494.13	60,494.13	66,543.55	66,543.55
MATERIALES Y SUMINISTRO	746,354.17	826,612.67	914,083.25	1,011,004.73	1,118,398.24
materia prima	730,622.78	809,564.03	897,034.62	993,956.10	1,101,349.61
Energia electrica planta	5,019.99	5,562.38	5,562.38	5,562.38	5,562.38
Agua planta	7,171.41	7,946.26	7,946.26	7,946.26	7,946.26
Servicio de cable, internet	3,540.00	3,540.00	3,540.00	3,540.00	3,540.00
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION	271,909.18	289,850.64	289,850.64	307,704.85	307,704.85
depreciacion/amortizacion de activos	93,768.35	93,768.35	93,768.35	93,768.35	93,768.35
Jefe de RRHH	39,740.00	43,714.00	43,714.00	48,085.40	48,085.40
Jefe de manufactura	39,740.00	43,714.00	43,714.00	48,085.40	48,085.40
Jefe de calidad	37,124.00	40,836.40	40,836.40	44,920.04	44,920.04
Personal de limpieza	14,207.00	15,627.70	15,627.70	17,190.47	17,190.47
Mantenimiento equipos	15,829.83	17,540.19	17,540.19	17,540.19	17,540.19
Alquiler local planta	31,500.00	34,650.00	34,650.00	38,115.00	38,115.00
UTILIDAD BRUTA	681,406.07	767,292.02	679,821.44	558,996.33	451,602.82
GASTOS DE ADMIN. Y VENTAS	197,265.40	213,763.03	213,763.03	223,280.23	223,280.23
Sueldo del gerente	66,400.00	73,040.00	73,040.00	80,344.00	80,344.00
sueldo del administrador	32,084.00	35,292.40	35,292.40	35,292.40	35,292.40
Jefe de mantenimiento	33,200.00	36,520.00	36,520.00	36,520.00	36,520.00
Energia administrativa	5,019.99	5,562.38	5,562.38	5,562.38	5,562.38
Agua adm.	7,171.41	7,946.26	7,946.26	7,946.26	7,946.26
Telefono internet ,cable	1,770.00	1,770.00	1,770.00	1,770.00	1,770.00
Alquiler de local adm	31,500.00	31,500.00	31,500.00	31,500.00	31,500.00

Almacenero	20,120.00	22,132.00	22,132.00	24,345.20	24,345.20
UTILIDAD OPERATIVA	484,140.68	553,528.99	466,058.40	335,716.10	228,322.59
Gastos financieros	86,375.28	75,850.73	62,695.05	46,250.45	25,694.69
BENEFICIOS ANTES DE IMPUESTOS	397,765.40	477,678.26	403,363.35	289,465.65	202,627.90
IMPUESTOS	117,340.79	140,915.09	118,992.19	85,392.37	59,775.23
UTILIDAD NETA	280,424.61	336,763.17	284,371.16	204,073.29	142,852.67
RENTABILIDAD ECONOMICA	84.08%	80.96%	57.41%	34.83%	19.95%
RENTABILIDAD FINANCIERA	121.75%	121.43%	85.17%	50.76%	29.51%
INVERSION	575,835	683,717.91	811,812.46	963,905.53	1,144,493.23
RRPP	230,334	277,322.23	333,895.96	402,010.74	484,020.93

Figura 15. Volatilidad del ROA y ROE con proyección 2022-2026



- **Flujo de caja:**

El siguiente estado financiero que desarrollamos es el flujo de caja, el cual nos permitirá visualizar los egresos e ingresos de efectivo durante el periodo 2022 – 2026. De esta manera determinaremos si el proyecto tiene la capacidad de generar efectivo y mantener una liquidez positiva y así proceder a tomar las mejores decisiones.

$$VANE = \sum_{I=1}^5 \frac{FEi}{(1+WACC)^I} - I_0 = \frac{432532.86}{(1+0.1874)} + \frac{108011.17}{(1+0.1874)^5} - 575835.19 = 1068954.40$$

$$VANF = \sum_{I=1}^5 \frac{FEi}{(1+COK)^I} - I_0 = \frac{273863.92}{(1+0.2)} + \frac{-39139.46}{(1+0.1874)^5} - 230334.08 = 621870.55$$

Periodo de recuperación económica periodo 2022

$$PRE = -575835.19 * (1 + WACC)^1 + 432532.86 = 251185.06$$

Periodo de recuperación financiera periodo 2022

$$PRF = -575835.19 * (1 + WACC)^2 + 486362.67 = 188118.10$$

Tabla 55. Flujo de Caja Económico y Financiero del Proyecto durante el periodo 2022 -2026

FLUJO DE CAJA ECONOMICO Y FINANCIERO DEL PROYECTO						
RUBRO	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ingresos por servicios		2,070,503.63	2,294,214.37	2,294,214.37	2,294,214.37	2,294,214.37
Crédito fiscal		151,046.17	166,604.67	182,349.37	200,418.94	219,749.77
materia prima		131,512.10	145,721.53	161,466.23	178,912.10	198,242.93
Energia electrica planta		903.60	1,001.23	1,001.23	1,001.23	1,001.23
Agua planta		1,290.85	1,430.33	1,430.33	1,430.33	1,430.33
Servicio de cable, internet		637.20	637.20	637.20	637.20	637.20
Mantenimiento equipos		2,849.37	3,157.23	3,157.23	3,157.23	3,157.23
Alquiler local planta		5,670.00	6,237.00	6,237.00	6,860.70	6,860.70
Energia administrativa		903.60	1,001.23	1,001.23	1,001.23	1,001.23
Agua adm.		1,290.85	1,430.33	1,430.33	1,430.33	1,430.33
Telefono internet ,cable		318.60	318.60	318.60	318.60	318.60
Alquiler de local adm		5,670.00	5,670.00	5,670.00	5,670.00	5,670.00
TOTAL INGRESOS		2,076,173.63	2,299,884.37	2,299,884.37	2,299,884.37	2,299,884.37
Inversión inicial Total	575,835.19					
materia prima		862,134.88	955,285.56	1,058,500.85	1,172,868.20	1,299,592.54
Energia electrica planta		5,923.58	6,563.61	6,563.61	6,563.61	6,563.61
Agua planta		8,462.26	9,376.58	9,376.58	9,376.58	9,376.58
Servicio de cable, internet		4,177.20	4,177.20	4,177.20	4,177.20	4,177.20
Mantenimiento equipos		18,679.20	20,697.42	20,697.42	20,697.42	20,697.42
Alquiler local planta		37,170.00	40,887.00	40,887.00	44,975.70	44,975.70
Energia administrativa		5,923.58	6,563.61	6,563.61	6,563.61	6,563.61
Agua adm.		8,462.26	9,376.58	9,376.58	9,376.58	9,376.58
Telefono internet ,cable		2,088.60	2,088.60	2,088.60	2,088.60	2,088.60
Alquiler de local adm		37,170.00	37,170.00	37,170.00	37,170.00	37,170.00
Operarios		54,994.67	60,494.13	60,494.13	66,543.55	66,543.55

Jefe de manufactura	39,740.00	43,714.00	43,714.00	48,085.40	48,085.40
Jefe de RRHH	39,740.00	43,714.00	43,714.00	48,085.40	48,085.40
Jefe de calidad	37,124.00	40,836.40	40,836.40	44,920.04	44,920.04
Personal de limpieza	14,207.00	15,627.70	15,627.70	17,190.47	17,190.47
Sueldo del gerente	66,400.00	73,040.00	73,040.00	80,344.00	80,344.00
sueldo del administrador	32,084.00	35,292.40	35,292.40	35,292.40	35,292.40
Jefe de mantenimiento	33,200.00	36,520.00	36,520.00	36,520.00	36,520.00
Almacenero	20,120.00	22,132.00	22,132.00	24,345.20	24,345.20
Retenciones Sunat (por ventas)	315,839.54	349,964.90	349,964.90	349,964.90	349,964.90
TOTAL EGRESOS	575,835.19	1,643,640.78	1,813,521.70	1,916,736.99	2,065,148.86
FLUJO ECONOMICO	-S/575,835.19	S/432,532.86	S/486,362.67	S/383,147.38	S/234,735.51
PERIODO DE RECUPERACION	-S/575,835.19	-S/251,185.06	S/188,118.10	S/606,509.40	S/954,874.45
(+) CREDITO DIRECTO	345,501.11				
(-) Cuota del servicio de deuda		128,473.46	128,473.46	128,473.46	128,473.46
(+)Escudo Fiscal(AHORRO)		-30,195.47	-41,279.87	-35,101.68	-24,963.47
FLUJO FINANCIERO	-230,334.08	273,863.92	316,609.34	219,572.24	81,298.58
PERIODO DE RECUERACION	-230,334.08	226,875.77	362,892.00	293,602.21	141,193.43

VANE= S/1,068,954.40

VANF= S/621,870.55

TIRE	63.56%	> WACC = 18.74%%
TIRF	109.30%	> COK = 20%

Tabla 56. Valor Actual Neto Económico y Financiero

VANE	S/1,068,954.40
VANF	S/621,870.55

Figura 16. Valor Actual Neto (VAN) económico y financiero del proyecto

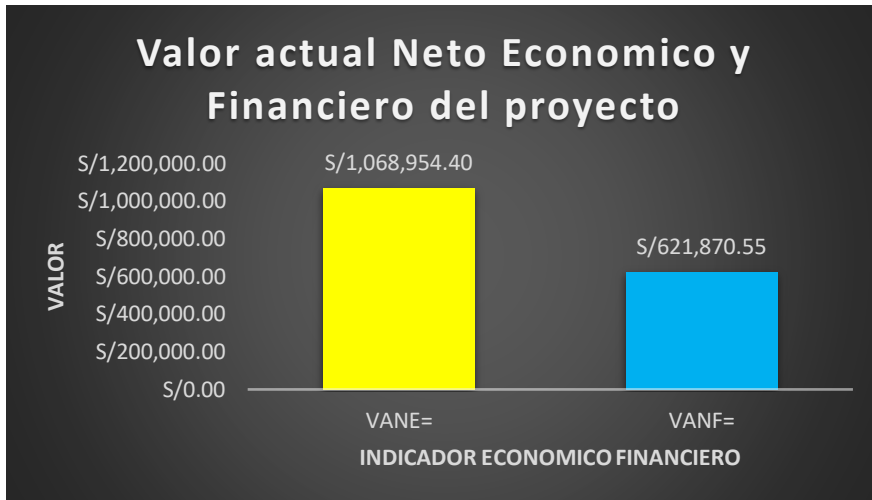


Figura 17. Tasa interna de retorno económica y el WACC

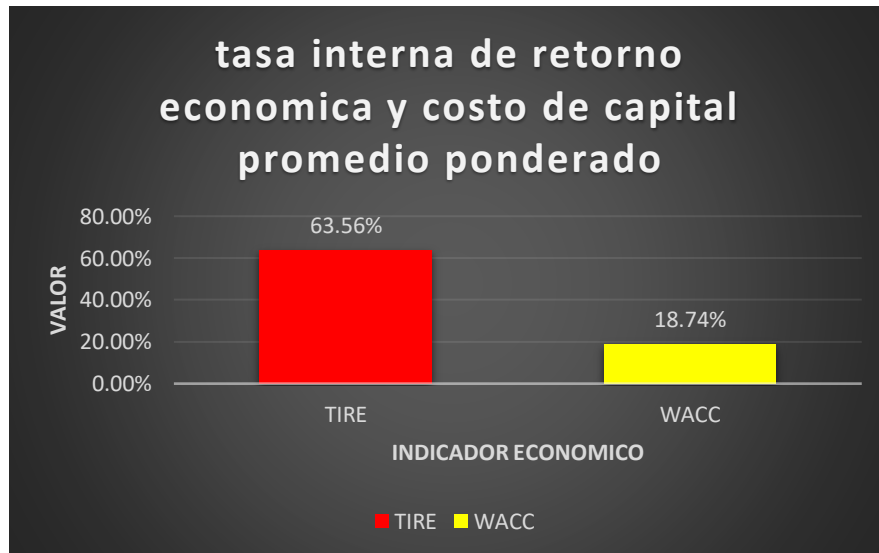


Tabla 57. Periodo de recuperación de capital de inversion del Proyecto

AÑO	PRI (SOLES)
2021	-575,835.19
2022	-251,185.06
2023	188,118.10
2024	606,509.40
2025	954,874.45
2026	1,241,781.35

Figura 18. Histograma del periodo de recuperación de la inversión del proyecto

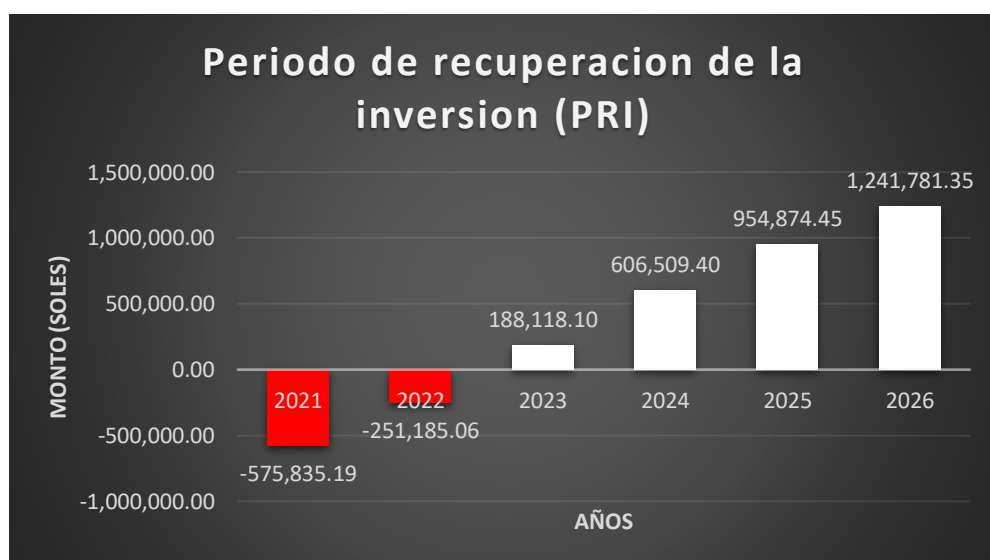
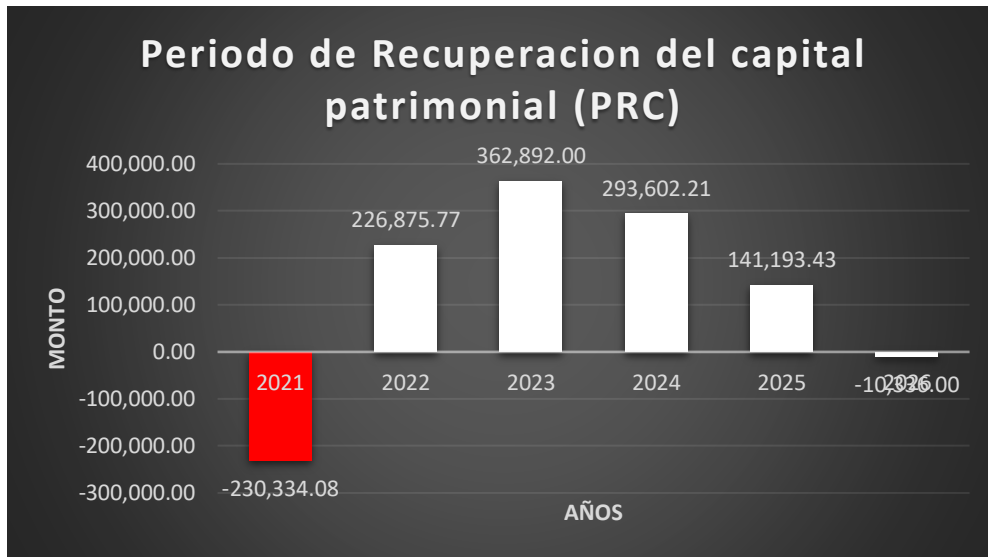


Tabla 58. Periodo de recuperación del capital propio del Proyecto

AÑO	PRC (SOLES)
2021	-230,334.08
2022	226,875.77
2023	362,892.00
2024	293,602.21
2025	141,193.43
2026	-10,336.00

Figura 19. Histograma del periodo de recuperación del capital propio del proyecto



V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Resultados del Objetivo Específico N°1 “Elaborar el estudio estratégico del proyecto.”

El pellet de plástico virgen es un producto que es muy necesario para la producción de productos a base del mismo, pero usar solo este producto no ayuda a la reducción de contaminación, al desarrollo sostenible de la ciudad, por ello es que proponemos un producto de pellet de plástico PET reciclado, para que en manufactura se combinado con el producto virgen y de este modo se apoya tanto al medio ambiente, buenas prácticas sociales y se generan ingresos generando a su vez plazas de trabajo. Después de nuestro análisis estratégico a nivel macro y micro, teniendo en cuenta las oportunidades y amenazas generadas a nivel externo y, fortalezas y debilidades a nivel interno, se obtuvo las siguientes estrategias. En primer lugar, desarrollar estrategias de diferenciación para posicionar nuestro producto, resaltando sus beneficios y atributos, tanto para los clientes como para sociedad, significando un avance en el rubro industrial en la ciudad de Trujillo. Lo siguiente a realizar debido a la falta de conocimiento del producto por parte del mercado trujillano, es una campaña de sensibilización y aportando valor a la población para que así no solo se obtenga la aceptación del mercado, sino también el apoyo de la población. A su vez se crearán alianzas con entidades que compartan el objetivo de masificación de la importancia de las buenas prácticas, como el reciclaje, para así llegar a toda la sociedad.

5.2. Resultados del objetivo específico N°2 “Desarrollar el estudio de mercado del proyecto y determinar su demanda objetivo”

El desarrollo del estudio de mercado es de vital importancia, porque nos brinda información como, la existencia de entidades, empresas que brinden el mismo producto que estas ofreciendo y ver qué cantidad o porcentaje del mercado es cubierto por ellos, poder visualizar la gran demanda y que porcentaje de ella sigue insatisfecha a falta de oferta en el mercado. En caso del presente proyecto se obtuvo que existen cinco empresas industriales que necesitan de este

producto como materia prima, a su vez se identificó que existen dos empresas que ofrecen un producto sustituto, como es plástico picado PET reciclado que abarcan el 16% del mercado, dejando ver así que el 84% del mercado está insatisfecho. Al determinar nuestra demanda objetivo, después de desarrollar el análisis se definió que abarcaremos el 64% de la demanda insatisfecha, ofreciendo nuestro producto que tendrá una presentación en sacos de 50Kg cada uno.

5.3. Resultados del objetivo específico N°3

“Desarrollar el estudio técnico del proyecto.”

En este estudio realizamos el análisis de localización a través del ranking de factores, el cual arrojó como resultado según la ponderación del 1 al 10, que a nivel macro se ubicará en la provincia de Trujillo con un puntaje de 8.06 y a nivel micro en el distrito de Trujillo con el puntaje de 8.20. Se determinó a su vez el presupuesto para las maquinarias a utilizar, para lo cual se definió el proceso de producción, representado en un diagrama de operaciones de proceso. De igual modo se determinó: el personal necesario para llevar a cabo las actividades de la empresa, la capacidad de planta de 92,813 sacos de 50Kg de pellets de PET reciclado, dando como resultado el punto de equilibrio operativo con 9,163.02 sacos y el punto de equilibrio financiero con 10,611.72 sacos, con un VAN de S/. 1'044,759.58 accesibilidad de servicios generales. Este estudio permitió poder evaluar la viabilidad financiera del proyecto.

5.4. Resultados del objetivo específico N° 4

“Realizar la evaluación técnica económica del proyecto y determinar su viabilidad financiera.”

Al realizar la evaluación económica se determinó que la inversión en activos es de S/. 490,812.01, la inversión operativa es de S/. 10,311.72, la inversión en equipos electrónicos es de S/. 7,884.76, inversión en activos intangibles es de S/. 10,926.80, lo que da un total en inversión de S/. 519,935.29. Se determinó una estructura de capital en la que el 60% de la inversión será abarcado por una entidad financiera en este caso el BBVA, y el 40% a través de recursos propios. El análisis nos permitió visualizar el valor del VAN (E) dando como

resultado S/. 1,068,954.40, con un TIR (E) del 63.56%, y VAN (F) igual a S/. 621,870.55 con un TIR (F) del 109.36%. Información que nos ayuda a determinar la viabilidad del proyecto.

.

VI. CONCLUSIONES

- En el análisis de macro y microentorno entorno se determinaron algunas estrategias siendo las más importantes:
 - Desarrollar estrategias de diferenciación para posicionar los pellets a base de plástico reciclado haciendo notar sus beneficios y atributos no solo para los clientes, sino también para la sociedad.
 - Realizar charlas de sensibilización masiva aportando valor, informando a nuestros clientes potenciales los beneficios de promoción y pago, para así lograr la aceptación del cliente final en el mercado.
- El estudio de mercado nos permite ver que existe una alta demanda insatisfecha, debido a una baja oferta con una demanda insatisfecha de 307446.75 de sacos de 50 kg, solamente el primer año de ejecución del proyecto, de las cuales el proyecto atenderá solamente el 36%
- Para el análisis de localización se usó el método de ranking de factores, el cual arrojó que el lugar adecuado será en la provincia de Trujillo, con un puntaje de 8.06, y a nivel micro en el distrito de Trujillo con un puntaje de 8.20, teniendo en cuenta una ponderación del 1 al 10.
- El análisis de inversiones ayudó a determinar que la inversión inicial del proyecto es de S/. 575,835.19, que incluye la inversión en activos, inversión operativa, inversión en equipos electrónicos e inversión en activos intangibles.
- Para el financiamiento se consideró un crédito directo del BBVA bajo la modalidad de anualidades con interés a rebatir a 5 años, determinándose un costo promedio ponderado de la inversión del 18.74%, todo ello con una estructura de financiamiento de 40% de deuda y 60% de patrimonio. Finalmente se elaboro el estado de resultados proyectado del 2022 al 2026 observandose una rentabilidad económica y financiera positiva durante el horizonte de planeamiento del proyecto. Así mismo, se determinó que la inversión total del proyecto y la inversión patrimonial se recupera en

el año 2023 y 2022 respectivamente. Finalmente. Los valores del VANE y VANF fueron de S/. 1'068,954.40 y S/. 621,870.55 respectivamente.

- Se demostró que el proyecto es viable económica y financieramente debido a:
 - El VANE y VANF son positivos
 - La tasa de retorno interna económica (TIRE=63.56%) y financiera (109.30%) del proyecto son superiores al costo promedio ponderado del portafolio de inversiones (WACC=18.74%) y el costo de oportunidad de capital (Koc=20.4%) respectivamente.
 - La inversión total del proyecto y la inversión patrimonial se recupera en el periodo 2023 y 2022 respectivamente.

VII. RECOMENDACIONES

- Desarrollar estrategias de mercado con la finalidad de hacer conocer y sensibilizar a la población acerca del producto a ofrecer y el impacto positivo que tendría en la sociedad, persuadiendo así a los clientes.
- Actualizar los estados financieros anualmente debido a posibles efectos inflacionarios y tomar las medidas correctivas en el manejo del activo y pasivo corriente.
- Establecer políticas que conlleven a una eficiente gestión de la cadena de suministro de abastecimiento a fin de que el periodo promedio de cobranza sea menor al periodo promedio de pago a proveedores.
- Diseñar cadenas óptimas de distribución del producto a fin de disminuir los costos logísticos y con ello generar mejor competitividad en el mercado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chain, N. (2007). *Proyectos de Inversión, Formulación y Evaluación*. Pearson Educación.
- Andrade, W. (2011). *Manual Práctico para el Diseño y Evaluación de Proyectos*.
- Armas, V. (2019). *Determinación de la viabilidad técnica, económica y ambiental de una planta papelera con fibra del bagazo de caña de azúcar*. Lima.
- Campo, F. (2015). *Estudio de factibilidad para el montaje de una planta recicladora de tereftalato de polietileno (PET) para fabricar láminas de plástico reciclado para divisiones y elementos de oficinas en la ciudad de Maicao*. La Guajira. Maicao.
- Campos, E. (2011). *Introducción a la Organización de Empresas*. UDIMA.
- Gaviria, F., y Iguaran, V. (2015). *Estudio de factibilidad para el montaje de una planta recicladora de tereftalato de polietileno (PET) para fabricar láminas de plástico reciclado para divisiones y elementos de oficinas en la ciudad de Maicao*. La Guajira. Maicao.
- Guijarro, J. (2011). *Modelos de enfoque de medición avanzado del riesgo operativo (EMA)*.
- Jamez, C.; Van, H. y Wachowics, J. (2010). *Fundamentos de Administración Financiera* 10mo 3er edición. C. D. México: Pearson.
- Leiva, J. (2013). *Estudio de Factibilidad y rentabilidad para la implementación de una planta recicladora de polietileno de baja densidad (LDPE)*. Puerto Montt.
- Sapag, F., Sapag, R., & Sapag, J. (2014). *Preparación y evaluación de Proyectos*. MEXICO: McGrawHill.
- Segat. (2019). *Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales del Distrito Trujillo*. Trujillo: Municipalidad Provincial de Trujillo.
- EFE, A. (2018). *EFE*. Obtenido de <https://www.efc.com/efc/espana/sociedad/la-onu-advierte-de-que-solo-el-9-del-plastico-usado-en-mundo-se-recicla/10004-3638488>

- ESAN. (2016). *Conexión ESAN*. Obtenido de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/09/el-estudio-de-la-viabilidad-de-los-proyectos/>
- López, B. (2019). *Ingeniería Industrial online*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/disenio-y-distribucion-en-planta/metodos-de-localizacion-de-planta/>
- Lund, H. (2016). *Manual de Reciclaje*. Rouce Editores.
- Maldonado, S. (2018). *Oceana*. Obtenido de <https://peru.oceana.org/es/blog/10-datos-graficos-sobre-los-plasticos-de-un-solo-uso>
- Medina, N. (2013). *Estudio de factibilidad para la instalación de una planta de reciclaje de plásticos en Arequipa*. Arequipa.
- Meza, J. (2013). *Evaluación Financiera de Proyectos*. Bogotá: ECOE ediciones.
- Meza, J. (2013). *Evaluación Financiera de Proyectos*. Bogotá: Biblioteca Nacional de Bogotá.
- Navarro, A. (2016). *Análisis del mercado*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/322874806/Analisis-de-Mercado>
- Orozco, J. (2017). *Evaluación Financiera de Proyectos*. Ecoe Ediciones.
- Urbina, G. (2010). *Evaluación de Proyectos*. México: McGrawHill.
- Urbina, G. (2017). *Evaluación de Proyectos*. 8va ed. Madrid: McGraw-Hill.
- Van, J., & Wachowics, J. (2010). *Fundamentos de Administración Financiera*. México: PEARSON.
- Vergara, A.: Del Águila, M., & Cárdenas, P. (2018). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta recicladora de tereftalato de polietileno (PET), para obtener pallets en la región de Loreto*. Iquitos.

ANEXOS

Anexo N° 01

Ficha Técnica para datos estadísticos

1. Determinación del número de muestras domiciliarias

a) Zonificación del Distrito

b) Determinación y Proyección Poblacional

2. Determinación de muestras no domiciliarias

- Centros y Establecimientos Comerciales
- Restaurantes
- Hoteles
- Instituciones Públicas y Privadas
- Instituciones Educativas
- Barrido de Espacios Públicos
- Mercados

Nota: Se tomará como referencia los datos brindados por el documento “Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales del Distrito de Trujillo” realizado por la Municipalidad Provincial de Trujillo en coordinación con SEGAT en el año 2019.

Se observa la tendencia exponencial, logarítmica, potencial y polinómica con su coeficiente R² para determinar el mayor coeficiente, es decir el que más se aproxima a 1 para proyectar la demanda en La Libertad.

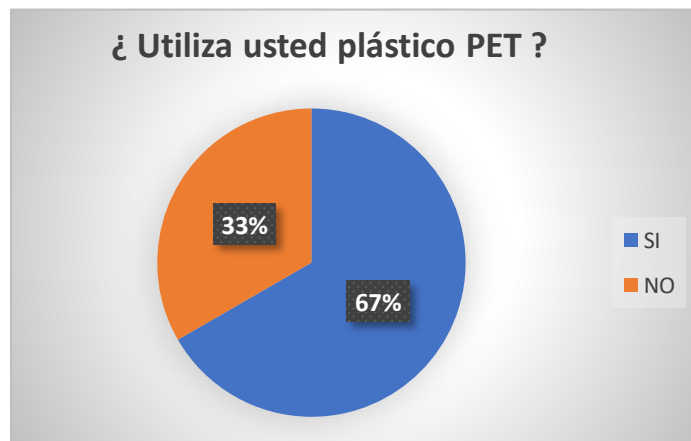
Anexo N° 02

Resultados de la encuesta

Cuadro consolidado de los resultados de la encuesta

Empresas	Utiliza pellet de plástico PET en su empresa	Utiliza plástico PET reciclado	Estaría dispuesto a utilizar pellets de plástico PET reciclado	Con que frecuencia lo consumiría	Compraría pellets de plástico PET reciclado en presentación de sacos de 50Kg	Cuanto estaría dispuesto a pagar por el producto	Que cantidad compraría al mes
1	si	si	si	mensual	probablemente lo compraría definitivamente lo	70 -90	1500
2	si	si	si	quincenal	compraría definitivamente lo	80 - 100	2000
3	si	no	si	mensual	compraría definitivamente lo	70 -90	2100
4	si	si	si	mensual	compraría definitivamente lo	80- 100	1750
5	no	no	si	trimestral	compraría	80 - 100	2200
6	no	si	si	mensual	probablemente lo compraría	80 -100	2350

PERFIL DEL CONSUMIDOR		
¿ Utiliza usted plástico PET ?		
Respuesta	%	Empresas
SI	67%	4
NO	33%	2
TOTAL	100%	6
¿ Utiliza plástico PET reciclado ?		
Respuesta	%	Empresas
SI	67%	4
NO	33%	2
TOTAL	100%	6
¿Estaría dispuesto a utilizar pellets de plástico PET reciclado?		
Respuesta	%	Empresas
SI	80%	6
NO	0%	0
TOTAL	80%	6
FACTOR MERCADO DISPONIBLE		36%



Anexo N°3

Determinación de la Demanda

Para determinar la demanda en la ciudad de Trujillo durante los 5 años de 2022 a 2026, se realizó una proyección en la cual vemos tendencias con su coeficiente R2 para determinar el que se aproxima más a 1 y definir la demanda.

Demanda Mensual de las empresas

DEMANDA MENSUAL DE LAS EMPRESAS POR TONELADAS (Tn) 2021						
MESES	NORSAC	MAQUITEC	MAQUIPLAST SAC	INDUSTRIA HORMA	PLAST PERU SAC	SUMA
ENERO	30	50	15	45	23.5	163.5
FEBRERO	30	51	15.5	46.5	25	168
MARZO	30.5	52.5	16	49	26	174
ABRIL	31.5	55	18	50	27.5	182
MAYO	32.5	57.5	19	51	28	188
JUNIO	33	58.5	21.5	54	29	196
JULIO	35	61	22	57.5	30.5	206
AGOSTO	37.5	65	24.5	59	32	218
SETIEMBRE	38.5	65.5	26.5	60.5	34.5	225.5
OCTUBRE	40	67	27	63	35	232
NOVIEMBRE	42	67.5	31.5	63.5	35.5	240
DICIEMBRE	43	69	32	64.5	37	245.5

Tendencias de la demanda (linea, exponencial, logarítmica y polinómica)

MESES	PERIODO	CANTIDAD (TN)	LINEAL	EXPONENCIAL	LOGARITMICA	POLINOMICA
ENERO	1	163.5	254.88	260.16	234.89	257.28
FEBRERO	2	168	262.83	270.61	237.50	266.38
MARZO	3	174	270.78	281.49	239.93	275.64
ABRIL	4	182	278.73	292.80	242.21	285.06
MAYO	5	188	286.68	304.57	244.34	294.65
JUNIO	6	196	294.63	316.81	246.36	304.40
JULIO	7	206	302.58	329.54	248.26	314.32
AGOSTO	8	218	310.53	342.78	250.07	324.40
SETIEMBRE	9	225.5	318.48	356.55	251.79	334.65
OCTUBRE	10	232	326.42	370.88	253.43	345.06
NOVIEMBRE	11	240	334.37	385.79	254.99	355.63
DICIEMBRE	12	245.5	342.32	401.29	256.49	366.37
SUMA		2438.5				3,723.83

Anexo N°4

Macro y Micro Localización

Macro Localización

MACRO LOCALIZACION

PROVINCIAS DEL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD		TRUJILLO		PACASMAYO		OTUZCO		PATAZ	
Factores de evaluación	Ponderación	Calificacion	Puntaje	Calificacion	Puntaje	Calificacion	Puntaje	Calificacion	Puntaje
Costo de instalación	14%	10.00	1.40	6.00	0.84	4.00	0.56	4.00	0.56
Dsiponibilidad de mano de obra	10%	8.00	0.80	4.00	0.40	4.00	0.40	4.00	0.40
Abastecimiento de energía	10%	8.00	0.80	6.00	0.60	4.00	0.40	4.00	0.40
Inseguridad ciudadana	10%	6.00	0.60	6.00	0.60	6.00	0.60	6.00	0.60
Costo de alquiler de local	9%	10.00	0.90	10.00	0.90	10.00	0.90	10.00	0.90
Cercanía a proveedores	8%	6.00	0.48	6.00	0.48	6.00	0.48	6.00	0.48
Reglamentaciones fiscales y legales	8%	6.00	0.48	6.00	0.48	6.00	0.48	6.00	0.48
Cercanía al mercado	7%	8.00	0.56	8.00	0.56	6.00	0.42	6.00	0.42
Proximidad a materia prima	7%	8.00	0.56	8.00	0.56	4.00	0.28	4.00	0.28
Facilidad de transporte	5%	8.00	0.40	6.00	0.30	6.00	0.30	4.00	0.20
Costo de energía	4%	10.00	0.40	6.00	0.24	4.00	0.16	4.00	0.16
Costo de insumos	3%	10.00	0.30	8.00	0.24	8.00	0.24	8.00	0.24
Impuestos	3%	10.00	0.30	6.00	0.18	6.00	0.18	6.00	0.18
Costo de agua	2%	4.00	0.08	4.00	0.08	4.00	0.08	4.00	0.08
Total			8.06		6.46		5.48		5.38

Micro Localización

MICROLOCALIZACION

DISTRITO DE LA PROVINCIA DE TRUJILLO		TRUJILLO		LA ESPERANZA		VICTOR LARCO		EL PORVENIR		FLORECIA DE MORA	
	Ponderación	Calificacion	Puntaje	Calificacion	Puntaje	Calificacion	Puntaje	Calificacion	Puntaje	Calificacion	Puntaje
Costo de instalación	14%	7	0.98	9	1.26	9	1.26	9	1.26	9	1.26
Dsiponibilidad de mano de obra	10%	7	0.70	9	0.90	8	0.80	7	0.70	6	0.60
Abastecimiento de energía	10%	7	0.70	9	0.90	8	0.80	8	0.80	8	0.80
Inseguridad ciudadana	10%	9	0.90	6	0.60	6	0.60	7	0.70	5	0.50
Costo de alquiler de local	9%	10	0.90	8	0.72	10	0.90	6	0.54	6	0.54
Cercanía a proveedores	8%	8	0.64	6	0.48	6	0.48	8	0.64	5	0.40
Reglamentaciones fiscales y legales	8%	9	0.72	7	0.56	6	0.48	4	0.32	3	0.24
Cercanía al mercado	7%	8	0.56	6	0.42	6	0.42	4	0.28	5	0.35
Proximidad a materia prima	7%	8	0.56	8	0.56	4	0.28	4	0.28	6	0.42
Facilidad de transporte	5%	8	0.40	6	0.30	6	0.30	4	0.20	5	0.25
Costo de energía	4%	10	0.40	6	0.24	4	0.16	4	0.16	5	0.20
Costo de insumos	3%	10	0.30	7	0.21	8	0.24	8	0.24	7	0.21
Impuestos	3%	10	0.30	6	0.18	6	0.18	6	0.18	6	0.18
Costo de agua	2%	7	0.14	4	0.08	4	0.08	3	0.06	3	0.06
Total			8.20		7.41		6.98		6.36		6.01

Anexo N° 5

Costo de Mano de Obra Directa e Indirecta

RUBRO:		Mano de obra Directa					
Puesto	Operario						
Turnos de Trabajo:	1						
No. de Trabajadores:	4						
Relacion laboral	contratado						
Sueldo basico	1,025.00						
ESSALUD	9.00%						
AFP	12.96%						
	FONDO:	10.00%	PRIMA	1.36%	COMISION	1.60%	
MES	SUELDO BASICO	ESSALUD	AFP	GRATIFICACION	CARGO PARA EL EMPLEADOR	MONTO RECIBIO POR EL TRABAJADOR	
ENE	4,100.00	369.00	531.36	-	4,469.00	3,568.64	
FEB	4,100.00	369.00	531.36	-	4,469.00	3,568.64	
MAR	4,100.00	369.00	531.36	-	4,469.00	3,568.64	
ABR	4,100.00	369.00	531.36	-	4,469.00	3,568.64	
MAY	4,100.00	369.00	531.36	-	4,469.00	3,568.64	
JUN	4,100.00	369.00	531.36	-	4,469.00	3,568.64	
JUL	4,100.00	369.00	531.36	683.33	5,152.33	4,251.97	
AGO	4,100.00	369.00	531.36	-	4,469.00	3,568.64	
SET	4,100.00	369.00	531.36	-	4,469.00	3,568.64	
OCT	4,100.00	369.00	531.36	-	4,469.00	3,568.64	
NOV	4,100.00	369.00	531.36	-	4,469.00	3,568.64	
DIC	4,100.00	369.00	531.36	683.33	5,152.33	4,251.97	
TOTAL	49,200.00	4,428.00	6,376.32	1,366.67	54,994.67	44,190.35	

RUBRO: Mano de obra Directa							
Puesto	Personal de limpieza						
Turnos de Trabajo:	1			caergo planta=		50.00%	
No. de Trabajadores:	1			Cargo Adm=		50.00%	
Sueldo basico	1025						
Relacion laboral cargo planta	Contratado						
Cargo admi.	70.00%						
ESSALUD	30.00%						
AFP	9.00%						
	12.96%						
	FONDO:	10.00%		PRIMA	1.36%	COMISION	1.60%
MES	SUELDO BASICO	ESSALUD	AFP	GRATIFICACION	CARGO PARA EL EMPLEADOR	MONTO RECIBIO POR EL TRABAJADOR	
ENE	1,025.00	92.25	132.84		- 1,117.25	892.16	
FEB	1,025.00	92.25	132.84		- 1,117.25	892.16	
MAR	1,025.00	92.25	132.84		- 1,117.25	892.16	
ABR	1,025.00	92.25	132.84		- 1,117.25	892.16	
MAY	1,025.00	92.25	132.84		- 1,117.25	892.16	
JUN	1,025.00	92.25	132.84		- 1,117.25	892.16	
JUL	1,025.00	92.25	132.84	400.00	1,517.25	1,292.16	
AGO	1,025.00	92.25	132.84		- 1,117.25	892.16	
SET	1,025.00	92.25	132.84		- 1,117.25	892.16	
OCT	1,025.00	92.25	132.84		- 1,117.25	892.16	
NOV	1,025.00	92.25	132.84		- 1,117.25	892.16	
DIC	1,025.00	92.25	132.84	400.00	1,517.25	1,292.16	
TOTAL	12,300.00	1,107.00	1,594.08	800.00	14,207.00	11,505.92	

RUBRO:		Mano de obra Indirecta				
Puesto	Administrador					
No. de Trabajadores:	1					
sueldo	2,300					
Relacion laboral	contratado					
ESSALUD	9.00%					
AFP	12.96%					
	FONDO:	10.00%	PRIMA	1.36%	COMISION	1.60%
MES	SUELDO BASICO	ESSALUD	AFP	GRATIFICACION	CARGO PARA EL EMPLEADOR	MONTO RECIBIO POR EL TRABAJADOR
ENE	2,300.00	207.00	298.08	-	2,507.00	2,001.92
FEB	2,300.00	207.00	298.08	-	2,507.00	2,001.92
MAR	2,300.00	207.00	298.08	-	2,507.00	2,001.92
ABR	2,300.00	207.00	298.08	-	2,507.00	2,001.92
MAY	2,300.00	207.00	298.08	-	2,507.00	2,001.92
JUN	2,300.00	207.00	298.08	-	2,507.00	2,001.92
JUL	2,300.00	207.00	298.08	1,000.00	3,507.00	3,001.92
AGO	2,300.00	207.00	298.08	-	2,507.00	2,001.92
SET	2,300.00	207.00	298.08	-	2,507.00	2,001.92
OCT	2,300.00	207.00	298.08	-	2,507.00	2,001.92
NOV	2,300.00	207.00	298.08	-	2,507.00	2,001.92
DIC	2,300.00	207.00	298.08	1,000.00	3,507.00	3,001.92
TOTAL	27,600.00	2,484.00	3,576.96	2,000.00	32,084.00	26,023.04

RUBRO:	Mano de obra Indirecta					
Puesto	Jefe de Manufactura					
Turnos de Trabajo:	1					
No. de Trabajadores:	1					
Jeje der planta	3,000.0					
Relacion laboral	contratado					
ESSALUD	9.00%					
AFP	12.96%					
	FONDO:	10.00%	PRIMA	1.36%	COMISION	1.60%
MES	SUELDO BASICO	ESSALUD	AFP	GRATIFICACION	CARGO PARA EL EMPLEADOR	MONTO RECIBIO POR EL TRABAJADOR
ENE	3,000.00	270.00	388.80	-	3,270.00	2,611.20
FEB	3,000.00	270.00	388.80	-	3,270.00	2,611.20
MAR	3,000.00	270.00	388.80	-	3,270.00	2,611.20
ABR	3,000.00	270.00	388.80	-	3,270.00	2,611.20
MAY	3,000.00	270.00	388.80	-	3,270.00	2,611.20
JUN	3,000.00	270.00	388.80	-	3,270.00	2,611.20
JUL	3,000.00	270.00	388.80	500.00	3,770.00	3,111.20
AGO	3,000.00	270.00	388.80	-	3,270.00	2,611.20
SET	3,000.00	270.00	388.80	-	3,270.00	2,611.20
OCT	3,000.00	270.00	388.80	-	3,270.00	2,611.20
NOV	3,000.00	270.00	388.80	-	3,270.00	2,611.20
DIC	3,000.00	270.00	388.80	-	3,270.00	2,611.20
TOTAL	36,000.00	3,240.00	4,665.60	500.00	39,740.00	31,834.40

RUBRO:	Mano de obra Indirecta					
Puesto	Jefe de mantenimiento					
Turnos de Trabajo:	1					
No. de Trabajadores:	1					
Sueldo basico	2,500					
Relacion laboral	contratado					
ESSALUD	9.00%					
AFP	12.96%					
	FONDO:	10.00%	PRIMA	1.36%	COMISION	1.60%
MES	SUELDO BASICO	ESSALUD	AFP	GRATIFICACION	CARGO PARA EL EMPLEADOR	MONTO RECIBIO POR EL TRABAJADOR
ENE	2,500.00	225.00	324.00	-	2,725.00	2,176.00
FEB	2,500.00	225.00	324.00	-	2,725.00	2,176.00
MAR	2,500.00	225.00	324.00	-	2,725.00	2,176.00
ABR	2,500.00	225.00	324.00	-	2,725.00	2,176.00
MAY	2,500.00	225.00	324.00	-	2,725.00	2,176.00
JUN	2,500.00	225.00	324.00	-	2,725.00	2,176.00
JUL	2,500.00	225.00	324.00	500.00	3,225.00	2,676.00
AGO	2,500.00	225.00	324.00	-	2,725.00	2,176.00
SET	2,500.00	225.00	324.00	-	2,725.00	2,176.00
OCT	2,500.00	225.00	324.00	-	2,725.00	2,176.00
NOV	2,500.00	225.00	324.00	-	2,725.00	2,176.00
DIC	2,500.00	225.00	324.00	-	2,725.00	2,176.00
TOTAL	30,000.00	2,700.00	3,888.00	500.00	33,200.00	26,612.00

RUBRO:		Mano de obra Indirecta					
Puesto	Jefe de calidad						
No. de Trabajadores:	1						
Sueldo	2800						
Relacion laboral	contratado						
ESSALUD	9.00%						
AFP	12.96%						
	FONDO:	10.00%	PRIMA	1.36%	COMISION	1.60%	
MES	SUELDO BASICO	ESSALUD	AFP	GRATIFICACION	CARGO PARA EL EMPLEADOR	MONTO RECIBIO POR EL TRABAJADOR	
ENE	2,800.00	252.00	362.88	-	3,052.00	2,437.12	
FEB	2,800.00	252.00	362.88	-	3,052.00	2,437.12	
MAR	2,800.00	252.00	362.88	-	3,052.00	2,437.12	
ABR	2,800.00	252.00	362.88	-	3,052.00	2,437.12	
MAY	2,800.00	252.00	362.88	-	3,052.00	2,437.12	
JUN	2,800.00	252.00	362.88	-	3,052.00	2,437.12	
JUL	2,800.00	252.00	362.88	500.00	3,552.00	2,937.12	
AGO	2,800.00	252.00	362.88	-	3,052.00	2,437.12	
SET	2,800.00	252.00	362.88	-	3,052.00	2,437.12	
OCT	2,800.00	252.00	362.88	-	3,052.00	2,437.12	
NOV	2,800.00	252.00	362.88	-	3,052.00	2,437.12	
DIC	2,800.00	252.00	362.88	-	3,052.00	2,437.12	
TOTAL	33,600.00	3,024.00	4,354.56	500.00	37,124.00	29,745.44	

RUBRO:	Mano de obra Indirecta					
Puesto	Gerente					
Turnos de Trabajo:	1					
No. de Trabajadores:	1					
Sueldo basico	5000					
Relacion laboral	contratado					
ESSALUD	9.00%					
AFP	12.96%					
	FONDO:	10.00%	PRIMA	1.36%	COMISION	1.60%
MES	SUELDO BASICO	ESSALUD	AFP	GRATIFICACION	CARGO PARA EL EMPLEADOR	MONTO RECIBIO POR EL TRABAJADOR
ENE	5,000.00	450.00	648.00	-	5,450.00	4,352.00
FEB	5,000.00	450.00	648.00	-	5,450.00	4,352.00
MAR	5,000.00	450.00	648.00	-	5,450.00	4,352.00
ABR	5,000.00	450.00	648.00	-	5,450.00	4,352.00
MAY	5,000.00	450.00	648.00	-	5,450.00	4,352.00
JUN	5,000.00	450.00	648.00	-	5,450.00	4,352.00
JUL	5,000.00	450.00	648.00	1,000.00	6,450.00	5,352.00
AGO	5,000.00	450.00	648.00	-	5,450.00	4,352.00
SET	5,000.00	450.00	648.00	-	5,450.00	4,352.00
OCT	5,000.00	450.00	648.00	-	5,450.00	4,352.00
NOV	5,000.00	450.00	648.00	-	5,450.00	4,352.00
DIC	5,000.00	450.00	648.00	-	5,450.00	4,352.00
TOTAL	60,000.00	5,400.00	7,776.00	1,000.00	66,400.00	53,224.00

RUBRO:	Mano de obra Indirecta					
Puesto	Jefe de RRHH					
Turnos de Trabajo:	1					
No. de Trabajadores:	1					
Sueldo basico	3000					
Relacion laboral	contratado					
ESSALUD	9.00%					
AFP	12.96%					
	FONDO:	10.00%	PRIMA	1.36%	COMISION	1.60%
MES	SUELDO BASICO	ESSALUD	AFP	GRATIFICACION	CARGO PARA EL EMPLEADOR	MONTO RECIBIO POR EL TRABAJADOR
ENE	3,000.00	270.00	388.80	-	3,270.00	2,611.20
FEB	3,000.00	270.00	388.80	-	3,270.00	2,611.20
MAR	3,000.00	270.00	388.80	-	3,270.00	2,611.20
ABR	3,000.00	270.00	388.80	-	3,270.00	2,611.20
MAY	3,000.00	270.00	388.80	-	3,270.00	2,611.20
JUN	3,000.00	270.00	388.80	-	3,270.00	2,611.20
JUL	3,000.00	270.00	388.80	1,000.00	4,270.00	3,611.20
AGO	3,000.00	270.00	388.80	-	3,270.00	2,611.20
SET	3,000.00	270.00	388.80	-	3,270.00	2,611.20
OCT	3,000.00	270.00	388.80	-	3,270.00	2,611.20
NOV	3,000.00	270.00	388.80	-	3,270.00	2,611.20
DIC	3,000.00	270.00	388.80	-	3,270.00	2,611.20
TOTAL	36,000.00	3,240.00	4,665.60	1,000.00	40,240.00	32,334.40

RUBRO: Mano de obra Indirecta						
Puesto	Almacenero					
Turnos de Trabajo:	1					
No. de Trabajadores:	1					
Sueldo basico	1500					
Relacion laboral	contratado					
ESSALUD	9.00%					
AFP	12.96%					
	FONDO:	10.00%	PRIMA	1.36%	COMISION	1.60%
MES	SUELDO BASICO	ESSALUD	AFP	GRATIFICACION	CARGO PARA EL EMPLEADOR	MONTO RECIBIO POR EL TRABAJADOR
ENE	1,500.00	135.00	194.40		- 1,635.00	1,305.60
FEB	1,500.00	135.00	194.40		- 1,635.00	1,305.60
MAR	1,500.00	135.00	194.40		- 1,635.00	1,305.60
ABR	1,500.00	135.00	194.40		- 1,635.00	1,305.60
MAY	1,500.00	135.00	194.40		- 1,635.00	1,305.60
JUN	1,500.00	135.00	194.40		- 1,635.00	1,305.60
JUL	1,500.00	135.00	194.40	500.00	2,135.00	1,805.60
AGO	1,500.00	135.00	194.40		- 1,635.00	1,305.60
SET	1,500.00	135.00	194.40		- 1,635.00	1,305.60
OCT	1,500.00	135.00	194.40		- 1,635.00	1,305.60
NOV	1,500.00	135.00	194.40		- 1,635.00	1,305.60
DIC	1,500.00	135.00	194.40		- 1,635.00	1,305.60
TOTAL	S/18,000.00	S/1,620.00	S/2,332.80	S/500.00	S/20,120.00	S/16,167.20

Anexo N°6

Costos de Servicios Públicos

RUBRO:		Energia electrica	
Cargo Planta	50.00%		
Cargo Amd.	50.00%		
		IGV	
MES	FACTURACION SIN IGV	FACTURACION CON IGV	CREDITO FISCAL
ENE	700.00	826.00	S/126.00
FEB	700.00	826.00	S/126.00
MAR	700.00	826.00	S/126.00
ABR	700.00	826.00	S/126.00
MAY	700.00	826.00	S/126.00
JUN	700.00	826.00	S/126.00
JUL	700.00	826.00	S/126.00
AGO	700.00	826.00	S/126.00
SET	700.00	826.00	S/126.00
OCT	700.00	826.00	S/126.00
NOV	700.00	826.00	S/126.00
DIC	700.00	826.00	S/126.00
TOTAL	8,400.00	9,912.00	1,512.00

RUBRO:		Servicio de agua	
Cargo Planta	50.00%		
Cargo Adm	50.00%		
		IGV	
MES	FACTURACION SIN IGV	FACTURACION CON IGV	CREDITO FISCAL
ENE	1,000.00	1,180.00	S/180.00
FEB	1,000.00	1,180.00	S/180.00
MAR	1,000.00	1,180.00	S/180.00
ABR	1,000.00	1,180.00	S/180.00
MAY	1,000.00	1,180.00	S/180.00
JUN	1,000.00	1,180.00	S/180.00
JUL	1,000.00	1,180.00	S/180.00
AGO	1,000.00	1,180.00	S/180.00
SET	1,000.00	1,180.00	S/180.00
OCT	1,000.00	1,180.00	S/180.00
NOV	1,000.00	1,180.00	S/180.00
DIC	1,000.00	1,180.00	S/180.00
TOTAL	12,000.00	14,160.00	2,160.00

RUBRO:		Telefono, internet, cable	
Cargo planta		50.00%	
Cargo Amd		50.00%	
IGV			
MES	FACTURACION SIN IGV	FACTURACION CON IGV	CREDITO FISCAL
ENE	250.00	S/295.00	45.00
FEB	250.00	S/295.00	45.00
MAR	250.00	S/295.00	45.00
ABR	250.00	S/295.00	45.00
MAY	250.00	S/295.00	45.00
JUN	250.00	S/295.00	45.00
JUL	250.00	S/295.00	45.00
AGO	250.00	S/295.00	45.00
SET	250.00	S/295.00	45.00
OCT	250.00	S/295.00	45.00
NOV	250.00	S/295.00	45.00
DIC	250.00	S/295.00	45.00
TOTAL	3,000.00	3,540.00	540.00

RUBRO:		Alquiler de local	
Cargo Planta		50.00%	
Cargo Amd.		50.00%	
IMP			
MES	VALOR DE ALQUILER	IMPUESTO A LA RENTA 1ra CATEGORIA	MONTO A PAGAR
ENE	5,000.00	S/250.00	5,250.00
FEB	5,000.00	S/250.00	5,250.00
MAR	5,000.00	S/250.00	5,250.00
ABR	5,000.00	S/250.00	5,250.00
MAY	5,000.00	S/250.00	5,250.00
JUN	5,000.00	S/250.00	5,250.00
JUL	5,000.00	S/250.00	5,250.00
AGO	5,000.00	S/250.00	5,250.00
SET	5,000.00	S/250.00	5,250.00
OCT	5,000.00	S/250.00	5,250.00
NOV	5,000.00	S/250.00	5,250.00
DIC	5,000.00	S/250.00	5,250.00
TOTAL	60,000.00	3,000.00	63,000.00

RUBRO: VARIOS			
			IGV
MES	MONTO SIN IGV	MONTO CON IGV	CREDITO FISCAL
ENE	500.00	S/590.00	90.00
FEB	500.00	S/590.00	90.00
MAR	500.00	S/590.00	90.00
ABR	500.00	S/590.00	90.00
MAY	500.00	S/590.00	90.00
JUN	500.00	S/590.00	90.00
JUL	500.00	S/590.00	90.00
AGO	500.00	S/590.00	90.00
SET	500.00	S/590.00	90.00
OCT	500.00	S/590.00	90.00
NOV	500.00	S/590.00	90.00
DIC	500.00	S/590.00	90.00
TOTAL	6,000.00	7,080.00	1,080.00

Anexo N°7

Análisis de Capacidad de Planta

PLANTA "A"		TAMAÑO DE PLANTA (PELL)=			17,000		
PRODUCCION	INGRESOS	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	FLUJO ANUAL	DEMANDA OBJETIVO	DEMANDA INSATISFECHA	AÑO
0	0	0	0	-575,835	0	0	2021
17,000	1,818,549	546,323	761,010	511,216	17,219	219	2022
17,000	1,818,549	546,323	761,010	511,216	19,080	2,080	2023
17,000	1,818,549	546,323	761,010	511,216	21,610	4,610	2024
17,000	1,818,549	546,323	761,010	511,216	24,655	7,655	2025
17,000	1,818,549	546,323	761,010	511,216	28,117	11,117	2026
			VAN=	S/ 996,568.20		25,681	

PLANTA "B"		TAMAÑO DE PLANTA (PELL)=			18,000		
PRODUCCION	INGRESOS	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	FLUJO ANUAL	DEMANDA OBJETIVO	DEMANDA INSATISFECHA	AÑO
0	0	0	0	-575,835	0	0	2021
18,000	1,878,982	546,323	805,775	526,884	17,219	-781	2022
18,000	1,878,982	546,323	805,775	526,884	19,080	1,080	2023
18,000	1,878,982	546,323	805,775	526,884	21,610	3,610	2024
18,000	1,878,982	546,323	805,775	526,884	24,655	6,655	2025
18,000	1,878,982	546,323	805,775	526,884	28,117	10,117	2026
			VAN=	S/ 1,044,759.58		20,681	

PLANTA "C"		TAMAÑO DE PLANTA (PELL)=			17,219		
PRODUCCION	INGRESOS	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	FLUJO ANUAL	DEMANDA OBJETIVO	DEMANDA INSATISFECHA	AÑO
0	0	0	0	-575,835	0	0	2021
17,219	1,831,813	546,323	770,835	514,655	17,219	0	2022
17,219	1,831,813	546,323	770,835	514,655	19,080	1,861	2023
17,219	1,831,813	546,323	770,835	514,655	21,610	4,390	2024
17,219	1,831,813	546,323	770,835	514,655	24,655	7,436	2025
17,219	1,831,813	546,323	770,835	514,655	28,117	10,897	2026
			VAN=	S/ 1,007,145.52		24,583	

PLANTA "D"		TAMAÑO DE PLANTA (PELL)=			19,080		
PRODUCCION	INGRESOS	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	FLUJO ANUAL	DEMANDA OBJETIVO	DEMANDA INSATISFECHA	AÑO
0	0	0	0	-575,835	0	0	2024
17,219	1,754,664	546,323	770,835	437,505	17,219	0	2022
19,080	1,944,249	546,323	854,121	543,805	19,080	0	2023
19,080	1,944,249	546,323	854,121	543,805	21,610	2,530	2024
19,080	1,944,249	546,323	854,121	543,805	24,655	5,575	2025
19,080	1,944,249	546,323	854,121	543,805	28,117	9,037	2026
				VAN=	S/ 1,007,279.36	17,141	

PLANTA "E"		TAMAÑO DE PLANTA (PELL)=			21,610		
PRODUCCION	INGRESOS	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	FLUJO ANUAL	DEMANDA OBJETIVO	DEMANDA INSATISFECHA	AÑO
0	0	0	0	-575,835	0	0	2021
17,219	1,671,073	546,323	770,835	353,915	17,219	0	2022
19,080	1,851,627	546,323	854,121	451,182	19,080	0	2023
21,610	2,097,134	546,323	967,369	583,441	21,610	0	2024
21,610	2,097,134	546,323	967,369	583,441	24,655	3,045	2025
21,610	2,097,134	546,323	967,369	583,441	28,117	6,507	2026
				VAN=	S/ 931,596.83	9,552	

PLANTA "F"		TAMAÑO DE PLANTA (PELL)=			24,655		
PRODUCCION	INGRESOS	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	FLUJO ANUAL	DEMANDA OBJETIVO	DEMANDA INSATISFECHA	AÑO
0	0	0	0	-575,835	0	0	2021
17,219	1,593,205	546,323	770,835	276,047	17,219	0	2022
19,080	1,765,345	546,323	854,121	364,901	19,080	0	2023
21,610	1,999,412	546,323	967,369	485,720	21,610	0	2024
24,655	2,281,166	546,323	1,103,689	631,153	24,655	0	2025
24,655	2,281,166	546,323	1,103,689	631,153	28,117	3,462	2026
				VAN=	S/ 790,658.73	3,462	

PLANTA "G"TAMAÑO DE PLANTA
(PELL)=

28,117

PRODUCCION	INGRESOS	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	FLUJO ANUAL	DEMANDA OBJETIVO	DEMANDA INSATISFECHA	AÑO
0	0	0	0	-575,835	0	0	2021
17,219	1,525,176	546,323	770,835	208,017	17,219	0	2022
19,080	1,689,966	546,323	854,121	289,521	19,080	0	2023
21,610	1,914,038	546,323	967,369	400,345	21,610	0	2024
24,655	2,183,761	546,323	1,103,689	533,748	24,655	0	2025
28,117	2,490,356	546,323	1,258,645	685,388	28,117	0	2026
			VAN=	S/ 602,866.23		0	