



**Facultad de
Ingeniería Química**

**“ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE UNA
PLANTA RECICLADORA DE VIDRIO PARA LA PRODUCCION DE
LAMINAS DE VIDRIO EN LA REGION LORETO”**

TESIS

PARA OPTAR EL TITULO DE

INGENIERO QUIMICO

PRESENTADO POR LOS BACHILLERES

LUIS JUNIOR FALCÓN RAMIREZ

WERNER GILBERTO HEMERITH REYNA

ASESOR:

ING. VICTOR GARCÍA PÉREZ

IQUITOS-PERU

2017

JURADO CALIFICADOR



Dr. Juan M. Rojas Amasifuen

CIP: 21103
Presidente



Dr. Jorge A. Vásquez Pinedo

CIP: 32634
Miembro



Ing. Andrés E. Gutiérrez Guimaraes

CIP: 20867
Miembro



Ing. Víctor García Pérez

CIP: 33277
Asesor

DEDICATORIA

A DIOS

Por guiar mis pasos y brindarme fortaleza
y sabiduría en mí largo caminar.

A MIS FAMILIARES

Por su apoyo moral e incondicional
durante toda mi formación académica.

AGRADECIMIENTO

Esta tesis, si bien ha requerido de esfuerzo y mucha dedicación por parte de los autores y su asesor de tesis, no hubiese sido posible su finalización sin la cooperación desinteresada de todas y cada una de las personas que a continuación citaré y muchas de las cuales han sido un soporte muy fuerte en momentos difíciles.

Primero y antes que nada, dar gracias a Dios, por estar con nosotros en cada paso que damos, por fortalecer nuestros corazones e iluminar nuestras mentes y por haber puesto en nuestro camino a aquellas personas que han sido nuestro soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Agradecer hoy y siempre a nuestras familias porque se que procuran nuestro bienestar, y nos dan la fortaleza necesaria para seguir adelante.

WERNER
LUIS JUNIOR

INDICE

Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Índice	v
Índice de Cuadros, figuras y tablas	x
Resumen	xiv
Abstract	xv
I. INTRODUCCIÓN	xviii
II. ANTECEDENTES	xx
III. OBJETIVOS	xx
GENERAL	xx
OBJETIVOS ESPECIFICOS	xxi
IV. JUSTIFICACION	xxi

CAPÍTULO I

ESTUDIO DE MERCADO

1.1.	Identificación del mercado	1
1.2.	Área geográfica que abarca el mercado	1
1.3.	Características del producto	2
1.3.1.	Definición del producto	2
1.3.2.	Características físicas y químicas del producto (lámina de vidrio)	3
1.3.3.	Usos y especificaciones industriales	3
1.3.4.	Propiedades mecánicas del vidrio	6
1.3.5.	Propiedades físicas del vidrio	6
1.4.	Estudio de la Demanda	7
1.4.1.	Mercado Objetivo	7

1.4.2.	Descripción del Mercado Objetivo	7
1.4.3.	Cantidades Demandadas	8
1.4.4.	Análisis de encuestas	9
1.4.5.	Proyección de la Demanda	12
1.5.	Estudio de la Oferta	12
1.5.1.	Principales ofertantes	13
1.5.2.	Comportamiento de la oferta	13
1.6.	Sistema de comercialización y precios	15
1.6.1.	Estudio de precios	16
1.6.2.	Mecanismos de Comercialización	17

CAPÍTULO II

TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

2.1.	Tamaño de la Planta	18
2.1.1	Relación Tamaño-Mercado	18
2.1.2.	Relación: Tamaño-Disponibilidad Materia Prima	18
2.1.3.	Relación: tamaño-tecnología	20
2.1.4.	Relación: Tamaño Inversión	20
2.1.5.	Capacidad de producción	20
2.1.6.	Programa de producción	20
2.2.	Localización de la planta	21
2.2.1.	Factores locacionales	21
2.2.2.	Localización elegida	23

CAPITULO III

INGENIERIA DEL PROYECTO

3.1.	Características de la materia prima	26
3.1.1.	Características cualitativas	26
3.2.	Proceso Productivo	28
3.2.1.	Descripción del proceso productivo	29

3.2.2.	Diagrama de bloques	33
3.3.	Balance de Materia	34
3.2.4.	Balance de energía (anexo)	35
3.2.5.	Diseño y Especificaciones de Equipos	36
3.2.6.	Análisis de los espacios en planta	40
3.3.	Edificios, cimientos y estructura	42

CAPÍTULO IV

ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

4.1.	Organigrama (Estructura Orgánica)	43
4.1.1	Forma empresarial	43
4.1.2	Marco Legal	44
4.2.	Organigrama estructural	45
4.3.	Funciones generales	46
4.3.1.	Directorio	46
4.3.2.	Gerencia General	46
4.3.3.	Área de logística y producción	47
4.3.4.	Área de Comercialización	47
4.3.5.	Área de Personal y Contabilidad	47

CAPITULO V

INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

5.1.	Inversiones del Proyecto	48
5.1.1.	Inversiones fijas (Tangibles e Intangibles)	48
5.1.2.	Capital del trabajo	50
5.1.3.	Estructura de la inversión	50
5.1.4.	Programa de inversiones del proyecto	57
5.2.	Financiamiento del proyecto	52
5.2.1.	Financiamiento de la inversión	52
5.2.2.	Características y condiciones del financiamiento	53

5.2.3.	Estructura del financiamiento	53
5.3.	Cronograma de financiamiento	53

CAPITULO VI

PRESUPUESTO DE CAJA

6.1.	Ingresos del proyecto	57
6.1.1.	Programa de producción	57
6.1.2.	Ingreso por venta del producto	57
6.2.	Egresos del proyecto	58
6.2.1	Costos de fabricación (directos e indirectos)	58
6.2.1.1	Costos directos	58
6.2.1.2	Costos indirectos	59
6.3.	Depreciaciones	60
6.4.	Gastos de Periodo (Gastos de Operación y Financieros)	61
6.5.	Presupuesto Total de costo de producción	62
6.6.	Punto de equilibrio	63
6.7.	Flujo de caja proyectado	65

CAPÍTULO VII

EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1.	Indicadores de evaluación	67
7.1.1.	Valor actual neto (VAN)	67
7.1.2.	Tasa interna de retorno (TIR)	68
7.1.3.	Relación beneficio costo (B/C)	68
7.1.4.	Valor actual de flujo caja (VAN)	69
7.2.	Beneficio / Costo económico	71
7.3.	Periodo de recuperación de la inversión	71

CAPITULO VIII
EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

8.1.	Introducción	72
8.2.	Metodología	72
8.3	Marco legal	73
8.4.	Descripción del proyecto	74
8.5.	Caracterización del área de influencia	74
8.5.1	Medio físico	74
8.5.2.	Medio social y económico de la zona de estudio	75
8.5.3.	Impactos ambientales causados por cada componente	75
8.6.	Factores susceptibles a ser afectados por la ejecución del proyecto	77
8.7.	Identificación de impactos ambientales para las diferentes etapas del proyecto	78
8.7.1.	Identificación de impactos ambientales para la etapa de preparación del terreno	78
8.7.2.	Identificación de impactos ambientales que afectan en la construcción del proyecto	79
8.7.3.	Identificación de acciones y factores ambientales que afectan en la operación y mantenimiento	80
8.8.	Medidas de mitigación	81
8.8.1	Medidas de mitigación para la etapa de preparación del terreno	81
8.8.2.	Medidas de mitigación durante la construcción	82
8.8.3.	Medidas de mitigación durante la etapa de operación y mantenimiento	83
	CONCLUSIONES	86

RECOMENDACIONES	87
BIBLIOGRÁFIA	88
ANEXO	90

INDICE DE CUADROS, FIGURAS y TABLAS

INDICE DE CUADROS

CUADRO N° 01: Factores de localización	25
CUADRO N° 02: Resumen balance de materia en la selección	34
CUADRO N° 03: Resumen balance de materia en la trituración	35
CUADRO N° 04: Resumen del balance de materia en el horno	35
CUADRO N° 05: Distribución de planta industrial	39
CUADRO N° 06: Distribución de áreas de los ambientes	41
CUADRO N° 07: Inversión total del proyecto	48
CUADRO N° 08: Inversión fija total	49
CUADRO N° 09: Composición de activos tangibles	49
CUADRO N° 10: Composición de activos intangibles	49
CUADRO N°11: Capital de trabajo	50
CUADRO N°12: Estructura de la inversión	51
CUADRO N°13: Cronograma de inversión del proyecto	52
CUADRO N°14: Características del financiamiento	53
CUADRO N°15: Condiciones del financiamiento	53
CUADRO N° 16: Forma de pago del financiamiento	54
CUADRO N° 17: Resumen del financiamiento	56
CUADRO N° 18: Programa de producción de láminas de vidrio	57
CUADRO N° 19: Ingreso por ventas	57
CUADRO N° 20: Costos directos	59
CUADRO N° 21: Costos indirectos	59
CUADRO N° 22: Depreciación y amortización de la deuda	60
CUADRO N° 23: Total costo de fabricación	60
CUADRO N° 24: Gastos de operación	61
CUADRO N° 25: Consolidado del servicio de la deuda	62
CUADRO N° 26: Presupuesto total del costo de producción	62

CUADRO N° 27: Costo unitario del producto	63
CUADRO N° 28: Costos para la curva de equilibrio	63
CUADRO N° 29: Flujo de caja económico	66
CUADRO N° 30: Estado de pérdidas y ganancias	69
CUADRO N° 31: Flujo de caja económico	69
CUADRO N° 32: Cálculo del VAN	69
CUADRO N° 33: Cálculo de la tasa interna de retorno	70
CUADRO N° 34: Factores susceptibles a ser afectados	77
CUADRO N° 35: Actividades en las etapas de preparación.	78
CUADRO N° 36: Identificación de impactos para la etapa de	78
CUADRO N° 37: Identificación de impactos ambientales para la etapa De construcción	79
CUADRO N° 38: Identificación de impactos ambientales para la etapa De operación y mantenimiento	80
CUADRO N° 39: Medidas de mitigación para la etapa de preparación Del terreno	81
CUADRO N° 40: Medidas de mitigación para la etapa de construcción	82
CUADRO N° 41: Medidas de mitigación para la etapa de operación y Mantenimiento	83

INDICE DE TABLAS

TABLA N° 01: Ficha Técnica de la encuesta realizada	10
TABLA N° 02: Utilización del vidrio según características	14
TABLA N° 03: Precio de láminas de vidrio en Iquitos	16
TABLA N° 04: Precio de láminas de vidrio en Iquitos	17
TABLA N° 05: Composición física promedio de residuos/distrito	19
TABLA N° 06: Número de viviendas y población	19

INDICE DE ESQUEMAS

ESQUEMA 01: Canales propuestos de comercialización	15
ESQUEMA 02: Estructura orgánica de la empresa	46

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 01: Porcentaje de negocios según sector	10
GRÁFICO N° 02: Demanda mensual, semanal y sin frecuencia	11

ANEXOS

ANEXO A: Generación de residuos	91
ANEXO B: Encuesta realizada a las empresas constructoras	93
ANEXO C: Resultados de la encuesta realizada	95
ANEXO D: Composición promedio de los residuos	99
ANEXO E: Balance de Energía	101

RESUMEN

ESTUDIO DE PRE - FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA RECICLADORA DE VIDRIO PARA LA PRODUCCION DE LAMINAS DE VIDRIO EN LA REGION LORETO

Autores:

Luis Junior Falcón Ramírez
Werner Gilberto Hemeryth Reyna

Asesor: Víctor García Pérez

El objetivo del proyecto es estimar la viabilidad técnica y económica a nivel de prefactibilidad para la instalación de una planta recicladora de vidrio para la producción de láminas de vidrio en la región Loreto.

El estudio de mercado estimó una demanda insatisfecha de 80 400 láminas de vidrio de 4 mm de espesor para el año 2020, de esta cantidad solo se cubrirá el 68,4 %, equivalente a 55 000 láminas.

La ingeniería del proyecto muestra el estudio de la materia prima, describe el proceso productivo, muestra los balances de materia y energía, especificaciones de los equipos, área necesaria requerida por el proyecto (1 500 m²), y el estudio de impacto ambiental.

La planta se localizará en el km 29 carretera Iquitos – Nauta, distrito de san Juan, donde las condiciones son favorables para el buen desempeño de este.

La organización del proyecto describe las áreas, secciones que comprende; funciones, responsabilidades y muestra el organigrama de la empresa.

El proyecto requiere una inversión de US\$ 380 000, el mismo que estará cubierto en un 90% por COFIDE-BANCO CONTINENTAL, que asciende a US\$ 342 000.00 y el 10 % de aporte propio, que equivale a US\$ 38 000 de la inversión total.

Para la evaluación económica del proyecto, se empleó los indicadores económicos del VAN, TIR, B/C y el periodo de recuperación de la inversión, coincidiendo con una viabilidad positiva. Con un VANE de 564 325.80, el TIRE de 42.00 %. La relación B/C es de 1.74 y un periodo de recuperación de la inversión de 2.13 años. También se presentan las conclusiones y recomendaciones del estudio, al igual que la bibliografía empleada.

ABSTRACT

PRE-FEASIBILITY STUDY FOR THE INSTALLATION OF A GLASS RECYCLING PLANT FOR THE PRODUCTION OF GLASS SHEETS IN THE LORETO REGION

Authors:

Luis Junior Falcón Ramirez
Werner Gilberto Hemeryth Reyna

Advisor:

Víctor García Pérez

The objective of the project is to estimate the technical and economic viability at the pre-feasibility level for the installation of a glass recycling plant for the production of glass sheets in the Loreto region.

The market study estimated an unsatisfied demand for 80 400 sheets of 4 mm thick glass by 2020, of this amount only 68.4%, equivalent to 55 000 sheets.

The engineering of the project shows the study of the raw material, describes the production process, shows the material and energy balances, equipment specifications, required area required by the project (1 500 m²) and the environmental impact study.

The plant will be located at km 29 Iquitos - Nauta highway, San Juan district, where conditions are favorable for the good performance of this.

The organization of the project describes the areas, sections comprising; Functions, responsibilities and shows the organizational chart of the company.

The project requires an investment of US \$ 380,000, the same that will be covered 90% by COFIDE-BANCO CONTINENTAL, which amounts to US \$ 342,000.00 and 10% of its own contribution, equivalent to US \$ 38,000. total inversion.

For the economic evaluation of the project, the economic indicators of the NPV, IRR, B / C and the period of recovery of the investment were used, coinciding with a positive viability. With a VANE of 564 325.80, the TIRE of 42.00%. The B / C ratio is 1.74 and a payback period of 2.13 years. We also present the conclusions and recommendations of the study, as well as the bibliography used.

I. INTRODUCCION

El vidrio es un silicato que funde a 1200 grados. Está constituido esencialmente por sílice (procedente principalmente del cuarzo), acompañado de caliza y otros materiales que le dan las diferentes coloraciones.

Desde el punto de vista de su aplicación, el vidrio se clasifica en industrial y doméstico.

Vidrio Industrial: Se entiende como vidrio industrial el vidrio que no es utilizado como envase para productos alimenticios (almacenamiento de productos químicos, biológicos, vidrio plano: ventanas, cristales blindados, fibra óptica, bombillas, etc.)

Vidrio doméstico: Se entiende como vidrio doméstico el que se emplea para almacenar productos alimenticios (conservas, vinos, yogures, etc.); aunque de una manera más generalizada, es el vidrio que el ciudadano deposita en los contenedores destinados a este fin.

Más del 42 % del vidrio reciclado procede del doméstico, siendo el sector principal de producción de vidrio recuperable. **(VOGLER, 1991).**

El reciclaje ha sido practicado por industrias estadounidenses, alemanas, japonesas, canadienses, daneses, francesas, y de otros países hace más de 20 años. En Alemania, el país productor de mayor cantidad de basura en Europa, las leyes obligan a las industrias a reciclar parte de sus desechos.

Como el proceso es muy costoso, las industrias están luchando por conseguir que parte de ese costo sea pagado por el consumidor. El reciclaje exige diversas condiciones, entre otras; los materiales deben estar limpios y separados del resto

de la basura; los proveedores deben garantizar un mínimo del producto y éste tiene que ser entregado a plazos fijos.

El no cumplimiento de esas condiciones eleva el costo del reciclaje. En la mayoría de los países industrializados la separación de objetos comienza en el hogar. En sitios estratégicos, como mercados o centros comerciales, las personas depositan en recipientes especiales botellas de vidrio, latas vacías, papel y cartón.

Los productos de mayor demanda para ser reciclados se clasifican en celulósicos como papeles y cartones; fibras textiles de algodón, seda y lino; vidrio, plásticos y metales, principalmente aluminio y hierro. El más solicitado es el papel.

Es importante señalar que el reciclaje de vidrio necesita un 26% menos de energía que la producción original, en la que para crear un kilo de vidrio se necesitan unas 4.200 kilocalorías de energía. Además, el material generado por reciclaje reduce en un 20% la contaminación atmosférica que provocaría por el proceso habitual, y disminuye en un 40% la contaminación de agua. **(VOGLER, 1991)**

La energía que se ahorra del procesamiento de una botella de cristal puede mantener encendida una bombilla de 100 watts durante 4 horas.

Hoy en día la protección del medioambiente lleva implícita las palabras "**recuperación**" y/o "**reciclado**". Los países industrializados son grandes productores de desechos que no se pueden destruir de una manera sencilla y rápida. Los altos costes de **eliminación** de residuos obligan a los gobiernos a tomar medidas encaminadas a minimizar esos residuos y reducir su dependencia de las materias primas. **(VOGLER, 1991)**

II. ANTECEDENTES

El reciclado y su concepción socioeconómica tiene una historia todavía corta y en parte motivada por la necesidad de ahorrar materia prima, preservar los recursos naturales y reducir, o al menos controlar, la producción de residuos en las sociedades industrializadas.

La breve historia del reciclado, incluido el del vidrio, tiene poco que ver, al menos en el plano temporal, con la dilatada vida de este material, utilizado desde hace siglos. Los primeros recipientes realmente de vidrio que se conocen, proceden de Egipto y de Mesopotamia y datan del siglo XVI, a.C. Pero la época en que este material se empieza a fabricar a buen precio se sitúa en el Imperio Romano. De hecho, corresponde a la época romana el privilegio de haber utilizado más de 130 formas de vidrio, influidos por los modelos de la cerámica y del metal. **(DOURO JEANNY, 1982)**

Desde entonces, el vidrio ha adquirido una importancia vital en nuestras vidas. La infinidad de aplicaciones hace de él un material indispensable y ha contribuido a un progresivo aumento de su consumo a lo largo de los siglos. **(DOURO JEANNY, 1982)**

Por ello, la posibilidad de reciclarlo ha permitido ahorrar materia prima, preservar recursos naturales y contribuir de esta forma a la conservación del medio ambiente.

III.OBJETIVOS

GENERAL

Determinar la viabilidad técnica y económica a nivel de pre-factibilidad para la

Instalación de una Planta recicladora de vidrio para la producción de láminas de vidrio en la Región Loreto

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar el estudio de la Oferta y Demanda del producto, para determinar el tamaño del mercado.
2. Determinar el tamaño y localización de la planta de acuerdo a los factores tecno-geográficos y sociales
3. Describir el proceso productivo en relación a la preservación del medio ambiente y realizar los cálculos de ingeniería correspondiente
4. Realizar el estudio de evaluación del impacto ambiental del proyecto y proponer acciones mitigantes.
5. Determinar la inversión del proyecto y seleccionar las fuentes de financiamiento necesarias
6. Determinar la evaluación técnica y económica del proyecto-

IV. JUSTIFICACIÓN

Actualmente en nuestra región, no existen industrias que puedan generar fuente trabajo, es decir el sector empresarial tiene una baja productividad, debido más que nada a que en nuestra ciudad, este sector más que nada se dedica a la construcción de obras civiles, promovidos tanto por el gobierno regional, como por los gobiernos locales, tanto en el ámbito provincial y distrital; es decir ningún gobernante impulsa el desarrollo del sector empresarial-industrial (este sector se encuentra con un atraso tecnológico, baja productividad, equipos obsoletos, mano de obra poco calificada, inexistencia de planificación del desarrollo tanto a corto, mediano y largo plazo); lo que genera falta de empleo tanto directo como indirecto, lo que trae como consecuencia pobreza en los pobladores de nuestra región, por lo que este proyecto para la fabricación del vidrio a partir del reciclaje

del mismo en nuestra región, surge del análisis de la situación social, económica y política de la ciudad. **(ARMAS Y OTROS, 1993)**

Toda esta problemática aunada al difícil acceso a créditos, frenan el desarrollo competitivo y limitan la participación en la generación de mayores empleos. El reto del proyecto está en lograr que el proceso de modernización en nuestra región, creando pequeñas y medianas industrias que permitan un desarrollo empresarial, social y económico.

Para la propuesta de una alternativa del vidrio como una actividad rentable y reciclable, se analizaron distintos factores como los siguientes:

1. Cultura ciudadana frente a la manipulación de las basuras (MOPT, 2003)

En nuestra sociedad existe falta de cultura ciudadana, enseñanza del manejo de los residuos sólidos desde los primeros años de escolaridad y aprender a reciclar

Los que más botan desechos orgánicos como comida son los estratos bajos, mientras que los altos son los que menos desperdicios de este tipo arrojan.

El problema de los residuos sólidos involucra al sistema de educación, nosotros no podemos seguir votando 1.200 toneladas diarias de comida a los vertederos, mientras que en el país se está muriendo la gente de hambre. Son estos alimentos los que nos producen los incendios en los rellenos y los que traen a los gallinazos, ratas, moscas y demás animales e insectos”.

Si por medio de la educación se corrige ese daño, se estaría recuperando el ambiente, para mostrar la calidad y la importancia de este sector. Los ingenieros debemos dar soluciones, pero no podemos seguir diciendo que haremos grandes plantas de tratamiento, porque esto lo que produce es que suban las tarifas para

poder financiar la construcción y el manejo de la infraestructura. Aunque el factor educacional es más lento nos ofrece mayor control y perduración en el tiempo”.

2. Desempleo.

La idea principal de la creación de una alternativa viable es contribuir con la región en el aspecto socio-económico con la creación de fuentes de empleo. La producción de las láminas de vidrio a partir del reciclaje generaría la creación de otros tipos de empresas (recicladoras, productoras de alimentos y bebidas) y ayudaría enormemente a disminuir el peligro de contaminación ambiental y visual que genera la basura.

3. Empresas comercializadoras de vidrio (como clientes potenciales del proyecto).

La región Loreto, cuenta con empresas comercializadoras de vidrio, más no con productoras de tal material. Sería de gran ayuda para estas empresas, ya que no tendrían que buscar insumos en otras regiones.

Debido a estas razones consideramos que la importancia de este proyecto consiste en impulsar el desarrollo de la ciudad de la región Loreto y todo lo que implica para sus habitantes, además de promover la industrialización de esta tierra necesitada de pequeñas y medianas empresas de carácter productivo que conlleven a un mejoramiento de la calidad de vida del municipio y la región.

Este proyecto, será una alternativa para la producción de láminas de vidrio en la región Loreto, contribuiría al desarrollo social y económico debido a que cuando se genera empleo se mejora la calidad de vida de las personas y les crea mejores oportunidades para su crecimiento personal. Además, las personas que actualmente realizan este trabajo como recicladores informales, tendrían a quien vender ese insumo, y la comunidad adquiriría conciencia de las ventajas que

traería para la región Loreto el reciclaje. En otras palabras, se estaría creando una nueva fuente de ingreso para la región y por ello sería de interés general.

Por lo expuesto, creemos que la instalación de una planta recicladora de vidrio en nuestra región se justifica

CAPITULO I

ESTUDIO DE MERCADO

1.1. Identificación del mercado.

El mercado objetivo al cual estará dirigido el proyecto de láminas de vidrio es la población de todos los estratos sociales de nuestra región.

El mercado del vidrio como producto de reciclaje en la región Loreto, tiene un gran futuro, debido a que no existen plantas recicladoras, a pesar de la demanda existente de este producto, que sirve como materia prima para la fabricación posterior de botellas, para almacenar diferentes tipos de alimentos líquidos, productos químicos, en los hogares como ventanas, etc.

1.2. Área geográfica que abarca el mercado.

El área que abarca nuestro mercado es la región Loreto, incidiendo principalmente el ámbito de la ciudad de Iquitos, con proyecciones a otras provincias de la región y departamentos del país. La región Loreto, está localizada en el noreste del territorio nacional, abarca una superficie de 368 852 Km² (28.7 % del territorio nacional). Políticamente está dividida en 8 provincias: Maynas, Alto Amazonas, Loreto, Requena, Ramón Castilla, Ucayali y Datem del Marañón. **(INEI, 2016)**

Nuestro mercado potencial, Loreto, cuenta con una densidad poblacional de 2.4 hab/Km². Según el último censo de población y vivienda 2007. Loreto cuenta con un total de 891 732 habitantes, donde la provincia de Maynas abarca el 55.3 % del total de la población de la región, seguido por las provincias de Alto Amazonas y Requena, con 12 y 8 % de participación, respectivamente. Siendo la tasa de crecimiento poblacional 1.63 %. **(INEI, 2016)**

Teniéndose en cuenta que son provincias de mayor demanda productora y por ende economías emergentes que se adecuan al paso del desarrollo mundial; teniendo como visión expandir nuestro sector industrial de manera nacional e internacional.

1.3. Características del producto.

1.3.1. Definición del producto.

El vidrio es un material que por sus características es 100% reciclable, es decir, que, a partir de un envase de vidrio, se puede fabricar otro con las mismas características. Esta facilidad de reutilización abre un abanico de posibilidades para la gestión de la sociedad y de las administraciones afectadas por los altos costes de eliminación de los residuos.

El **vidrio** es una sustancia frágil, dura, refrigerante y, a la vez, mala conductora del calor y la electricidad. Su composición es simple. Está constituido principalmente por sílice, acompañado de caliza y otros componentes que le dan diferentes colores. Según su utilización se distingue el vidrio industrial y el vidrio doméstico. **(VOGLER, 1991)**.

- ✓ El vidrio industrial es aquel que no es utilizado como envase para productos alimenticios, sino que almacena productos químicos, biológicos, etc.
- ✓ El vidrio doméstico sirve para almacenar productos alimenticios (yogures, vinos, conservas). Este vidrio tiene diferentes colores tales como:
 - Verde: botellas de vino, cava, licores, etc.
 - Blanco: bebidas gaseosas, zumos y alimentos
 - Extra claro: aguas minerales.
 - Opaco: cervezas.

La normatividad peruana define al vidrio, según la norma E.040, de la siguiente manera:

- El vidrio es una sustancia sólida, sobrefundida, amorfa, dura, frágil, que es complejo químico de silicatos sólidos y de cal que corresponde a la fórmula $\text{SiO}_2(\text{Na}_2\text{O})$.
- El silicato SiO_2 que constituye el elemento ácido proviene de la arena silíceo, limpia y seca.
- Los óxidos básicos provienen:
 - Para el Na_2O ; del carbono o del sulfato de sodio
- Para el CaO y MgO ; de la caliza natural (carbonato de calcio) y de la dolomita.

1.3.2. Características físicas y químicas del producto (Lamina de vidrio).

1.3.2.1. Físicas.

Propiedad	VALOR
Densidad	2,5 Kg/m ³
Punto de Ablandamiento	75° C
Conductividad Térmica	1,05 W/m*K
Coefficiente de dilatación lineal	9*10 ⁻⁶ /°C
Dureza	6 a 7
Resistencia a la intemperie	Ninguna
Resistencia a la tracción	300 – 700 Kg/cm ²
Resistencia a la compresión	10 000 Kg/cm ²
Índice de refracción	1.52

1.3.2.2. Químicas.

- ✓ Resistente a la acción de los reactivos químicos.
- ✓ Resistente a los agentes atmosféricos.
- ✓ Resistente al agua.

1.3.3. Usos y especificaciones industriales.

Usos

En el mundo actual, ha habido un énfasis incrementado en volverse "verde" y preservar el planeta. El resultado ha sido que muchas personas hacen lo que pueden para poner su granito de arena y ayudar a reducir, reutilizar y reciclar. Uno de esos artículos reciclables es el vidrio. Las fuentes de vidrio reciclado son las ventanas, las vajillas, los vitrales y los semáforos que ya no funcionan. Este vidrio se recolecta y se reutiliza para usos en el hogar como repisas de cocina, sistema de drenaje para aguas de lluvia y aislamiento de fibra de vidrio.

Una de las formas más comunes en las que el vidrio reciclado es utilizado es en la producción de nuevas botellas de vidrio. Frecuentemente, los bares, pubs, restaurantes, escuelas y tiendas han diseñado botes de reciclaje que ayudan a que las personas reciclen.

Estos negocios u organizaciones recolectan las botellas y las llevan a un centro de reciclaje local, donde son procesadas para ser reutilizadas.

Esta acción ayuda a disminuir emisiones, ahorra energía y reduce los desechos. La fabricación de productos de vidrio a partir de vidrio reciclado consume una cantidad significativamente menor de energía, del orden de un 20% menos, respecto de la fabricación de vidrio a partir de materias primas vírgenes.

Además, el reciclaje de los residuos de vidrio contribuye a una gestión más sostenible de los recursos. El destino mayoritario de vidrio procedente de la recogida selectiva debe ser el reciclaje para la fabricación de envases. Una fracción minoritaria se debe destinar a la fabricación de otros productos, básicamente para la construcción.

Ventajas del uso de vidrio reciclado

El reciclado de vidrio entraña beneficios sociales, ambientales y económicos, ya que genera un significativo ahorro energético. Por cada 3.000 botellas que se depositan en el iglú se ahorran 130 kg de combustible, debido a que el vidrio que se recicla funde a una temperatura más baja. La energía requerida para fundir la fórmula del vidrio puede disminuir hasta la mitad, dependiendo de la cantidad de vidrio que se introduzca al horno. De hecho, el vidrio reciclado ahorra de un 25% a un 32% de la energía utilizada para producir vidrio nuevo.

Si hiciéramos una extrapolación de datos para trasladar el ahorro energético a una situación doméstica podríamos afirmar que tan sólo con la energía que ahorra el reciclaje de una botella sería posible mantener encendida una bombilla de 100 vatios durante 4 horas. **(PROCEFF, 1997)**

Aunque el ahorro energético que se logra es importante, no es el único beneficio que produce la recogida selectiva de estos envases y de este material y su reciclado para su posterior reutilización.

El ahorro de materias primas que está logrando el progresivo aumento de las cifras de recogida selectiva de vidrio evita la destrucción de terrenos por extracción y contribuye así a la preservación de los ecosistemas potencialmente afectados por esta industria: reciclando 3.000 botellas se ahorra una tonelada de materias primas. Utilizar vidrio reciclado supone usar menos recursos naturales, como la arena sílice, que debe extraerse de las minas en un proceso que, además, requiere un elevado consumo energético.

Asimismo, estas prácticas reducen la contaminación de los suelos, ya que no se puede obviar que 3.000 botellas depositadas en los contenedores de recogida selectiva equivalen a 1.000 kilos menos de basura.

Algo similar se puede decir de la incidencia del reciclado en la polución y la conservación de la calidad del agua. La contaminación del aire disminuye significativamente al reducir la quema de combustible y el consumo de agua disminuye a la mitad. Si durante la fabricación de vidrio utilizáramos la mitad del material reciclado y la otra mitad de materia prima, se ahorraría el 50 por ciento del agua que normalmente se utiliza y bajaría en un 20% la contaminación del aire. **(PROCEFF, 1997)**

Se ahorra energía, ya que la temperatura del nuevo vidrio es inferior a la de la materia prima original.

El reciclaje supone un importante ahorro económico, ya que los vertederos tardan en llenarse más si cada trozo de vidrio se deposita en el contenedor.

El reciclaje de vidrio también supone un gran ahorro de materias primas. Por cada tonelada del nuevo se ahorran 1200 kg de materias primas.

El resumen, la ventaja que presenta el reciclaje de vidrio:

1. Protege el medio ambiente y conserva los recursos naturales no renovables, como lo son las minas de arena, caliza y feldespatos.
2. Reduce las emisiones de chimenea.
3. Financia obras de acción social, con el resultado de la recolección de cascotes.
4. Ahorra costos en la recolección y disposición de residuos.

5. Reduce el consumo de materias primas no renovables.
6. Reduce los consumos de energía para la producción de vidrio.
7. Genera nuevos empleos.
8. Reduce los residuos sólidos.
9. Genera, a través de las campañas de recolección de vidrio, educación a la comunidad sobre el manejo responsable e integral de los residuos.

1.3.4. Propiedades mecánicas del vidrio.

- ✓ Debe fallar a la tracción, pero no a la cortadura, esto es equivalente a decir que el material se rompe antes que fluir, o sea lo contrario de lo que ocurre con los materiales dúctiles.
- ✓ Deberá tener un módulo de elasticidad de valor bastante elevado, el material puede forzarse elásticamente muy poco antes de romperse eliminando así el estado plástico.
- ✓ Deberá tener una gran resistencia a la tracción.
- ✓ El material debe ser capaz de desarrollar fracturas bifurcadas por tensiones.

1.3.5. Propiedades físicas del vidrio.

Densidad.

El valor más probable de la densidad de la sílice a 0°C es de 2,203, es interesante notar que los vidrios más ligeros tienen menor densidad que la de la sílice vítrea. La adición de BaO y sobre todo de PbO produce un gran efecto en la densidad incrementándola.

Coefficiente de dilatación.

El coeficiente de dilatación del vidrio es casi constante hasta la temperatura de recocido (400 – 600 ° C) cuando llega hasta este valor la dilatación sube rápidamente, la temperatura a la cual se verifica este cambio repentino se denomina punto de transformación (Tg).

El vidrio que es enfriado con rapidez, como el templado tiene un mayor valor de dilatación hasta cierta temperatura límite, con respecto al vidrio recocido de la misma composición.

Calor específico y conductibilidad térmica.

Las sustancias transmiten el calor por conducción en proporciones muy diferentes, la conductibilidad térmica (K) es la forma de medirlo, siendo el vidrio un mal conductor de calor.

Viscosidad.

La viscosidad del vidrio a 500°C puede ser un billón de veces mayor que a 1300°C, aun en la zona de reblandecimiento en donde la velocidad de cambio es mucho menor, la viscosidad aumenta al triple por cada 100°C de descenso de temperatura. Este cambio tan considerable, más aún el hecho que a elevadas temperaturas las mezclas de sílice y otros óxidos son todavía líquidos muy viscosos ayudan a hacer posible el estado vítreo del vidrio.

1.4. Estudio de la Demanda.

La demanda tiene como finalidad, contabilizar la cantidad de entidades económicas generadora de compra (empresas, personas) de láminas de vidrio, que justifique la instalación de una planta de vidrio reciclado, con un programa de producción que esté de acuerdo con las normas técnicas peruanas para este tipo de producto, así como el precio ofertado, de manera que los consumidores estén dispuestos a pagar.

1.4.1. Mercado objetivo.

El presente proyecto tiene como mercado objetivo a la región Loreto, donde la ciudad de Iquitos es la mayor consumidora de láminas de vidrio, principalmente debido a la accesibilidad de los potenciales demandantes, además en estos últimos años, se ha incrementado la industria de la construcción, esta industria también se ha incrementado en las capitales de provincias de nuestra región.

1.4.2. Descripción del mercado objetivo.

En la actualidad, la región Loreto cuenta con una actividad económica dinámica, sustentada en el movimiento comercial y la progresiva oferta turística, la construcción; los cuales están promoviendo el crecimiento de nuevos puestos de trabajo en nuestra región, el presente proyecto considera a la industria de la construcción para la venta de láminas de vidrio, debido a que es uno de los insumos que se emplean en esta industria.

El consumo de láminas de vidrio en nuestra región y, en general de las diferentes variedades de vidrio, proviene básicamente de la importación y producción de unas cuantas empresas, mayormente medianas o grandes, que importan láminas de vidrio, para ser vendidos a la industria de la construcción.

Para la determinación del mercado objetivo, se tuvo en cuenta los factores y hechos que afectan el consumo a las empresas constructoras de láminas de vidrio, lo cual permitió la compra de láminas de vidrio existente y de esta manera proyectar la demanda futura de este producto.

1.4.3. Cantidades demandadas.

Las cantidades demandadas fueron calculadas en función de los índices de consumo regional promedio (básicamente en la industria de la construcción), según encuestas realizadas a dichas industrias, cuyos cálculos se muestran en la siguiente tabla.

No se cuenta con datos históricos objetivos, pero el consumo de láminas de vidrio en la región Loreto, anteriormente no era significativo por dos factores: El sector de la construcción aumentó a partir del crecimiento económico de nuestro país, la cual estimuló el crecimiento del sector construcción. Los constructores utilizaban para los proyectos otros tipos de materiales, fines para los que hoy se toma en cuenta el vidrio.

La demanda actual de láminas de vidrio en la región Loreto, se realiza en base a los datos obtenidos de las empresas comercializadoras **VIALCOM** (VIDRIOS Y ALUMINIOS COMERCIALES E.I.R.L.), empresa ubicada en Calle Tacna N° 656, de la ciudad de Iquitos, **Empresa Comercializadora Vidriería Iquitos E.I.R.L.**, ubicada en la Calle Tacna N° 663 – Iquitos; y en las encuestas realizadas a la población objeto de estudio (ver anexo 1 - formato de encuestas).

Se analizan las ventas de Materiales de estas dos empresas, debido a que actualmente son los que tienen mayor número de ventas de láminas de vidrio en nuestra ciudad, así como son las empresas envían a las diferentes capitales de provincias del interior de nuestra región, así como a contratistas particulares

y consorcios o asociaciones de ingenieros dedicados a la industria de la construcción, según datos obtenidos en la Cámara de Comercio e Industrias de Loreto.

Del estudio realizado, se concluye que la demanda es de tipo "**aparentemente satisfecha**", ya que se encuentra en un grado de insatisfacción menor y se puede hacer crecer para nuestro objetivo mediante el uso adecuado de herramientas mercadotécnicas como oferta y publicidad, que evitaría que el mercado demandante tuviese que salir de la región para la adquisición de su insumo.

La proyección de la demanda a futuro puede cambiar por las distintas variables que manejan un mercado, pero debe tenerse en cuenta que la maquinaria de la fábrica es la requerida para determinada cantidad de producción de láminas de vidrio y para poder aumentarla se requeriría de la adquisición de una maquinaria de mayor tamaño y todo lo que implica su montaje, incluyendo los estudios previos para la conveniencia de su adquisición.

1.4.4. Análisis de encuestas.

Las preguntas del instrumento aplicado a la población (encuestas) tenían por finalidad identificar la cantidad, el tipo y la población que comercializaba el producto del presente proyecto, datos imprescindibles para determinar la demanda del mercado y con ello la producción de la fábrica productora de láminas de vidrio.

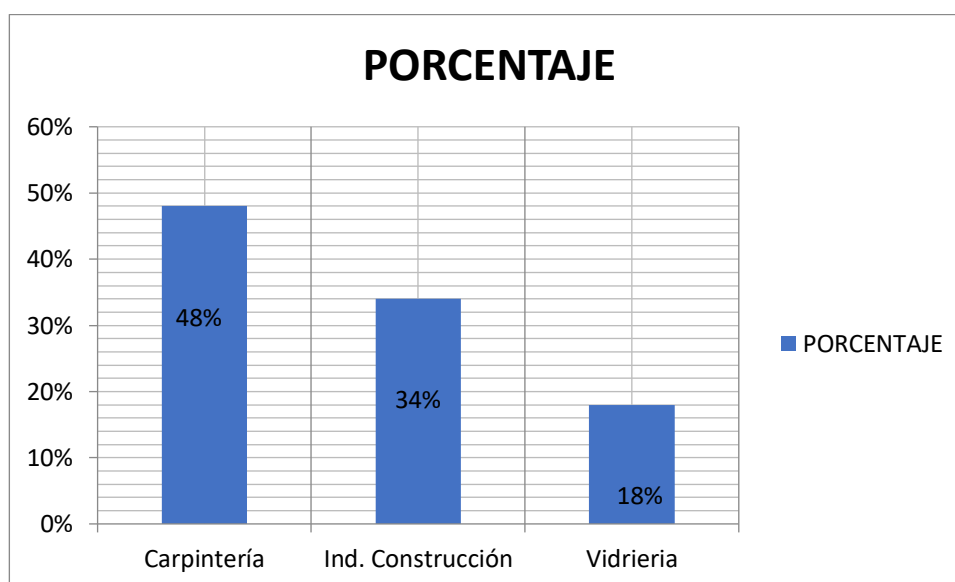
Se pudo determinar que el principal sector que demanda el producto son las carpinterías y las vidrierías para un total del 48% y 18% respectivamente, el 34% restante lo ocupan los sectores de ingeniería y construcción. (Ver gráfica N° 01)

Tabla Nº 01: Ficha Técnica de la encuesta realizada

Fuente	Cámara de Comercio-Loreto
Grupo Objetivo	Empresas comercializadoras de vidrio constituidas legalmente en la ciudad de Iquitos, empresas constructoras que utilizan en sus obras, láminas de vidrio
Ciudad	Iquitos
Población	40 empresas censadas
Técnica	Encuestas
Fecha de Encuestas	10 al 14 de abril 2016
Número de encuestadores	02
Datos de los encuestadores	Werner Hemeryth

Fuente: Grupo de Trabajo

Gráfico Nº 01 Porcentaje de negocios según sector



Fuente: Encuestadores: Grupo de Trabajo

Los datos sobre quiénes son los proveedores señalan que el 76% compra a las empresas: **Empresa Comercializadora vidriería Iquitos E.I.R.L**, Empresa Comercializadora **VIALCOM** (vidrios y aluminios comerciales E.I.R.L.), 8 % a otras empresas comercializadoras de vidrio y el 16 % compra en otras ciudades.

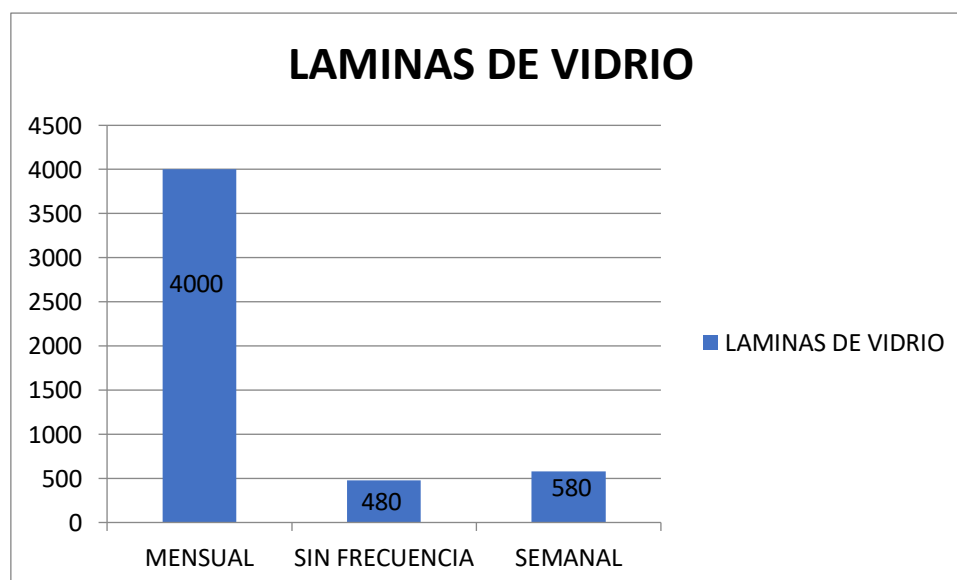
En la frecuencia de la demanda las encuestas arrojaron que un 8% hace requerimientos semanales, un 33% lo hace mensualmente y el 13% restante no tiene periodicidad.

En este último porcentaje la mayoría fueron de consorcios de ingenieros y constructores, quienes demandan el producto de acuerdo con las obras que se les presenten en el año. Así mismo la cantidad promedio fue de 4000 láminas para la frecuencia mensual, de 480 para la mensual y de 580 láminas para el sector que no tiene determinada frecuencia. (ver grafica N° 02)

Para este sector se determinó la demanda anual y con esta cifra se calculó la demanda mensual.

La demanda actual de láminas de vidrio en la región Loreto, se realiza en base a los datos obtenidos de las empresas comercializadoras **VIALCOM** (VIDRIOS Y ALUMINIOS COMERCIALES E.I.R.L.), empresa ubicada en Calle Tacna N° 656, de la ciudad de Iquitos, **Empresa Comercializadora vidriería Iquitos E.I.R.L.**, ubicada en la Calle Tacna N° 663 – Iquitos; y en las encuestas realizadas a la población objeto de estudio. (Ver anexo 1 - formato de encuestas).

Gráfico N° 02. Demanda mensual, semanal y sin frecuencia de láminas de vidrio



Fuente: Encuestadores: Grupo de Trabajo

En cuanto al tipo de láminas de vidrio, el 85% utiliza la lisa, el 7.5% utiliza la corrugada y el 7.5 % restante utiliza otro tipo de lámina.

Entre los factores de mayor incidencia para la compra de vidrio en otras ciudades el factor tiempo es el de mayor incidencia, con un 50%; el 20% por costo y el 30% por el riesgo.

El precio al 62% de la población encuestada le parece costoso, al 30% le parece económico y a un 8% demasiado costoso. Para las construcciones, el material que mayormente se recomienda es el vidrio con el 94%, la madera con el 4% y las láminas de acrílico con el 2%. (esto es mayormente en las capitales de provincias, construcciones de entidades públicas).

1.4.5. Proyección de la demanda.

Para la proyección de la demanda se analiza el mercado (por intermedio de las encuestas) y se determina la cantidad de láminas que se están requiriendo, con estos datos se pronostica la cantidad viable para que el proyecto ofrezca a la población demandante.

Se tienen en cuenta el crecimiento del sector de la construcción, los requerimientos de las carpinterías y vidrierías.

Demanda Actual del mercado: la demanda actual según las encuestas fue de 5 060 láminas mensuales para un total anual de 80 400 anuales. Esta cifra se considera demanda real, debido a las encuestas realizadas.

1.5. Estudio de la Oferta.

Actualmente en nuestra región no existen Plantas recicladoras de vidrio por ser un producto nuevo en el mercado nacional y regional, a pesar de existir materia prima que, por lo que el valor de la oferta en el mercado local, para el vidrio reciclado, es considerado cero.

La oferta del producto a nivel local, provincial y regional está cubierta por la producción nacional y la importación, la cual es abastecida a través de empresas distribuidoras locales.

1.5.1. Principales ofertantes.

1) Planta de Owens-Illinois en Lurín.

Esta planta tiene establecimientos en los diferentes distritos de Lima, donde están ubicados contenedores, para recepcionar vidrio de parte de los pobladores y ser llevadas a la planta para su reciclamiento.

2) Industria de fibra de vidrio S.A-

Planta ubicada en Calle San Carlos N° 6370, Urb. Santa Luisa, San Martín de Porres-Lima.

3) MqF Fiberglass

Planta ubicada en Calle los sauces N° 303, Block 1, Dpto. 504, Urb. Shangrila, Puente Piedra-Lima.

4) Metaquim

Planta ubicada en Calle Eduardo López de Romaña N° 149, Parque Industrial-Arequipa.

Es una empresa peruana líder a nivel nacional en el diseño, ingeniería y fabricación de productos PLÁSTICOS REFORZADOS CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV), cuenta con más de 35 años de experiencia en la industria y está abocados a satisfacer las más altas exigencias de sus clientes.

1.5.2. Comportamiento de la oferta.

En la investigación realizada a Empresas comercializadoras de vidrio legalmente constituidas y vigentes en la cámara de comercio de La Ciudad de Iquitos, así como a contratistas particulares, consorcios y asociaciones de ingenieros que utilizan en su trabajo, labor o proyectos el producto láminas de vidrio, se observa que compran a un principal comercializador de la ciudad de Iquitos, que es el negocio de las empresas comercializadoras **VIALCOM** (VIDRIOS Y ALUMINIOS COMERCIALES E.I.R.L.), empresa ubicada en Calle Tacna N° 656, de la ciudad de Iquitos, **Empresa Comercializadora vidriería Iquitos E.I.R.L.**, y estos a su vez a un proveedor nacional.

La empresa estará en disposición de cubrir a corto plazo la demanda de la ciudad y con proyección a cubrirla departamentalmente, buscando de esta manera una oferta competitiva.

Al igual que la demanda, el comportamiento de la oferta también es determinado por los resultados del instrumento de medición (encuesta). (Ver análisis e interpretación Anexo).

Estas encuestas arrojaron que el mercado está utilizando mensualmente un promedio de 6'500 láminas, con una cantidad anual de 80'400 láminas, necesidad que será cubierta en un 68.4 %, para una oferta anual de 55'000 láminas anuales.

Para la demanda se tuvieron en cuenta varios factores, como son:

- 1) No saturar el mercado
- 2) La capacidad productiva de la maquinaria
- 3) El tema legal, por existir un monopolio nacional, tanto en producto final, como en las materias primas a utilizarse en el proceso productivo, se determinó este porcentaje en un 68.4 %.

De estos los resultados de las encuestas se establece que el tipo de lámina de vidrio que conviene al proyecto ofrecer al mercado es tipo lisa. (Ver ítem 4, Anexo 2).

La utilización del vidrio por esta población y sus especificaciones se relacionan a continuación. (Ver tabla N° 02)

Tabla N° 02. Utilización del vidrio según sus características.

DIMENSIONES	ESPESOR (mm)	UTILIZACION
1 m x 1 m	3	Persianas
1 m x 1 m	3	Cuadros, carpintería
1 m x 1 m	4	Ventanas
1 m x 1 m	5.5	Vidrios para mesa, estantes
1 m x 1 m	6	Oficinas blindadas

Fuente: Empresa Comercializadora vidriería Iquitos E.I.R.L

1.6. Sistema de Comercialización de Precios.

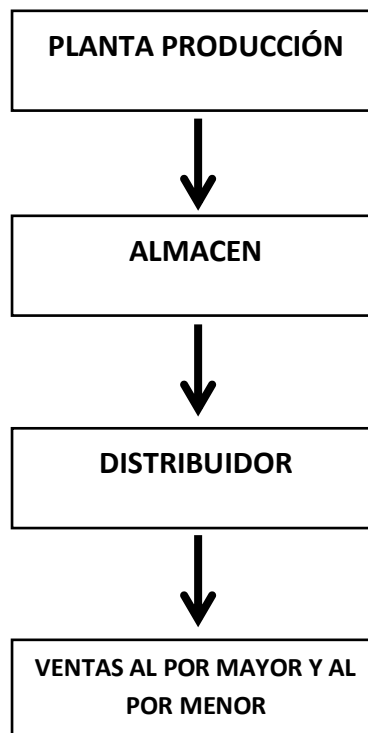
El producto analizado en el presente estudio se comercializará en forma intensiva en la ciudad de Iquitos y lugares aledaños. Los sistemas y mecanismos de la distribución que utilizarán los productores son principalmente a través de camiones repartidores y distribuidores mayoristas, los cuales se encargaran de la venta a los principales usuarios.

No descartamos también que algunas de las empresas comercializadoras parte de su producción comercialicen directamente de la planta al consumidor.

En resumen, se pueden identificar tres canales principales de comercialización.

ESQUEMA Nº 01

CANALES PROPUESTOS DE COMERCIALIZACIÓN DE LÁMINAS DE VIDRIO



1.6.1. Estudio de precios.

Estrategia para fijar el precio: el estudio de precios tiene una gran importancia e incidencia en el estudio de mercado, ya que de la fijación del precio y de sus posibles variaciones, dependerá el éxito del producto o servicio a ofrecer.

Entre los factores internos: se determinó que tienen incidencia los costos de los materiales y las consideraciones organizacionales.

Entre los factores externos: la demanda y la competencia.

Como marco de referencia se tuvieron en cuenta los precios fijados en las empresas comercializadoras de vidrio, localizados en la ciudad de Iquitos.

También se realizó el análisis marginal, ya que esta herramienta permite realizar una fijación de precios teniendo en cuenta al mismo tiempo los costos y los ingresos (demanda). Este análisis está centrado en los cambios del ingreso y del costo total provenientes de la venta de una unidad más para calcular el precio y el volumen más rentable. Es importante anotar que el precio será más económico debido a que no trae intrínseco los costos de flete, seguro de transporte, etc.

Tabla N° 03. Precio de láminas de vidrio en la ciudad de Iquitos

Dimensiones	Espesor (mm)	Precio (\$/m²)
1 m x 1 m	3	13.25
1 m x 1 m	4	17.50
1 m x 1 m	5.5	19.75
1 m x 1 m	8.0	32.8

Fuente: Comercializadora Vidriería Iquitos E.I.R.L

Tabla N° 04. Precio de láminas de vidrio en la ciudad de Iquitos

Dimensiones	Espesor (mm)	Precio (\$/m²)
1 m x 1 m	3	13.25
1 m x 1 m	4	17.50
1 m x 1 m	6.0	19.50
1 m x 1 m	8.0	35.50

Fuente: VIALCOM. E.I.R.L

1.6.2. Mecanismo de comercialización.

Publicidad.

Es el conjunto de acciones que se realizarán para que la gente conozca este producto se verán encaminadas a:

- ✓ Anuncios de prensa
- ✓ Plegables
- ✓ Tarjetas
- ✓ Calendarios
- ✓ Anuncios en las páginas amarillas del directorio.

CAPITULO II

TAMAÑO Y LOCALIZACION DE LA PLANTA

El objetivo de este punto consiste en determinar, el tamaño o dimensionamiento que debe tener la planta, así como los equipos requeridos por el proceso de manufacturación y la ubicación estratégica que nos con lleve a tener un menor costo y mejor calidad del producto elaborado, la misma que debe redundar en mayor ganancia a la empresa.

2.1. Tamaño de la planta.

El tamaño de la planta se estableció mediante el análisis de diversos factores que inciden directamente sobre el normal funcionamiento y rentabilidad del proyecto, entre los factores a considerar tenemos: capacidad de producción, distribución de la planta y programa de producción:

2.1.1. Relación tamaño – mercado.

El estudio de mercado, permitió determinar la brecha existente entre la demanda y oferta (demanda insatisfecha) de cuyos resultados se establece que para los años proyectados, nuestro mercado nos da un buen inicio en nuestra actividades; de este volumen, el proyectado (55 000 m²) nuestra planta pretende cubrir el 68.4 % (55 000 m²), que se considera un tamaño óptimo que no pone en riesgo al inversionista la misma que irá en aumento dependiendo de la acogida del producto y la evolución de la demanda insatisfecha.

2.1.2. Relación tamaño – disponibilidad de materia prima.

La disponibilidad de materia prima, tanto en calidad como en cantidad requerida, es uno de los factores que influye directamente en el tamaño de la planta. La ciudad de Iquitos cuenta con un botadero municipal, cuya composición de los residuos sólidos, se muestra en la siguiente tabla.

TABLA N° 05 COMPOSICION FISICA PROMEDIO DE LOS RESIDUOS POR DISTRITO

COMPOSICION	IQUITOS	BELEN	PUNCHANA	SAN JUAN
Mat. Orgánica	63.83	52.90	40.77	58.62
Plástico no rígido	7.20	5.99	9.85	6.39
Tierra/ceniza	2.94	5.06	8.48	6.62
Pañales/toallas	5.44	3.12	2.85	2.90
Papeles	4.73	1.70	5.03	3.57
Plástic. Rígido	2.11	4.42	6.50	3.99
Vidrio	1.98	2.48	1.10	5.46
Textiles similares	1.85	2.50	4.58	3.11
Cartones	1.95	1.90	6.46	1.69
Metales ferros.	1.29	7.06	2.90	0.26
Caucho	2.38	2.05	4.37	0.53
Cuero	0.45	3.34	0.19	3.03
Metales No Ferr	1.79	1.73	1.98	1.69
Madera	1.09	1.70	1.95	0.65
Huesos	0.34	1.44	0.69	0.53
Pilas	0.22	1.86	0.19	0.26
Tecnopor	0.19	0.52	1.94	0.42
Otros	0.22	0.23	0.19	0.26
TOTAL	100	100	100	100

Fuente: Dirección de Medio Ambiente: Municipalidad provincial de Maynas
Instituto Nacional de estadística e Informática (INEI).

TABLA N° 06 Número de viviendas y Población de los Distritos metropolitanos.

Ciudad	Viviendas	Población Censo 2007	Población Censo 2015
Iquitos	32 853	159 023	153 357
Belén	13 581	68 806	75 593
Punchana	15 261	76 435	90 071
San Juan	23 981	102 076	148 472
TOTAL	85 676	406 340	467 493

Fuente: INEI

La producción promedio per cápita de residuos sólidos por habitante en los distritos metropolitanos es de 0.55 kg/hab./día, por lo tanto, la producción de residuos sólidos generados en forma diaria es de: $467\ 493 * 0.55 = 257\ 121$ kg/día, siendo la cantidad de vidrio a reciclar:

Iquitos : $153\ 357 * 0.0198 * 0.55 = 1'670$

Belén : $75\ 593 * 0.0248 * 0.55 = 1'031$

Punchana : $90\ 071 * 0.011 * 0.55 = 544$

San Juan : $148\ 472 * 0.0546 * 0.55 = 4'459$

Haciendo un total de 7 704 kg de vidrio por día a reciclar, considerando 365 días al año, se necesitarán 2 811 960 kg de vidrio.

2.1.3. Relación tamaño – tecnología.

Se puede afirmar que la disponibilidad de la tecnología y de los equipos tiende a limitar el tamaño del proyecto a un mínimo de producción necesario.

Las relaciones entre el tamaño y la tecnología influirán a su vez en las relaciones entre tamaño, inversiones y costos de producción. El análisis del tamaño del proyecto se ha efectuado considerando la disponibilidad de maquinarias y equipos, así como la cantidad de materia prima que va ser procesada.

2.1.4. Relación tamaño – inversión.

En Loreto actualmente se está dando las condiciones necesarias, que permiten en cierta forma garantizar la inversión privada, mediante líneas de crédito provenientes del gobierno central a través de las instituciones públicas (GOREL – Área de Proyectos productivos, Municipios – Área de Proyectos Productivos, Cajas Municipales – Área de Financiamiento de Negocios, Bancos Estatales - Sección de Pequeñas Empresas, COFIDE, etc.), orientadas a incentivar e incrementar el desarrollo industrial de la región (Ley de Promoción de la Inversión en la Amazonía, Ley 27037 y Ley General de Industrias).

El presente proyecto, utiliza una tecnología sencilla de lo cual se deduce que el financiamiento puede ser cubierto sin mucha dificultad.

2.1.5. Capacidad de producción.

Para la determinación de la capacidad de producción se han analizado los factores más importantes que condicionan o limitan técnica y económicamente el tamaño del proyecto, tales como mercado, disponibilidad de materia prima, tecnología e inversión.

2.1.6. Programa de producción.

La producción anual se efectuará en un periodo de 300 días laborales con 02 turnos de 8 horas de trabajo efectivo donde la planta empezará trabajando al 68.4 % de su capacidad y se estima procesar 55 000 m² por año, considerando un espesor promedio de 4 mm, (densidad de 10 kg/m²), se tendrá que la cantidad de vidrio a reciclar será de 550 000 kg de vidrio anual, por lo que el abastecimiento de materia prima procedente del botadero municipal está

garantizada, teniendo en cuenta que la cantidad anual (365 días) de vidrio depositado en el botadero municipal, es de 2 811 960 kg.

2.2. Localización de la planta.

Para la construcción de la planta industrial para la obtención vidrio reciclado, se han propuesto como ubicación dos posibles lugares (Iquitos y Yurimaguas), para lo cual se ha analizado ciertos factores y sus condiciones, debido a que estos, inciden directamente en los costos de fabricación del producto final, entre ellos, el emplazamiento para disponer de óptimas condiciones de vías de comunicación para el tránsito de mercancías (materia prima, insumos y producto terminado); así como , para la disposición final de los materiales de desechos.

Los dos potenciales sectores, se analizaron en función de fuerzas Locacionales Las mismas que están ubicadas en la columna Factor del cuadro N° 01

2.2.1. Factores locacionales.

Disponibilidad y Suministro de Materia Prima.

Al analizar este factor, encontramos que el mayor volumen materia prima, se encuentra concentrado en el botadero municipal. En el caso del vidrio, la materia prima, se encuentra en el botadero municipal, ubicado en el km 29 de la carretera Iquitos – Nauta, en el distrito de San Juan Bautista.

Cercanías del Mercado.

El éxito del proyecto depende del lugar de comercialización del producto, por lo que es importante que este se encuentre cerca de los centros de consumo, pues el costo incide directamente sobre la producción, por lo tanto, los valores dados en la evaluación del cuadro N° 09, están en función de la distancia y las condiciones viales entre los dos lugares propuestos para acceder al mercado de mayor consumo del producto, en el cual la ciudad de Iquitos obtuvo la mayor calificación (10).

El mercado en esta ciudad está asegurado, debido a la creciente demanda de estos productos, ya que el distrito de San Juan se encuentra muy cerca de la ciudad de Iquitos, y su población es mayor que en otras ciudades, también debemos tener en consideración el ingreso per cápita de la población.

Servicios Públicos.

Para el análisis de ese factor locacional, se debe analizar principalmente los dos servicios más importantes y necesarios para el funcionamiento de la planta como son el suministro de Agua Potable y de Energía Eléctrica.

Suministro de agua potable.

El servicio puede ser suministrado en la cantidad y calidad deseada, por entidades públicas y/o privadas en cualquiera de los dos lugares, sin embargo, se escogió a ciudad de Iquitos por contar con una planta de tratamiento de agua de gran capacidad que garantizan el abastecimiento.

Iquitos cuenta con un suministro continuo, y de gran disponibilidad por tener a la EPS SEDALORETO con una producción aproximada de 21 218 000 x 103 m³/año; a diferencia de Yurimaguas que también cuenta con una pequeña planta de tratamiento por lo que existe poca confiabilidad del servicio que brinda.

Suministro de energía eléctrica

El análisis de ese factor favorece al distrito de San Juan ya que suministro es abastecido por la planta de energía de la ciudad de Iquitos, en forma permanente las 24 horas, además cuenta con una central térmica que produce aproximadamente 40MW, la misma que se encuentra en un proyecto de expansión de 20 MW, con adición de nuevos motores WARTSILA, lo que nos garantiza una constancia en el servicio.

Costo de Insumos

El costo de insumos se refiere a todos los materiales que se requiere para el funcionamiento de la planta, los factores importantes a ser analizados son la distancia que tendría la ubicación de la planta con respecto a los principales distribuidores del país, en base a ello se colocaron los valores en el cuadro arriba descrito. Cabe señalar que nuestros principales distribuidores se encuentran en la ciudad de Iquitos, por lo que para ambos lugares propuestos se requiere las mejores condiciones en el acceso.

Iquitos cuenta con dos vías de acceso rápido (Puerto Principal y terminal Aéreo Internacional) por lo que se consideró asignarle el máximo puntaje.

Transporte y Medios de comunicación

El distrito de San Juan cuenta con vías de comunicación fluvial, terrestre y aérea a partir de su aeropuerto internacional, lo que le permite un mercado más potenciado en su comercialización. Además, la ciudad admite servicios de telefonía fija, móvil y satelital, correos, telefax, Courier, internet, radiofonía, radiodifusoras y televisoras locales, lo que permite una campaña de información adecuada y de bajos costos. También se debe reconocer que Yurimaguas tiene acceso terrestre más rápido a la capital. Sin embargo, se considera que Iquitos cuenta con más acceso a la comunicación y el transporte es más fluido por lo que tuvo la mayor calificación.

Mano de obra

Para el análisis de este factor Locacional, se debe tener en cuenta la sociedad de ambas localidades, en el caso de Iquitos es el sector que cuenta con la mayor cantidad de Población, por lo que tiene mayor probabilidad de encontrar mano de obra disponible, Además de que se dispone de mano de obra especializada, puesto que en la ciudad contamos con varias universidades y diversos centros de capacitación tecnológica, también cuenta con mano de obra no especializada, aptos para realizar trabajos operativos de diversa índoles.

Clima

La región Loreto en general, cuenta con un clima tropical, es decir cálido, Húmedo y Lluvioso durante todos los meses del año, el clima es variada con temperaturas promedio de 26° C y presencia de elevados porcentajes de humedad, con precipitaciones pluviales continuas, por lo que se consideró calificación de 10 para todos.

2.2.2. Localización elegida.

Macro Localización

Se realizó con la finalidad de determinar la zona, o ciudad más adecuada de la región, en donde el abastecimiento de la materia prima para el proceso sea alto (Iquitos y Yurimaguas) y la evaluación de las características para la planta sean las adecuadas.

De acuerdo con la evaluación de las alternativas planteadas del análisis de ponderación en el cuadro N° 4, llegamos a la conclusión de que la mejor alternativa para la localización de nuestra planta es el Distrito de San Juan; ubicada en la provincia de Maynas, región Loreto. La localidad elegida supone un óptimo emplazamiento ya que posibilita la recepción y expedición de materiales por vía fluvial y aérea.

Micro Localización

Se tomó la decisión en base a los datos obtenidos en la macro localización, tanto cuantitativa como cualitativamente, para lo cual se analizó dos posibles opciones con el objetivo de localizar la ubicación exacta de la planta industrial, seleccionando el más conveniente en cuanto a servicios y disponibilidad de terreno.

1. En el Km 29 de la carretera Iquitos-Nauta, distrito de San Juan, cerca al botadero municipal.
2. En la carretera Santa clara Km 1.5, Distrito de San Juan, cercano al puerto de Santa Clara, Rumococha y otros puertos de desembarque, además también se encuentra cerca el aeropuerto Internacional Francisco Secada Vigneta.

De acuerdo con el análisis se ha determinado que la opción uno, carretera Iquitos - Nauta Km 29, Distrito de San Juan, es la más adecuada para la ubicación exacta de la planta, donde las condiciones son favorables para el buen desempeño de la planta, además el lugar está próximo al abastecimiento de materia prima (botadero municipal), es decir con fácil acceso a la materia prima, favoreciendo así el transporte de suministro y transporte de mercancías (materias Primas y Productos).

Cuadro N° 01. Factores de Localización

FACTOR	PESO	IQUITOS		YURIMAGUAS	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Materia Prima Disponible	0.25	10	0.250	8	0.200
Cercanía del Mercado	0.25	10	0.250	8	0.200
Servicios Públicos	0.25	9	0.225	7	0.175
Costo de Insumos	0.07	10	0.070	9	0.063
Transporte y Medios de Comunicación	0.05	8	0.040	7	0.035
Mano de Obra	0.10	9	0.090	8	0.080
Clima	0.03	10	0.030	10	0.030
TOTALES	1.00		0.980		0.793

Fuente: Elaboración Propia – Los Autores

CAPITULO III

INGENIERIA DEL PROYECTO

3.1. Características de la materia prima.

La materia prima de este proyecto es el vidrio reciclado, las cuales se analizarán en los siguientes puntos:

3.1.1. Características cualitativas.

El vidrio es un material que por sus características es fácilmente recuperable, concretamente el envase de vidrio es 100 % reciclable, es decir, que, a partir de un envase utilizado, puede fabricarse uno nuevo que puede tener las mismas características del primero. Esta facilidad de reutilización del vidrio abre un amplio abanico de posibilidades para que la sociedad y las administraciones afectadas puedan autogestionarse de una manera fácil su medio ambiente.

Generalmente, el vidrio a tratar contiene un gran número de impurezas, como tapones de plástico y metálicos, corchos, piedras, papeles, plásticos, etc. En estas condiciones, sería prácticamente imposible la fabricación de nuevos envases, ya que estos cuerpos extraños crearían defectos en el vidrio nuevo, por lo que, durante una fase del proceso, el vidrio se funde a altas temperaturas para eliminar estos residuos que quedan en la superficie formando una capa denominada "nata" y que es retirada.

A su vez, y para que el vidrio pueda ser reutilizado en la fabricación de nuevos envases, el requisito más importante es que esté *separado por colores*, distinguiendo principalmente tres de estos colores: verde, transparente y opaco o ámbar. El vidrio, una vez tratado y seleccionado por tamaño, color y tipo, es depositado en los silos para posteriormente suministrarlo a los fabricantes de vidrio que, con esta materia prima denominada "calcín", fabrican los productos de vidrio.

El vidrio se recicla al 100% y puede ser reciclado una y otra vez de por vida, siendo el principal destino del vidrio recuperado la fabricación de nuevos envases que tienen exactamente las mismas características de calidad que los

originales. Además, el vidrio reciclado se emplea también en la fabricación de otros productos, como encimeras de cocina, azulejos o pinturas reflectantes.

Resulta necesario continuar favoreciendo el reciclaje del vidrio ya que esto aporta importantes ventajas, como el ahorro energético, la contribución a la conservación del medio ambiente, el ahorro en materias primas y otras ventajas adicionales.

No obstante, y pese a las innegables ventajas del reciclado del vidrio, aproximadamente el 40% de los envases de vidrio consumidos no se reciclan y van a parar al vertedero. Particularmente, los sectores de la economía que son grandes consumidores de vidrio, como el de la hostelería y la restauración, tienen un grave déficit de reciclado de vidrio, en cuanto a que les supone un inconveniente y costes añadidos para los escasos recursos de los que disponen en su mayor parte.

Este dispositivo reciclador de vidrio destinado al uso doméstico por parte de los consumidores de vidrio, tanto de negocios como de particulares, cuyo objetivo es realizar en origen, es decir, en el mismo punto de desecho de los envases de vidrio, una gran parte del proceso industrial de reciclaje del vidrio mediante el *triturado* del mismo, la *separación por colores* y la *eliminación de residuos contaminantes*, todo ello de forma totalmente automatizada y segura, de forma que el producto final obtenido sea el calcín o materia prima básica utilizada para la fabricación de vidrio nuevo. Gran parte del proceso de tratamiento del vidrio (y por ende, de sus costes) esté dedicado a limpiar dicho vidrio, eliminando los elementos contaminantes denominados “infusibles”, como el plástico, corcho, metal, porcelana y piedras, y separarlo por colores, para finalmente obtener una materia prima pura con la que se puede fabricar vidrio nuevo: el calcín.

La solución a este problema técnico radica en la inclusión de parte del procedimiento de tratamiento en origen, para que, en vez de llegar el vidrio en crudo a las plantas de reciclado, lo que llegase fuese el calcín, triturado y separado por colores y con la mayor parte de los residuos contaminantes eliminados.

Es por esto que se presenta la máquina recicladora de vidrio que consiste esencialmente en una máquina en forma de cubo completamente estanca, a excepción hecha de una abertura superior por la que se introduce *cualquier envase de vidrio*, que mediante el uso de tecnología de sensorización óptica y de forma completamente automática, es separado en función de su color, verde, opaco o ámbar, y transparente, para ser triturado y separado de los residuos contaminantes como metal o plástico y que, finalmente, es depositado en bolsas estancas, ya convertido en calcín, donde se va almacenando con todas las garantías de sellado seguro, para su posterior transporte a las plantas de fabricación.

3.2. Proceso productivo

Hoy en día la protección del medioambiente lleva implícita las palabras "recuperación" y/o "reciclado". Los países industrializados son grandes productores de desechos que no se pueden destruir de una manera sencilla y rápida. Los altos costos de eliminación de residuos obligan a tomar medidas encaminadas a minimizar esos residuos y reducir su dependencia de las materias primas.

El reciclaje de una tonelada de periódico impide la liberación de 2,5 toneladas de dióxido de carbono a la atmósfera, salva 17 árboles, ahorra 3 metros cúbicos de espacio en un vertedero y suficiente energía para calentar una casa media durante seis meses. Si se reciclan latas de aluminio se ahorra el 95 % de la energía necesaria para fabricar esas mismas latas, para empezar, y además se impide que se liberen a la atmósfera toneladas de dióxido de carbono.

Así que reciclar tiene sentido. Pero sólo puede ser efectivo si la gente además compra productos fabricados con materiales reciclados. Por suerte, hoy en día hay una gran variedad de esos productos.

El cartón y los periódicos reciclados pueden convertirse en cajas, artículos de papelería, pañuelos, toallitas de papel, servilletas, hueveras y servilletas, por ejemplo. El plástico reciclado se usa en productos nuevos, como tuberías de agua, alfombras, aislante para abrigo y sacos de dormir, botellas y recipientes, piezas para el coche y pinceles. El cristal reciclado se usa una y otra vez para

nuevos recipientes de cristal y fibra de vidrio. El aluminio reciclado se usa para fabricar latas nuevas.

Ventajas:

- El vidrio admite un reciclaje total, y ello significa que se trata de un material ideal para ser reciclado al completo. Además, podemos hacerlo tantas veces como queramos sin modificarlo. No en vano, aunque se recicle infinidad de veces, sigue conservando todas sus propiedades originales intactas.
- Por lo tanto, una de las grandes ventajas del reciclaje del vidrio es la obtención de otro exactamente igual en todas las ocasiones. Por contra, si no se reciclara, una botella tardaría más de mil años en desintegrarse.
- Otro punto positivo de su reciclado tiene que ver con el uso que se le da. Como es sabido, reciclar el vidrio permite ahorrar energía, es menos costoso que fabricarlo desde cero y, por supuesto, nos evita el consumo de materias primas, incluyendo la polución ocasionada.

Desventajas

- Hoy en día es uno de los materiales más costosos dentro de los usados para envases. Se ha tornado caro tanto en su producción, distribución y recuperación.
- En el proceso de producción los envases de vidrio utilizan mucha energía.
- Su manipulación acarrea cierta peligrosidad porque se corren riesgos de rotura que pueden generar cortes y lastimaduras a distintas personas a lo largo del ciclo de vida del envase.
- Se estima que una botella de vidrio demora cientos de años en ser depurada por la naturaleza.

3.2.1. Descripción del proceso productivo.

El proceso a seguir para la obtención de reciclado de vidrio comprende las siguientes etapas:

1. Recepción y Transporte de Materia Prima:

El proceso para el acopio de la materia que es el vidrio para reciclar se realizará mediante 02 mecanismos:

- Recoger los envases de vidrio del botadero de la ciudad de Iquitos, ubicado en el Km 31 de la carretera Iquitos - Nauta, en contenedores situados o colocados para tal fin. El vidrio procedente de dichos contenedores es transportado en camiones basculantes con pluma hasta la planta de reciclaje.
- Otro mecanismo de acopio de la materia prima también será ubicando contenedores en los diferentes mercados de la ciudad de Iquitos y de los distritos metropolitanos, así como en puntos críticos de la ciudad, que son lugares donde acumulan los residuos sólidos las personas que realiza la limpieza pública de la ciudad. (contenedores exclusivos para recepción de envases de vidrio a reciclar, para posteriormente ser transportados a la planta recicladora).

La materia prima incluirá vidrio reciclado industrial y doméstico.

2. Recepción de la Materia Prima

El vidrio procedente del relleno sanitario, transportado en contenedores, es descargado en una playa de almacenamiento de materia prima.

En las tolvas de vidrio sucio, se deposita el vidrio a reciclar por medio de montacargas. Las tolvas receptoras de vidrio sucio almacenan aproximadamente 26 toneladas de vidrio cada una; cada tolva cuenta con una compuerta tipo almeja, un vibrador con selector de intensidad para posicionar según se requiera el flujo de vidrio sucio para obtener la calidad y cantidad de vidrio lavado. (Cabe mencionar, que tal vidrio ya está clasificado por color; actividad que realizan los centros de acopio y que surten a la planta)

Transporte de la materia prima a la planta de procesamiento

Mediante una pala cargadora se trasvasa el vidrio recuperado desde la playa de almacenamiento, hasta una tolva de alimentación, a partir de la cual unas cintas transportadoras enlazan automáticamente las diferentes fases del proceso.

3. Limpieza, Selección y Clasificación del vidrio a reciclar

El primer paso en el proceso de reciclado de vidrio es la limpieza. Aunque el vidrio se encuentre mezclado en distintos colores, no influye para la producción de nuevos envases, ya que, al vidrio de color, se le trata con decolorante. Es por eso la importancia del blanco, ya que es más puro y minimiza el uso de decolorante.

En primer lugar, se retira el grueso de plástico que contienen los envases, luego el vidrio es lavado en una especie de "lavarropas", el cual le va quitando los vestigios de tierra o de grasa que pueda poseer.

4. Trituración e imantación del vidrio

Una vez que está limpio, va pasando por distintos tamices y martillos, en los que se va moliendo hasta lograr la granulometría necesaria. El próximo paso es por un recipiente especial con imanes donde quedan los vestigios de metal.

Todo el material es sometido al campo magnético de un imán permanente, a fin de retirar los materiales de carácter férrico, como son los tapones de botes y botellas. Los objetos metálicos recuperados por este medio serán retirados y enviados a un almacén de chatarras.

5. Fundición. (para lámina de vidrio)

Una vez finalizado este proceso, el vidrio a reciclar, es conducido por medio de una cinta transportadora hasta la zona de almacenamiento, para su posterior carga y transporte en camiones a los hornos de fusión de vidrio.

En los hornos de vidrio, el vidrio reciclado se calienta en un horno a 1.500°C. A esta temperatura se funde para formar vidrio fundido de muy alta viscosidad.

El horno se asemeja a una piscina llena de vidrio de unos 4 metros de largo por 4 metros de ancho y 1.40 metros de profundidad con vidrio. El horno trabaja en forma continua y el nivel de vidrio se mantiene constante durante el tiempo de producción. La materia prima entra por un extremo y el vidrio se saca por el otro en forma de una o varias cintas de vidrio según el proceso y el tamaño del horno.

El combustible que se utiliza para fundir las materias primas es actualmente petróleo crudo. El combustible entra a presión por unas boquillas o quemadores al horno caliente y al ponerse en contacto con aire caliente forma unas llamas que atraviesan el horno de lado a lado sobre el vidrio. La combustión cambia de lado cada 30 minutos.

6. Laminado del vidrio.

En esta etapa el vidrio fundido se vierte en una superficie de estaño en la cual flota formándose una película fina de este material, la cual al salir de la cámara pasa por un túnel de recocido y finalmente se corta de acuerdo con las especificaciones establecidas en el capítulo 1 - tabla N° 2.

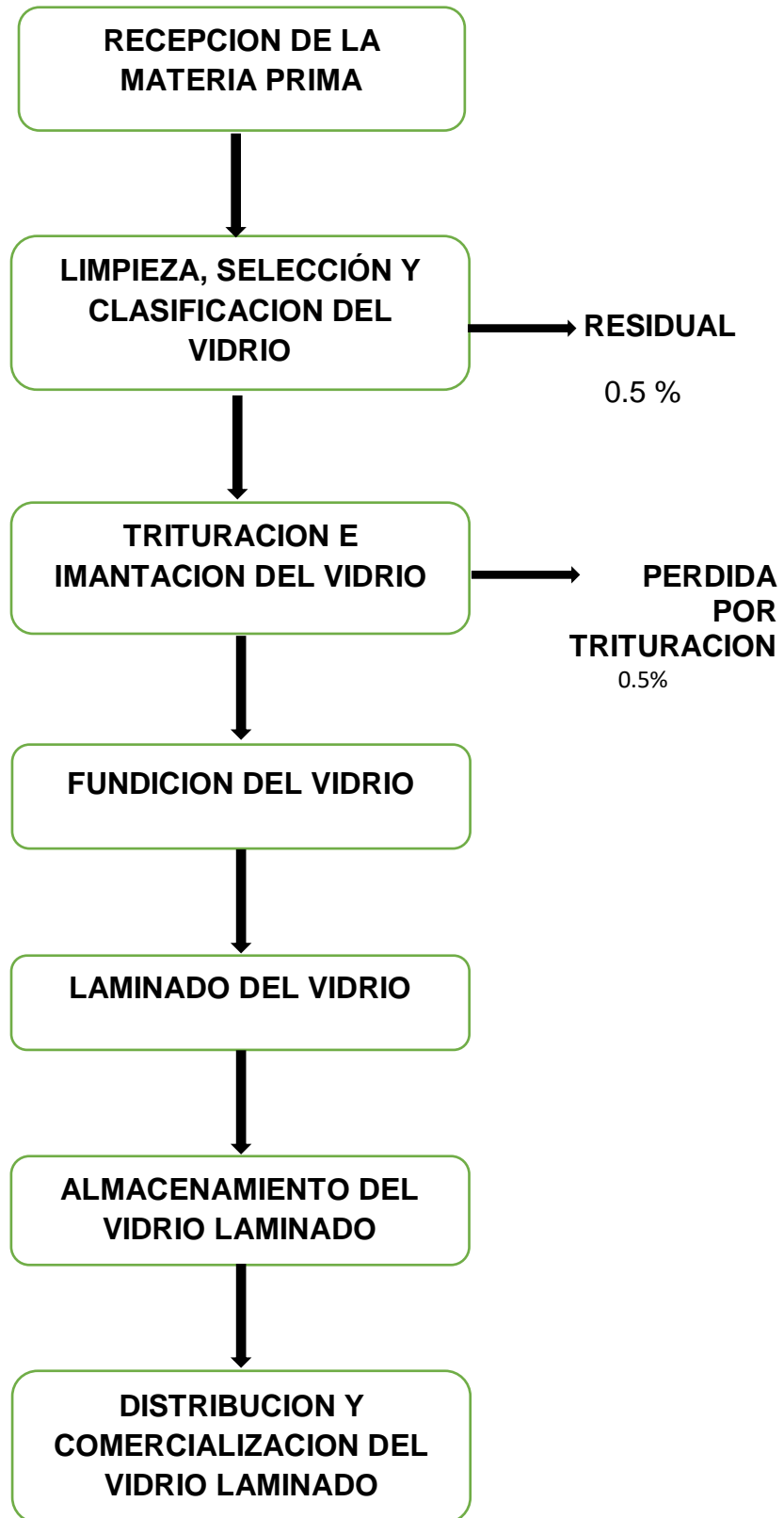
7. Almacenamiento del vidrio reciclado.

Una vez laminado y cortado el vidrio, se procede a su respectivo almacenamiento.

8. Distribución y Comercialización del vidrio reciclado.

En esta última etapa el vidrio se distribuye y se comercializa al por mayor y menor a sus respectivos demandantes.

3.2.2. Diagrama de bloques del proceso de Reciclado de Vidrio y elaboración de Laminas de Vidrio.



3.2.3. Balance materia y energía.

El balance de materia se realiza en cada uno de los equipos del proceso.

La base de cálculo para obtener el producto final (láminas de vidrio), es considerando la cantidad de materia prima inicial de 2 311 200 kg de vidrio a reciclar, de esta cantidad produciremos 55 000 m² de láminas de vidrio de 4 mm de espesor, lámina de vidrio, cuya densidad es de 10 000 kg/m³

Coeficientes Técnicos de conversión:

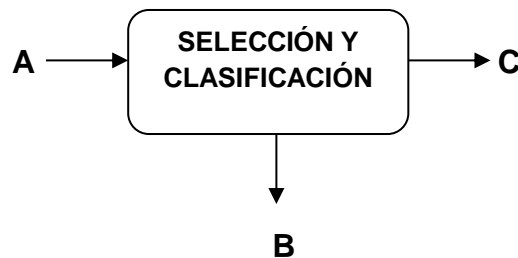
Pérdida por Selección y clasificación : 0.5 %

Pérdida en la imantación : 0.5 %

Los cálculos fueron realizados sobre una base de cálculo para un turno de trabajo (08 horas), para obtener el producto final (lámina de vidrio de 1m x 1m x 0.004m), con una producción horaria de 23 láminas/hora

AREA DE SELECCIÓN

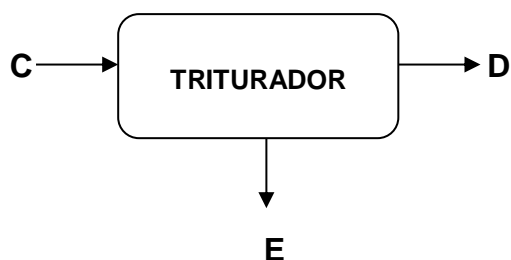
1. Operación: Selección y Clasificación (60 min.).



Cuadro N° 02. Resumen del balance de materia en la selección y clasificación.

ELEMENTO Y CARACTERÍSTICA	LÍNEA	CANTIDAD (Kg/hr)
Materia prima que entran al proceso productivo (vidrio reciclado)	A	166.95
Residual	B	4.50
Materia prima seleccionada	C	162.45

2. Balance de Materia en el Triturador.



Cuadro N° 03. Resumen del balance en la trituración

ELEMENTO Y CARACTERÍSTICA	LÍNEA	CANTIDAD (Kg/h)
Materia prima seleccionada	C	162.45
Material vidrio triturado	D	161.95
Pérdidas por Trituración	E	0.50

3. Balance de Materia en la Fundición



Cuadro N° 04. Resumen del balance de materia en el Horno de Fundición.

ELEMENTO Y CARACTERÍSTICA	LÍNEA	CANTIDAD (kg/h)
Material Vidrio triturado	F	161.95
Materia a la salida del Horno	G	161.95

3.2.4. Balance de energía (ver anexo)

3.2.5. Diseño y especificaciones de equipos.

Los requerimientos de maquinarias y equipos se establecieron en función del balance de materia y energía, lo cual permitió calcular y determinar las características de cada equipo empleado en el proceso productivo.

1. BALANZA

Tiene como función, pesar la materia prima (vidrio a reciclar), que ingresa a la planta.

Especificaciones:

Materia prima a tratar	: Vidrio a reciclar
Capacidad del equipo	:500 kg
Tipo de equipo	: Toldo portátil
Modelo	: Plataforma
Número de equipos requeridos	:02

Dimensiones:

Largo	:1,50 m
Altura	:1,20 m
Ancho	:0.80 m

2. TOLVA PARA RECEPCIONAR VIDRIO

Tiene como función, recepcionar el vidrio a reciclar que posteriormente será procesado.

Especificaciones:

Materia prima a tratar	: Vidrio a reciclar
Capacidad del equipo	: 50 m ³
Potencia de motor	: 5HP
Tipo de equipo	: Fijo
Forma	: Tronca cónica
Material	:Concreto armado, revestimiento interior
Número de equipos requeridos	: 01

Dimensiones:

Diámetro mayor	: 5,943m
Diámetro menor	: 0,743m
Alto	: 10,5

3. EQUIPO DE LAVADO.

Tiene por función lavar el vidrio recepcionado para posteriormente ser triturado, eliminando las impurezas (papel pegado, tierra, aceite, etc.

Especificaciones:

Materia prima a tratar	: Vidrio a reciclar
Capacidad del equipo	: 10 TM.
Potencia de motor	: 3HP
Material	: Acero inoxidable
Número de equipos requeridos	: 01
Componentes	:1 banda transportadora y un sistema de 10 duchas.

Dimensiones:

Largo	: 12,00m
Ancho	: 3,00m
Alto	: 2,50m.

4. EQUIPO DE MOLIENDA.

Tiene como función moler el vidrio a reciclar por medio de molinos.

Aplicación:

Este molino, se utiliza principalmente para producir polvo fino y polvo de vidrio. Es aplicable a los materiales no inflamables y no explosivos con una dureza de menos de 6.

Especificaciones.

Materia prima a tratar	: vidrio a reciclar
Capacidad del equipo	: 10.0 TM en 60 min.
Potencia de motor	: 6HP
Tipo de equipo	: De disco
Material	: Hierro fundido
Número de equipos requeridos	: 01
Componentes	: 01 tolva de alimentación

Dimensiones:

Largo	: 10,00m
Ancho	: 4,60
Alto	: 5,00

5. HORNO

Tiene como función fundir el vidrio molido.

Especificaciones

Estructura. Construida con perfiles de acero y chapa plegada con tratamiento anticorrosión y pintura de acabado epoxi. El circuito de aire se encuentra integrado en la misma.

Aislamiento. Realizado con manta de fibra cerámica comprimida una sobre otra a una densidad no inferior de 128 Kg/dm³ El espesor es 200 mm para 1100° C y 300 mm para 1600° C.

Equipo de combustión. Compuesto de quemadores de gasoil que aportan una gran calidad de llama y permiten según modelo realizar un control de atmosfera oxidante o reductora.

6. CINTA DE VIDRIO

Función: Transportar el vidrio fundido subenfriado, a la zona de moldeado.

Especificaciones:

Ancho	:	2.0 m
Largo	:	30 m

Incluye rodillos de metal de 4 pulgadas de diámetro, de material, acero inoxidable. Para disminuir o aumentar el espesor del vidrio, se aumenta o disminuye respectivamente la velocidad de los rodillos para que el vidrio en su estado pastoso se estire más o menos según el espesor deseado.

Una buena distribución de planta es aquella que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica, a la vez que mantienen las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores. Los objetivos y principios básicos de una distribución de planta son:

1. Integración total, para integrar en lo posible todos los factores que afectan la distribución, a fin de obtener una visión de todo el conjunto y la importancia relativa a cada factor.
2. Mínima Distancia recorrida, a fin de reducir en lo posible el manejo de materiales, trazando el mejor flujo.
3. Seguridad y Bienestar para el Trabajador, para evitar accidentes y percances.
4. Flexibilidad, para poder reajustarse fácilmente a los cambios que exija el medio, para poder cambiar el tipo de proceso de la manera más económica, si fuera necesario.

Cuadro Nº 05. Distribución de Planta Industrial

Nº	Sección / Área	Actividades, Materiales y/o Equipos
1	Recepción de materia prima	Constará de un almacén para recepcionar la materia prima (vidrio reciclado) y los insumos necesarios para el procesamiento del producto.
2	Procesamiento	Orientado para la selección de la materia prima que se encuentran en buen estado, separar materiales extraños (hojas, tierra, piedras, etc.), lavar, cortar, moler, tamizar, clarificar, filtrar. Constará de equipos principales y auxiliares requeridos por el proceso productivo a emplear.
3	Generación de Energía	Orientado a la instalación de los equipos que proporcionan la energía tanto calorífica como eléctrica, necesaria para realizar el proceso productivo; constará de un ambiente en donde se instalarán los equipos.
4	Mantenimiento	Destinado a proporcionar los servicios de mantenimiento eléctrico y mecánico a la planta industrial y constará de ambiente, materiales y de los equipos necesarios.
5	Control de calidad	Para realizar los controles de calidad de la materia prima (vidrio reciclado), así como, el control de calidad de los materiales e insumos necesarios (agua, reactivos químicos, bolsas, etc.) y del producto terminado. Constará de un ambiente, materiales y equipos de laboratorio necesarios.
6	Vigilancia	Constancia de un ambiente adecuado para el personal de vigilancia de la empresa.
7	Servicios higiénicos	Constará de ambientes adecuados para la instalación de los servicios higiénicos y vestuarios de los trabajadores.
8	Administración, comercialización y almacén de producto terminado y materia prima	Tendrá ambientes adecuados para la instalación de oficinas administrativas, de ventas, de personal de logística, y de ambientes adecuados para conservar en buen estado la materia prima y el producto terminado.
9	Desperdicios, desplazamiento y expansión futura	Contará con un área para la disposición de los desperdicios generados durante la realización del proceso productivo, área de desplazamiento y expansión futura de la empresa.

Fuente: Elaboración Propia.

3.2.6. Análisis de los espacios en la planta.

a) Almacenes.

Para el diseño de los almacenes, se tomó en cuenta los volúmenes a manejar por inventario mensual, donde la presentación del producto son láminas de vidrio de 44 mm de espesor. La materia prima, vidrio a reciclar, llegarán a la planta en envases de madera con capacidad de 100 kilogramos; contará así con un área de 111,55 m² para el almacén de materia prima; un segundo almacén de 12,0 m² para insumos y aditivos; también se contará con 11,24 m² para el almacenamiento de producto terminado.

b) Área de proceso

El espacio requerido es de 633 m², los cuales fueron estimados de acuerdo a las dimensiones de los equipos, espacio entre equipos y pared, espacio para maniobras del operario de planta

c) Oficinas.

Contará con 4 oficinas de 5 m de largo por 3 m de ancho cada una, para los departamentos de gerencia de administración, asesoría legal, supervisión de comercialización, y supervisión de producción, 1 sala de recepción de 10 m de largo por 5 m de ancho.

d) Laboratorio de control de calidad.

Se contará con un laboratorio de control de calidad y una oficina cuya área total es de 24 m².

e) Área de servicios para empleados.

Comprenderá un área de 29,25 m² en los que se encuentra un espacio de vestidores y baños para hombres y mujeres.

f) Planta de Tratamiento de agua.

Se destinará un área de 25 m², tomando en cuenta las dimensiones del filtro y un sedimentador.

g) Áreas de estacionamiento.

Ocupará un área de 90 m².

h) Caseta de vigilancia.

Constará de 3 m².

i) Espacio de carga y descarga.

Constará de 50 m².

j) Área de Expansión.

Constará de 400,09 m².

Cuadro Nº 06. Distribución de áreas de los ambientes de la planta industrial.

Nº	AMBIENTE	ÁREA (m²)
	Almacenes	64,79
1	Almacén de materia prima	111,55
2	Almacén de insumos	12,00
3	Almacén de producto terminado	11,24
	Oficinas administrativas	110,00
4	Gerencia de Administración	15,00
5	Oficina de Producción	15,00
6	Oficina de Comercialización	15,00
7	Oficina de Control de Calidad	15,00
8	Sala de Recepción	50,00
	Área de producción	712,12
9	Área de procesamiento	633,87
10	Laboratorio de control de calidad.	24,00
11	Área de servicios a empleados	29,25
12	Planta de tratamiento de agua y residuos sólidos	25,00
	Otras áreas e instalaciones	543,74
13	Área de estacionamiento	90,00
14	Caseta de vigilancia	3,00
15	Espacio de carga y descarga	50,00
16	Área de expansión futura	400,09
	ÁREA TOTAL	1500,00

Fuente: Elaboración propia – los autores.

3.3. Edificios, cimientos y estructuras. Según; (PETERS & TIMMERHAUS, 1978).

Edificio.

El edificio deberá construirse de una sola planta ya que en ellos son posibles grandes sectores de techo sin pilares de soporte, permitiendo una utilización más eficiente de todo el espacio construido y las condiciones para una mejor limpieza; así como un óptimo alumbrado, además casi siempre es más fácil la manipulación y el transporte de productos.

Paredes y Techos.

Las paredes del área de control de calidad (laboratorio), deberán estar cubiertas por mayólicas, evitando grietas y agujeros que sirven de cobijo a insectos y facilitan el desarrollo microbiológico. Los techos falsos pueden contener polvo, roedores e insectos, complican además la distribución de ventilación y el alumbrado, por lo que se deberá evitar.

Pisos.

Al igual que las paredes deberán ser construidos con materiales permeables de fácil limpieza, deben ser capaces de soportar pesos y cargas a los que podrán ser sometidos, resistir el desgaste por el uso, cualesquiera que fuesen las condiciones de trabajo. Los pisos, además, deberán ser construidos con sistemas de desagüe que estén ventilados hacia la atmósfera exterior, deberán tener rejillas para prevenir el acceso de roedores al interior de la planta.

Cimientos y Estructuras.

La característica principal de los cimientos es la distribución uniforme de las cargas de todas las estructuras, y deberán ser construidos tomando en consideración las previsiones necesarias, teniendo en cuenta el peso y la función que cumple cada uno de los equipos durante el proceso de producción.

Las estructuras deberán ser construidas con cimientos reforzados de concreto armado. En su totalidad, la planta estará construida con ladrillo común, cemento y fiero corrugado.

CAPITULO IV

ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto adoptará una forma de organización que se adecuará al marco de operación de la actividad empresarial del sector privado, constituyendo una sociedad anónima cerrada (S.A.C.). Persona jurídica de derecho privado de naturaleza mercantil o comercial con la finalidad de producir láminas de vidrio para el mercado regional, teniendo como base la Ley General de Sociedades N° 26887 (19-11-1997), y tendrá como domicilio legal la ciudad de Iquitos.

La administración y dirección de la sociedad quedarán a cargo del directorio, el cual elegirá al presidente del Directorio, quién representará al mismo. De la misma manera lo hará en la designación del gerente general, quién tendrá a su cargo la dirección y ejecución de las actividades de la empresa

Para establecer la estructura organizacional se tomará en cuenta las alternativas de constitución empresarial, según el ordenamiento jurídico vigente, siguiendo un esquema metodológico administrativo referido a los principios básicos de organización.

4.1. Organigrama (Estructura Orgánica)

4.1.1. Forma empresarial.

La empresa a constituir, de acuerdo a la ley de sociedades industriales, será bajo la forma de Sociedad Anónima Cerrada (SAC), con personería jurídica de derecho privado, de naturaleza mercantil, cuyo objetivo es la producción de polvo de frutas naturales propias de nuestra región, cuya base legal está en la Ley General de Sociedades N° 26887. El nombre de la empresa será: “**VIDRIOS DEL ORIENTE SAC**”.

La empresa organizacionalmente estará conformada con los siguientes órganos administrativos:

- Junta General de Socios.
- Gerencia General.

La utilidad de la sociedad se repartirá en forma proporcional a las particiones de cada uno de ellos.

4.1.2. Marco legal.

Se estará sujeto a normas de referencia básicas que establecen las pautas necesarias de la actividad industrial, para el mejor aprovechamiento de los recursos con que se cuenta para alcanzar las metas fijadas. Al marco legal siguen una serie de códigos de las más diversas índoles, como el fiscal, el sanitario, el civil y el penal, y una serie de reglamentos de carácter local o regional, sobre los aspectos de mercado, administración y organización, financieros y contables, etc. Estas leyes marco son:

- **Ley General de Industrias.** Es la ley que se desenvuelve la actividad industrial, principalmente referida a los criterios de registro de empresas, objetivos de la ley, funciones del Estado, defensa del consumidor, investigación tecnológica y propiedad industrial, etc.
- **Ley de Propiedad Industrial.** Ley que unifica las estipulaciones sobre propiedad industrial del marco de la comunidad andina y legislación nacional con relación a la protección de los derechos de propiedad industrial. Su aplicación abarca todos los sectores de la actividad económica y sus beneficios cubren a toda persona natural o jurídica organizada bajo cualquier forma y que estén domiciliadas en el país o en el extranjero. Los temas sobre los que la Ley se aplica son los de patente e invención, certificados de protección, modelos de utilidad, diseños industriales, marcas de productos y de servicios, marcas colectivas de certificación, nombres comerciales, lemas comerciales y denominaciones de orígenes.

- **Ley de la Pequeña y Microempresa Empresa y su reglamento (D.S. N° 030-2000-MITINCI).** Esta Ley define en general como pequeña empresa a aquella que opera una persona natural o jurídica bajo cualquier forma de organización o gestión empresarial, que desarrolla cualquier tipo de actividad de producción y comercialización de bienes o servicios. Tiene como objetivos promover y fomentar la actividad de la pequeña empresa industrial, ampliar su cobertura fortaleciendo su estabilidad económica y jurídica, con el apoyo de organismos públicos y privados especializados.

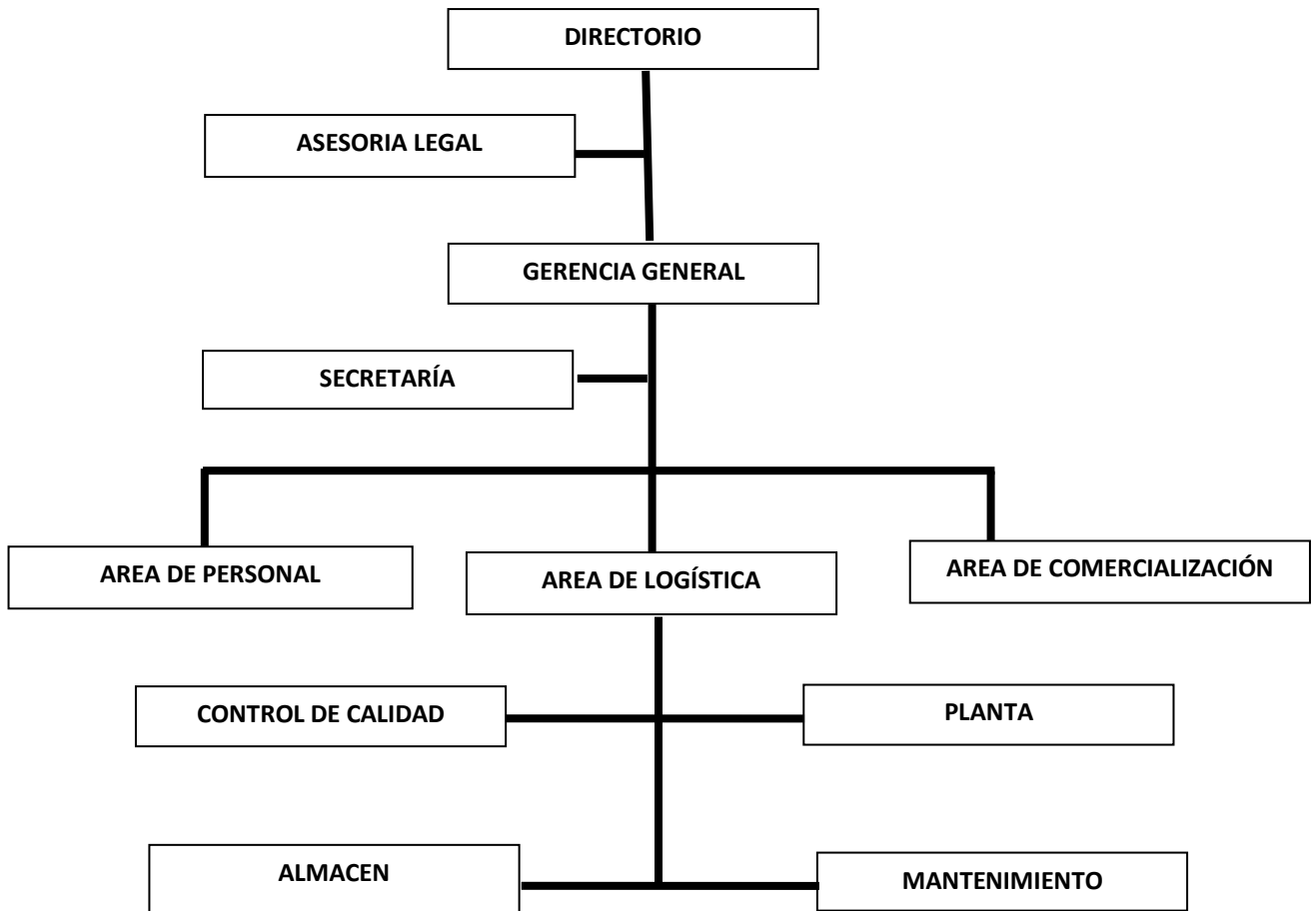
Con respecto al medio ambiente, se sujetará estrictamente al Reglamento de Protección Ambiental para el Desarrollo de Actividades de la Industria Manufacturera (D.S. 019-97-MITINCI); a través de esta norma, el Ministerio de Industria regula de manera específica el control ambiental para el desarrollo de actividades productivas bajo su ámbito, en concordancia con el Código de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Decreto Legislativo 613) y la Ley Marco de Crecimiento de la Inversión Privada (Decreto Legislativo 757).

En el aspecto contable, se tendrá los beneficios de exoneración de impuesto general a las ventas, al impuesto extraordinario a los activos netos y al impuesto extraordinario de solidaridad contemplados en la Ley de Promoción de la Inversión en la Amazonía (Ley 27037), y también al impuesto a la renta por estar inmerso en actividades agrarias y/o de transformación o procesamiento de cultivos nativos o productos primarios. Para efectos de este último, se hará de acuerdo a la Ley del Impuesto a la Renta (D.S. 054-99-EF), que establece la tasa del 30%. Sin embargo, si se reinvierte, se aplicará una tasa el 20% sobre la renta neta reinvertida y 30% sobre la renta neta no reinvertida (Ley N°27394, Ley 27397).

4.2. Organigrama estructural.

La organización estructural de la Empresa se muestra en el organigrama básico, el cual contiene las unidades básicas para el normal funcionamiento.

Esquema N° 02.
ESTRUCTURA ORGÁNICA DE LA EMPRESA.



4.3. Funciones generales.

4.3.1. Directorio.

Las funciones generales del Directorio son las siguientes:

- Administrar y dirigir la empresa
- Elegir al presidente de este, el que representará ante las demás instituciones industriales, comerciales y jurídicas
- Designar al Gerente General las actividades de la empresa.

4.3.2. Gerencia general.

Las funciones generales son las siguientes:

- Planear, organizar, dirigir, coordinar y controlar la buena marcha de la empresa, conjuntamente con el directorio para alcanzar los objetivos propuestos.

- Supervisar las acciones de las diferentes áreas de la empresa y velar por el cumplimiento de las funciones asignadas.

4.3.3. Área de logística y producción.

Las funciones generales de esta área son:

- Organizar y controlar la producción y asegurar el stock mínimo de materia prima e insumos para garantizar el cumplimiento del programa de producción.
- Dar mantenimiento periódico a la infraestructura y los equipos. Dependien de esta área el Laboratorio de Control de Calidad, mantenimiento, Almacenes y Seguridad Industrial.

4.3.4. Área de comercialización.

Las funciones generales son:

- Programar, coordinar y ejecutar el programa de comercialización y venta del producto.
- Asumir las funciones de relaciones Públicas.
- Coordinar los programas de producción, de acuerdo a los volúmenes de venta.

4.3.5. Área de personal y contabilidad.

Las funciones generales son:

- Asumir en ocasiones, funciones de Relaciones Públicas, compras de la materia prima y controlar su abastecimiento normal.
- Encargada de controlar la contabilidad general, mediante técnicas contables.
- Selección y contrato del personal en la empresa
- Establecer el presupuesto y planes financieros a corto y largo plazo, utilizando técnicas contables.

CAPITULO V

INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

5.1. Inversiones del proyecto.

La inversión total estimada de nuestro proyecto asciende a US \$ 380 000,00; distribuidos en inversión fija y capital de trabajo (Cuadro N° 07), lo que permitirá cuantificar en términos monetarios los requerimientos de capital para su financiamiento.

Cuadro N° 07. Inversión Total del Proyecto (US \$)

RUBRO	MONTO
Inversión Fija	358866.36
Capital de Trabajo	21133.64
INVERSIÓN TOTAL	380000.00

Fuente: Grupo de Trabajo

5.1.1. Inversiones fijas (tangibles e intangibles).

La inversión fija es el recurso real y financiero que se asigna para adquisición de activos que no son materia de transacción y tiene una vida útil duradera y se subdivide en dos categorías:

- Inversión Fija Tangible.
- Inversión Fija Intangible.

La inversión fija total asciende a US \$ 358866.4; cuyo detalle se muestra en el Cuadro N° 08, los activos tangibles e intangibles son mostrados a su vez en el Cuadro N° 09 y en el Cuadro N° 10.

Cuadro N° 08. Inversión Fija Total (US \$)

RUBRO	MONTO
Activo tangible	319753.07
Activo intangible	6489.08
SUB-TOTAL	326242.15
IMPREVISTOS: 10%	32624.21
INVERSIÓN FIJA TOTAL	358866.4

Fuente: Grupo de Trabajo

Cuadro N° 09. Composición de Activos Tangibles (US \$)

RUBRO	MONTO
ACTIVOS TANGIBLES	
Terreno	9870.82
Obras Civiles	76069.33
Maquinarias/Equipos	192406.40
Materiales Laborat.	2884.04
Muebles/Acces. Oficin	1030.01
Vehículos	37492.47
TOTAL	319753.07

Fuente: Grupo de Trabajo

Cuadro N° 10. Composición de Activos Intangibles (US \$)

RUBRO	MONTO
ACTIVOS INTANGIBLES	
Estudio del proyecto	2060.03
Organiz y Gestión	824.01
Puesta en marcha	3296.04
Capacitación	309.00
TOTAL	6489.08

Fuente: Grupo de Trabajo

5.1.2. Capital de trabajo.

El capital de trabajo comprende el conjunto de recursos que debe disponer el proyecto para su operación normal inicial.

El monto a considerar para la inversión en el capital de trabajo asciende a US \$ 21 113.64; considerando tres turnos de 8 horas por día operando 300 días al año. El detalle se muestra en el cuadro N° 11.

Cuadro N° 11. Capital de Trabajo (US \$)

RUBRO	MONTO
Materia Prima/Insumos	18587.45
Mano de Obra	2546.19
CAPITAL TRABAJO	21133.64

Fuente: Grupo de Trabajo

5.1.3. Estructura de la inversión.

La inversión total del proyecto está constituida por todos los recursos tangibles e intangibles necesarios para que la unidad productiva se desarrolle normalmente, algunas de estas inversiones se remuevan permanentemente debido a su consumo en el tiempo (Capital de Trabajo), otras permanecen inmóviles durante toda la vida útil del proyecto (maquinarias y equipos). En el cuadro N° 12, muestra la estructura de la inversión total del proyecto.

Cuadro Nº 12. Estructura de la Inversión (US \$)

COMPONENTE	UM	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL	TOTAL/RUBRO
INVERSIÓN FIJA					
Activos Tangibles					319753.07
Terreno	m2	1500	6.5805	9871	
Obras Civiles	m2	1200	63.3911	76069.32	
EQUIPOS PRINCIPALES					
Equipo Montacagra	UND	1.0	15000	15000	
Tolva para vidrio sucio	UND	1.0	5406.4	5406.4	
Molino para vidrio	UND	1.0	15000	15000	
Cribas vibratorias (2)	UND	2.0	15000	30000	
Faja Transportadora	UND	1.0	20000	22000	
Tolva Almacen. Vidrio moli	UND	1.0	6000	6000	
Horno para vidrio	UND	1.0	30000	30000	
Equipo para Moldeado	UND	1.0	50000	50000	
EQUIPOS AUXILIARES					
Balanza	UND	2.0	5000	10000	
Tanque almac. Agua	UND	1.0	3000	3000	
Tanque almac combust	UND	1.0	3000	3000	
Instrum Control Procesos	GLB	1.0	3000	3000	
Materiales laboratorio	GLB	1.0	2884.04	2884.04	
Muebles y acces oficina	GLB	1.0	1030.01	1030.01	
Vehículos	UND	2.0	18746.23	37492.46	
Activos Intangibles					6489.08
Estudios del proyecto	GLB	1	2060.03	2060.03	
Gastos de Organiz y Consti	GLB	1	824.01	824.01	
Instala y Puesta en Marcha	GLB	1	3296.04	3296.04	
Capacitación	DIAS	6	51.5	309	
Imprevistos (10%)					32624.21
CAPITAL DE TRABAJO					21133.6
Materia Prima y Otros Req					21133.6
Materia Prima (vidrio a rec)	kg/15 D	20034	0.238835	4784.8	
Combustibles y Lubricantes)	GLB/15 D	1	3600	3600	
Energía eléctrica	GLB/15 D	6060	0.165	999.9	
Comunicación	GLB/15 D	1	5000	5000	
Equipos Prote. Personal	GLB	1	2748.9	2748.9	
Otros	GLB	1	4000	4000	
Mano de Obra Directa					6180
Supervisor Producción	15 DIAS	1	930	930	
Jefe Control Calidad	15 DIAS	1	950	950	
Analista Control Calidad	15 DIAS	1	500	500	
Personal Mantto	15 DIAS	2	500	1000	
Personal Producción	15 DIAS	7	400	2800	
TOTAL					380000.0

Fuente: Grupo de Trabajo

5.1.4. Programa de inversión del proyecto.

Las inversiones del proyecto no se ejecutan al mismo tiempo si no que se realizan de acuerdo al ciclo de vida del proyecto. Por lo tanto, es necesario programarlos para los efectos de financiarlos oportunamente.

En el cuadro N° 13. se muestran un programa tentativo de inversiones del proyecto y que está elaborado en función de un cronograma de trabajo de las actividades de los subprogramas; implementación, producción, recursos (capital de trabajo) y puesta en marcha.

Cuadro N° 13. Cronograma de Inversión del Proyecto

CONCEPTO	ETAPA PRE-OPERATIVA					ETAPA OPERATIVA						
	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
INVERSIÓN FIJA												
Estudio del Proyecto	686.675	686.6752	686.6752									
Terreno				9870.82								
Obras Civiles					15213.87	15213.866	15213.87	15213.866	15213.866			
Maquinarias y Equipos										192406.40		
Materiales laboratorio										2884.04		
Muebles y accesorios ofic.										1030.01		
Vehículos										37492.47		
Capacitación										309.00		
Gastos de Organización/												824.01
Puesta en Marcha												3296.04
Imprevistos												32624.21
CAPITAL DE TRABAJO												21133.64
Materia Prima, insumos, etc.												
Mano de Obra												
INVERSIÓN TOTAL (US\$)	686.675	686.6752	686.6752	9870.82	15213.87	15213.866	15213.87	15213.866	15213.866	234121.92	57877.90	

Fuente: Grupo de Trabajo

5.2. Financiamiento del proyecto.

5.2.1. Financiamiento de la inversión.

Para la ejecución del presente proyecto, se analizó las diferentes líneas de crédito de las distintas instituciones financieras.

Para ello se ha elegido la línea de crédito COFIDE (PROPEM-CAF) - BANCO CONTINENTAL, por la facilidad con que actualmente viene ofreciendo el crédito, forma de pago, interés anual bajo.

El crédito solicitado asciende al 90% de la inversión total (US \$ 380 000.00), considerando el 10% como aporte propio (US \$ 38 000.00), como se puede apreciar en el cuadro N° 14.

5.2.2. Características y condiciones del financiamiento.

Cuadro N° 14. Características del financiamiento

RUBRO	PRESTAMO			TOTAL
	COFIDE	BCO. CONTI	APORTE PROIO	
Dist. Porcentual	70%	20%	10%	100%
Monto (US\$)	266000	76000	38000	380000.00
Interés Anual	13%	28%	23.83%	
Plazo	CINCO AÑOS	CINCO AÑOS	CINCO AÑOS	
Periodo Gracia	DOS TRIMEMSTRES	DOS TRIMESTRES		
Modalidad Pago	CUOTA CONSTANTE	CUOTA CONSTANTE		
Forma de Pago	TRIM. VENCIDO	TRIM VENCIDO		

Fuente: Grupo de Trabajo.

5.2.3. Estructura del financiamiento.

Para el financiamiento del proyecto se solicitará el préstamo a COFIDE (PROPEM-CAF) – BANCO CONTINENTAL y el Aporte Propio de los accionistas. La distribución se aprecia en el cuadro N° 15.

Cuadro N° 15. Condiciones de Financiamiento (US \$)

ENTIDAD	CAPITAL DE TRABAJO		INVERSION FIJA		TOTAL, FINANCIAMIENTO	
	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%
COFIDE	7600.00	2	258400.00	68	266000.00	70
BANC. CONT	7600.00	2	68400.00	18	76000.00	20
APORTE PROPIO	1900.00	0.5	36100.00	9.5	38000.00	10
TOTAL	17100.00	4.5	362900.00	95.5	380000.00	100

Fuente: Grupo de Trabajo

5.3. Cronograma de financiamiento.

Representa los momentos en los cuales se hace efectivo el préstamo. Los desembolsos, se harán de acuerdo con las necesidades del proyecto, a partir de este momento, es donde se efectuarán los pagos mediante amortizaciones e interese, como se muestra en Cuadro N° 16.

Las amortizaciones de préstamo: se programó en creciente al saldo adeudado a la banca y efectuando la devolución de los préstamos en periodos establecidos y en convenio con ambas partes.

Los intereses del préstamo: Es el recurso monetario destinado al pago del uso del capital prestado, siendo el monto que pagar del orden del 15% y 30 % anual

**Cuadro N° 16-a. Forma de Pago del Financiamiento (US \$).
(COFIDE)**

AÑOS	TRIM	COFIDE			
		AMORTIZ.	(Interés 13%)	CUOTA	SALDO
	0	0	0	0.00	266,000.00
	1	0	8,645.00	8,645.00	266,000.00
I	2	0	8,645.00	8,645.00	266,000.00
	3	11,106.60	8,645.00	19,751.60	254,893.40
	4	11,467.57	8,284.04	19,751.60	243,425.83
	1	11,840.26	7,911.34	19,751.60	231,585.56
II	2	12,225.07	7,526.53	19,751.60	219,360.49
	3	12,622.39	7,129.22	19,751.60	206,738.10
	4	13,032.62	6,718.99	19,751.60	193,705.49
	1	13,456.18	6,295.43	19,751.60	180,249.31
III	2	13,893.50	5,858.10	19,751.60	166,355.81
	3	14,345.04	5,406.56	19,751.60	152,010.77
	4	14,811.25	4,940.35	19,751.60	137,199.52
	1	15,292.62	4,458.98	19,751.60	121,906.90
IV	2	15,789.63	3,961.97	19,751.60	106,117.27
	3	16,302.79	3,448.81	19,751.60	89,814.48
	4	16,832.63	2,918.97	19,751.60	72,981.84
	1	17,379.69	2,371.91	19,751.60	55,602.15
V	2	17,944.53	1,807.07	19,751.60	37,657.61
	3	18,527.73	1,223.87	19,751.60	19,129.88
	4	19,129.88	621.72	19,751.60	0.00
TOTAL	20	266,000.00	106,818.87	372,818.87	3,286,734.40

Fuente: Grupo de Trabajo

**Cuadro N° 16-b. Forma de Pago del Financiamiento (US \$).
(BANCO CONTINENTAL)**

BANCO CONTINENTAL				TOTAL GENERAL
AMORTIZ.	(Interés 28%)	CUOTA	SALDO	
0	0	0.00	76,000.00	0.00
0	5,320.00	5,320.00	76,000.00	13,965.00
0	5,320.00	5,320.00	76,000.00	13,965.00
2,235.36	5,320.00	7,555.36	73,764.64	27,306.96
2,391.83	5,163.52	7,555.36	71,372.81	27,306.96
2,559.26	4,996.10	7,555.36	68,813.55	27,306.96
2,738.41	4,816.95	7,555.36	66,075.14	27,306.96
2,930.10	4,625.26	7,555.36	63,145.04	27,306.96
3,135.20	4,420.15	7,555.36	60,009.84	27,306.96
3,354.67	4,200.69	7,555.36	56,655.17	27,306.96
3,589.50	3,965.86	7,555.36	53,065.67	27,306.96
3,840.76	3,714.60	7,555.36	49,224.91	27,306.96
4,109.61	3,445.74	7,555.36	45,115.30	27,306.96
4,397.29	3,158.07	7,555.36	40,718.01	27,306.96
4,705.10	2,850.26	7,555.36	36,012.91	27,306.96
5,034.45	2,520.90	7,555.36	30,978.46	27,306.96
5,386.87	2,168.49	7,555.36	25,591.59	27,306.96
5,763.95	1,791.41	7,555.36	19,827.65	27,306.96
6,167.42	1,387.94	7,555.36	13,660.22	27,306.96
6,599.14	956.22	7,555.36	7,061.08	27,306.96
7,061.08	494.28	7,555.36	0.00	27,306.96
76,000.00	70,636.44	146,636.44	1,009,091.99	519,455.31

Fuente: Grupo de Trabajo

Cuadro N° 17. Resumen del Financiamiento (US \$).

AÑO	TRIM	AMORTIZ.	INTERESES	TOTAL, ANUAL		CUOTA
				AMORTIZ.	INTERESES	
	1	0	13,965.00			
I	2	0	13,965.00			
	3	13,341.96	13,965.00			
	4	13,859.40	13,447.56	28,258.93	55,342.56	83,601.49
	1	14,399.53	12,907.44			
II	2	14,963.48	12,343.48			
	3	15,552.49	11,754.48			
	4	16,167.82	11,139.14	61,083.31	48,144.53	109,227.85
	1	16,810.84	10,496.12			
III	2	17,483.00	9,823.96			
	3	18,185.80	9,121.16			
	4	18,920.87	8,386.09	71,400.51	37,827.34	109,227.85
	1	19,689.91	7,617.06			
IV	2	20,494.73	6,812.23			
	3	21,337.25	5,969.72			
	4	22,219.50	5,087.46	83,741.38	25,486.47	109,227.85
	1	23,143.64	4,163.32			
V	2	24,111.96	3,195.01			
	3	25,126.87	2,180.09			
	4	26,190.96	1,116.00	98,573.43	10,654.41	109,227.85

Fuente: Grupo de Trabajo

CAPITULO VI
PRESUPUESTO DE CAJA

6.1. Ingresos del proyecto.

6.1.1. Programa de producción.

Para elaborar el programa de producción se tendrá en cuenta que el proyecto cubrirá el 68.4 % de la demanda de láminas de vidrio en la región, lo cual representa el 100% de la capacidad instalada de la planta. En el primer año se producirá el 80% de la capacidad instalada con la finalidad de identificar, seleccionar y asegurar los proveedores de materia prima e insumos y establecer los mecanismos de transporte y comercialización del producto de acuerdo con su requerimiento de los clientes. En los años siguientes se incrementará en un 10% anual la capacidad de producción hasta alcanzar el 100% de la capacidad instalada; en todos los años se trabajará tres turnos de 8 horas y 300 días al año.

Cuadro N° 18. Programa de producción de láminas de vidrio (m²) de 4 mm de espesor

RUBRO	AÑO				
	1	2	3	4	5
PRODUCTO Láminas de Vidrio (m ²)	55000	55000	55000	55000	55000

Fuente: Grupo de Trabajo

6.1.2. Ingresos por venta del producto.

Los ingresos del proyecto corresponden a la venta del producto principal, láminas de vidrio de U.S \$ 17,0 por lámina de 1m² de 4 mm de espesor, que son láminas más requeridas por los usuarios, para la comercialización se utilizará los diferentes canales existentes y se cumplirá con los parámetros de calidad exigidas para este tipo de productos. Los montos de acuerdo con el programa de producción planteado se muestran en el cuadro N° 19.

Cuadro N° 19. Ingresos por Ventas (US \$)

RUBRO	AÑO				
	1	2	3	4	5
INGRESO	935000	935000	935000	935000	935000
Precio Venta	17	17	17	17	17

Fuente: Elaboración: Grupo de trabajo

6.2. Egresos del proyecto.

Los desembolsos se clasifican en dos grupos:

- Costos de Fabricación.
- Gastos de Período.

El costo total de producción está dado por:

$$\text{COSTO DE PRODUCCIÓN} = \text{COSTO DE FABRICACIÓN} + \text{GASTOS DE PERIODO}$$

6.2.1. Costos de fabricación (directos e indirectos).

Son los recursos reales y financieros destinados a la adquisición de factores y medios de producción para la fabricación del producto pueden ser directos e indirectos. Ver Cuadros N° 20 y N° 21.

Costos Directos.

Está constituido por los montos correspondientes a los materiales directos y mano de obra directa.

Costos Indirectos.

Está compuesto por los montos correspondientes a:

- Materiales indirectos.
- Mano de obra indirecta.
- Gastos indirectos.

6.2.1.1. Costos directos.

Constituido por los montos correspondientes a los materiales directos y mano de obra directa.

Cuadro Nº 20. Costos Directos (US \$)

RUBRO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
MATERIALES DIRECTOS	95896.4	95896.4	95896.4	95896.4	95896.4
Materia Prima	95696.4	95696.4	95696.4	95696.4	95696.4
Insumo	200	200	200	200	200
MANO DE OBRA DIRECTA	148320	148320	148320	148320	148320
Jefe Control Calidad	22320	22320	22320	22320	22320
Asistente Control Calid	22800	22800	22800	22800	22800
Analista Control calidad	12000	12000	12000	12000	12000
Personal Mantenim	24000	24000	24000	24000	24000
Personal de Planta	67200	67200	67200	67200	67200
TOTAL	244216.4	244216.4	244216.4	244216.4	244216.4

Fuente: Elaboración: Grupo de trabajo

6.2.1.2. Costos indirectos.

Constituido por los materiales indirectos, mano de obra directa y gastos indirectos.

Cuadro Nº 21. Costos Indirectos (US \$)

RUBRO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
MATERIALES INDIRECTOS	90148.9	90148.9	90148.9	90148.9	90148.9
Repuestos	1000	1000	1000	1000	1000
Combustibles lubricantes	86400	86400	86400	86400	86400
Equipos de Protección	2748.9	2748.9	2748.9	2748.9	2748.9
MANO DE OBRA INDIRECT	72500	72500	72500	72500	72500
Gerente General	12600	12600	12600	12600	12600
Secretaria	6000	6000	6000	6000	6000
Contador	10500	10500	10500	10500	10500
Jefe personal	10500	10500	10500	10500	10500
Jefe Comercialización	10500	10500	10500	10500	10500
Choferes	11200	11200	11200	11200	11200
Vigilante	5600	5600	5600	5600	5600
Jefe Almacén	5600	5600	5600	5600	5600
GASTOS INDIRECTOS	39467.7043	39467.7043	39467.7043	39467.7043	39467.7043
Comunicación	1000	1000	1000	1000	1000
Energía eléctrica	12000	12000	12000	12000	12000
Depreciación/Amortización	26467.70	26467.70	26467.70	26467.7043	26467.7043
TOTAL	202116.604	202116.604	202116.604	202116.604	202116.604

Fuente: Elaboración: Grupo de trabajo

6.3. Depreciaciones.

Para realizar los cálculos de depreciación y amortización de la deuda de intangibles, se asume las siguientes consideraciones:

- ✓ Depreciación lineal en Obras Civiles: Depreciables en 30 años.
- ✓ Maquinarias, Equipos e Imprevistos: Depreciables en 15 años.
- ✓ Materiales de Laboratorio, muebles y accesorios de oficina: Depreciables en 5 años.
- ✓ Vehículos: Depreciables en 15 años.
- ✓ Estudios: Depreciables en 5 años.

Cuadro Nº 22 DEPRECIACION Y AMORTIZACION DE LA DEUDA DE TANGIBLES E INTANGIBLES

RUBRO	INVERSION	AÑOS					VALOR RESIDUAL
		1	2	3	4	5	
INVERSIÓN FIJA	358866.361						
ACTIVO FIJO	352377.28	25169.89	25169.89	25169.89	25169.89	25169.89	
Terreno	9870.82	0	0	0	0	0	9870.82
Obras Civiles	76069.33	2535.64	2535.64	2535.64	2535.64	2535.64	63391.11
Maquin y Equipos	192406.40	12827.09	12827.09	12827.09	12827.09	12827.09	128270.93
Material Laborator	2884.04	576.81	576.81	576.81	576.81	576.81	0.00
Vehículos	37492.47	2499.50	2499.50	2499.50	2499.50	2499.50	24994.98
Muebles	1030.01	206.00	206.00	206.00	206.00	206.00	0
Imprevistos	32624.21	6524.84	6524.84	6524.84	6524.84	6524.84	0
INTANGIBLES	6489.08	1297.82	1297.82	1297.82	1297.82	1297.82	0
Estudios	2060.03	412.01	412.01	412.01	412.01	412.01	0
Organiz Proy	824.01	164.80	164.80	164.80	164.80	164.80	0
Prueba	3296.04	659.21	659.21	659.21	659.21	659.21	0
Capacitación	309.00	61.80	61.80	61.80	61.80	61.80	0
SUB TOTAL	358866.36	26467.70	26467.70	26467.70	26467.70	26467.70	226527.8393
CAPITAL TRABAJO	21133.64	0	0	0	0	0	21133.63882
TOTAL	380000.00	26467.70	26467.70	26467.70	26467.70	26467.70	247661.4781

Fuente: Elaboración: Grupo de trabajo

Cuadro Nº 23 Total Costo de Fabricación (US \$)

RUBRO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Costo Total Directo	244216.4	244216.4	244216.4	244216.4	244216.4
Costo Total Indirecto	202116.604	202116.604	202116.604	202116.604	202116.604
TOTAL	446333.004	446333.004	446333.004	446333.004	446333.004

Fuente: Elaboración: Grupo de trabajo

6.4. Gastos de periodo (gastos de operación y financieros)

Se divide en gastos de operación y gastos financieros:

a) Gastos de Operación.

Son los recursos monetarios que permiten cumplir con la distribución oportuna del producto principal al mercado de consumo o al consumidor final y demás gastos generales. Ver cuadro N° 24.

Cuadro N° 24 Gastos de Operación (US \$)

RUBRO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Útiles de Oficina	2420.91022	2420.91022	2420.91022	2420.91022	2420.91022
Útiles de limpieza	655.663183	655.663183	655.663183	655.663183	655.663183
Publicidad	1966.98955	1966.98955	1966.98955	1966.98955	1966.98955
TOTAL	5043.56295	5043.56295	5043.56295	5043.56295	5043.56295

Fuente: Elaboración: Grupo de trabajo

Por año: Es el 1.13 % del Costo de fabricación anual

Útiles de Oficina es: 48 % de 1.13%

Publicidad es: 39 % de 1.13 %

b) Gastos Financieros.

Recursos monetarios destinados al pago periódico del proyecto por los préstamos obtenidos. (Ver Cuadro N° 25)

Cuadro N° 25. Consolidado del servicio de la deuda (US \$).

AÑO	TRIM	AMORTIZ.	INTERESES	TOTAL, ANUAL		CUOTA
				AMORTIZ.	INTERESES	
	1	0	13,965.00			
I	2	0	13,965.00			
	3	13,341.96	13,965.00			
	4	13,859.40	13,447.56	28,258.93	55,342.56	83,601.49
	1	14,399.53	12,907.44			
II	2	14,963.48	12,343.48			
	3	15,552.49	11,754.48			
	4	16,167.82	11,139.14	61,083.31	48,144.53	109,227.85
	1	16,810.84	10,496.12			
III	2	17,483.00	9,823.96			
	3	18,185.80	9,121.16			
	4	18,920.87	8,386.09	71,400.51	37,827.34	109,227.85
	1	19,689.91	7,617.06			
IV	2	20,494.73	6,812.23			
	3	21,337.25	5,969.72			
	4	22,219.50	5,087.46	83,741.38	25,486.47	109,227.85
	1	23,143.64	4,163.32			
V	2	24,111.96	3,195.01			
	3	25,126.87	2,180.09			
	4	26,190.96	1,116.00	98,573.43	10,654.41	109,227.85

Fuente: Grupo de Trabajo

6.5. Presupuesto total del costo de producción.

En el presupuesto total de costo de producción, se encuentran los rubros de egresos y la depreciación de activo fijo, estableciendo la relación entre el costo total de producción y las unidades de producción.

Cuadro N° 26. Presupuesto total del costo de producción

RUBRO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Costo fabricación	446333.004	446333.004	446333.004	446333.004	446333.004
Gastos de Operación	5043.56295	5043.56295	5043.56295	5043.56295	5043.56295
Gastos Financieros	55342.56	48144.53	37827.34	25486.47	10654.41
Depreciación total	26467.70	26467.70	26467.70	26467.70	26467.70
TOTAL	533186.832	525988.802	515671.612	503330.742	488498.682

Fuente: Grupo de Trabajo

Cuadro N° 27. Costo Unitario del producto (US \$).

RUBRO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Costo Fabricación	446333.004	446333.004	446333.004	446333.004	446333.004
Costo Operación	5043.56295	5043.56295	5043.56295	5043.56295	5043.56295
Gastos Financieros	55342.56	48144.53	37827.34	25486.47	10654.41
TOTAL	506719.127	499521.097	489203.907	476863.037	462030.977
CANTIDAD PRODUCTO	55000	55000	55000	55000	55000
COSTO UNITARIO	9.21	9.08	8.89	8.67	8.40

Fuente: Grupo de Trabajo

6.6. Punto de equilibrio.

Representa el nivel de ventas, en el que el proyecto cubrirá exactamente sus costos de producción. Es aquel volumen de producción y de ventas, en el cual, los ingresos totales generados, son iguales a los costos totales de producción, se interpreta como el punto en el que convergen el margen de ganancia y el estado de pérdidas del proyecto.

- Punto de equilibrio en función del volumen de producción = 276 946.33
- Punto de equilibrio en función de los ingresos por ventas de productos = (US\$) 624206.41

Cuadro N° 28. Costos para la curva de equilibrio (año 3)

RUBRO	COSTOS		
	FIJO	VARIABLE	TOTAL
Materiales Directos		95896.4	95896.4
Materiales Indirectos	90148.9		90148.9
Mano de Obra Directa	72500		72500
Energía Eléctrica		12000	12000
Comunicaciones	1000		1000
Depreciación	26467.70		26467.70
Primas	10000		10000
Gast. Grales Adninst	5043.56		5043.56
Gastos Financieros	37827.34		37827.34
Otros gastos	2000		2000
TOTAL	244987.5072	107896.4	352883.9072

Fuente: Grupo de Trabajo

Punto de equilibrio cantidad de producción (PEC).

$$PE_c = \frac{CF}{P_v - CV_u}$$

$$CV_u = \frac{CV}{P}$$

Dónde:

CT : Costo Anual

CF : Costo Fijo

CV : Costos Variable

PV : Precio de Venta

CVu : Costo Variable unitario

P : Producción = 55 000 láminas de vidrio, (producción al tercer año).

Pv : Precio de Venta = US\$/. 17.00 /lámina de 1 m² de 4 mm de espesor.

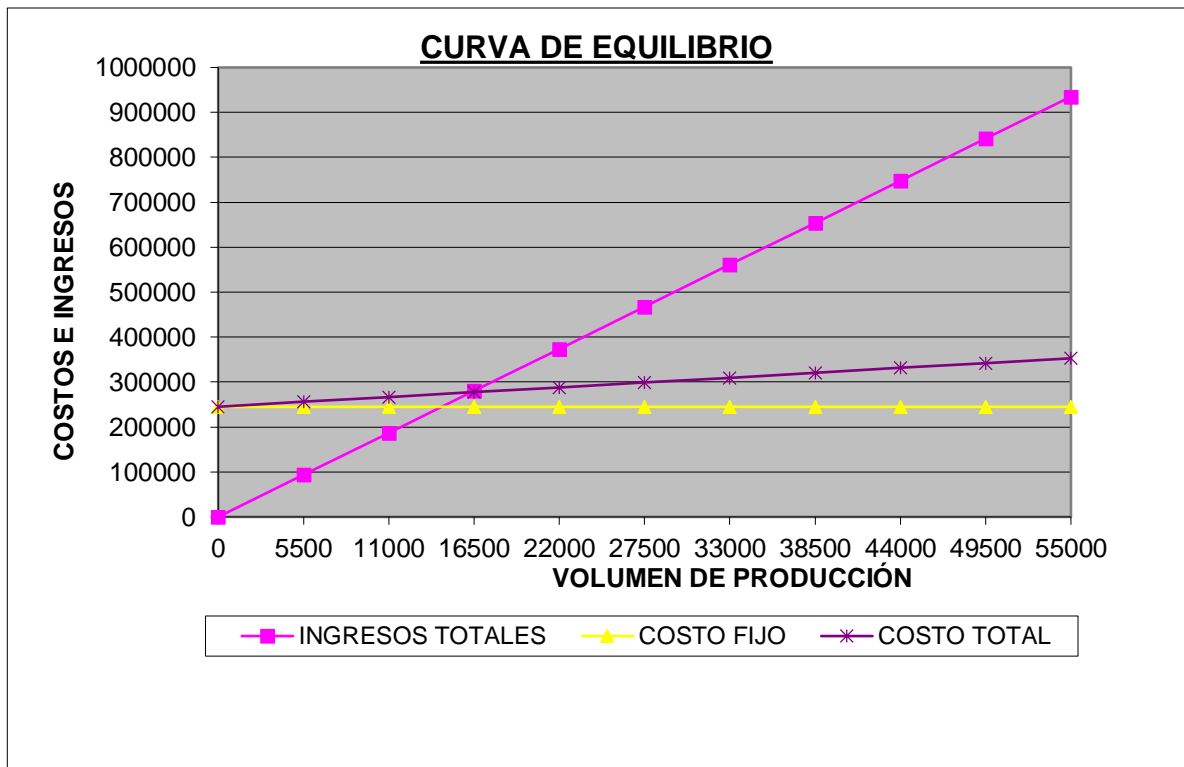
$$CV_u = \frac{581371.6}{701247.6} = 0.8290$$

$$PE_c = \frac{417207.08}{2.50 - 0.8290} = 249675.092$$

Punto de equilibrio ingresos (PEi)

$$PE_i = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{V}}$$

$$PE_i = \frac{244987.5072}{1 - \frac{\text{Costo Variable}}{\text{Ing x ventas al tercer año}}} = \frac{417207.08}{1 - \frac{107896.4}{935000}} = 276\,946.33$$



6.7. Flujo de caja proyectado.

La proyección del flujo de caja constituye uno de los elementos más importantes del estudio de un proyecto, pues en él, se condensan todas las variables—fundamentalmente técnicas y económicas—que fueron objetos de estudio; también se incorpora información adicional relacionada con las inversiones requeridas, los efectos tributarios de la depreciación, los ingresos y egresos esperados, el valor de recupero, y el criterio a utilizar para determinar la rentabilidad del proyecto y su consecuente factibilidad.

Una vez construido y proyectado el flujo de caja, se procederá a determinar la viabilidad del proyecto. A tal fin se aplicarán los criterios del Valor Actual Neto y de la Tasa Interna de Retorno.

Cuadro Nº 29. Flujo de caja económico

RUBRO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
INGRESO POR VENTAS	935000	935000	935000	935000	935000
COSTO PRODUCCION	533186.832	525988.802	515671.612	503330.742	488498.682
RENTA NETA	401813.168	409011.198	419328.388	431669.258	446501.318
VALOR RESIDUAL					226527.839
CAPITAL TRABAJO					21133.6388
GASTOS FINANCIEROS	55342.56	48144.53	37827.34	25486.47	10654.41
DEDUCCIONES (12%)	48217.5802	49081.3438	50319.4066	51800.311	53580.1582
IMPUESTOS (8%)	32145.0535	32720.8959	33546.2711	34533.5407	35720.1055
FCE	266107.975	279064.429	297635.371	319848.937	594208.123

Fuente: Grupo de Trabajo

CAPITULO VII

EVALUACION DEL PROYECTO

El presente capítulo comprende la estimación del valor económico sobre la base de la comparación de los costos y beneficios que genera el proyecto a través de toda su vida útil. Su objetivo principal es obtener resultados necesarios para la toma de decisiones respecto a la futura ejecución del proyecto.

7.1. Indicadores de evaluación.

Al comparar los costos con los beneficios, pueden obtenerse diversos coeficientes, cada uno de los cuales indica algún aspecto del valor del proyecto.

7.1.1. Valor actual neto (VAN).

El valor actual neto es el excedente neto que genera el proyecto de inversión durante su vida productiva, luego de haber cubierto sus costos de inversión, operación y capital. Siendo el VAN el más apropiado para la evaluación económica, actualiza el valor real del capital total, considerando el tiempo para realizar un ciclo económico.

El criterio del Valor Actual Neto plantea que el proyecto debe aceptarse si su valor actual neto (VAN) es igual o superior a cero, donde el VAN es la diferencia entre todos sus ingresos y egresos, expresados en moneda actual, es decir, descontados por el costo de oportunidad del capital, o tasa de descuento.

El valor actual neto se calcula con la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum In \frac{1}{(1+i)^n} + \sum FC \frac{1}{(1+i)^n} + Vr \frac{1}{(1+i)^n}$$

Donde:

In : Inversión del proyecto

FC : Flujo de caja

I : Tasa de descuento

Vr : Valor residual

n : Período de inversión

Se considera que:

$VAN \geq 0$ Proyecto aceptado

$VAN \leq 0$ Proyecto rechazado.

7.1.2. Tasa interna de retorno. (TIR).

El criterio de la Tasa Interna de Retorno evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por período con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual. En la práctica, la TIR – que es la tasa que hace al VAN igual a cero - se compara con la tasa de descuento que representa el costo de oportunidad del capital invertido, y si resulta superior o igual el proyecto se hace elegible.

Es aquella tasa de descuento que permite que el VAN sea igual a cero. Para que el proyecto sea óptimo y aceptable debe tener una TIR mayor que el interés bancario.

$$\sum In \frac{1}{(1+i)^n} + \sum FC \frac{1}{(1+i)^n} + Vr \frac{1}{(1+i)^n} = 0$$

Donde:

i : TIR

El proyecto será rentable cuando se cumple que, el TIR es mayor que el costo de oportunidad del capital (tasa de descuento bancario). $TIR \geq i$ de lo contrario será rechazado.

7.1.3. Relación beneficio costo (B/C)

Es el coeficiente derivado de la relación de los beneficios entre los costos del proyecto. Así, tenemos que:

$$B/C = \frac{\textit{Beneficios}}{\textit{Costos}}$$

Cuando la relación B/C es mayor que la unidad, el proyecto es conveniente, lo que significa que los beneficios son mayores que los costos.

Otra fórmula de la relación B/C es la siguiente:

$$B/C = \frac{VAN + INVERSIÓN}{INVERSIÓN}$$

Cuadro N° 30. Estado de pérdida y ganancia.

RUBRO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
RENTA NETA	401813.168	409011.198	419328.388	431669.258	446501.318
DEDUCCIONES (12%)	48217.5802	49081.3438	50319.4066	51800.311	53580.1582
RENTA IMPONIBLE	353595.588	359929.855	369008.982	379868.947	392921.16
IMPUESTOS (8%)	32145.0535	32720.8959	33546.2711	34533.5407	35720.1055
UTILIDAD A DISTRIBUIR	321450.535	327208.959	335462.711	345335.407	357201.055

Cuadro N° 31. Flujo de caja económica.

AÑO	0	1	2	3	4	5
FCE	-380000.00	266107.975	279064.429	297635.371	319848.937	594208.123

7.1.4. Valor actual del flujo de caja (VAN).

Tomando los flujos de caja calculados en el cuadro N° 31, se calcula el VAN que en el presente proyecto es mayor que cero: (\$/.564 325.81), como muestra el cuadro N° 32.

Cuadro N° 32. Calculo del VAN

AÑO	FCE	FD (21.54%)	FCEA
0	-380000.00	1	-380000
1	266107.9748	0.8228	218953.6417
2	279064.4288	0.677	188926.6183
3	297635.3708	0.557	165782.9015
4	319848.9368	0.4583	146586.7677
5	594208.1229	0.3771	224075.8831
		VAN	564325.8124

Se utiliza la siguiente fórmula para el factor de descuento:

$$FD = \frac{1}{(1 + i)^n}$$

Dónde:

FD_t = Flujo neto en el año t

i = Tasa de descuento

n = Periodo.

i. Tasa interna de retorno "TIR" (S/. Nuevo Soles).

Es la tasa de descuento para el VAN = 0 con la cual se igualan las inversiones actualizadas con los flujos económicos.

Se calculó una TIR del 42.00 % lo cual es mayor que la tasa de descuento. En este caso el proyecto es positivo, óptimo y aceptable.

Cuadro N° 33. Calculo de la tasa interna de retorno económico

AÑO	FCE	FD: 25%	FCE. ACTUAL	FD. 100%	FCE ACTUAL
0	380000.00	1	-380000	1	-380000
1	266107.97	0.8	212886.38	0.5	106443.19
2	279064.43	0.64	178601.234	0.25	44650.3086
3	297635.37	0.512	152389.31	0.125	19048.6637
4	319848.94	0.4096	131010.125	0.0625	8188.13278
5	594208.12	0.32768	194710.118	0.0313	6094.42668
		VANE 1=	489597.166	VANE 2 =	-195575.278

Realizando una interpolación lineal tenemos:

$$TIRE = i_1 + \frac{VAN1(i_2 - i_1)}{VAN1 + VAN2}$$

$$TIR = 42.00 \%$$

7.2. Beneficio / costo económico (B/CE)

$$B/CE = \frac{VAN + INVERSION}{INVERSION}$$

$$B/C = 2.48$$

7.3. Periodo de recuperación de la inversión (PRI).

El PRI, (Período de recuperación de la inversión) también denominado payback, paycash, payout o payoff, indica el tiempo que la empresa tardará en recuperar la inversión del inversionista o la inversión total, con la ganancia que generaría el negocio. Es una cantidad de meses o años.

El periodo de recuperación del proyecto es el siguiente:

$$P.R.I. = 2 + X$$

$$X = \frac{(INVERSION - FLUJO ACUMULADO EN DOS AÑOS)}{FLUJO ACUMULADO EN 5 AÑOS}$$

$$X = 0.31$$

$$P.R.I. = 2 + 0.31$$

$$P.R.I. = 2.31 \text{ años}$$

CAPITULO VIII

EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

8.1. Introducción.

Se define Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) al procedimiento técnico-administrativo que sirve para identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, todo ello con el fin de que la administración competente pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo. Este procedimiento jurídico administrativo se inicia con la presentación de la memoria resumen por parte del promotor, sigue con la realización de consultas previas a personas e instituciones por parte del órgano ambiental, continúa con la realización del EIA (Estudio de Impacto Ambiental) a cargo del promotor y su presentación al órgano sustantivo. Se prolonga en un proceso de participación pública y se concluye con la emisión de la DIA (Declaración de Impacto Ambiental) por parte del Órgano Ambiental.

Para el funcionamiento del proyecto, es importante identificar los impactos ambientales que pudieran causar alteraciones en el ecosistema **(Taípe, 2001)**.

Por sus constituyentes topográficos, faunísticos y de vegetación, el paisaje no representa un valor paisajístico alto, debido a que es un paisaje común y de acceso público. Esto se manifiesta dado que el área de estudio presenta una alta tendencia a la integración antrópica natural.

Por lo que la ejecución del proyecto en cuestión modificará la imagen del paisaje actual, sin embargo, por las características del modelo de desarrollo que se plantea, esta modificación se llevará a cabo en un área principalmente agrícola, por lo que el cambio será notorio.

8.2. Metodología.

Se utilizó una matriz de riesgos en función de los factores exógenos que puedan representar riesgos a la empresa y las actividades que pueden verse afectadas, a partir de dos aspectos para realizar el análisis de los riesgos identificados:

La Probabilidad: la posibilidad de ocurrencia del riesgo; esta puede ser medida con criterios de frecuencia o teniendo en cuenta la presencia de factores internos y externos que pueden propiciar el riesgo, aunque éste no se haya presentado nunca.

Las Consecuencias: Impacto que puede ocasionar a la organización la materialización del riesgo.

8.3. Marco legal.

En el Perú, la Constitución Política de 1993 y la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, constituyen el marco fundamental sobre el cual se regula la normativa en materia ambiental.

La Constitución establece que Los recursos naturales, renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación. El Estado es soberano en su aprovechamiento.

Código de Medio Ambiente y los Recursos Naturales y sustitución de la Ley General del Ambiente.

Perú ha pasado por varios cambios en su legislación ambiental. En septiembre de 1990, se promulgó el Código de Medio Ambiente y los Recursos Naturales (D.LEG. N° 613, de 07/09/90), el primer intento por instituir un sistema legal e institucional que promueva la preservación del medio ambiente. Introdujo instrumentos de gestión ambiental como los Estudios de Impacto Ambiental EIA y normas vinculados con la contaminación ambiental.

Posteriormente, el D.L. 757 (Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada Decreto Legislativo N° 757), redujo algunos estándares, por considerarlos excesivos y no concordantes con la realidad peruana, porque implicaban un aumento de los costos. Antes de las reformas de los 90, la carencia de un marco legal adecuado trajo como consecuencia que algunas empresas generasen efluentes contaminantes en cantidades que provocaron el deterioro de diversos ecosistemas. Si bien antes de la década de 1990 existían normas ambientales, no se proponían acciones específicas para mitigar impactos y/o adecuar los procesos tecnológicos. Asimismo, no existían entidades encargadas de la fiscalización.

En términos generales, existía un ambiente de indefinición respecto a las acciones concretas y los responsables de garantizar niveles aceptables de protección ambiental. A inicios de la década pasada aumenta la preocupación por la protección ambiental. El Código del Medio Ambiente de 1990 fijó los lineamientos de la política ambiental nacional, aunque fue posteriormente modificado a través de una serie de leyes de promoción de la inversión privada, que eliminaron lo que consideraron como una excesiva severidad en el Código. Posteriormente el Código de Medio Ambiente fue derogado de la Ley General del Ambiente, Ley N° 28611, de 2005.

La promulgación de la Ley General del Ambiente, Ley N° 28611, en octubre de 2005 culmina estos esfuerzos por mejorar el marco normativo general de la gestión ambiental en el Perú, y abre una etapa de mejora continua a partir de los lineamientos establecidos. Finalmente, la inclusión de una sección ambiental dentro del Plan Nacional de Competitividad fortalece las conexiones entre la política nacional del ambiente y el desarrollo del país. Otro logro es lo avanzado en descentralización. El CONAM ha promovido, en coordinación con los Gobiernos Regionales y Locales, la aprobación de políticas, agendas y sistemas de gestión ambiental regionales y locales. Actualmente, junto con el Consejo Nacional de Descentralización se está buscando ordenar el proceso de transferencia de funciones ambientales a cargo de los distintos sectores del Poder Ejecutivo.

8.4. Descripción del proyecto.

El área en estudio para el impacto ambiental corresponde a aquella donde se construirá la planta, que estará ubicada en la Carretera Iquitos-Nauta San Juan Bautista, provincia de Maynas, Región Loreto.

8.5. Caracterización del área de influencia.

8.5.1. Medio físico.

El relieve topográfico está conformado por áreas planas, los suelos son de mediana calidad agronómica, aunque con enorme cantidad de agua en el subsuelo.

La flora y fauna existente en la zona se encuentra deteriorada parcialmente debido a la contaminación de la zona, como consecuencia de la existencia del botadero municipal.

8.5.2. Medio social y económico de la zona de estudio.

Las actividades socio - económicas de los pobladores en el área de influencia del proyecto, está centralizado en las labores agrícolas, seguida por las labores comerciales.

8.5.3. Impactos ambientales y causados por cada componente del proyecto y las acciones para mitigarlos.

Obras civiles e Infraestructura.

El proyecto demandará de nuevos sistemas de comunicación, lo que producirá una erosión del suelo debido a la construcción de vías conducentes a la planta industrial que alterarán inicialmente las áreas usadas actualmente para el abastecimiento de la energía eléctrica, telefonía, agua y desagüe. La erosión del suelo por las acciones mencionadas estará sujeta a acciones de mitigación que se enfocarán en la reforestación y siembra de áreas verdes de los lugares afectados con el fin de resaltar la estética de la zona.

Residuos líquidos.

El proyecto producirá un volumen considerable de residuos líquidos como aguas de lavado, aguas de proceso y aguas servidas. Las acciones de mitigación para las aguas de lavado y las aguas de proceso consistirán en la construcción de un tanque de sedimentación de partículas sólidas suspendidas y otro tanque construido a continuación de éste para el tratamiento, antes de ser vertidos al colector municipal. Debido a sus características las aguas servidas no representarán contaminación alarmante ya que se producirá en menor proporción y se conducirán a través de colectores cerrados.

Residuos sólidos.

Producidos en la selección y clasificación de la materia prima que está constituida generalmente por vidrio reciclado, separadas después de las partículas de tierra, papel pegado, consideradas que no son útiles para el proceso. Las actividades de mitigación constituyen en una adecuada recolección de todos estos residuos que pueden ser almacenados y ser vendidos.

Aire / Climatología.

El cambio climático no es una ficción. Es una realidad que se está gestando a cada momento debido al patrón de consumo energético que privilegia los combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas), en vez de recurrir a las energías renovables.

En este caso, la planta no generará productos tóxicos, solo los generados por los gases de combustión producidos en el horno, lo que se minimizará utilizando combustibles oxigenados como el Diesel-2, mezclado con biodiesel (DB-5).

Energía / Combustible.

La utilización de cantidades considerables de energía (alumbrado de la planta industrial, funcionamiento de equipos que requieren de sistemas eléctricos, etc.), implica de manera obligada un incremento en la demanda de fuentes actuales de este recurso, lo que se vería afectada si existiera un corte en el servicio público, lo cual obliga a hacer uso de grupos electrógenos que utilizan gasolina o petróleo para su funcionamiento y DB-5 en el caso del caldero; produciéndose en ambos casos emisiones gaseosas. Las acciones de mitigación para evitar las posibles evacuaciones en densas masas de gases por efecto de la mala combustión consisten en realizar constantemente un mantenimiento de las condiciones de operación de los equipos; generadores de energía eléctrica y calorífica, así como, realizar periódicamente monitoreos y reglamentos establecidos por los organismos de control ambiental.

Transporte y flujo de tráfico.

El proyecto producirá adicionalmente un movimiento de vehículos de transporte, lo que repercutirá en un impacto considerable sobre los sistemas actuales de transporte, con alteraciones sobre las pautas actuales de circulación y movimiento de personas y/o bienes, requiriendo nuevas zonas de esparcimiento, lo que se vería compensado con la construcción de vías adicionales de acceso a la planta industrial, evitando de esta manera los riesgos de tráfico tanto personal como vehicular.

8.6. Factores susceptibles a ser afectados por la ejecución del proyecto.

Cuadro N° 34. Factores susceptibles a ser afectados por la ejecución del proyecto

Factor Ambiental	Indicador de Impacto
Atmósfera	Calidad del aire por partículas Calidad del aire por gases Ruido
Suelo	Características físicas Compactación
Agua	Superficial Subterránea
Flora	Vegetación existente
Fauna	Fauna existente
Paisaje	Calidad visual
Residuos	Residuos no peligrosos Residuos peligrosos
Factores Socioeconómicos	Social: Infraestructura, estilo de vida Económico: Empleo

Fuente: Grupo de Trabajo

Cuadro N° 35. Actividades en las etapas de preparación, construcción, operación y mantenimiento de la Planta

Etapas	Actividad
Preparación del Terreno	Limpieza del sitio
	Excavaciones
	Compactaciones
	Cortes
	Relleno
	Carga y acarreo del material
	Servicio higiénico de trabajadores
Construcción	Transporte de materiales
	Cimentación
	Obras civiles
	Montaje de equipos
	Limpieza general de la obra
	Servicio higiénico de trabajadores
Operación	Almacenaje
	Selección y limpieza
	Desmantelamiento
	Fundición
	Corte
Mantenimiento	Enfriamiento
	Limpieza y mantenimiento de la Planta y de los equipos

Fuente: Grupo de Trabajo

8.7. Identificación de impactos ambientales para las diferentes etapas del proyecto.

8.7.1. Identificación de impactos ambientales para la etapa de preparación del terreno.

Cuadro N° 36. Identificación de Impactos Ambientales para la etapa de: Preparación del sitio

Factor	Actividad	Impacto Generado
Aire	Limpieza del terreno Excavaciones Carga y acarreo de materiales	Generación de partículas suspendidas durante la limpieza, así como por excavaciones Emisiones de humo, gases; producidos por la combustión de gasolina y diésel en los motores de los vehículos Ruido producido por las máquinas
Suelo	Compactaciones Cortes Rellenos	Modificará las características del suelo, disminuye su fertilidad y su rápida erosión
Agua	Servicio higiénico de los trabajadores	Generación de aguas residuales

Flora y Fauna	Limpieza Excavaciones	Remoción de cubierta vegetal Desplazamiento de la fauna a áreas aledañas del área de estudio
Paisaje	Limpieza del terreno Excavaciones Cortes	Cambio en el escenario visual natural del paisaje
Residuos	Limpieza Excavaciones Cortes Servicio higiénico de trabajadores	Generación de residuos, conformado por hierba, pasto, material edafico Desechos de comida, envoltura de alimentos, envases de bebida de los trabajadores
Socioeconómico	Limpieza Excavaciones Compactaciones Cortes Rellenos Servicio higiénico	Demanda de mano de obra, generará beneficio económico a los trabajadores que se contratarán para la ejecución del proyecto

Fuente: Grupo de Trabajo

8.7.2. Identificación de acciones y factores ambientales que afectan en la construcción del proyecto.

**Cuadro Nº 37 Identificación de Impactos Ambientales para la etapa de:
Construcción**

Factor	Actividad	Impacto Generado
Aire	Transporte de materiales finos Cimentación Edificación	Generación de partículas suspendidas en la atmósfera Emisiones de humo, gases; producidos por la combustión de gasolina y diésel en los motores de los vehículos Ruido producido por las máquinas
Suelo	Cimentación Edificación de la obra civil	Se generará la compactación del suelo para la ubicación de la planta, este es uno de los objetivos de la obra
Agua	Cimentación	Provocará la infiltración de agua pluvial, utilizar pozo, provocará que os mantos freáticos disminuyan su volumen de extracción Generación de aguas residuales
Flora y Fauna	Cimentación Edificación	El ruido provocado por las máquinas durante la edificación, provocarán que la fauna no se acerque a la zona de construcción
Paisaje	Cimentación Edificación	Cambio visual por el desarrollo del proyecto

Residuos	Cimentación Edificación Limpieza general de la obra	Desechos de comida y envoltura de alimentos Residuos sólidos: bolsas, trozos de madera, clavos, etc. Residuos peligrosos generados por derrame de aceites, pintura, grasas, etc.
Socioeconómico	Transporte de materiales finos Cimentación Edificación Montaje de equipos Limpieza general	Este tipo de obra requerirá la introducción de infraestructura Generará beneficio económico a los trabajadores

Fuente: Grupo de Trabajo

8.7.3. Identificación de acciones y factores ambientales que afectan en la etapa de operación y mantenimiento.

**Cuadro Nº 38 Identificación de Impactos Ambientales para la etapa de:
Operación y Mantenimiento**

Factor	Actividad	Impacto Generado
Aire	Selección Desmantación Fusión en el horno Corte Enfriamiento	Generación de partículas suspendidas en la atmósfera Generación de ruido ocupacional proveniente del funcionamiento de los equipos y máquinas
Agua	Servicios sanitarios Selección y limpieza Desmantación	Generación de aguas residuales, proveniente de las oficinas, y sanitarios de la planta Generación de aguas residuales, proveniente del proceso de selección y limpieza de vidrio
Paisaje	Selección Desmantación Fusión en el horno Corte Enfriamiento	Escenario visual agradable en cuanto a su distribución y composición
Residuos	Selección Desmantación Fusión en el horno Corte Enfriamiento	Residuos sólidos no peligrosos: compuestos por restos de comida, bolsas de plástico, papel higiénico, etc. Lodos provenientes del proceso de selección y limpieza Residuos peligrosos: Aceite usado, grasa, pintura.
Socioeconómico	Limpieza y mantenimiento de equipos de la planta Selección, desmantación	Aumento de actividad productiva de la zona, creación de empleos, pago de diversos derechos de este tipo de plantas

Fuente: Grupo de Trabajo

8.8. Medidas de mitigación.

8.8.1. Medidas de mitigación para la etapa de preparación de terreno.

**Cuadro N° 39. Medidas de Mitigación para la etapa de:
Preparación del terreno**

Factor	Actividad	Impacto Generado	Medidas Mitigación
Aire	Limpieza del terreno Excavaciones Carga y acarreo de materiales	Generación de partículas suspendidas durante la limpieza, así como por excavaciones Emisiones de humo, gases; producidos por la combustión de gasolina y diésel en los motores de los vehículos Ruido producido por las máquinas	Humedecer constantemente la superficie Los vehículos y maquinaria deberán contar con documento que acredite la verificación del mantenimiento de vehículos y máquinas Proporcionar equipos de protección auditiva a los trabajadores
Suelo	Compactaciones Cortes Rellenos	Modificará las características del suelo, disminuye su fertilidad y su rápida erosión	No existe medidas de mitigación, este impacto es irreversible
Agua	Servicio higiénico de los trabajadores	Generación de aguas residuales	Que se cuente con servicios sanitarios portátiles
Flora y Fauna	Limpieza Excavaciones	Remoción de cubierta vegetal Desplazamiento de la fauna a áreas aledañas del área de estudio	No se deberá eliminar vegetación de forma innecesaria, únicamente la superficie requerida, evitar la apropiación de fauna encontrada en la zona
Paisaje	Limpieza del terreno Excavaciones Cortes	Cambio en el escenario visual natural del paisaje	No hay medida de mitigación, es inevitable la transformación del paisaje natural.
Residuos	Limpieza Excavaciones Cortes Servicio higiénico de trabajadores	Generación de residuos, conformado por hierba, pasto, material edáfico Desechos de comida, envoltura de alimentos, envases de bebida de los trabajadores	Disponer de lugar apropiado autorizado. Colocar contenedores, para recolectar residuos de comida, plásticos, etc.,
Socioeconómico	Limpieza Excavaciones Compactaciones Cortes Rellenos Servicio higiénico de trabajadores	Demanda de mano de obra, generará beneficio económico a los trabajadores que se contratarán para la ejecución del proyecto	Capacitar al personal en las medidas de higiene y seguridad El personal deberá tener equipo de protección personal de acuerdo con el riesgo

Fuente: Grupo de Trabajo.

8.8.2. Medidas de mitigación durante la construcción.

**Cuadro N° 40. Medidas de mitigación para la etapa de:
Construcción**

Factor	Actividad	Impacto Generado	Medidas de mitigación
Aire	Transporte de materiales finos Cimentación Edificación	Generación de partículas suspendidas en la atmósfera Emisiones de humo, gases; producidos por la combustión de gasolina y diésel en los motores de los vehículos Ruido producido por las máquinas	Humedecer constantemente el terreno Los acarrees deben ser en camiones cubiertos con lona, procurando que los caminos se mantengan húmedo Los trabajadores deben tener equipo de protección personal de acuerdo al riesgo Los vehículos y maquinaria deberán contar con documento que acredite la verificación del mantenimiento de vehículos y máquinas
Suelo	Cimentación Edificación de la obra civil	Se generará la compactación del suelo para la ubicación de la planta, este es uno de los objetivos de la obra	No existe medidas de mitigación, este impacto es irreversible
Agua	Cimentación	Provocará la infiltración de agua pluvial, utilizar pozo, provocará que os mantos freáticos disminuyan su volumen de extracción Generación de aguas residuales	No existe medidas de mitigación, este impacto es irreversible Que se cuente con servicios sanitarios portátiles para trabajadores, con mantenimiento semanal
Fauna	Cimentación Edificación	El ruido provocado por las máquinas durante la edificación, provocarán que la fauna no se acerque a la zona de construcción	Evitar la apropiación de fauna encontrada en la zona
Paisaje	Cimentación Edificación	Cambio visual por el desarrollo del proyecto	No hay medida de mitigación, es inevitable la transformación del paisaje natural.
Residuos	Cimentación Edificación Limpieza general de la obra	Desechos de comida y envoltura de alimentos Residuos sólidos: bolsas, trozos de madera, clavos, etc. Residuos peligrosos generados por derrame de aceites, pintura, grasas, etc.	Disponer de lugar apropiado autorizado. Colocar contenedores, para recolectar residuos de comida, plásticos, etc.,

Socioeconómico	Transporte de materiales finos Cimentación Edificación Montaje de equipos Limpieza general	Este tipo de obra requerirá la introducción de infraestructura Generará beneficio económico a los trabajadores	Capacitar al personal en las medidas de higiene y seguridad El personal deberá tener equipo de protección personal de acuerdo al riesgo No existe medida de mitigación en la construcción, ya que es inevitable la introducción de infraestructura.
----------------	--	---	---

8.8.3. Medidas de mitigación durante la etapa de operación y mantenimiento.

**Cuadro N° 41. Medidas de mitigación para la etapa de:
Operación y Mantenimiento**

Factor	Actividad	Impacto Generado	Medida de mitigación
Aire	Selección Desmantelamiento Fusión en el horno Corte Enfriamiento	Generación de partículas suspendidas en la atmósfera Generación de ruido ocupacional proveniente del funcionamiento de las máquinas	Mantenimiento preventivo de la caldera en la eficiencia del quemado del combustible Realizar análisis de emisiones de gases Realizar estudio del ruido ocupacional Proporcionar equipos de protección personal a trabajadores
Agua	Servicios sanitarios Selección Desmantelamiento Fusión en el horno Corte Enfriamiento	Generación de aguas residuales, proveniente de las oficinas, y sanitarios de la planta Generación de aguas residuales, proveniente del proceso de selección y limpieza.	Contar con una planta de tratamiento de aguas residuales, proveniente de sanitarios y, proveniente del proceso
Paisaje	Selección Desmantelamiento Fusión en el horno Corte Enfriamiento	Escenario visual agradable en cuanto a su distribución y composición	Creación de áreas verdes, cuidado especial de árboles plantados
Residuos	Selección Desmantelamiento Fusión en el horno Corte Enfriamiento	Residuos sólidos no peligrosos: compuestos por restos de comida, bolsas de plástico, papel higiénico, etc. Residuos sólidos de manejo especial: desperdicio de cartón de proceso conversión, PVC, desperdicio de rechazo del proceso de destinado. Residuos peligrosos: Aceite usado, grasa, pintura.	Separar los residuos en depósitos con un tipo de color y clasificarlos en materiales orgánicos y reciclables Los residuos de manejo especial se alcanzarán separados para su venta o entrega a empresas recicladoras Las aguas de lavado serán transportados y dispuestos en un sitio de disposición final autorizado

Socioeco nómico	Selección Desimantación Fusión en el horno Corte Enfriamiento	Aumento de actividad productiva de la zona, creación de empleos, pago de diversos derechos de este tipo de plantas	Capacitar al personal en las medidas de higiene y seguridad El personal deberá tener equipo de protección personal de acuerdo al riesgo No existe medida de mitigación en la construcción, ya que ocasionará un impacto positivo esta Planta
--------------------	---	--	---

Fuente: Grupo de Trabajo

La probable localización de la planta industrial, no se encontrará próxima a áreas protegidas o recursos naturales que tengan categoría de patrimonio ambiental o población humana susceptible de ser afectada (guarderías, asilo de ancianos, nidos, colegios, etc.), debido a que se ubicará en zona urbana, marginal. En caso de existir viviendas cerca de la planta industrial se realizará talleres de capacitación en seguridad y riesgos que presentan la planta industrial.

El proyecto hará uso de recursos renovables (vidrio del botadero municipal).

Las etapas del proceso productivo del proyecto no causan modificación importante de las características ambientales (polvos, ruidos, etc.), los cuales pueden ser neutralizados o eliminados con mucha facilidad.

El funcionamiento de las maquinarias y equipos de la planta industrial (faja transportadora, molino, horno de fundición, moldeado, etc.) no constituyen un potencial de riesgo a la salud física y mental de las personas.

El paisaje natural, concebido como expresión espacial y visual se verá mínimamente afectada a consecuencia de las acciones realizadas en la fase de construcciones de la planta industrial, todas estas acciones afectarán con diferente magnitud pero la sumatoria de todas ellas hacen más relevante la presencia de la construcción o edificación de la obra, ya que se reflejará en el beneficio socioeconómico de los pobladores de la zona, debido a que tanto en la fase de construcción; así como de proceso, el proyecto generará mano de obra, para el mejoramiento de la productividad global de la Región.

La introducción de cambios en el proceso de operación de la planta industrial no repercutirá en forma negativa en las condiciones sociales, económicas y culturales de la población.

En casos en el que el proyecto genere impactos negativos, se realizará un plan de contingencia un programa de constantes monitoreos y auditorías permanentes en base a las exigencias legales y normas vigentes, con el fin de mitigar o eliminar las posibles alteraciones causadas por el funcionamiento de este.

CONCLUSIONES

El estudio de la oferta y demanda del producto (obtención de lámina de vidrio a partir de vidrio reciclado) encontró una demanda insatisfecha de 80 400 láminas de vidrio de 4 mm de espesor para el año 2020, de esta cantidad solo se va a cubrir el 68.4 %, equivalente a 55 000 láminas.

La descripción del proceso productivo en la obtención de láminas de vidrio de 4 mm de espesor, con una densidad de 10 000 kg/m³, nos dio los datos requeridos para los equipos a usar en el proceso productivo.

El proyecto requiere de una inversión Total de **US \$ 380 000** y su financiamiento será cubierto en un 90 % por COFIDE y BANCO CONTIENTAL, (**US \$ 342 000.00**); así mismo el 10 % corresponderá al aporte propio de las accionistas de las empresas (**US \$ 38 000.00**).

De acuerdo con la evaluación económica del proyecto y aplicando una tasa de descuento de 21,20% para el cálculo del **VAN de US \$ 564 325.8**, **la TIR es de 42.00%**; la relación beneficio/costo financiero es **1.74**. Además, el periodo de recuperación de la inversión del proyecto será de **2.13 años**.

RECOMENDACIONES.

- Para fines de ejecución del presente proyecto, se recomienda realizar el estudio definitivo a nivel de factibilidad, por existir en cantidad suficiente de materia prima

- Realizar estudios para el uso de los sub-productos de la producción.

- Realizar estudios considerando la misma materia prima (vidrio reciclado), para obtener otros productos, de tal manera que se disminuya el consumo energético, al no utilizar materias primas originales.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] **ARMAS R., CARLOS E, Y OTROS: (1996):** “Ciencia Química: Conceptos Fundamentales”. Trujillo Perú, Editorial Libertad.
- [2] **ARMAS R., CARLOS E, Y OTROS: (1993):** “Recursos Naturales del Perú y su Transformación Industrial”. Chimbote. Editorial U.N. Santa.
- [3] **CARRANZA N, R: (1996):** “Estudio del Impacto Ambiental, Lima, Universidad de Lima.
- [4] **DOMENECH, Xabier: (2004):** Química Ambiental. El Impacto Ambiental de los Residuos. Ediciones Madrid. España
- [5] **DOURO JEANNY, M: (1982):** “Recursos Naturales y Desarrollo en América Latina y el Caribe”, Lima Universidad de Lima.
- [6] **HUCHES, DAVID, (1996):** Mercadotecnia: Planeación Estratégica, Addison-wesley, Iberoamericana, Wilmington (deleware E.U.A.) 1996.
- [7] **INEI (2007):** Instituto Nacional de Estadística e Informática
- [8] **MOPT, JOSÉ (2003):** Residuos Sólidos Urbanos. Secretaria de Estado para las Políticas del Medio Ambiente. Madrid. España.
- [9] **PROCEFF, C. (1997):** “Caracterización, priorización y análisis de los procesos industriales de Reciclaje del vidrio. México.
- [10] **TAIPE, JULIO; (2001):** Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental. Separata de Curso Taller.
- [11] **VOGLER JON (1991):** Trabajando con desechos, Vidrio Salud y Seguridad en el manejo de Desechos. Ed. UTEHA. México.

Entidades Gubernamentales:

Oficina del Medio Ambiente: Municipalidad Provincial de Maynas

Oficina del Medio Ambiente: Municipalidad Distrital de Punchana

Oficina del Medio Ambiente: Municipalidad Distrital de Belén

Oficina del Medio Ambiente: Municipalidad Distrital de San Juan

ANEXOS

ANEXO A: GENERACION DE RESIDUOS

CUADRO N° 01. GENERACION DIARIA DE RESIDUOS SOLIDOS DEL AMBITO MUNICIPAL

COMPONENTE	Iquitos	Belén	Punchana	San Juan	TOTAL
Kg/Hb/día/	0,79	0,87	0,81	0,84	
Población	312 226	150 866	177 934	284 125	925 151
Generación Domiciliaria (Ton/día)	246,66	131, 25	144,13	238,67	760,71
Gener. Comercial, Merc. Y Hospitales (Ton/día)	51,87	22,86	11,14	8,85	94,73
Generación Limpieza (Ton/día)	19,32	15,39	9,91	11,51	56,12
TOTAL RESIDUOS SOLIDOS	317,85	169,50	82,96	259,03	829,34

Fuente: Dirección de Medio Ambiente: Municipalidad Provincial de Maynas

CUADRO N° 02. COMPOSICION FISICA PROMEDIO DE LOS RESIDUOS POR DISTRITO

COMPOSICION	IQUITOS	BELEN	PUNCHANA	SAN JUAN
Mat. Orgánica	63.83	52.90	40.77	58.62
Plástico no rígidos	7.20	5.99	9.85	6.39
Tierra/ceniza	2.94	5.06	8.48	6.62
Pañales/toallas	5.44	3.12	2.85	2.90
Papeles	4.73	1.70	5.03	3.57
Plástic. Rígido	2.11	4.42	6.50	3.99
Vidrio	1.98	2.48	1.10	5.46
Textiles similare	1.85	2.50	4.58	3.11
Cartones	1.95	1.90	6.46	1.69
Metales ferros.	1.29	7.06	2.90	0.26
Caucho	2.38	2.05	4.37	0.53
Cuero	0.45	3.34	0.19	3.03
Metales No Ferr	1.79	1.73	1.98	1.69
Madera	1.09	1.70	1.95	0.65
Huesos	0.34	1.44	0.69	0.53
Pilas	0.22	1.86	0.19	0.26
Teknopor	0.19	0.52	1.94	0.42
Otros	0.22	0.23	0.19	0.26
TOTAL	100	100	100	100

Fuente: Dirección de Medio Ambiente: Municipalidad provincial de Maynas
Instituto Nacional de estadística e Informática (INEI).

CUADRO N° 03 PORCENTAJE DIARIO DE RESIDUOS SOLIDOS (VIDRIO) DEL AMBITO MUNICIPAL
(%)

COMPONENTE	Iquitos	Belén	Punchana	San Juan
Vidrio	1,98	2,48	1,10	5,46

Fuente: Grupo de Trabajo

ANEXO B

ENCUESTA REALIZADA A LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS Y COMERCIALIZADORAS DE VIDRIO DE LA CIUDAD DE IQUITOS

Para responder, lea cuidadosamente la respuesta y señale con una **X** la opción que crea conveniente.

1. Cuál es su actividad comercial principal

- a) Carpintería
- b) Vidriería
- c) Ingeniería Y Construcción

2. Cuál es su proveedor para las láminas de vidrio

- a) Empresas comercializadoras de la ciudad de Iquitos
- b) Ciudades de la Costa
- c) Otros Proveedores

3. Cuál es la frecuencia que requiere su empresa las láminas de vidrio

- a) Semanalmente
- b) Mensualmente
- c) No Tiene Establecido Tiempo o Periodicidad

4. Cuando adquiere las láminas de vidrio, que tipo de láminas de vidrio solicita

- a) Lisa
- b) Co-arrugada
- c) Otro Tipo de Lámina

5. Cuál cree usted que es el factor de mayor incidencia en la compra de láminas de vidrio, cuando adquiere este producto en otras ciudades

- a) Costo
- b) Riesgo
- c) Tiempo

6. Como considera el precio de compra de las láminas de vidrio fuera de la ciudad de Iquitos.

- a) Barato
- b) Caro
- c) Muy caro

7. Para una construcción qué material recomienda para ventanas, decoración, etc.

- a) Vidrio
- b) Madera
- c) Acrílico.

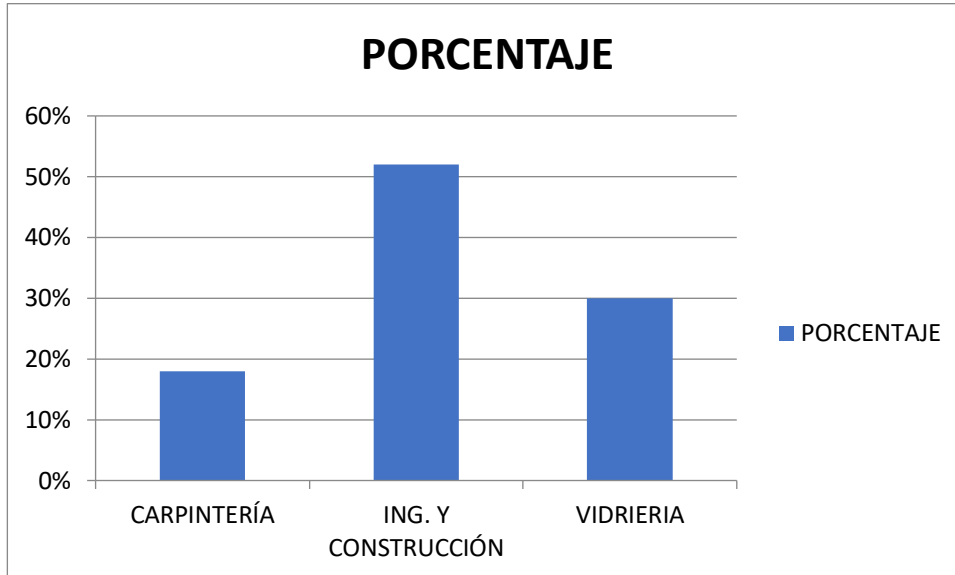
8. ¿Cuál es el espesor de las láminas de vidrio, que compra con mayor frecuencia?

- a) 2.00 mm
- b) 4.00 mm
- c) 6.00 mm
- d) 8.00 mm

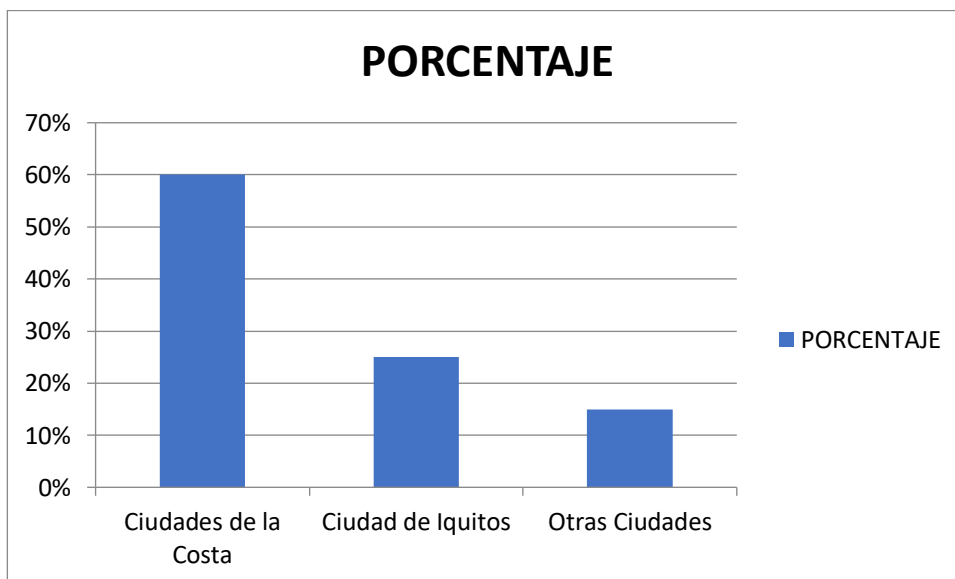
ANEXO C

RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA

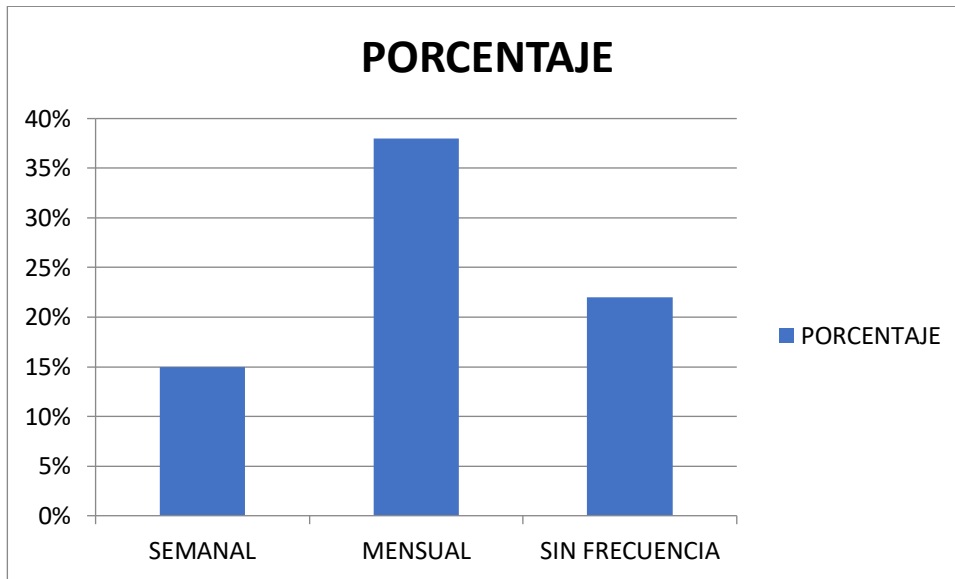
1. ACTIVIDAD COMERCIAL



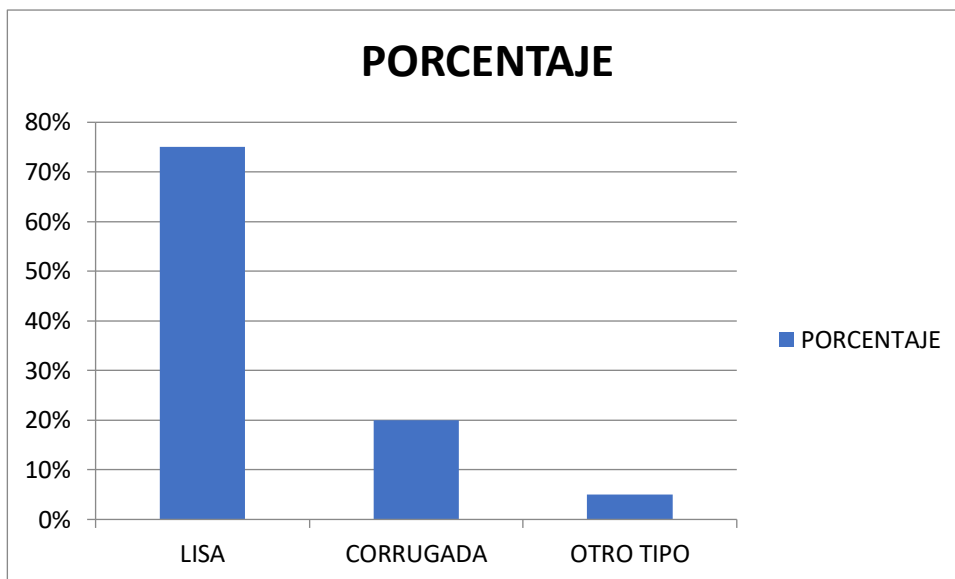
2. PROVEEDOR DE LÁMINAS DE VIDRIO



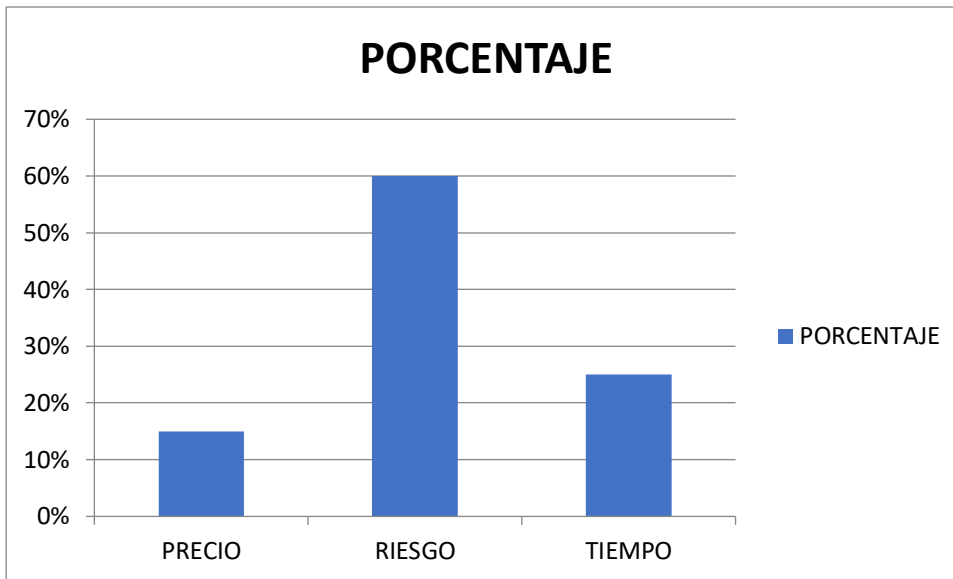
3. FRECUENCIA DE ADQUISICION DE LÁMINAS DE VIDRIO



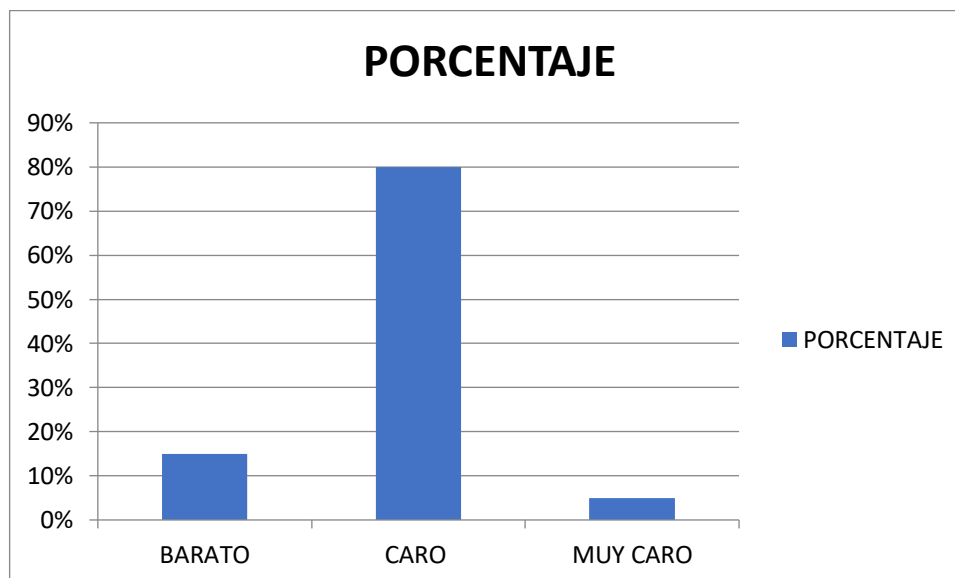
4. TIPO DE LÁMINA DE VIDRIO SOLICITADA



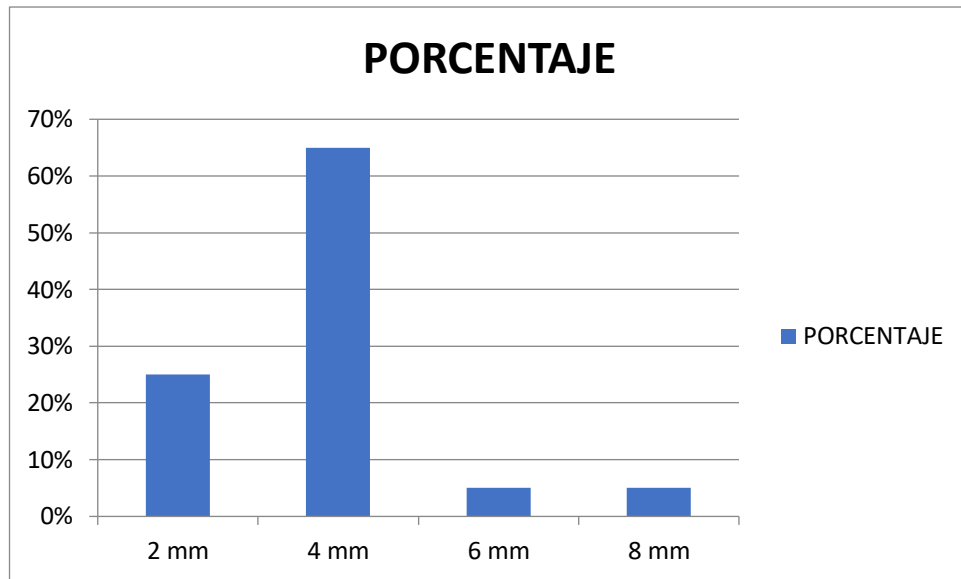
5. FACTOR DE MAYOR INCIDENCIA EN LA COMPRA LÁMINA DE VIDRIO



6. INCIDENCIA DEL PRECIO ADQUIRIDO EN OTRAS CIUDADES

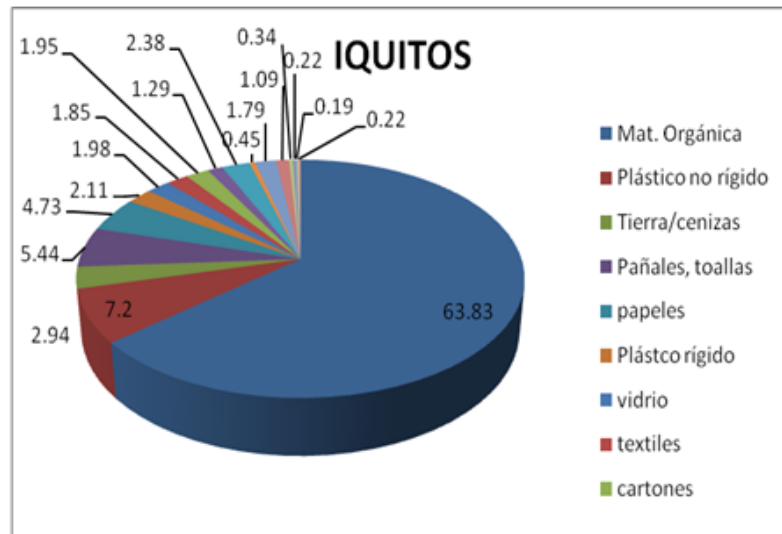


7. ESPESOR DE LÁMINA ADQUIRIDA CON MAYOR FRECUENCIA



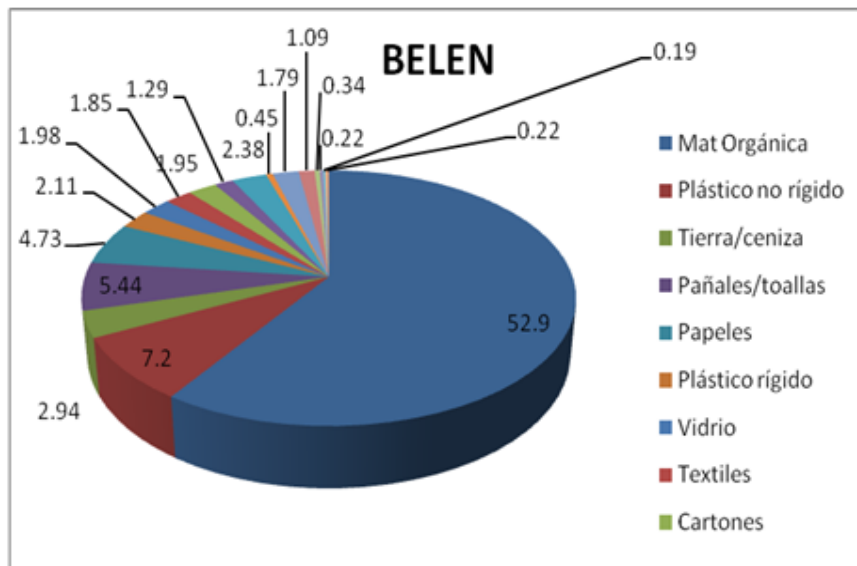
ANEXO D

COMPOSICION FISICA PROMEDIO DE LOS RESIDUOS DOMICILIARIOS DEL DISTRITO DE IQUITOS



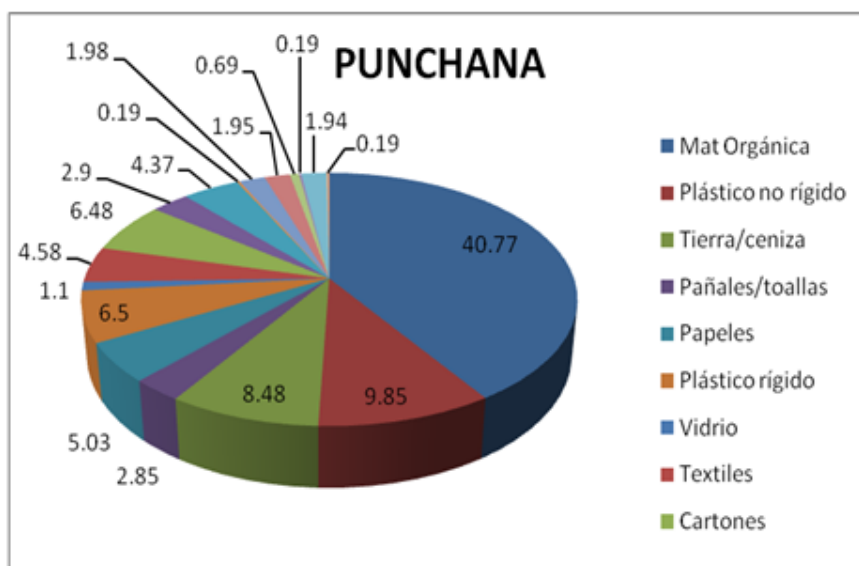
Fuente: Grupo de trabajo

COMPOSICION FISICA PROMEDIO DE LOS RESIDUOS DOMICILIARIOS DEL DISTRITO DE BELEN



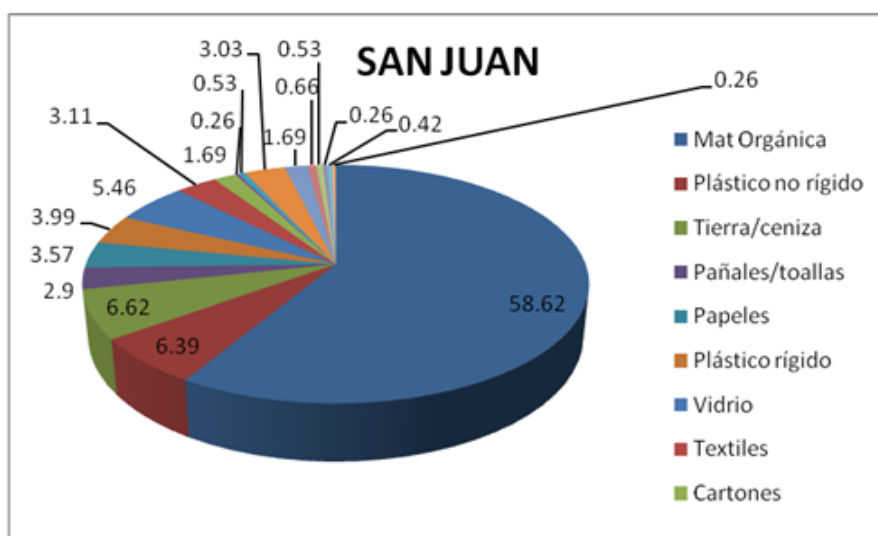
Fuente: Grupo de trabajo

COMPOSICION FISICA PROMEDIO DE LOS RESIDUOS DOMICILIARIOS DEL DISTRITO DE PUNCHANA



Fuente: Grupo de trabajo _____

COMPOSICION FISICA PROMEDIO DE COMPOSICION DE LOS RESIDUOS DOMICILIARIOS DEL DISTRITO DE SAN JUAN



Fuente: Grupo de trabajo

ANEXO E

BALANCE DE ENERGIA

El continuo aumento de precios en los combustibles para la generación de energía ha hecho que su empleo en los procesos de producción busque siempre su máxima eficiencia, para controlar los gastos y continuar siendo competitivos en el mercado.

La primera ley de la termodinámica para un sistema abierto en estado estacionario tiene la forma:

$$\text{Entrada} = \text{Salida}$$

El sistema en estudio es la fundición en un horno de la industria del vidrio, el cual se considera como un *sistema abierto*, dado que hay transferencia de calor entre el sistema y el ambiente, de *proceso continuo*, debido a que la cantidad de materia prima que ingresa es prácticamente igual al producto final, y es un proceso en *estado no estacionario*, dado que las variables presentes en el proceso varían con el tiempo.

ENTRADAS DE ENERGIA AL HORNO

Calor físico del gas natural (Metano, CH₄)

El calor físico es la cantidad de energía que almacena el compuesto y que libera durante el proceso, en este caso se consideró que el gas ingresa desde una temperatura ambiente, 25°C (298.15 K) hasta una temperatura de 1551.35°C (1824.5 K), la cual se encuentra en la zona de combustión del horno.

Considerando la densidad del gas natural a las condiciones de temperatura y presión dadas ($\rho = 0.6604 \text{ kg/m}^3$) y conociendo la capacidad calorífica del metano a las condiciones de temperatura dadas (2259 J/kg °C), se puede aplicar la siguiente ecuación:

$$Q_{fg} = C_{fg} * t_{fg} * B_g$$

Siendo:

Q_{fg} = Calor físico del gas natural, KW (KJ/s).

C_{fg} = Capacidad calorífica volumétrica del gas natural, KJ/m³*C =

t_{fg} = Temperatura de ingreso del gas natural, °C = 25 C

B_g = Tasa de consumo del gas natural, m³/h = 0.246 m³/s

$$Q_{fg} = 1.4922 \frac{KJ}{m^3 \cdot C} * 25 \text{ } ^\circ C * 0.246 \frac{m^3}{s}$$

$$Q_{fg} = 9.18 \frac{KJ}{s} = 9.18 \text{ KW}$$

Reacción de combustión

Es el calor liberado producto de la combustión del gas natural dentro de la cámara de fusión del horno y se estima mediante el producto del consumo del combustible y su poder calorífico inferior

Entonces se tiene que el calor liberado por el proceso de combustión está dado por:

$$Q_{com} = B_g * Q_{low}^w.$$

Siendo:

Q_{com} = Calor liberado por combustión = KJ/h

B_g = Tasa de consumo del gas natural, m³/h = 0.246 m³/s (885.6 m³/h)

Q_{low}^w = Poder calorífico del combustible = J/m³

$$Q_{com} = 885.6 \frac{m^3}{h} * 35\,042\,000 \frac{J}{m^3}$$

$$Q_{com} = 31\,021\,170 \frac{KJ}{h}$$

Calor físico del oxígeno

En este caso se consideró que el oxígeno ingresa desde una temperatura ambiente, 25°C (298.15 K) hasta una temperatura de 1551.35°C (1824.5 K), la cual se encuentra en la zona de combustión del horno.

Tomando en cuenta la densidad del oxígeno a las condiciones de temperatura y presión dadas ($\rho=1.31725 \text{ kg/m}^3$) y conociendo la capacidad calorífica del oxígeno a las condiciones de temperatura dadas (925.2 J/kg °C), se puede aplicar la siguiente ecuación:

$$Q_o = C_o * t_o * B_o$$

Siendo:

Q_o = Calor físico del oxígeno: KW (KJ/s)

C_o = Capacidad calorífica del oxígeno: KJ/m³ °C

t_o = Temperatura de ingreso del oxígeno: °C

B_o = Consumo de oxígeno: m³/s

$$Q_o = 1.22 \frac{\text{KJ}}{\text{m}^3 \text{ } ^\circ\text{C}} * 25 \text{ } ^\circ\text{C} * 0.044 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$Q_o = 1.34 \frac{\text{KJ}}{\text{s}} = 1.34 \text{ KW}$$

Calor físico del aire

Considerando la densidad del aire a las condiciones de temperatura y presión dadas ($\rho= 1.184 \text{ kg/m}^3$) y considerando que el aire ingresa a una temperatura de 1100°C desde las cámaras regenerativas hasta una temperatura de 1551.35°C, su capacidad calorífica es igual a 1007 J/kg°C, entonces se puede aplicar la siguiente ecuación para determinar la cantidad de energía entregada:

$$Q_a = C_a * t_a * B_a$$

Siendo:

Q_a = Calor físico del aire: KW

C_a = Capacidad calorífica volumétrica del aire: KJ/m³ °C

t_a = Temperatura de ingreso del aire: °C

B_a = Consumo de aire: m³/s

$$Q_o = 1.192 \frac{KJ}{m^3 \text{ } ^\circ C} * 1100 \text{ } ^\circ C * 2.4 \frac{m^3}{s}$$

$$Q_a = 3\,230 \frac{KJ}{s} = 3\,230 \text{ KW}$$