

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE ENVASES DE CARTÓN CORRUGADO

Trabajo de investigación para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Flavio André Vargas Párraga

Código 20101963


Asesor

Pedro Salinas Pedemonte

Lima – Perú

Diciembre de 2018





**ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE ENVASES DE CARTÓN
CORRUGADO**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO.....	1
EXECUTIVE SUMMARY.....	3
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	5
1.1 Problemática.....	5
1.2 Objetivos de la investigación	7
1.3 Alcance y limitaciones de la investigación	7
1.4 Justificación del tema.....	9
1.5 Hipótesis de trabajo.....	12
1.6 Marco referencial de la investigación	12
1.7 Marco conceptual.....	13
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	16
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	16
2.1.1 Definición comercial del producto.....	16
2.1.2 Principales características del producto	17
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	21
2.1.4 Análisis del sector	21
2.1.5 Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado.....	24
2.2 Análisis de la demanda	25
2.2.1 Demanda histórica.....	25
2.2.2 Demanda potencial.....	29
2.2.3 Demanda mediante fuentes primarias	31
2.2.4 Proyección de la Demanda.....	33
2.2.5 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto.....	35
2.3 Análisis de la oferta.....	35
2.3.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras	35
2.3.2 Competidores actuales y potenciales	37
2.4 Determinación de la Demanda para el proyecto	39
2.4.1 Segmentación del mercado	39
2.4.2 Selección de mercado meta.....	41
2.4.3 Demanda Específica para el Proyecto.....	42
2.5 Definición de la Estrategia de Comercialización	42

2.5.1	Políticas de comercialización y distribución.....	42
2.5.2	Publicidad y promoción	43
2.5.3	Análisis de precios	44
2.6	Análisis de Disponibilidad de los insumos principales.....	45
2.6.1	Características principales de la materia prima.....	45
2.6.2	Disponibilidad de la materia prima.....	48
2.6.3	Costos de la materia prima.....	50
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....		52
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización.....	52
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización	54
3.3	Evaluación y selección de localización.....	58
3.3.1	Evaluación y selección de la macro localización.....	58
3.3.2	Evaluación y selección de la micro localización	67
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA		72
4.1	Relación tamaño-mercado.....	72
4.2	Relación tamaño-recursos productivos	72
4.3	Relación tamaño-tecnología.....	73
4.4	Relación tamaño-inversión	74
4.5	Relación tamaño-punto de equilibrio.....	74
4.6	Selección del tamaño de planta.....	75
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		76
5.1	Definición técnica del producto	76
5.1.1	Especificaciones técnicas del producto.....	76
5.1.2	Composición del producto	80
5.1.3	Diseño gráfico del producto	81
5.1.4	Regulaciones técnicas al producto	82
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción.....	83
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida.....	83
5.2.2	Proceso de producción	86
5.3	Características de las instalaciones y equipos.....	95
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos	95
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria	95
5.4	Capacidad instalada.....	101
5.4.1	Cálculo de la capacidad instalada	101
5.4.2	Cálculo detallado del número de máquinas requeridas.....	102

5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	103
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	103
5.5.2	Estrategias de mejora	109
5.6	Estudio de Impacto Ambiental.....	110
5.7	Seguridad y Salud ocupacional	114
5.8	Sistema de mantenimiento	116
5.9	Programa de producción	117
5.9.1	Factores para la programación de la producción	117
5.9.2	Programa de producción	118
5.10	Requerimiento de insumos, servicios y personal	120
5.10.1	Materia prima, insumos y otros materiales	120
5.10.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	120
5.10.3	Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos.....	122
5.10.4	Servicios de terceros	124
5.11	Disposición de planta.....	125
5.11.1	Características físicas del proyecto	125
5.11.2	Determinación de las zonas físicas requeridas.....	126
5.11.3	Cálculo de áreas para cada zona	129
5.11.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	138
5.11.5	Disposición general.....	139
5.11.6	Disposición de detalle	143
5.12	Cronograma de implementación del proyecto	144
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....		145
6.1	Formación de la Organización empresarial	145
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios.....	145
6.3	Estructura organizacional.....	151
CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS.....		152
7.1	Inversiones	152
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo.....	152
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo.....	153
7.2	Costos de producción	155
7.2.1	Costos de las materias primas	155
7.2.2	Costo de la mano de obra directa	155
7.2.3	Costo Indirecto de Fabricación	156
7.3	Presupuestos Operativos	157

7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas	157
7.3.2	Presupuesto operativo de costos	159
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos	161
7.4	Presupuestos Financieros	163
7.4.1	Presupuesto de Servicio de Deuda	163
7.4.2	Presupuesto de Estado Resultados	164
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera	166
7.4.4	Flujo de caja de corto plazo	167
7.5	Flujo de fondos netos	168
7.5.1	Flujo de fondos económicos	168
7.5.2	Flujo de fondos financieros	169
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO.....		170
8.1	Evaluación económica	171
8.2	Evaluación financiera.....	171
8.3	Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto	171
8.4	Análisis de sensibilidad del proyecto.....	173
CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO		175
9.1	Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto	175
9.2	Análisis de indicadores sociales.....	176
CONCLUSIONES		179
RECOMENDACIONES		181
REFERENCIAS.....		183
BIBLIOGRAFÍA		186
ANEXOS.....		187

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Indicadores económicos de estudios de Referencia.....	11
Tabla 2.1 Ventajas y Desventajas de los Materiales de un Envase.....	19
Tabla 2.2 Tipos de Envase según sus Propiedades.....	20
Tabla 2.3 Precio de productos sustitutos.....	23
Tabla 2.4 Demanda Interna Aparente.....	29
Tabla 2.5 Consumo per cápita de productos derivados del papel en el mundo, 2015....	30
Tabla 2.6 Demanda Potencial.....	31
Tabla 2.7 Intensidad de Compra.....	33
Tabla 2.8 Coeficientes de Determinación para análisis de regresión.....	34
Tabla 2.9 Proyección de la Demanda Interna Aparente.....	35
Tabla 2.10 Empresas del sector envases de cartón corrugado en el Perú.....	38
Tabla 2.11 Distribución empresarial en el Perú.....	40
Tabla 2.12 Mercado Meta.....	41
Tabla 2.13 Demanda Especifica del Proyecto.....	42
Tabla 2.14 Empresas productoras de Testliner en el Perú.....	49
Tabla 2.15 Precio de venta de Materias Primas e Insumos.....	51
Tabla 3.1 Distribución de los Parques Industriales de Lima.....	56
Tabla 3.2 Cantidad de empresas por zona geográfica.....	58
Tabla 3.3 Distancia entre localidades de Macrolocalización.....	58
Tabla 3.4 Importación de Kraftliner en 2016.....	60
Tabla 3.5 Importación de Testliner en 2016.....	60
Tabla 3.6 Distribución del Mercado de Trabajo (miles de personas)	61
Tabla 3.7 Instituciones Educativas por departamento.....	62
Tabla 3.8 Producción de Agua Potable	63
Tabla 3.9 Red Vial Nacional en Kilómetros.....	64
Tabla 3.10 Índice de Desarrollo Humano por departamentos.....	64
Tabla 3.11 Rango de calificaciones Macrolocalización.....	66
Tabla 3.12 Matriz de enfrentamiento de factores de Macrolocalización.....	66

Tabla 3.13 Matriz de selección de Macrolocalización.....	67
Tabla 3.14 Zonificación de Lotes Industriales.....	67
Tabla 3.15 Precios del m ² y Zonificación de Lotes industriales en distritos.....	68
Tabla 3.16 Distancia al Puerto del Callao.....	69
Tabla 3.17 Nivel de percepción de Seguridad en Lima.....	70
Tabla 3.18 Matriz de enfrentamiento de factores de Microlocalización.....	71
Tabla 3.19 Matriz de selección de Microlocalización.....	71
Tabla 4.1 Relación Tamaño – Mercado.....	72
Tabla 4.2 PEA Desocupada (miles de personas)	73
Tabla 4.3 Costos Fijos.....	74
Tabla 4.4 Tamaño de Planta.....	75
Tabla 5.1 Perfiles de Ondas del cartón corrugado.....	79
Tabla 5.2 Características de las principales ondas de cartón corrugado.....	79
Tabla 5.3 Medidas en mm del envase.....	80
Tabla 5.4 Liners del envase.....	80
Tabla 5.5 NTP vigentes aplicables al cartón corrugado.....	82
Tabla 5.6 Tecnología de la maquinaria para el proceso productivo.....	85
Tabla 5.7 Tecnología de los equipos de acarreo.....	86
Tabla 5.8 Tecnología de los sistemas complementarios.....	86
Tabla 5.9 Máquinas para el proceso productivo.....	95
Tabla 5.10 Equipos para el acarreo de materiales.....	95
Tabla 5.11 Sistemas complementarios.....	95
Tabla 5.12 Balanza Industrial.....	96
Tabla 5.13 Corrugadora.....	96
Tabla 5.14 Imprenta Flexográfica	97
Tabla 5.15 Enzunchadora.....	97
Tabla 5.16 Apilador.....	98
Tabla 5.17 Montacarga.....	98
Tabla 5.18 Carrito de Transporte.....	99
Tabla 5.19 Sistema de Adhesivo.....	99
Tabla 5.20 Sistema de Vapor.....	100
Tabla 5.21 Sistema de Aire.....	100
Tabla 5.22 Sistema de Refiles.....	101
Tabla 5.23 Capacidad Instalada.....	102

Tabla 5.24 Numero de máquinas.....	103
Tabla 5.25 Evaluación de Impactos.....	111
Tabla 5.26 Calculo de Significancia.....	112
Tabla 5.27 Niveles de Significancia.....	112
Tabla 5.28 Matriz de Leopold.....	113
Tabla 5.29 Análisis Preliminar de Riesgos.....	115
Tabla 5.30 Producción Mensual de Cajas de Cartón.....	118
Tabla 5.31 Programa mensual de Producción de Envases en toneladas.....	119
Tabla 5.32 Tasa de Utilización de Planta.....	119
Tabla 5.33 Requerimiento de Materia Prima e Insumos en Toneladas.....	120
Tabla 5.34 Requerimiento de energía eléctrica para el Área de Producción.....	121
Tabla 5.35 Requerimiento de energía eléctrica para el Área Administrativa y de Servicios.....	121
Tabla 5.36 Requerimiento de Agua para el Área Productiva.....	122
Tabla 5.37 Requerimiento de GLP.....	122
Tabla 5.38 Requerimiento de Personal Directo e Indirecto.....	124
Tabla 5.39 Área mínima según tipo de oficina.....	130
Tabla 5.40 Áreas de Oficinas Administrativas.....	130
Tabla 5.41 Datos de las Bobinas.....	131
Tabla 5.42 Datos de envases.....	133
Tabla 5.43 Paletas en Almacén Temporal.....	135
Tabla 5.44 Paletas en Almacén de Productos Terminados.....	135
Tabla 5.45 Análisis de Elementos Estáticos.....	136
Tabla 5.46 Análisis de Elementos Móviles.....	136
Tabla 5.47 Calculo K.....	137
Tabla 5.48 Detalle de Áreas de la Planta.....	137
Tabla 5.49 Significado de Símbolos del Diagrama Relacional.....	139
Tabla 5.50 Códigos de proximidades.....	140
Tabla 5.51 Lista de Motivos.....	140
Tabla 5.52 Pares ordenados según el valor de Proximidad.....	141
Tabla 5.53 Lista de Actividades.....	144
Tabla 6.1 Requerimiento de personal.....	150
Tabla 7.1 Activos Fijos Tangibles.....	152
Tabla 7.2 Activos Fijos Intangibles.....	153

Tabla 7.3 Gasto Operativo Anual.....	154
Tabla 7.4 Detalle de Inversión Total.....	154
Tabla 7.5 Costos de Materia Prima.....	155
Tabla 7.6 Costo de Mano de Obra Directa.....	155
Tabla 7.7 Costo Mensual de energía Eléctrica.....	156
Tabla 7.8 Costo Mensual de Agua Potable y Alcantarillado.....	156
Tabla 7.9 Costo Mensual de GLP.....	157
Tabla 7.10 Costo de Mano de Obra Indirecta.....	157
Tabla 7.11 Presupuesto de Ingreso por ventas.....	158
Tabla 7.12 Presupuesto Operativo de Costos.....	160
Tabla 7.13 Presupuesto de Gastos Administrativos.....	162
Tabla 7.14 Presupuesto de Gasto de Ventas.....	162
Tabla 7.15 Estructura de Inversión.....	163
Tabla 7.16 Estructura de Servicio a la Deuda	164
Tabla 7.17 Estado de Resultados.....	165
Tabla 7.18 Estado de Situación Financiera.....	166
Tabla 7.19 Flujo de Caja a Corto Plazo.....	167
Tabla 7.20 Flujo de Fondo Económico.....	168
Tabla 7.21 Flujo de Fondos Financiero.....	169
Tabla 8.1 Indicadores Económicos.....	171
Tabla 8.2 Indicadores Financieros.....	171
Tabla 8.3 Ratios Financieros.....	172
Tabla 8.4 Indicadores Económicos y Financieros Pesimista.....	174
Tabla 8.5 Indicadores Económicos y Financieros Optimista.....	174
Tabla 9.1 Costo Promedio Ponderado de Capital.....	176
Tabla 9.2 Valor Agregado.....	177

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Consumo Global de envases por subsector.....	5
Figura 1.2 Gráfico de respuesta a ¿Estaría usted dispuesto a pagar una cuota para el mejoramiento del medio ambiente?.....	10
Figura 1.3 Gráfico de respuesta a: Por favor indique si está de acuerdo o en desacuerdo con la siguiente afirmación “estoy muy preocupado por el medio ambiente”	10
Figura 1.4 Proceso de Producción de Envases de Cartón Corrugado.....	14
Figura 2.1 Caja Estándar.....	17
Figura 2.2 Productos Sustitutos.....	19
Figura 2.3 Importaciones en Toneladas de Cajas de papel o cartón corrugado.....	26
Figura 2.4 Exportaciones en Toneladas de Cajas de papel o cartón corrugado.....	27
Figura 2.5 Producción en Toneladas de Cajas de Cartón Corrugado.....	29
Figura 2.6 Gráfico de proyección de la Demanda Interna Aparente.....	34
Figura 2.7 Importaciones en Toneladas por empresas de Cajas de papel o cartón corrugado en el 2016.....	36
Figura 2.8 Exportaciones en Toneladas por empresas de Cajas de papel o cartón corrugado en el 2016.....	37
Figura 2.9 Precio promedio de venta de la tonelada de envases de cartón corrugado (2012-2016)	44
Figura 2.10 Producción mundial de Papel, 2015.....	48
Figura 3.1 Precio de venta en dólares del m ² por Parque Industrial.....	57
Figura 3.2 Precio de venta en dólares de Locales Industriales del m ² por Parque Industrial.....	57
Figura 3.3 Potencia Instalada en MW.....	62
Figura 5.1 Cartón corrugado Simple cara.....	77
Figura 5.2 Cartón corrugado Doble cara.....	77
Figura 5.3 Cartón doble corrugado.....	77
Figura 5.4 Perfil del cartón corrugado.....	78
Figura 5.5 Perfil del cartón corrugado.....	78
Figura 5.6 Diagrama de Gozinto.....	81
Figura 5.7 Diseño de Caja Estándar.....	81

Figura 5.8 Importaciones de maquinarias y equipos para la fabricación de papel y cartón (US\$ millones)	83
Figura 5.9 Proceso de Fabricación de Single Face.....	87
Figura 5.10 Proceso de Fabricación de Cartón Corrugado.....	87
Figura 5.11 Diagrama de Operaciones de Procesos de Envases de cartón Corrugado.....	92
Figura 5.12 Diagrama de Bloques para la fabricación de Envases de Cartón Corrugado.....	94
Figura 5.13 Ring Crush Test.....	104
Figura 5.14 Copa Ford N° 4.....	105
Figura 5.15 Edge Crush Test.....	106
Figura 5.16 Flash Crush Test.....	106
Figura 5.17 Pin Adhesion Test.....	107
Figura 5.18 Prueba de Absorción de Cobb.....	107
Figura 5.19 Prueba Mullen.....	108
Figura 5.20 Box Compression Test.....	108
Figura 5.21 Tabla Relacional de Actividades.....	141
Figura 5.22 Diagrama Relacional de Actividades.....	142
Figura 5.23 Plano de Planta.....	143
Figura 5.24 Diagrama de Gantt de Actividades.....	144
Figura 6.1 Organigrama.....	151
Figura 9.1 Mapa de Chilca.....	175

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta de Aceptación del Producto.....	188
Anexo 2: Resultado de las Encuestas.....	192
Anexo 3: Estructura Empresarial por Región, 2015.....	196
Anexo 4: Estructura de Empresas Manufactureras por Región, 2015.....	197
Anexo 5: Estructura de Empresas de Servicios por Región, 2015.....	199
Anexo 6: Estructura de Empresas de Servicios Según Actividad Económica, 2015.....	201
Anexo 7: Valores de la Pruebas de Control de Calidad al Producto.....	202



RESUMEN EJECUTIVO

El presente Estudio de pre factibilidad tiene como objetivo determinar la viabilidad tecnológica, económica, social y de mercado para la instalación de una planta productora de envases de cartón corrugado que cumpla con los requerimientos y especificaciones del cliente y sea amigable con el medio ambiente. Esta investigación, que tendrá un horizonte de 10 años, se ha desarrollado en nueve capítulos en los cuales se trata de describir todas las metodologías que se han usado para demostrar y justificar la hipótesis de trabajo y buscar la viabilidad del proyecto.

En el primer capítulo, se describe la problemática de estudio y aspectos generales de la investigación, la cual busca ofrecer soluciones de empaque que satisfagan las necesidades del mercado, optimizando materiales, energía y generación de residuos buscando comercializar productos de alta calidad.

En el segundo capítulo, se realiza el estudio de mercado en busca de los clientes objetivos el cual serán las Pequeñas, Medianas y Grandes Empresas pertenecientes a los sectores económicos de Manufactura y Servicios ubicados en las regiones de Arequipa, Callao, Ica, La Libertad, Lambayeque, Lima y Piura. Teniendo una demanda de 2,730.73 toneladas el primer año y 20,020.81 toneladas el último año, ofrecido a un precio de S/3,675 por tonelada. Asimismo, se hace un análisis de la oferta actual, los competidores del sector y las estrategias de comercialización.

En el tercer capítulo, se realiza el estudio de las localidades del país y los factores de localización más relevantes a través de la metodología de Ranking de Factores, que permitan localizar a la planta productora de envases de cartón corrugado en un lugar óptimo, que garantice en todo momento tener un alto nivel de servicio con los clientes. El lugar escogido es el Distrito de Chilca, en la Provincia de Cañete en Lima debido a que cumple con todas las restricciones planteadas. Mientras que, en el cuarto capítulo, se determina el Tamaño de Planta que tendrá el proyecto en base a los limitantes. Para esta investigación el factor más limitante resultó ser el Tamaño – Mercado, el cual será en base al último año de proyección.

En el quinto capítulo, se presentan las especificaciones técnicas y requerimientos necesarios para la elaboración del producto, así como los procesos, maquinaria e

instalación necesaria para lograr su producción. También se determinó la capacidad de planta, la cual estará determinada por la operación cuello de botella que será en la estación de la Imprenta, teniendo como capacidad anual 20,077.76 toneladas de producto terminado al año. Además, se hace un estudio de la disposición de planta y se plantea un plano de distinción de las operaciones detallando las áreas requeridas.

En el sexto capítulo se describe toda la estructura organizacional. Mientras que, en el séptimo, se detallan todos los aspectos económicos y financieros como la inversión, financiamiento, ingresos, costos, gastos, depreciación y demás presupuestos, para que con esta información se pueda analizar en el octavo capítulo los indicadores económicos y financieros del proyecto. El COK es de 23.57% se determinó a través de la metodología CAPM y los datos fueron proporcionados por el área de Mercado de Capitales de la Universidad de Lima. En base a esto, en lo económico el VANE fue de S/. 5, 025,647.49, el TIRE fue de 34.07% con un B/C de 1.64 veces y un P/R de 7.16 años. Por otro lado, en lo que refiere al aspecto financiero, el VANF fue de S/. 6, 874,405.41, el TIRF fue de 45.69% con un B/C de 2,87 veces y un P/R de 5.53 años. Con estos datos se concluye que el proyecto es factible y aceptable. Por último, en este mismo capítulo se realiza un análisis de sensibilidad para proyectar cuales serían los indicadores si existiera una variación en el entorno del negocio, posicionándonos en un escenario optimista y pesimista.

Finalmente, en el noveno y último capítulo se desarrolla la evaluación social del proyecto sobre la localidad en donde se ubicará la planta. Se cierra esta investigación mostrando las conclusiones, recomendaciones, fuentes de información y anexos respectivos.

EXECUTIVE SUMMARY

The objective of this Pre-feasibility Study is to determine the technological, economic, social and market viability for the installation of a corrugated cardboard packaging production factory that complies with the client's requirements and specifications and is friendly to the environment. This research, which will have a horizon of 10 years, has been developed in nine chapters in which it tries to describe all the methodologies that have been used to demonstrate and justify the work hypothesis and to find for the viability of the project.

In the first chapter, it's described the problems of study and general aspects of the research, which seeks to offer packaging solutions that meet market needs, optimizing materials, energy and waste generation seeking to market high quality products.

In the second chapter, the market study is conducted in search of the target clients which will be the Small, Medium and Large Companies belonging to the economic sectors of Manufacturing and Services located in the regions of Arequipa, Callao, Ica, La Libertad, Lambayeque, Lima and Piura. Having a demand of 2,730.73 tons the first year and 20,020.73 tons last year, offered at a price of S /3,675 per ton. Also, an analysis is made of the current offer, the competitors of the sector and marketing strategies.

In the third chapter, the study of the localities of the country and the most relevant localization factors is carried out through the Factors Ranking methodology, which allows to locate the packaging cardboard factory in an optimal place, which guarantees. At all times have a high level of service with customers. The chosen place is the District of Chilca, in the Province of Cañete in Lima, because it complies with all the restrictions. While, in the fourth chapter, the size of the factory is determined that will have the project based on limiting. For this investigation the most limiting factor turned out to be the Size - Market, which will be based on the last year of projection.

In the fifth chapter, the technical specifications and requirements necessary for the production of the product are presented, as well as the processes, machinery and installation necessary to achieve its production. The capacity of the plant was also determined, which will be determined by the operation of the bottleneck that will be in the station of the Printing, with an annual capacity of 20,077.76 tons of finished product

per year. In addition, a study of the layout of the plant is made and a plan of distinction of the operations detailing the required areas is considered.

In the sixth chapter the entire organizational structure is described. While, in the seventh, all the economic and financial aspects such as investment, financing, income, costs, expenses, depreciation and other budgets are detailed, so that with this information the economic and financial indicators of the eighth chapter can be analyzed. draft. The COK is 23.57% was determined through the CAPM methodology and the data was provided by the Capital Markets area of the University of Lima. Based on this, in the economic the VANE was of S / . 5, 025,647.49, the TIRE was 34.06% with a B/C of 1.64 times and a P/R of 7.16 years. On the other hand, as regards the financial aspect, the VANF was S / . 6, 874,405.41, the TIRF was 45.69% with a B/C of 2.87 times and a P/R of 5.53 years. With these data it is concluded that the project is feasible and acceptable. Finally, in this same chapter a sensitivity analysis is carried out to project what the indicators would be if there was a variation in the business environment, placing us in an optimistic and pessimistic scenario.

Finally, in the ninth and last chapter the social evaluation of the project is developed on the location where the plant will be located. This investigation is closed showing the conclusions, recommendations, information sources and respective annexes.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

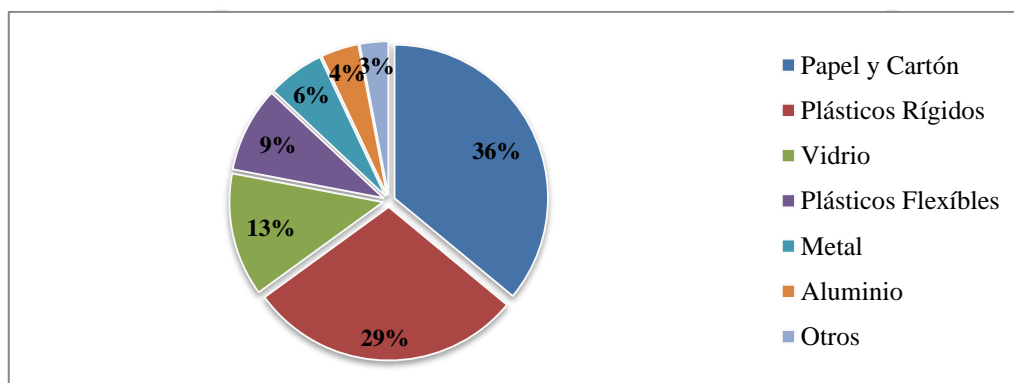
En nuestra sociedad actual no es concebible la inexistencia de envases y empaques. Sin ellos es prácticamente imposible realizar la distribución de la gran mayoría de productos que consumimos y comercializamos, mucho menos garantizar que su traslado sea en condiciones adecuadas de salubridad y calidad.

La industria del envase está en continuo crecimiento en todo el mundo y cumple un rol fundamental en la economía, representando aproximadamente un 2% del PBI mundial. A su vez, promueve la generación de miles de puestos de trabajo. La función primordial del envase es proteger, preservar e informar lo que contiene y facilitar su distribución desde centro de producción hasta su punto final, evitando que ocurra algún tipo de deterioro en el traslado.

Con el avance de la tecnología, se han implementado nuevos procesos que permiten que el envase ya no sea una envoltura de productos, sino un factor de diferenciación. En cuanto a los materiales usados en la fabricación de envases a nivel global, se tiene la siguiente distribución:

Figura 1.1

Consumo Global de envases por subsector



Fuente: Balarezo, C., D'Alessio, M., Lisung, G., Ojeda, J. (2015)
Elaboración propia

Según la Unión Latinoamericana de Embalaje & Organización Mundial de Empaque, en términos de toneladas, el papel y cartón representó el 30%, el plástico 24%, metal y aluminio 16%, vidrio 22%, y otros materiales 8% en Latinoamérica durante el 2014. Y los dos primeros materiales están presentando un constante crecimiento, que ha sido causado principalmente por la especialización de empaques para productos farmacéuticos y al crecimiento de tiendas comerciales ha generado un mayor número de productos empacados.

En el Perú, el crecimiento de la industria del envase ha sido superior al crecimiento económico del país. La industria nacional ha desarrollado nuevos procesos, procedimientos y tecnologías que le han permitido adaptarse a los requerimientos de las empresas compradoras. Los principales factores que hacen que se desarrolle la industria del envase nacional son el dinamismo de los productos de consumo masivo, sobre todo de las industrias de cervezas, yogurts, helados, snacks, golosinas, entre otras, y el crecimiento de la industria agroexportadora no tradicional.

Según Jaime Reátegui, Gerente Asesor del Comité de Fabricantes de Envases y Cajas de Cartón Corrugado de la Sociedad Nacional de Industrias, la industria del envase y embalaje en el Perú en lo que respecta a la Fabricación de productos derivados del papel tuvo en el 2015 un PBI de 2,633 millones de soles, representando el 0,44% del PBI del país y 3.31% del PBI del sector manufactura.

Se puede afirmar que las industrias necesitan del envase y embalaje para cerrar el ciclo de ventas y que mejor que éste sea un producto reciclable como lo es el papel y el cartón. A su vez, los envases producidos con este material encabezan la lista en el mercado mundial y Latinoamericano con un 35% y 30% de respectivamente.

En el siguiente estudio se plantea elaborar envases de cartón corrugado. Existen en el mercado diversos productos sustitutos que cumplen las mismas funciones, pero lo que se busca es promover una cultura de conservación del medio ambiente, a través del uso de productos reciclables. Por ello es necesario ofrecer soluciones de empaque que satisfagan las necesidades del mercado peruano y a su vez que busquen optimizar y racionalizar los materiales, energía y generación de residuos, iniciando la búsqueda de nuevas alternativas, bajo la premisa de contribuir a la conservación del medio ambiente y comercializar productos de alta calidad.

1.2 Objetivos de la investigación

- **Objetivo General:** Determinar la viabilidad tecnológica, económica, social y de mercado para la instalación de una planta productora de envases de cartón corrugado que cumpla con las necesidades del cliente y sea amigable con el medio ambiente.
- **Objetivos específicos**
 - Diseñar un producto acorde con las necesidades del cliente y que sea amigable con el medio ambiente.
 - Identificar y analizar las empresas que actualmente comercializan envases de cartón corrugado.
 - Realizar un estudio tecnológico y técnico para llevar a cabo las operaciones productivas de la planta de forma exitosa.
 - Determinar si el proyecto es económica y financieramente viable.

1.3 Alcance y limitaciones de la investigación

- **Unidad de Análisis:** Los envases de cartón corrugado son productos industriales cuyos potenciales compradores son empresas u organizaciones del sector industrial y de servicios del país. En este sentido, la unidad de análisis serán las toneladas de cajas de cartón debido a que en el presente proyecto se describe a este como factor de cálculo de la demanda, capacidad de producción y de ingresos económicos y costos.
- **Población:** Según su actividad económica, el producto será ofrecido a empresas manufactureras de la industria de alimentos y bebidas, agroindustria, industria textil, industria química – farmacéutico, industrias metálicas básicas y fabricación de otros productos manufactureros. Asimismo, a los clientes pertenecientes al sector servicio cuyo giro sea el de almacenamiento, comidas y bebidas, actividades de enseñanza, actividades de atención de salud, entidades financieras y seguros, se le venderán las cajas ya que estas la utilizan como medio de almacenaje de materiales y

archivadores de documentos administrativos. Estas empresas deben estar ubicadas en las regiones descritas en el párrafo anterior.

Las empresas descritas deben pertenecer al Pequeña, Mediana y Gran Empresa de los sectores económicos y ubicación geográfica descritas anteriormente, debido a que estilan a tener volúmenes altos de compra.

- **Espacio:** Para el presente proyecto de tesis, el alcance que tendrá el estudio estará dividido en tres ejes geográficos, ubicados en la zona norte, centro y sur del Perú.

La zona norte está comprendida por los departamentos de Piura, Lambayeque y La Libertad, debido a que en esta zona está ubicado el Puerto de Paita por donde entran insumos para la fabricación de los envases y también se desarrollan empresas manufactureras y agroexportadoras que los usan para cerrar su círculo de producción. También porque estas ciudades están interconectadas por la Carretera Panamericana Norte, facilitando la accesibilidad entre ellas.

En la zona centro, estarán comprendidos los departamentos de Lima e Ica, la primera de ellas porque se concentra la gran mayoría de las organizaciones de distintos rubros, los diversos beneficios y zonas industriales que tiene y la presencia del Puerto de Callao, por donde ingresa una de sus materias primas principales. En lo que respecta a Ica, allí se concentran empresas agroexportadoras que necesitan y usan los envases corrugados.

La zona sur está comprendida por el departamento de Arequipa, porque después de Lima, Arequipa concentra las diversas empresas manufactureras y de servicios del país.

- **Tiempo:** La inversión del presente proyecto superará los 7 millones de soles, es por ello que se estima que 10 años es el periodo ideal y adecuado para obtener un retorno positivo esperado. Incluso en estudios tomados como referencia, la proyección es del mismo rango de tiempo.
- **Limitaciones:** Con respecto a las limitaciones, al ser un producto industrial, las fuentes primarias que son las empresas del sector no brindan la información exacta de ventas, costos, producción, proveedores, organización,

logística, entre otros. A su vez, los potenciales compradores tampoco detallan sus volúmenes o frecuencia de compras. Debido a que mantienen la seguridad de la información y ética empresarial como premisa. Es por ello que se manejan datos estadísticos basados en fuentes secundarias y referencias aproximadas de contactos que se desenvuelven en el sector.

1.4 Justificación del tema

- **Técnica:** El proceso para elaborar los envases se dividen en dos partes principales. La primera es la obtención de la lámina de cartón en base a las bobinas de papel; la segunda es la conversión de dichas láminas en envases donde se adquiere el formato o modelo de caja. Por último, se le da un empaclado del mismo para un adecuado despacho.

El proyecto es tecnológicamente viable porque se cuenta con tecnología, maquinarias y equipos para el proceso de producción como Corrugadoras e Imprentas Flexográfica que garantizan la obtención de este tipo de productos. Las empresas del sector utilizan equipos y maquinaria importada de origen italiano, alemán, francés y chino.

Existen compañías en el sector con más de 30 años de antigüedad, entre las cuales se encuentra Trupal S.A., Cartones Villa Marina S.A., Sociedad Anónima Papelsa, Ingeniería en Cartones y Papeles S.A.C., Ceruti Fábrica de Envases de Cartón S.A. Dichas empresas exportan sus productos en el mercado Latinoamericano. Esto garantiza que existen potenciales compradores.

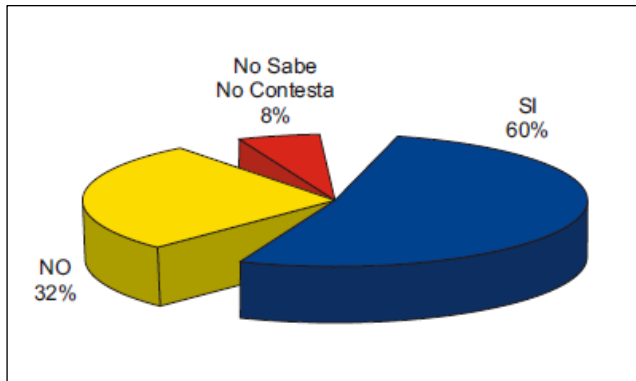
En el mundo hay países productores de Bobinas de Papel para la fabricación de Cartón, estos son Estados Unidos, Canadá y China. Asimismo, hay empresas nacionales como Trupal S.A., Cartones Villa Marina S.A. y Papelera del Sur que también son productores de papel. Lo cual se asegura que habrá un abastecimiento constante de la principal materia prima.

- **Económica:** Se halló una oportunidad de negocio en la elaboración de un producto que satisfaga las necesidades del cliente respecto a la preocupación del medioambiente y que esté respaldado con una creciente concientización

sobre el tema. Otro dato muy relevante es un 60% de la población urbana de Lima y Callao estaría de acuerdo en pagar una cuota para el mejoramiento del medio ambiente.

Figura 1.2

Gráfico de respuesta a ¿Estaría usted dispuesto a pagar una cuota para el mejoramiento del medio ambiente?

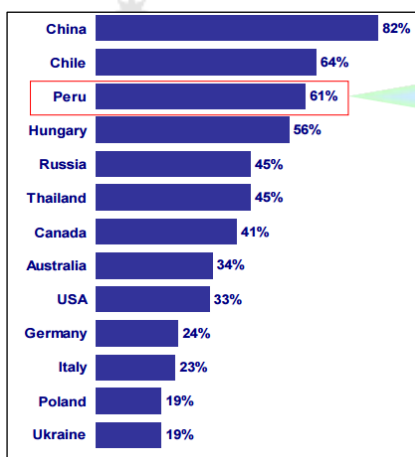


Fuente: Grupo Gea (2014)

Según Ipsos, en una encuesta realizada en el 2014 a nivel nacional con respecto a la “Actitud hacia el medio ambiente”, un 61% de personas encuestadas están de acuerdo y afirman que “están muy preocupado por el medio ambiente”.

Figura 1.3

Gráfico de respuesta a: Por favor indique si está de acuerdo o en desacuerdo con la siguiente afirmación “estoy muy preocupado por el medio ambiente”



Fuente: Ipsos Apoyo (2014)

Entonces si la población está de acuerdo en pagar una cuota y tiene preocupación por el medio ambiente, se puede inferir en que las personas

puedan comprar productos reciclables pagando un poco más para obtener este beneficio.

La instalación de una planta productora de envases de cartón corrugado pretende obtener una alta rentabilidad, y que esta sea creciente y sostenible en el tiempo. Los beneficios que se obtendrán del proyecto esperan reflejar un VAN positivo y una TIR mayor al COK, debido a la demanda del producto y al crecimiento del mercado.

Esto se ve evidenciado en los resultados que se obtuvieron en investigaciones previas y que fueron material de consulta. Los indicadores económicos y financieros, teniendo en cuenta un COK de 18%, fueron los siguientes:

Tabla 1.1

Indicadores económicos de estudios de Referencia

Indicadores	VAN (\$)	TIR	B/C	PR (años)
Económico	475,437.51	23.38%	1.23	7.92
Financiero	930,189.28	43.30%	2.42	5.42

Fuente: Conde Yauri, J. (2015)
Elaboración propia

- **Social:** La puesta en marcha de esta planta industrial brindará trabajo a decenas de personas de distintas categorías, ya sea de tipo profesional o técnica que ayudará, aún más, a reducir la tasa de desempleo urbano. Por ejemplo, en este proyecto, el número de empleos directos que se van a generar serán de 103; mientras que el número de empleados que se obtuvo en el estudio de referencia anteriormente mencionado, fue de 20 puestos de trabajo. Esto es debido a que su capacidad de producción era menor.

También, fomentará del desarrollo de la industria para este rubro y aumentaría el PBI. Se buscará satisfacer las necesidades de los consumidores finales, ofreciendo un producto de calidad. Será un producto peruano con lo que se espera incrementará la preferencia de productos nacionales en comparación con los productos importados.

Es por ello que en el presente estudio se plantea comercializar un envase medio ambiental, que según Pardavé Livia (2004), es aquel producto

utilizado en la vida diaria que afecta mínimamente el medio ambiente o a alguno de sus componentes ya que son elaborados con materiales naturales o sintéticos, son reutilizables, pueden ser reintegrados a la naturaleza sin causarle daño; son envases que consumen un mínimo de energía y materia prima en su elaboración y/o que generan un mínimo de contaminantes durante su fabricación, uso y disposición (p. 3).

1.5 Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta productora de envases de cartón corrugado es técnica, económica y socialmente viable, pues existen condiciones de mercado y disponibilidad de recursos e insumos para su fabricación y comercialización

1.6 Marco referencial de la investigación

- Conde Yauri, J. (2015). *Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta producción de cajas de cartón corrugado* (Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniería Industrial). Universidad de Lima.

En este proyecto de investigación se hace un adecuado Estudio de Mercado, basándose en métodos cualitativos y cuantitativos. Asimismo, el análisis financiero y económico está bien detallado. Pero el proyecto no se ahonda mucho en la logística de distribución. También, en el plano de la planta no se visualizan zonas de vital importancia para el que el flujo productivo sea el adecuado. Estas áreas son, por ejemplo, almacén de suministros y materiales, taller de mantenimiento, laboratorio de calidad, entre otros. Por último, en la Organización Administrativa y requerimiento de personal, se debe tener un mayor capital humano para que los procesos dentro de la planta y oficinas sean los óptimos.

- Granados La Torre, R. (2004). *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una fábrica de cajas de cartón corrugado* (Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniería Industrial). Universidad de Lima.

Dicha tesis muestra una disposición de planta adecuada. Asimismo, presenta una mejor propuesta en lo que refiere a Impacto Ambiental, Seguridad y

Salud en el Trabajo, Tratamiento de Residuos Sólidos y la disminución de riesgos laborales en planta. Esto es porque la investigación se basa en los métodos de trabajo que se da en una empresa existente ubicada en Huachipa. Por otra parte, la metodología del Estudio de Mercado no está muy clara, debido a que la demanda y proyecciones lo hacen en base a la empresa de la cual hace referencia su estudio y los datos de pronósticos de oferta y demanda a la fecha han cambiado.

- Barba Brandariz, E. (1995). *Mejora de los métodos de trabajo en una industria productora de cajas de cartón corrugado* (Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniería Industrial). Universidad de Lima.

Esta investigación propone un correcto y detallado proceso de producción el cual será vital para poder elegir la maquinaria y optar por una adecuada disposición de planta. En otras palabras, brinda un mejor panorama del proceso productivo. Sin embargo, no presenta un estudio de mercado, localización y tamaño de planta. Asimismo, no se muestran los indicadores económicos y financieros, siendo estos vitales para determinar la viabilidad del proyecto.

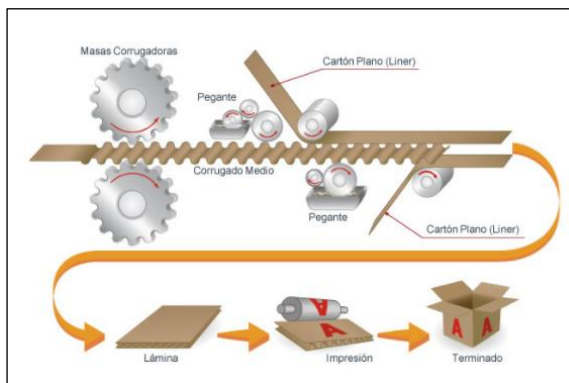
1.7 Marco conceptual

En este punto se va a describir brevemente el proceso productivo y posteriormente el glosario de términos que deben entenderse en el presente proyecto.

El proceso para elaborar los envases se divide en dos partes. La primera es la obtención de la lámina de cartón en base a las bobinas de papel; la segunda es la conversión de dichas láminas en envases, donde se adquiere el formato o modelo de caja. Por último, el acabado o empaquetado del mismo para un adecuado despacho.

Figura 1.4

Proceso de Producción de Envases de Cartón Corrugado



Fuente: ACCCSA (2017)

- **Cartón corrugado:** Es un material utilizado fundamentalmente para la fabricación de envases y empaques. Generalmente, se compone de tres o cinco papeles con los dos exteriores lisos y el interior o los interiores ondulados, lo que confiere la propiedad de ser indeformable.
- **Cliché:** Son polímeros que representan los diferentes diseños de los envases, empleándose uno por cada color. Se colocan en un tambor rotativo de la Imprenta Flexográfica y reciben la tinta. Su función es fijar la impresión de lo que se quiere en la caja. Pueden ser clichés clasificadores, clichés descriptivos o clichés informativos, esto depende del producto que contengan.
- **Envase:** Material que contiene o guarda un producto y que forma parte integral del mismo; sirve para proteger la mercancía y distinguirla de otros artículos. El objetivo más importante del envase es dar protección y garantizar la conservación del producto para su transporte.
- **Empaque:** El empaque se define como cualquier material que encierra un artículo con o sin envase, con el fin de preservarlo y facilitar su entrega al consumidor. El objetivo del empaque es proteger el producto, el envase o ambos y ser promotor del artículo dentro del canal de distribución.
- **Embalaje:** Son todos los materiales, procedimientos y métodos que sirven para acondicionar, presentar, manipular, almacenar, conservar y transportar una mercancía. El embalaje es la caja o envoltura con que se protegen las mercancías para su transporte. Su objetivo es llevar un producto y proteger su contenido durante el traslado de la fábrica a los centros de consumo.

- **Flexografía:** Es un sistema de impresión en alto relieve. La tinta se deposita sobre la plancha, que a su vez presiona directamente el sustrato imprimible, dejando la mancha allí donde ha tocado la superficie a imprimir.
- **FTP:** Ficha Técnica de Pedido. Aquí se especifican todas las características que deben tener los envases para su correcto ingreso a almacén. La información que está aquí contiene todos los requisitos que detallo el cliente en la orden de Compra, como: Nombre del Cliente, Orden de Fabricación, Fecha de Entrega, Cantidad por Orden, Cantidad por paquete enzunchado y Ruta de Fabricación.
- **Gramaje:** Indicador que mide los gramos de papel existente en un m² de este (gr/m²).
- **Kraft Liner:** Papel elaborado a partir de pasta virgen o fibras de madera. El término “Kraft” es una palabra alemana que significa fuerza y, en efecto, el cartón Kraft goza de prestigio por su alta resistencia, así como por su flexibilidad.
- **Test liner:** Es un papel fabricado con fibra recuperada con un aporte variable de fibra virgen, por lo que corresponde mayormente a la categoría de papel “reciclado”.
- **Troquel:** Molde de madera con cuchillas cortantes que se utiliza para hacer figuras en papel, cartón y otros materiales para practicar incisiones en ellos.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

Los envases son materiales muy versátiles debido a su gran utilidad para las industrias. Permiten un adecuado almacenaje de productos e incluso resultan convenientes para los distintos modos de transporte, incluyendo el marítimo y aéreo.

A su vez, la cara exterior de dichos envases, sirve como medio publicitario e informativo. Gracias a la Flexografía, allí puede ir impreso la marca, empresa y especificaciones tanto del producto que contiene y de la empresa que lo comercializa.

Los envases de cartón corrugado se clasifican de manera general en un producto industrial, ya que serán utilizados en la realización de un negocio cuyo propósito para el cual se adquiere es conservar, almacenar y trasportar el producto. Además, se clasifica de manera específica en un producto suministro, debido a que es un insumo indirecto para la fabricación.

El producto u objeto de estudio en esta investigación es un bien tangible y se clasifica también en 3 niveles:

- **Producto básico:** Envase, empaque o caja de cartón corrugado que sirva como medio de embalaje.
- **Producto real:** Novedoso envase industrial con diseño de calidad, compuesto por capas de papel liso y ondulado que transfieren una alta resistencia. Permitiendo un óptimo almacenamiento y transporte de productos.
- **Producto aumentado:** Los envases cuentan con las pruebas de calidad necesarias que evitan su deformación, con ello se garantiza una adecuada preservación del producto. El departamento de Distribución junto con el Área Comercial mantendrá una coordinación constante con el cliente para asegurar la entrega oportuna de los pedidos en su fecha de entrega. El área de Servicio

al Cliente será la encargada de dar atención constante ante cualquier eventualidad y brindar el soporte necesario.

Se fabricarán diferentes diseños de cajas estándares según las necesidades de empaque de los clientes. Estas son utilizadas para el embalaje y el transporte de distintos productos tales como alimentos, químicos, golosinas, bebidas, textiles, autopartes, artefactos electrónicos, productos de limpieza y otros.

Figura 2.1

Caja Estándar



Fuente: Ingeniería en Papeles y Cartones S.A.C (2017)

2.1.2 Principales características del producto

2.1.2.1 Usos y características del producto

Como se mencionó anteriormente, el uso o función primordial del envase es proteger, preservar e informar lo que contiene. Mientras que el empaque, es el responsable de proteger el envase y facilitar su distribución del centro de producción hasta su punto final, evitando que ocurra algún tipo de deterioro en el traslado.

Es preciso detallar que el cartón es como el papel, pero más grueso. Es decir, es una superposición de papeles que se obtiene a partir de la fibra de madera o celulosa. La celulosa es un polímero formado por unidades de glucosa, cuyas fibras se encuentran muy unidas entre sí por un compuesto químico llamado lignina que le confiere la propiedad de la rigidez, siendo esta una de sus principales atributos. Con ello, las características más relevantes de las cajas de cartón corrugado son las siguientes:

- **Durabilidad y Resistencia:** Gracias a las fibras de madera que lo comprenden, esta materia es muy fuerte y resistente. Las cajas de cartón no se rompen con facilidad y resiste hincos.
- **Rigidez:** Esta característica permite que las cajas de cartón puedan proteger el contenido del envase.
- **Sustentabilidad:** El cartón también se obtiene de material reciclado. Casi todos los cartones reciclados se convierten en productos nuevo de cartón. Además, sus materias primas se obtienen de cultivos orgánicos y fuentes renovables como caña de azúcar y árboles.
- **Aislamiento:** la madera es mal conductor de energía y calor, por ello son buenos aislantes
- **Adaptabilidad:** Este material se puede cortar y doblar para fabricar diferentes modelos de prototipos de envases. Se puede imprimir sobre él y aplicarle diversos aditivos para una adecuada presentación
- **Estabilidad térmica:** El cartón puede resistir temperaturas entre -40 a 120 °C, incluso agua hervida.

2.1.2.2 Bienes sustitutos y complementarios

La oferta de envases en el mercado peruano es amplia. Existen de diferentes materiales y de diferentes propiedades. Todas ellas cumplen funciones básicas de protección y almacenamiento de productos. A continuación, se mostrará el detalle de cada una de ellas.

- **Envases según materiales usados:** Los principales materiales usados en la producción de la industria del envase y embalaje son: el metal, madera, cartón y papel, plástico, y vidrio.

Figura 2.2

Productos Sustitutos



Fuente: Google Imágenes (2017)

Cada material tiene usos diferentes y presenta ventajas y desventajas que determinan su escala de utilización:

Tabla 2.1

Ventajas y Desventajas de los Materiales de un Envase

Material	Ventajas	Desventajas
Metal	Solidez y resistencia Ligereza y hermeticidad Opacidad a la luz y radiaciones Conductividad térmica Reutilización y Fácil Estiba	Costo elevado Corrosión Eliminación difícil Pesado
Madera	Resistencia Versatilidad de formas Reutilización y Fácil Estiba Degradable	Altos costos Sensible al sol y a la humedad Pesada y voluminosa Contaminable y Difícil eliminación
Cartón y Papel	Costo poco elevado Manejo fácil y liviano Transporte y almacenaje horizontal Fácil eliminación y reciclable Facilidad de impresión Versatilidad de formas y dimensiones	Estiba con cuidado Poco sólido Vulnerable a la humedad y a la perforación Reutilizable por poco tiempo
Plástico	Impermeabilidad y Reutilizable Ligereza y flexibilidad Facilidad de impresión y decoración Compatibilidad con microondas	Inflamable Eliminación muy difícil
Vidrio	Transparencia Estiba fácil Eliminación fácil y reciclable Compatibilidad con microondas	Frágil Pesado y voluminoso

Fuente: Apoyo Consultoría (2005)

- **Envases según sus propiedades:** Los envases se pueden clasificar según su estructura y propiedad, de allí las diferentes formas y variantes de envases plásticos, de cartón, de metal y aluminio, y de vidrio, como se mencionó anteriormente.

Tabla 2.2

Tipos de Envase según sus Propiedades

Propiedad	Tipos de Envase
Según su estructura	Rígidos (frasco de vidrio). Semirígidos (cartulina). Flexibles (bolsa plástica)
Según su propiedad barrera a los gases, vapor, aromas y sabores	Permeable (envoltura de papel) Semipermeables (bolsa plástica) Impermeables (lata de aluminio)
Según su propiedad barrera a la luz	Opacos (tarro de metal y aluminio) Claros (pomo de vidrio) Intermedios (botella de vino, verde)
Según su capacidad aislante	Conductores (cilindro de latón) Aislantes (charola de poliestireno)
Según su hermeticidad	Herméticos (sachet termosellado) Propenso a fugas (bolsa con clip)
Según su resistencia mecánica	Resistente (tarro de metal y aluminio) Débil (botella de plástico)

Fuente: Ministerio de Comercio Exterior y Turismo del Perú (2009)

En lo que conlleva a los productos complementarios, normalmente los envases de cartón corrugado son útiles para embalar productos como botellas, frascos, etc. Es por ello que para que estos productos tengan una adecuada disposición dentro del envase se necesitan separadores, plataformas y/o casilleros. Estos materiales también son fabricados a partir de planchas de cartón corrugado, se cortan y refilan según requerimiento del cliente y dimensión del empaque.

Se puede decir que también un producto o subproducto complementario vendrían a ser las pacas. Estos son cubos de cartón picado que se obtienen de las mermas obtenidas en las distintas etapas del proceso y a su vez sirven de insumo principal en la elaboración de bobinas de papel a partir de fibras recicladas. La planta contará con una faja transportadora de refiles en donde se colocarán todas estas mermas con el fin de que, en una máquina prensadora, se forme este producto y pueda venderse para generar mayores ingresos.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El área geográfica donde se ubicará la planta productora de envases de cartón corrugado del presente proyecto de investigación será Lima Metropolitana debido a que en aquí se concentra la mayor cantidad de empresas manufactureras del País.

Asimismo, según el INEI, en su informe "Perú: Estructura Empresarial 2015", el 47% de empresas se sitúan en la Región Lima y la Provincia Constitucional del Callao, porque existe una serie de facilidades y beneficios como acceso a los servicios básicos de luz, agua y desagüe, acceso a los insumos para sus procesos, energía eléctrica ininterrumpida, vías y canales de comunicación, buen clima, mano de obra calificada y complejos industriales. Estos factores que favorecen el desarrollo de la industria.

Por último, en el punto 1.3 Alcance y limitaciones de la investigación se detallaron las zonas del país en donde se ofrecerán los envases de cartón corrugado debido a que allí se desarrollan industrias que usan dicho producto como insumo para cerrar el círculo de producción. Y estas zonas son Arequipa, La Libertad, Lambayeque, Lima, Ica y Piura.

2.1.4 Análisis del sector

- **Amenaza de nuevos entrantes:** El riesgo de ingreso de nuevos competidores está relacionado con las barreras de entrada o ventajas que tienen los actores establecidos frente a los nuevos. La necesidad de realizar una gran inversión y los requisitos de capital necesarios para poder competir puede impedir la entrada de nuevos competidores. Uno de los principales requisitos para poder ingresar y competir en el sector son las economías de escala y el posicionamiento de los actores establecidos. En este sentido, las empresas con mayor capacidad están fuertemente posicionadas y poseen una gran captación del Mercado.

La amenaza es baja porque los nuevos competidores, tendrán que enfrentar a competidores establecidos; sin embargo, con adecuadas estrategias de diferenciación, podrán ir escalando en el rubro.

- **Poder de negociación de los proveedores:** Los proveedores del sector son empresas dedicadas a la producción y comercialización de papel Kraft liner y test liner, principales insumos en la fabricación de los envases. Compañías

como Trupal S.A, Cartones Villa Marina S.A., Sociedad Anónima Papelsa, Ingeniería en Cartones y Papeles S.A.C son las que ofertan dichos materiales. A su vez, las bobinas de papel para la elaboración de envases son importados de Estados Unidos y Canadá, debido a que el material contiene fibras vírgenes. Las empresas mencionadas se han integrado hacia adelante ya que ellos fabrican sus propias bobinas para la fabricación de cajas y a su vez también venden sus bobinas y exportan.

En lo que respecta a los insumos secundarios como las tintas flexográficas, pegamento tanto como para el cartón como para el cerrado de cajas, parafina, zunchos y Strech film, estos son ofrecidos en el mercado local por varios proveedores o también se consiguen en tiendas retail de construcción, ubicadas en diferentes regiones del país. Hay varias alternativas de proveedores por elegir.

Se podría afirmar que su poder de negociación es medio. Esto es porque al ser una empresa nueva en el sector, difícilmente los proveedores accedan a brindar facilidades de pago y preferirían que el pago sea al contado ya que no se contaría con un historial crediticio.

- **Poder de negociación de los compradores:** Los productos del sector papelerero, al ser bienes de uso masivo, tienen una amplia gama de clientes, tanto minoristas como mayoristas. La versatilidad del papel y cartón permite que sean empleados en prácticamente todas las líneas de consumo masivo como envase primario, secundario o terciario. Va a suceder muchas veces que si se desea captar la atención de nuevos compradores, que están frente a un nuevo proveedor, se deben brindar muchas facilidades y beneficios para que el cliente opte por esta nueva propuesta. Es por ello que se tendrá que aceptar y cumplir ciertas necesidades y requisitos. Es preciso mencionar que los clientes difícilmente se puedan integrar hacia atrás, esto es debido a que ellos pertenecen a un sector distinto y para que fabriquen sus propios envases tendrían que invertir una gran cantidad de dinero para obtener este producto. Es por ello que optan por abastecerse de este material para cerrar su ciclo productivo. Con todo lo descrito, el poder de negociación de los clientes es medio porque tendrán cierto dominio en la negociación.

- **Amenaza de los sustitutos:** Los principales competidores son las cajas de madera, jabs y envases de plástico que cumplen mismas funciones de protección y almacenamiento de productos. Sin embargo, el primero de ellos lleva consigo un proceso productivo que incrementa la deforestación y la fabricación de productos plásticos implica un gran consumo de aditivos químicos, esto da a entender que ambos contribuyen a la no preservación del medio ambiente y hoy en día los consumidores finales están más interesando en la comercialización de productos eco-amigables y reciclables. Sin embargo, ya hay actores establecidos que comercializan envases sustitutos que poseen una considerable participación y los precios a los cuales ofrecen sus productos son los siguientes:

Tabla 2.3

Precio de productos sustitutos

Producto	Unidad	Monto
Bandejas Termoformadas	S/. / Kg	11.20
Cajas de Plástico	S/. / Unid	2.50
Envases Metálicos	S/. / Unid	0.45
Sacos de Polipropileno	S/. / Unid	0.48
Sacos Multipliegos	S/. / Kg	0.60

Elaboración propia

Cabe recalcar, que la decisión depende mucho del contenido del producto que el cliente ofrece al mercado. Asimismo, muchos de los clientes ya tienen alianzas estratégicas con estos proveedores.

En tal sentido, es media la amenaza de los sustitutos, ya que se observa cierta preferencia por productos menos contaminantes.

- **Rivalidad entre competidores existentes:** Dentro del sector de envases de cartón corrugado compiten Trupal S.A., Cartones Villa Marina S.A., Cartones del Pacifico S.A.C., Ingeniería En Cartones Y Papeles S.A.C., Sociedad Anónima Papelsa y Ceruti Fábrica de Envases de Cartón.

La rivalidad es alta debido que los competidores directos, a excepción de Trupal S.A. que pertenece al Grupo Gloria, son iguales en tamaño y potencia; es decir, poseen una participación repartida, y al tener ventas similares, estas

compañías apuntan a crecer en el sector porque se encuentran comprometidos en el negocio.

2.1.5 Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado

Se emplearán fuentes de información primarias, secundarias y terciarias según sea el caso, para determinar la Demanda Interna Aparente, Demanda Potencial y Demanda del Proyecto:

- **Fuentes Primarias:** Para poder determinar si el mercado objetivo estaría dispuesto a adquirir el producto que se presenta en esta investigación, se llevará a cabo una encuesta con el objetivo de conocer la posible aceptación de los envases y mercado meta final.

Con respecto a los productos sustitutos y competidores, se acudirá a los locales de venta y se realizará llamadas telefónicas a las empresas en el rubro para averiguar de primera mano sobre la comercialización de los envases de cartón.

- **Fuentes secundarias:** Para esta investigación se tomarán como referencia las tesis realizadas por alumnos de la Universidad de Lima y de la PUCP, debido a que contaban con temas de investigación similares al presente trabajo. Asimismo, con publicaciones de libros y revistas de la Biblioteca de la Universidad de Lima que permitirán encontrar datos como los patrones de consumo con el fin de encontrar una Demanda Potencial.

A su vez, se analizarán datos estadísticos proporcionados por INEI, Perú Compendio Estadístico, SNI, Ministerio de la Producción, Datatrade, Veritrade y Sunat en donde se encontrarán datos de producción, ventas y comercio exterior con el fin de hallar la Demanda Interna Aparente y su proyección respectiva. Para poder estimar los pronósticos de demanda del proyecto se utilizarán métodos de pronósticos cuantitativos del modelo asociativo; con ello, se determinará el modelo de regresión que mejor se adecue a los datos según el coeficiente de determinación.

- **Fuentes terciarias:** Para este trabajo se investigará en páginas web de instituciones como INDECOPI y del Instituto Nacional de Calidad - INCAL, que rigen las a las Normas Técnicas Peruanas sobre las materias primas del y del cartón corrugado.

Por último, se navegará en los portales web de las empresas que producen y comercializan productos similares, como es el caso de Trupal S.A., Cartones Villa Marina S.A., Sociedad Anónima Papelsa, Ingeniería en Cartones y Papeles S.A.C., Ceruti Fábrica de Envases de Cartón S.A. entre otras con el fin de obtener información sobre el proceso, almacén y comercialización.

2.2 Análisis de la demanda

Los envases al ser un producto industrial, tienen un comportamiento muy distinto a los productos de consumo masivo.

La demanda es derivada porque depende mucho de cómo fluctúan las ventas del contenido; además, el comprador está bien informado y sujeto a muchas influencias al momento de tomar la decisión de compra.

Los compradores conforman los sectores industriales de manufactura, servicios y agroexportación. Su demanda estará ligada a su nivel de producción y en función al comercio exterior, que se encuentran en crecimiento sostenible debido a nuevos tratados y convenios internacionales con otros países.

2.2.1 Demanda histórica

La demanda histórica es la cantidad requerida del producto en estudio durante los últimos años y para poder calcularla se usará la ecuación de la Demanda Interna Aparente (DIA):

$$\text{DIA} = \text{Produccion} + \text{Impotaciones} - \text{Exportaciones}$$

Los envases de cartón corrugado son comercializados por compañías establecidas en el mercado peruano desde hace 30 años. Por ende, existen datos estadísticos de producción proporcionados por el INEI y Ministerio de la Producción en base al CIU. Mientras que la información acerca de importación y exportación de este producto la podemos encontrar en fuentes como Datatrade y SUNAT en base a la partida arancelaria.

2.2.1.1 Importaciones/exportaciones

En el presente punto se detallarán los registros de importaciones y exportaciones del producto. La SUNAT le asigna la siguiente clasificación:

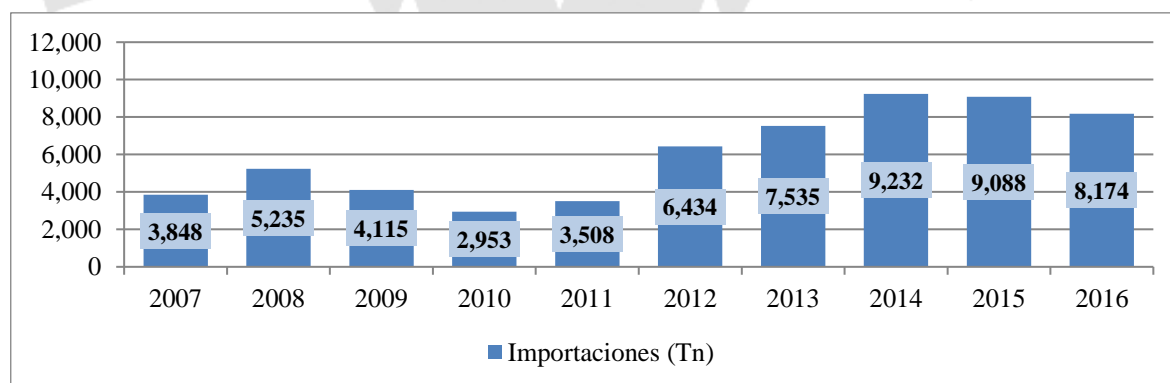
- **Sección X:** Pasta de madera o de las demás materias fibrosas celulósicas; papel o cartón para reciclar (desperdicios y desechos); papel o cartón y sus aplicaciones.
- **Capítulo 48:** Papel y cartón; manufacturas de pasta de celulosa, de papel o cartón.
- **Partida 4819.10.00.00:** Cajas de papel o cartón corrugado.

Las importaciones de los envases se dan cuando lo ofertado por los actores del sector no cubre lo requerido por el mercado o cuando no se tiene la capacidad de cumplir con las fechas de entrega requeridas.

El comportamiento de las importaciones (en toneladas) entre los años 2009 y 2011, presentaron una caída debido a la crisis económica mundial del 2008; sin embargo, en el 2012 hubo una recuperación del sector gracias a la aplicación de nuevas tecnologías, inversión y al crecimiento del PBI peruano.

Figura 2.3

Importaciones en Toneladas de Cajas de papel o cartón corrugado.



Fuente: Datatrade (2017)
Elaboración propia

Ecuador es el país de donde más se importan estos productos. En el 2016, las compras a este país ascendieron a US\$ 5, 031,381.36 representando el 58.74% del total. En segundo lugar, se encuentra Chile, cuyas empresas facturaron al mercado peruano

US\$ 2, 311,618.01 consolidando el 26.99%. A estos dos países les sigue China y Estados Unidos con un 6.00% y 4.34% respectivamente.

Las exportaciones en toneladas del producto en estudio han aumentado a la par del crecimiento económico mundial y también por la presencia de nuevas plantas como la de Trupal S.A. del Grupo Gloria en Sullana¹, que buscan complementar el abastecimiento del segmento industrial de los países de la región y también al sector agroexportador peruano.

Figura 2.4

Exportaciones en Toneladas de Cajas de papel o cartón corrugado.



Fuente: Datatrade (2017)
Elaboración propia

En el 2016, Chile fue el país al cual se le vendió más de esta clase de productos, facturándole un monto de US\$ 1, 103,434 que representó un 30.01% de participación. Colombia fue el segundo país en la lista, sus compras ascendieron al monto de US\$ 878,822 con un 23.90% del total. Seguidamente continúan Bolivia y Ecuador con un 22.58% y 9.26% respectivamente.

Tanto las importaciones como las exportaciones o comercio exterior de los envases de cartón corrugado se dan en su mayoría con Bolivia, Colombia, Chile y Ecuador. Esto es por la posición geográfica de estos países respecto al Perú y su evidente menor costo de transporte o flete.

¹ En el artículo *Trupal tendrá nueva planta de Cartón en Sullana* publicado 22 de octubre de 2012 por el diario Gestión, los accionistas del Grupo Gloria detallan el crecimiento y expansión de la empresa

2.2.1.2 Producción Nacional

El cartón corrugado es el principal producto para la producción de cajas de cartón, pues posee una relación directa con la dinámica del comercio internacional en cuanto al transporte y distribución de los productos, principalmente alimentos.

Entre el 2001 y 2013 la producción de cartón corrugado medido a través del índice de volumen físico registró una tasa de crecimiento promedio anual de 11.1%, pasando de 5,700 TM en el 2001 a 25,200 TM en el 2013 según Maximixe. Esto en gran medida a la exportación de productos agroindustriales. Adicionalmente, la producción de papel y cartón corrugado, y de envases de papel y cartón crecerá en 5,3% al cierre del 2014, según un estudio realizado por el Centro de Inteligencia de Negocios y Mercados de la consultora Maximixe.

Dentro del sector de empaques de cartón corrugado, las empresas que producen y compiten son Trupal S.A., Cartones Villa Marina S.A., Cartones del Pacífico S.A.C., Ingeniería En Cartones Y Papeles S.A.C., Sociedad Anónima Papelsa y Ceruti Fábrica de Envases de Cartón.

Actualmente se dispone de información sobre producción mensual de cajas de cartón en toneladas métricas desde los años 2012 al 2016 de acuerdo a la estructura base 2007, cuya fuente de información proviene de la muestra de empresas manufactureras informantes de la Encuesta Estadística Industrial Mensual para el cálculo del Índice de Volumen Físico de la Producción Manufacturera (IVFPM) que ejecuta el Ministerio de la Producción.

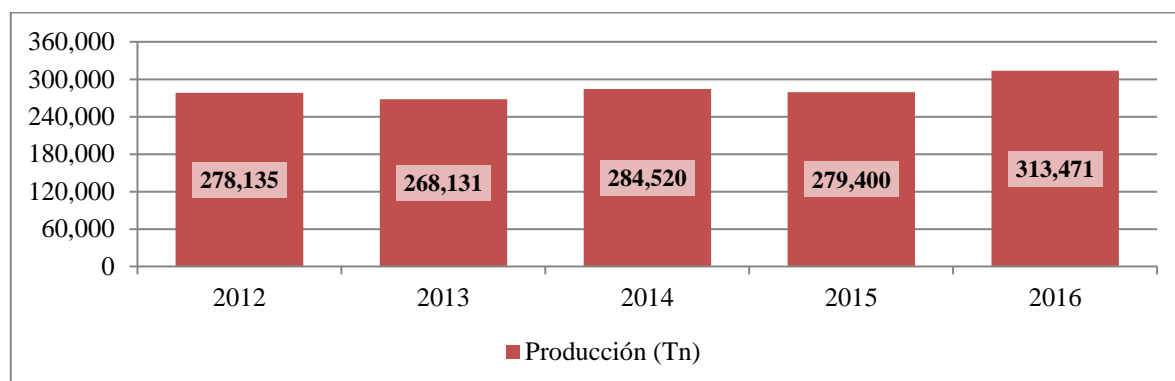
La CIU clasifica a los envases de cartón corrugado bajo la siguiente estructura:

- **Sección C:** Industrias Manufactureras
- **División 17:** Fabricación de papel y productos de papel
- **Grupo 170:** Fabricación de papel y productos de papel
- **Clase 1702:** Fabricación de papel y cartón ondulado y de envases de papel y cartón
- **Ítem:** Cajas de Cartón Corrugado

Según esta clasificación los datos de producción proporcionados por el Ministerio de la Producción son los siguientes:

Figura 2.5

Producción en Toneladas de Cajas de Cartón Corrugado



Fuente: Ministerio de la Producción (2017)
Elaboración propia

2.2.1.3 Demanda Interna Aparente (DIA)

Para el cálculo de la Demanda Interna Aparente (DIA), se utilizarán los datos estadísticos de producción, importación y exportación presentados en las secciones anteriores gracias a las fuentes secundarias.

Tabla 2.4

Demanda Interna Aparente (DIA)

Año	Producción (Ton)	Importaciones (Ton)	Exportaciones (Ton)	DIA (Ton)
2012	278,135.03	6,433.89	2,448.97	282,119.95
2013	268,130.85	7,534.67	2,052.59	273,612.93
2014	284,520.30	9,232.48	1,926.84	291,825.94
2015	279,399.61	9,088.09	2,048.70	286,439.01
2016	313,470.52	8,174.41	2,045.19	319,599.74

Elaboración propia

2.2.2 Demanda potencial

La demanda potencial será la máxima demanda posible que se podría atender si es que nuestro país tiene patrones de consumo similares al de los países de la región o del mundo.

2.2.2.1 Patrones de consumo

A diferencia de los productos de consumo masivo, los productos industriales como las cajas, no poseen un patrón de consumo directo. Es decir, no se podría detallar con exactitud el consumo por persona que tiene el producto en mención ya que el consumidor final adquiere el producto que este contiene, por ejemplo, una bebida, un aceite, un alimento, etc. Y a partir de ello se puede estimar una relación.

En el año 2015, la Federación Sueca de Industrias Forestales afirmó que el consumo de papel tiene que ver mucho con el poder adquisitivo de la gente, el nivel de educación e industrialización. Por ejemplo, el consumo de cajas está directamente relacionado con el nivel de producción industrial; el consumo de papel de escritura en educación o al nivel de comercio y el de sanitarios al nivel adquisitivo y crecimiento de la población. Asimismo, publicó el consumo per cápita de los productos elaborados a partir de la pulpa de papel que tomaremos como referencia en el presenta trabajo. Los resultados son los siguientes:

Tabla 2.5

Consumo per cápita de productos derivados del papel en el mundo, 2015

Región	Kg / Per Cápita
Canadá – México	215
Japón	211
Estados Unidos	158
Corea - Taiwán - Hong Kong - Singapur - Malasia	157
Oceanía	116
China	77
Europa	55
Latinoamérica	46
Demás países asiáticos	17
África	8

Fuente: Skogs Industrierna (2016)

Se detalla también que el consumo per cápita del mundo es de 57 Kg/año, del Perú es de 12 Kg/año mientras que en Chile alcanzan los 53 Kg/año y en Colombia 24 Kg/año. Pese a que se ha incrementado el consumo en el mercado local, el consumo per cápita frente a otros países de la región continúa siendo bajo. Se usará para el cálculo de la demanda potencial el consumo per cápita de Latinoamérica.

2.2.2.2 Determinación de la demanda potencial

Para obtener la demanda potencial se procederá a realizar una multiplicación simple del consumo per cápita de la región con la población objetivo, que se encuentra representada por la población nacional y aplicando la fórmula se obtuvo el siguiente cuadro de demanda potencial del mercado presentada en toneladas.

$$DP = CPC \times N$$

Donde:

DP: Demanda Potencial

CPC: consumo per cápita

N: número de habitantes

Tabla 2.6

Demanda Potencial

CPC (Kg/per cápita)	46
Población 2017	31,800,000
Demanda Potencial (Kg)	1,462,800,000
Demanda Potencial (Ton)	1,462,800

Elaboración propia

2.2.3 Demanda mediante fuentes primarias

2.2.3.1 Diseño y Aplicación de Encuestas u otras técnicas

Como se indicó en el punto 1.3 Alcance y Limitaciones de la Investigación, los envases de cartón, al ser un producto industrial, sus fuentes primarias para obtener información vienen a ser organizaciones que requieren de este material para su cadena de suministro.

A su vez, las personas encargadas de las compras y ventas o toma de decisiones de estas empresas no brindan información de primera mano en lo que respecta a participación de mercado y no detallan patrones de consumo debido a que muchos de ellos mantienen la seguridad de la información y ética empresarial como premisa.

Sin embargo, para el presente propósito, se realizó una encuesta enfocada a los usuarios y/o trabajadores de diferentes áreas dentro de las organizaciones compradoras

pertencientes a las industrias a las cuales estará dirigido el producto que consideren útil el uso de este producto en sus actividades cotidianas.

Para poder determinar el tamaño de la muestra, se realizó previamente una encuesta piloto a 28 personas que laboran en empresas a las cuales los envases están dirigidos. Se obtuvo que 23 de ellos tenía la intención de comprar el producto, representando un 82.1% de probabilidad de aceptación (P), una probabilidad de rechazo (Q) de 17.9%, un nivel de confianza de 93% del cual se obtiene el valor Z de 1.81 y un margen de error (E) de 7%.

Conociendo estos parámetros y teniendo en cuenta la ecuación de tamaño de muestra para un universo desconocido, se procede a calcular el tamaño de muestra óptimo:

$$N = \frac{Z^2 \times P \times Q}{E^2} = \frac{1.81^2 \times 0.821 \times 0.179}{0.07^2} = 99 \text{ encuestas}$$

Se determina que se necesitan 99 encuestas, es por ello que en el presente trabajo se realizaron las mismas al público objetivo cuyos resultados se muestran en el Anexo 2.

Preguntas como si “¿En su empresa u organización utilizan envases para almacenar productos terminados, materiales, insumos, papeles o documentos?”, “¿de qué material son estos envases?”, “Si de usted dependería la decisión de compra ¿Le interesaría adquirirlo?” y el posible precio que ellos estarían dispuestos a pagar si en caso tuvieran el poder de decisión respectivo, entre otras. Todas estas detalladas en el Anexo 1 del presente trabajo de investigación.

2.2.3.2 Determinación de la Demanda

Con respecto a los resultados obtenidos de las encuestas realizadas, 79 de los 99 encuestados afirmaron que sí comprarían los envases de cartón corrugado si de ellos dependiese la decisión de compra, representando un 79.80% de Intención de compra.

Mientras que de este porcentaje que tiene la intención de compra, la intensidad o el interés en comprar el producto se determinó preguntando “Entre una escala del 1 al 10 ¿Cuán interesado estaría usted en comprar envases de cartón corrugado? Donde 1 es poco probable y 10 definitivamente lo compraría” y los resultados fueron los siguientes:

Tabla 2.7

Intensidad de Compra

Intensidad de Compra	Frecuencia	Intensidad x Frecuencia
1	0	0
2	1	2
3	0	0
4	3	12
5	7	35
6	7	42
7	19	133
8	27	216
9	6	54
10	9	90
	79	584

Elaboración propia

Con estos resultados, para calcular el porcentaje de Intensidad de Compra se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de Intensidad de Compra} = \frac{\sum(\text{Intensidad} \times \text{Frecuencia})}{\sum \text{Frecuencia}} \div 10 = \frac{584}{79} \div 10 = 73.92\%$$

Estos parámetros son fundamentales para la determinación de la demanda del proyecto y realizar posteriormente las diversas estimaciones para evaluar la viabilidad del mismo.

Por último, el porcentaje total de los resultados de la encuesta arrojó un 58.99% a favor del proyecto que es resultado de la multiplicación simple entre la intención y la intensidad de compra del mercado meta.

2.2.4 Proyección de la Demanda

Para poder proyectar la demanda se evaluará cada tipo de coeficiente de determinación con el fin de determinar una adecuada visualización de la demanda a futuro.

Tabla 2.8

Coefficientes de Determinación para análisis de regresión

Ecuación	R ²
Exponencial	0.633
Lineal	0.631
Logarítmica	0.458
Polinómica	0.852
Potencial	0.456

Elaboración propia

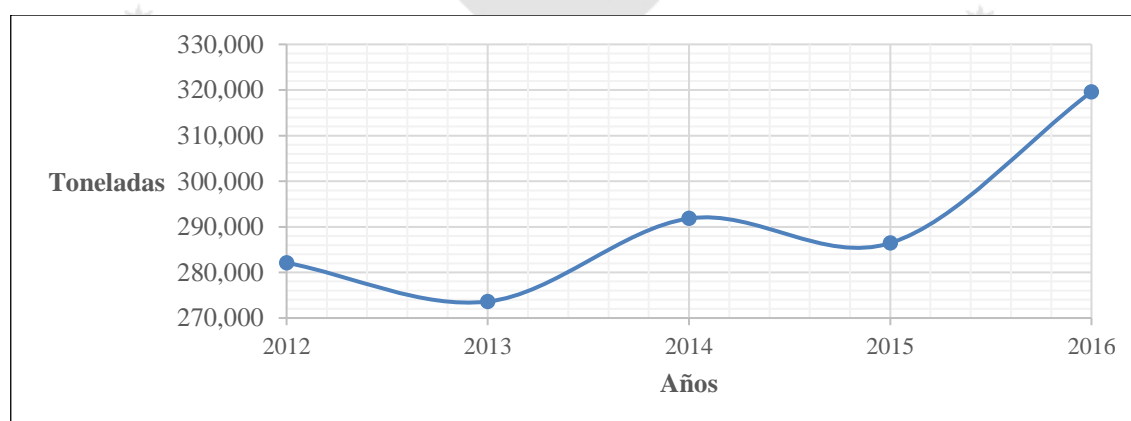
En base a la tabla anterior, la ecuación que mejor describe el comportamiento histórico de los envases de cartón corrugado en el Perú es la Polinómica con grado 3, que da un coeficiente de 0.852.

Por otro lado, como este proyecto implica una gran inversión de capital se hará un pronóstico de diez años, tiempo para el cual será usado para el horizonte de evaluación y determinar las viabilidades económico-financieras. A continuación, se muestra el gráfico de la regresión y su respectiva fórmula para proyectar la demanda, siendo la variable x el número de periodos analizados e Y la cantidad de toneladas de dicho periodo.

$$Y = 985.64 - 4,603.9x^2 + 6,438.6x + 277,693$$

Figura 2.6

Gráfico de proyección de la Demanda Interna Aparente



Elaboración propia

Luego haciendo uso de la fórmula hallada previamente obtenemos el siguiente cuadro con las proyecciones de la demanda en unidades por diez años.

Tabla 2.9

Proyección de la Demanda Interna Aparente

Año	DIA (Ton)
2017	363,482.44
2018	435,246.62
2019	539,199.88
2020	681,256.06
2021	867,329.00
2022	1,103,332.54
2023	1,395,180.52
2024	1,748,786.78
2025	2,170,065.16
2026	2,664,929.50

Elaboración propia

2.2.5 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto

Debido a que la inversión será de un monto considerable que supera los 7 millones de soles, se estima que 10 años es el periodo ideal y adecuado para obtener un retorno positivo esperado.

2.3 Análisis de la oferta

2.3.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Como se mencionó anteriormente en el análisis de Rivalidad entre competidores existentes y en la Producción Nacional, actualmente existen compañías como Trupal S.A., Cartones Villa Marina S.A., Cartones del Pacífico S.A.C., Ingeniería En Cartones y Papeles S.A.C., Sociedad Anónima Papelsa y Ceruti Fábrica de Envases de Cartón S.A. que ofrecen soluciones de empaque al mercado peruano y también al extranjero, sobre todo a países Latinoamericanos.

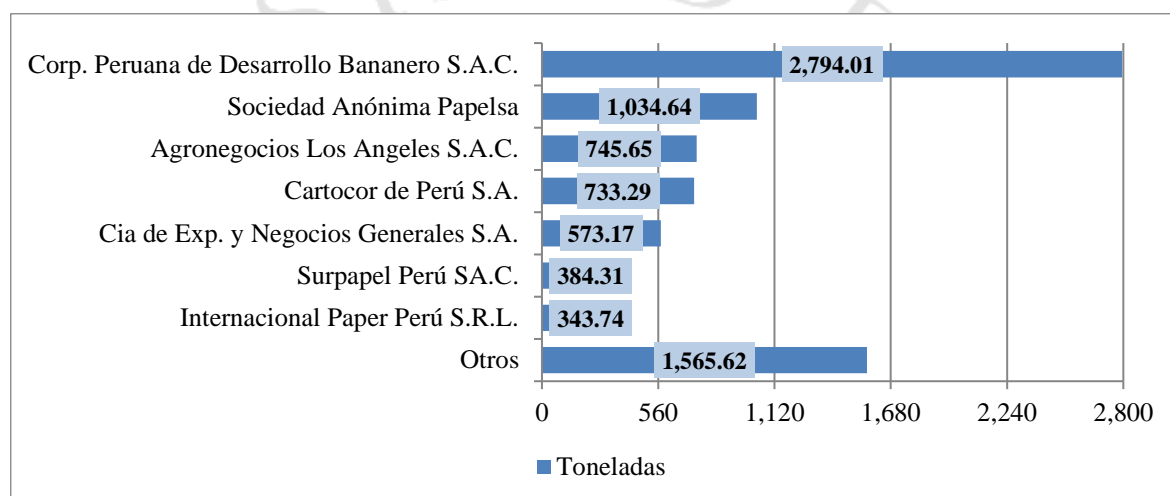
Trupal S.A y Cartones Villa Marina S.A. son los líderes del sector, cuentan con el respaldo de grupos transnacionales con presencia en varios países de Latinoamérica, como lo son el Grupo Gloria y Grupo Comeca. Asimismo, forman parte de la Asociación de Corrugadores del Caribe, Centro y Sur América (ACCCSA). Las empresas

productoras de cajas de cartón corrugado en el Perú forman parte Comité de Fabricantes de Envases y Cajas de Cartón Corrugado de la Sociedad Nacional de Industrias (SNI).

A continuación, se detalla las principales empresas que importaron y exportaron este tipo de productos durante el 2016 bajo la Partida 4819.10.00.00 - Cajas de papel o cartón corrugado.

Figura 2.7

Importaciones en Toneladas por empresas de Cajas de papel o cartón corrugado en el 2016

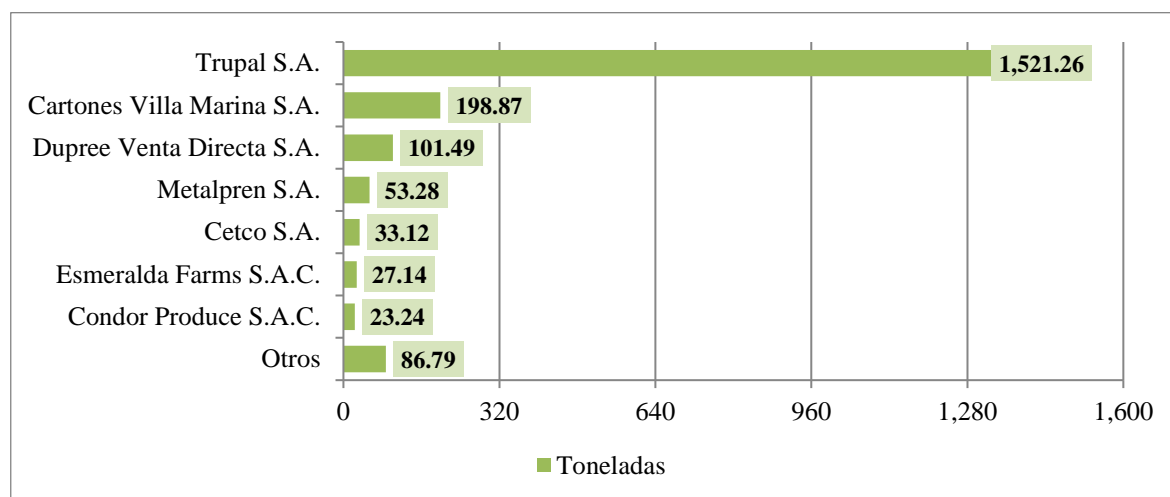


Fuente: Datatrade (2017)
Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 2.7, estas empresas son las que importan esta clase de productos principalmente porque sus requerimientos no son cubiertos por los actuales actores o porque tienen convenios comerciales con capitales extranjeros. Los envases provienen de compañías ecuatorianas y chilenas.

Figura 2.8

Exportaciones en Toneladas por empresas de Cajas de papel o cartón corrugado en el 2016



Fuente: Datatrade (2017)

Elaboración propia

La Figura 2.8 muestra a las principales empresas que ofrecen los envases de cartón corrugado en el mercado exterior, sus principales clientes son de capitales chilenos y colombianos. Tanto Trupal S.A y Cartones Villa Marina S.A. lideran las exportaciones directas y las demás compañías son también clientes de ellos, que les compran para posteriormente exportar.

Las demás organizaciones del rubro como Cartones del Pacifico S.A.C., Ingeniería En Cartones Y Papeles S.A.C., Sociedad Anónima Papelsa y Ceruti Fábrica de Envases de Cartón S.A. abastecen al mercado interno en su mayoría y tienen poco volumen de comercio exterior.

2.3.2 Competidores actuales y potenciales

En la Publicación “Perú: The Top 10,000 Companies 2017”, se detalla el ranking de empresas 2016 según su volumen de facturación. Y dentro del rubro “Fabricación de papel y cartón ondulado y de envases de papel y cartón” están las seis compañías mencionadas en el punto anterior.

Dependiendo de sus ventas el año anterior se podrá mostrar cual es la Participación de Mercado Actual en este rubro.

Tabla 2.10

Empresas del sector envases de cartón corrugado en el Perú

Razón Social	Ranking 2016	Facturación (S/.) 2016	Participación de Mercado
Trupal S.A.	181	588,000,000	59.41%
Cartones Villa Marina S.A.	744	160,000,000	16.16%
Cartones del Pacífico S.A.C.	1,342	77,000,000	7.78%
Ingeniería en Cartones y Papeles S.A.C.	1,453	77,000,000	7.78%
Sociedad Anónima Papelsa	1,585	63,600,000	6.43%
Ceruti Fábrica de Envases de Cartón S.A.	3,788	24,200,000	2.44%

Fuente: Perú Top Publications (2017)

Elaboración propia

A continuación, se presenta una breve reseña de cada una de las empresas del sector, esta información fue tomada de sus portales web:

- **Trupal S.A.:** Es la empresa con mayor Participación de Mercado en el Perú. Fabrica envases, empaques de cartón corrugado en presentación flexográfica, offset y digital, así como empaques flexibles. Con Tableros Peruanos y Flexicruz, (Bolivia) forman la Unidad de Negocios de Empaques del Grupo Gloria, conglomerado empresarial que cuenta con operaciones en más de siete países de la Región, y se desarrolla en diversos sectores: alimentos, cemento, empaques, agroindustria. Trupal S.A. cuenta con 5 planta en el Perú. Las plantas que fabrican las de bobinas Kraftliner y Testliner ubicadas en Trujillo y El Agustino respectivamente. Y donde se elaboran las cajas son en Sullana y Huachipa. Por último, tiene otra planta en Huachipa que se dedica a la fabricación de empaques flexibles.
- **Cartones Villa Marina S.A.:** Pertenece al Grupo COMECA de Costa Rica, institución con más de 30 años de experiencia y cuenta con presencia en nueve países alrededor de América Latina, participando en el rubro de envases de cartón corrugado, envases de hojalata, alimentos, turismo y comercio retail. En el Perú, cuenta con Cartones Villa Marina (CARVIMSA) y Envases Los Pinos (EPINSA), en los rubros de cartón corrugado y envases de hojalata respectivamente. CARVIMSA desde 1997, ofrece al mercado peruano soluciones de empaque en cartón corrugado.
- **Cartones del Pacífico S.A.C.:** Es una empresa peruana del rubro de producción de embalajes y aditivos de cartón corrugado para agroindustria,

alimenticia, agropecuaria, pesquera y otros tipos de industria. Las oficinas Administrativas se encuentran en Lima y las unidades de Producción se encuentran en Paramonga.

- **Ingeniería en Cartones y Papeles S.A.C.:** Fabrica envases y bobinas de cartón corrugado hace más de 35 años, a lo largo de los cuales, ha crecido y perfeccionado su proceso de producción a la par de las exigencias del mercado, con el objetivo de lograr un producto de excelente calidad de acuerdo a los estándares nacionales e internacionales. Su planta industrial está ubicada en el distrito de Ate.
- **Sociedad Anónima Papelsa:** Empresa peruana integrada, que se dedica a la fabricación de envases de cartón corrugado de tipo comercial, doméstico y de exportación con o sin recubrimiento. Atiende a diversos sectores: agrícola, pesquero, textil, farmacéutico, alimenticio y otros. Su centro de operaciones está localizado en Cajamarquilla - Huachipa.
- **Ceruti Fábrica de Envases de Cartón S.A.:** Es la fábrica de cajas más antigua del Perú. Fundada por Don Alfonso Ceruti Leveroni, el 27 de Julio de 1948 con capitales 100% peruanos, ofreciendo desde entonces al mercado nacional una alternativa más de envases en aquella época. Su local industrial está ubicado en San Luis.

2.4 Determinación de la Demanda para el proyecto

2.4.1 Segmentación del mercado

Los envases de cartón corrugado, al ser un producto industrial, su público son los clientes organizacionales. La segmentación de este tipo de clientes se rige principalmente bajo tres factores: geográfico, tamaño de cliente y actividad económica.

- **Segmentación Geográfica:** En el año 2015, según el reporte “Perú: Estructura Empresarial, 2015”, en nuestro país hubo 2,042, 992 unidades empresariales cuya distribución geográfica fue la siguiente:

Tabla 2.11

Distribución empresarial en el Perú

Lugar	Empresas	%
Lima y Callao	1,013,255	49.60%
Arequipa	113,449	5.55%
La Libertad	104,734	5.13%
Piura	88,165	4.32%
Cusco	79,940	3.91%
Junín	75,062	3.67%
Lambayeque	72,166	3.53%
Ancash	59,730	2.92%
Ica	49,884	2.44%
Otros	386,607	18.92%
Total	2,042,992	100.00%

Fuente: INEI (2015)

Elaboración propia

Como se mencionó en los puntos 1.3 Alcance y limitaciones de la investigación y 2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio, los clientes a los cuales se les ofrecerá los envases de cartón corrugado estarán ubicados geográficamente en tres zonas del país y estas son Norte (Piura, Lambayeque y La Libertad), Centro (Lima, Callao e Ica) y Sur (Arequipa) debido a que en estos tres ejes ubicados estratégicamente, se ubican la mayoría empresas del país como se observa en la Tabla 2.11.

- **Segmentación Según Tamaño de Cliente:** Para segmentar el mercado con respecto al tamaño del comprador, se va a tomar en cuenta a las Pequeña, Mediana y Gran empresas de las regiones propuestas debido a que son estas las que requerirán este producto como insumo, a su vez facturan en mayor cantidad y demandan grandes volúmenes de compra en comparación de las Microempresas, que si bien son gran cantidad, su organización jurídica en más del 80% es de personas naturales y sus activadas no son ligadas al consumo de envases de cartón corrugado.
- **Segmentación Según Actividad Económica:** El producto será ofrecido a empresas manufactureras ubicadas en las regiones descritas pertenecientes a la industria de alimentos y bebidas, agroindustria, industria textil, industria

química–farmacéutico, industrias metálicas básicas y fabricación de otros productos manufactureros.

Asimismo, a los clientes pertenecientes al sector servicio cuyo giro sea el de almacenamiento, comidas y bebidas, actividades de enseñanza, actividades de atención de salud, entidades financieras y seguros, se le vendaran las cajas ya que estas la utilizan como medio de almacenaje de materiales y archivadores de documentos administrativos. Las cajas de cartón corrugado, no serán ofrecidas a empresas del sector comercio debido a que estas empresas se dedican a la compra y venta al por mayor y menor de productos manufacturados que ya se encuentran embalados y empacados.

2.4.2 Selección de mercado meta

El mercado meta serán las organizaciones que cumplan con las características de segmentación explicadas en el punto anterior. En relación a ello, el mercado objetivo serán las Pequeñas, Medianas y Gran Empresas pertenecientes a los sectores económicos de Manufactura y Servicios ubicados en las regiones de Arequipa, Callao, Ica, La Libertad, Lambayeque, Lima, Ica y Piura.

Tabla 2.12

Mercado Meta

Lugar	Tipo de Empresa	Pequeña Empresa		Gran y Mediana Empresa	
		Manufactura	Servicios	Manufactura	Servicios
Lima Región y Callao		6,886	12,008	1,451	1,479
Arequipa		347	939	53	67
La Libertad		277	677	43	44
Piura		188	512	37	28
Lambayeque		143	337	26	20
Ica		99	313	30	14
Subtotal		7,940	14,786	1,640	1,652
				Total	26,018

Fuente: INEI (2015).
Elaboración propia

En base a lo expuesto podemos concluir que el mercado meta está constituido por 26,018 empresas que representan el 1.274% del total de organizaciones que hay en nuestro país.

2.4.3 Demanda Específica para el Proyecto

Para poder determinar cuál será la demanda específica del proyecto, se usará los factores porcentuales hallados en las segmentaciones (1.274%) y en la encuesta (58.991%). Obteniendo un factor de 0.751% que se multiplicara por la Demanda Interna Aparente durante toda la vida útil del proyecto.

Tabla 2.13

Demanda Especifica del Proyecto

Año	DIA (Ton)	Demanda Segmentada (Ton)	Demanda Especifica (Ton)
2017	363,482.44	4,629.04	2,730.73
2018	435,246.62	5,542.97	3,269.88
2019	539,199.88	6,866.84	4,050.85
2020	681,256.06	8,675.96	5,118.07
2021	867,329.00	11,045.65	6,515.98
2022	1,103,332.54	14,051.21	8,289.00
2023	1,395,180.52	17,767.96	10,481.57
2024	1,748,786.78	22,271.22	13,138.11
2025	2,170,065.16	27,636.31	16,303.04
2026	2,664,929.50	33,938.53	20,020.81

Elaboración propia

2.5 Definición de la Estrategia de Comercialización

2.5.1 Políticas de comercialización y distribución

En primer lugar, se creará un equipo de ventas, que estará capacitado no sólo para mantener un contacto directo con los clientes sino también busque nuevos mercados y oportunidades de negocio en la introducción de los productos de cartón. La política de venta consistirá en visitar al cliente para ofrecer el producto en reuniones entre los ejecutivos de venta y compradores potenciales.

Se implementará un sistema de pago bajo la modalidad de cobranza a 30 días, ya que en este sector la gran mayoría de empresas trabaja de esta forma. Por otro lado, se hará uso de un software para mantener conectadas las áreas de ventas con la de producción y logística con el fin de optimizar tiempos de producción, disponibilidad de almacén y garantizar el despacho del pedido en su fecha de entrega respectiva.

En cuanto a lo que se refiere a la distribución de los productos terminados al lugar del cliente, este proceso será mixto o “híbrido”, debido a que se manejarán diversas formas de despacho. Existe la posibilidad que el cliente opte por recoger su mercadería en la planta, ya sea con su propia flota o con un distribuidor logístico y también que se haga efectiva la entrega con los vehículos propios de la organización. Existirá siempre un nexo entre el cliente final y el productor, es por ello que se puede determinar que le canal sea de 1 etapa.

2.5.2 Publicidad y promoción

La industria del envase en general no realiza una publicidad tan intensa como para realizar tandas comerciales en la televisión debido a que la estrategia de esta industria está más orientada a preservar la calidad y dinamizar el precio; por ello se hará uso del marketing directo, es decir, promocionar el producto directamente estableciendo relaciones uno a uno con empresas de manufactura, agroexportación y/o servicios para crear confianza y credibilidad con el fin de cautivar a potenciales clientes.

Las relaciones públicas serán un factor clave al momento de concretar la venta. La fuerza de ventas, conformado por los ejecutivos, se reunirán con los potenciales clientes con el objetivo de cerrar la venta y hacerse conocidos en el medio de los sectores productivos y de exportación para crear una red de contactos, promover y dar a conocer a la empresa.

Para promocionar aún más los envases de cartón corrugado, se podrán anunciar en revistas especializadas del sector como lo es la “Revista de Industria Peruana” de la Sociedad Nacional de Industrias cuya frecuencia de publicación es mensual y se participará en Ferias Industriales como la “Feria Expoalimentaria”, que es la principal plataforma de negocios internacional del sector alimentos, bebidas, maquinaria, equipos, insumos, envases y embalajes, servicios, restaurantes y gastronomía más importante de Latinoamérica, la cual se constituye como el punto de encuentro internacional de empresas exportadoras, y selectos compradores provenientes de los cinco continentes. Esto con el fin de captar a nuevos clientes.

2.5.3 Análisis de precios

El precio que tendrá el producto estará en función a sus costos de producción, teniendo en cuenta que se espera obtener un margen de utilidades que permita seguir compitiendo en el mercado y obtener rentabilidad.

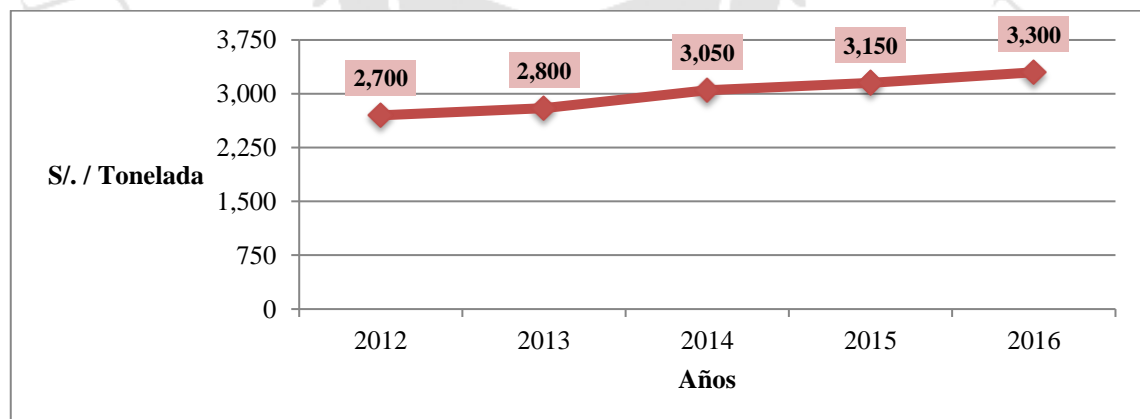
2.5.3.1 Tendencia histórica de los precios

El precio de venta de la tonelada de envases de cartón corrugado depende de muchos factores. Estos son principalmente el tipo de papel o liners que se usa en el empaque, tipo de onda, tamaño del empaque, procesos de conversión, cantidad de colores en la impresión, tamaño del lote, tipo de cliente, si contiene accesorios, forma de envío, entre otros.

La Figura 2.9 muestra el precio promedio de venta en soles por tonelada de productos finales que Trupal S.A. ofreció en el mercado. Como se mencionó anteriormente, el precio depende de varios factores y para calcular este indicador se promediaron los precios de todos los meses de los últimos cinco años.

Figura 2.9

Precio promedio de venta de la tonelada de envases de cartón corrugado (2012-2016)



Elaboración propia

Cabe mencionar que el precio de los envases de cartón corrugado está ligado directamente a su insumo principal que son las bobinas del papel, esta depende directamente al precio internacional del petróleo que sirve para su traslado e importación.

2.5.3.2 Precios actuales

Para determinar el precio actual del producto, nos basaremos en el monto que ofrece Trupal S.A. - empresa líder del sector – al mercado. El precio depende de muchas variables, por ende, se mostrará el promedio que se viene dando para los diferentes tipos de pedidos para los diferentes tipos de clientes en lo que va el presente año. El precio de venta de la tonelada de cajas de cartón es aproximadamente S/. 3,675 y se mantendrá para efectos del presente proyecto de tesis. Y el de las Pacas será de S/. 750 por tonelada.

2.6 Análisis de Disponibilidad de los insumos principales

2.6.1 Características principales de la materia prima

La materia prima principal son las bobinas de papel. Los otros insumos que se utilizan en el proceso de fabricación son los pegamentos y las tintas para la impresión. Asimismo, para darle el acabado final, se usan zunchos para atar los paquetes de productos.

- **Bobinas de papel:** Las bobinas de papel son la materia prima principal del cartón corrugado. Estas pueden ser de dos tipos, el kraftliner y Testliner. La primera de ella se importa y la segunda es ofrecida en el mercado local, pero también se compra del extranjero. Las bobinas de papel poseen entre sus características más relevantes el ancho (cm), diámetro (cm) y el gramaje (gr/m^2), este último le otorga al cartón corrugado cierta rigidez y resistencia siempre y cuando sea mayor. Existen dos tipos de bobinas según el material:
 - **Papel liner (capas):** Es el liner que protege al corrugado y se une a este mediante un adhesivo. Se fabrica a partir de Kraft Liner y las características que deben presentar son: alta resistencia a la penetración, a la ruptura, al desgarre, permitir impresiones de alta calidad y una buena apariencia externa. Este tipo de papel debe ser capaz de dar un cartón corrugado con alta resistencia al aplastamiento y una alta rigidez, para obtener suficiente resistencia a la compresión del producto final. El gramaje de este papel oscila entre 90 y 440 gr/m^2 .
 - **Papel para corrugar o médium:** Se debe fabricar con Test Liner, esto permite obtener papel de buena resistencia, y como componente del

cartón es muy resistente a los aplastamientos y fuerzas de penetración exterior. Este papel pasa por los rodillos de la corrugadora, que son calentados con vapor de agua a 105 °C aproximadamente, presionados fuertemente uno contra otro (10-30 kg/m²) y sometidos a unos esfuerzos muy importantes que debe soportar sin romperse y sin provocar desigualdades de altura en ondulaciones. El papel corrugar debe permitir que el adhesivo penetre en el en la cantidad y profundidad superficial para lograr un buen pegado del papel liner, no producir rupturas en las crestas de las ondas, no formar ondulaciones consecutivas de altura variable. Por último, no requiere tener limpieza ni otros aspectos externos, porque ira internamente entre los papeles liners. Es deseable que sea áspero y poroso. El gramaje de este papel oscila entre 120 y 220 gr/m².

- **Tintas para impresión:** Debe ser de secado rápido, de alta calidad y con brillo con el fin de lograr una buena presentación que muchas veces lleva información del producto que contiene. Una característica importante de las tintas flexográficas es que son transparentes y para darles opacidad se les debe añadir blanco. Existen tintas a base solvente, a base de agua y UV. Al igual que otras tintas se componen de resinas, pigmentos y colorantes, disolventes y aditivos.
 - **Resinas:** Pueden ser naturales o sintéticas, las más utilizadas son las poliamidas, nitrocelulosa y el poliuretano; para las tintas a base de agua se utilizan las acrílicas hidrosolubles.
 - **Pigmentos y colorantes:** proporcionan color. Su diferencia es que los colorantes se disuelven y los pigmentos se dispersan.
 - **Disolventes:** Tienen la función de disolver perfectamente las resinas, la capacidad de evaporarse y mantener la viscosidad de las tintas. Podemos distinguir tres tipos de disolventes, el disolvente verdadero, diluyentes o acelerantes y los retardantes.
 - **Aditivos:** Confieren determinadas propiedades a las tintas tales como resistencia al roce, mayor brillo, etc.

- **Pegamento formar el cartón corrugado:** Entre los componentes del adhesivo a preparar se encuentran el agua, almidón, soda caustica, bórax y preservantes. A continuación, se detallan cada uno de ellos y su función en el adhesivo
 - **Agua:** Los niveles de humedad influyen, mucho en el adhesivo, permite que el almidón crudo se hinche y gelatinice y ayuda a controlar la viscosidad.
 - **Almidón:** El adhesivo más empleado es el almidón de maíz. Consta de una parte de almidón gelatinizado y otra sin gelatinizar, ofreciendo soporte y suspensión, asegurando una mezcla homogénea. Se complementa con el papel que contiene celulosa y facilita la unión.
 - **Soda cáustica:** Otorga al almidón pegajosidad y contribuye a humectar las superficies a unir. Es anticorrosivo.
 - **Bórax:** Imparte viscosidad y ayuda a alcanzar el punto de gelatinización de almidón óptimo. Permite que el adhesivo se torne gomoso.
 - **Preservantes:** Son utilizados para mantener intactas las condiciones físico químicas del adhesivo por un tiempo determinado
- **Pegamento para el cierre de la caja:** Pegamento que se emplea para el cerrado del empaque en la lengüeta. Esta goma tiene componentes orgánicos que se descomponen con facilidad si no se almacenan adecuadamente. A diferencia del maíz, este insumo es utilizado sin necesidad de realizarse transformaciones adicionales.
- **Zunchos:** Los zunchos plásticos sirven para “amarrar” los productos en paquetes o en la paleta. Son materiales fabricados a partir de polipropileno o poliéster. Es resistente a la humedad y por consiguiente no es afectado por la oxidación que pudiera ocurrir con el acero.

Resiste temperaturas entre los -30°C - $+ 90^{\circ}\text{C}$ y también a los rayos UV. Tiene una elongación de $\pm 10\%$ aprox. en condiciones normales de trabajo, esto es por tener una parte elástica y otra plástica. Todas estas características lo hacen resistente a diferentes condiciones de almacenamiento.

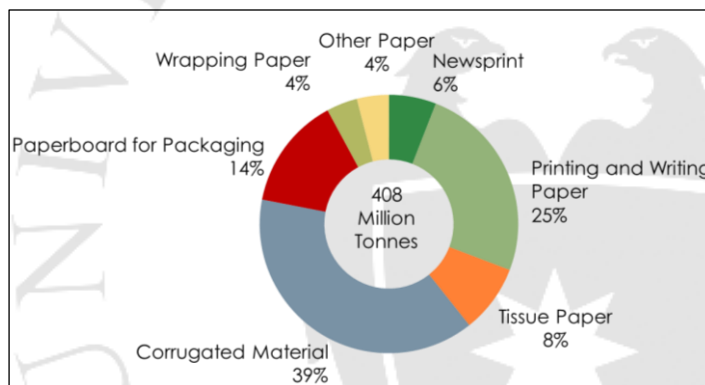
Tanto el zunchos plásticos fabricados de poliéster como el fabricados de polipropileno pueden ser desechados fácilmente. Pueden ser cortados en pequeños trozos y acumulados para un reciclado del 100% y así cuidar el medio ambiente.

2.6.2 Disponibilidad de la materia prima

- **Bobinas de papel:** Según el portal sueco Skogs Industrierna, en el 2015 la producción mundial de productos de papel alcanzó la cifra de 408 millones de toneladas.

Figura 2.10

Producción mundial de Papel, 2015



Fuente: Skogs Industrierna (2015)

De la producción mundial mostrada en la figura anterior, un 14% se destinó a la fabricación de envases y embalajes. Es decir 57 millones de toneladas se usaron para fabricar cajas de cartón, de los cuales el continente asiático tuvo una participación de 46%, Europa produjo un 26%, Norteamérica un 20%, Latinoamérica 5%, Oceanía 2% y África 1%.

Según Veritrade, durante el 2016, el Perú importó 105 mil toneladas de Kraftliner. Un 53.17% provino de Estados Unidos, un 26.44% de Chile y un 8.80% de Brasil. Todo este material ingresó al país vía marítima, un 89.11% por el Puerto del Callao y la diferencia por el puerto de Piurano de Paita. Como se mencionó anteriormente este material es fabricado a base de pulpas vírgenes de

madera y caña de azúcar y en nuestro país la única empresa productora es Trupal S.A. en su planta ubicada en Trujillo²

En cuanto al Testliner, este material es fabricado a base de papel reciclado y según Veritrade, durante el 2016, papeleras peruanas importaron este material para sus procesos productivos. En total se importaron aproximadamente 57 mil toneladas. Un 21.92% provino de Estados Unidos, un 12.44% de Chile y un 11.19% de Rusia. Este material ingreso al país vía marítima, un 96.47% por el Puerto del Callao y la diferencia por el puerto de Paita. En el Perú existen empresas que comercializan y distribuyen bobinas de Testliner para corrugar al mercado nacional y extranjero y estas son las siguientes:

Tabla 2.14

Empresas productoras de Testliner en el Perú

Razón Social	Ubicación
Cartones Villa Marina S.A.	Villa el Salvador
Convertidora del Pacífico E.I.R.L.	Ate
Ingeniería en Cartones y Papeles S.A.C.	Ate
Industrias del Papel S.A.	Chaclacayo
Papelera del Sur S.A.	Lurín
Papelera Nacional S.A.	Cercado de Lima
Trupal S.A.	El Agustino

Elaboración propia

✳ Con esta información estadística se puede afirmar que mundialmente hay un mercado abastecedor de bobinas de kraftliner y Testliner tanto extranjero como nacional para la producción de envases y embalajes.

- **Tintas para impresión:** Las tintas flexográficas se pueden encontrar en el mercado local. Existen empresas nacionales como Flint Group Perú S.A., Allin Colors S.A, Ancor S.A.C., y Químicos Val Perú S.A.C que ofrecen sus productos a las empresas del sector envases de cartón corrugado.

Asimismo, estas empresas ofrecen los aditivos como antiespumantes, alcohol y resinas como productos complementarios para las tintas, pero a su vez hay empresas como Bacino S.A., Hidrotech Perú Import E.I.R.L. y Mathiesen

² Trupal S.A. cuenta con 5 planta en el Perú. Las plantas que fabrican las de bobinas Kraftliner y Testliner ubicadas en Trujillo y El Agustino respectivamente. Y donde se elaboran las cajas son en Sullana y Huachipa. Por último, tiene otra planta en Huachipa que se dedica a la fabricación de empaques flexibles.

Perú SAC que venden dichos químicos. Todas estas compañías mencionadas tienen su centro de operaciones en Lima y ofrecen servicios de distribución con costos adicionales.

- **Pegamentos:** Para la goma usada en la fabricación de planchas de cartón corrugado, nos basaremos en los principales proveedores que tiene la empresa Trupal S.A., líder del sector. Compran el almidón, bórax granulado, soda caustica y otros aditivos a Químicos Goicochea S.A.C., Ingredion Perú S.A., E&M S.R.L., Silvateam Perú Comercial S.A.C y Química San Antonio Perú E.I.R.L., todas estas empresas están ubicadas en nuestra capital y distribuyen sus productos a diferentes locaciones con un sobrecargo en el precio.

Mientras que para el pegamento del cerrado de cajas el material que usan es Goma Vencecola. Este producto lo ofrecen las tiendas retail del sector construcción como Promart Homecenter, Sodimac y Maestro Homecenter que tienen presencia en los principales núcleos comerciales en las diferentes ciudades del Perú, así como también ferreterías locales.

- **Zunchos:** Es un producto de embalaje de vital importancia para una adecuada disposición final del producto para su almacenaje y distribución al cliente. Las principales compañías que producen estos materiales son Corporación de Negocios Meben S.A.C., Solpack S.A.C y Garibaldi S.A.C, que tienen sus plantas de producción en Lima.

También estos productos son comercializados, al igual de la goma cerradora de cajas, en las tiendas retail del sector construcción como Promart Homecenter, Sodimac y Maestro Homecenter distribuidas en el país.

2.6.3 Costos de la materia prima

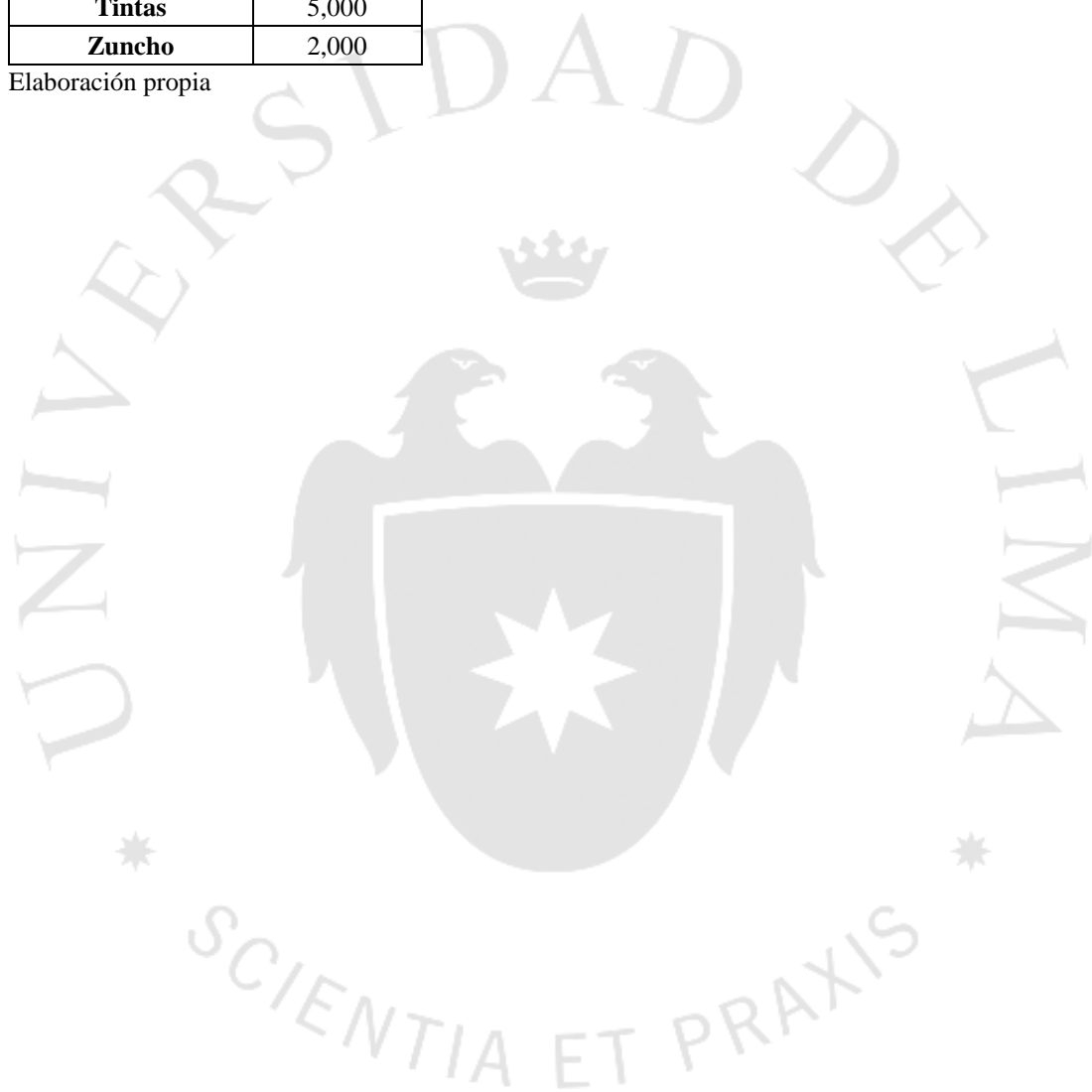
A continuación, se mostrará los precios a los cuales se comercializan los insumos para fabricar los envases de cartón. Estos montos fueron tomados de los proveedores mencionados en el punto anterior, así como también de fuentes de información como Veritrade para el caso de las bobinas importadas.

Tabla 2.15

Precio de venta de Materias Primas e Insumos

Insumo	S./ Tonelada
Bobinas Kraftliner	1,750
Bobinas Testliner	1,750
Adhesivo Cartón	1,000
Adhesivo Envase	900
Tintas	5,000
Zuncho	2,000

Elaboración propia



CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Para la toma de decisión de la localización de la planta se han analizado múltiples factores para tal fin, debido a la naturaleza del proceso productivo y las diferentes variables que conllevan, se han seleccionado las siguientes:

Factores de Macrolocalización

- **Cercanía al Mercado:** Estar cerca al cliente es un factor clave en la logística de entrega y soporte post venta. Se pretende mantener un alto nivel de servicio que implica que el producto esté disponible cuando el cliente lo demande o requiera, es por ello que es fundamental reducir la distancia entre la planta y el mercado objetivo.
- **Cercanía a la Materia Prima e Insumos:** Estar cerca al proveedor también es vital, debido a que muchas veces en el ámbito organizacional el costo de envío o flete lo asume el comprador y con el fin de que este sea el más reducido posible, para obtener un mayor margen, los abastecedores deben estar en la medida de lo posible cerca. También si se requiere de material importado, un factor importante es que la planta esté ubicada en una ciudad en la cual exista un puerto de desembarque.
- **Disponibilidad de Mano de Obra:** El personal encargado de llevar a cabo las operaciones debe estar calificado, porque al usar máquinas de gran envergadura es necesario contar con técnicos y trabajadores con conocimientos sobre maquinarias, ya que en la actualidad estos equipos son más sofisticados y semiautomáticos, así mismo se debe contar con profesionales calificados para dirigir la empresa de forma eficiente.
- **Abastecimiento de Energía:** Este factor es también fundamental debido a que la maquinaria en la planta consume una gran cantidad de energía eléctrica representando una suma importante en los costos de producción además este

factor puede ser determinante al momento de la selección del lugar debido a que se ha hallado que los costos por el consumo eléctrico varían por departamento según la empresa proveedora de este servicio.

- **Abastecimiento de Agua:** Se necesita del elemento vital para las operaciones en la planta de producción ya sea como insumo y limpieza de maquinaria. También para cubrir los servicios básicos de los trabajadores en cuanto a higiene personal.
- **Vías de Acceso:** Las condiciones de la infraestructura vial y los corredores logísticos nacionales son importantes para seleccionar a la mejor alternativa, ya que permitirán una fácil distribución de los productos finales, así como también un adecuado y rápido abastecimiento de las materias primas e insumos.
- **Condiciones de Vida:** Se necesita de un lugar adecuado para que el personal mantenga un estilo de vida sostenible fuera del horario de trabajo. Dicho esto, la zona en donde se ubique la planta debe contar con servicios básicos y establecimientos auxiliares.

Factores de Microlocalización

- **Disponibilidad de Terrenos:** El espacio en donde se realizan las operaciones administrativas y productivas debe ser adecuado en cuanto a tamaño con el fin de diseñar y distribuir la planta con la cantidad mínima de limitantes.
- **Costo de Terreno:** Además, no basta con tener un terreno disponible y una buena lotización de la misma, el precio del terreno hoy en día es un factor clave al momento de tomar una decisión. Un proyecto de esta envergadura necesita de un amplio espacio y este monto va ligado a la inversión requerida y se debe considerar también el monto adicional por acondicionar el terreno.
- **Cercanía al Puerto:** Este factor analizará las vías de acceso y de transporte que tendrán los proveedores a la planta y la cercanía al puerto. Hoy en día, el transporte es un problema crítico en nuestro país desde la década anterior como también el tránsito vehicular se vuelve cada día más caótico.

- **Seguridad en la zona:** La seguridad es un tema que compete no solo a la planta en sí, sino a los clientes, empleados, etc. Esta decisión podría influir en la localización si es que se evidencian condiciones negativas como robos y delincuencia cerca a la ubicación de la planta.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Alternativas de Macrolocalización

Según afirma Andrés Sotil, director de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad San Ignacio de la Loyola (USIL), “Una industria se va a ubicar en donde está su demanda, en donde estén sus principales insumos, y donde tenga fáciles accesos. También es importante ubicarse donde exista oferta de mano de obra, servicios adecuados, energía y agua suficiente. Dentro de este contexto, ciudades como Arequipa y Piura, han crecido industrialmente de manera importante en los últimos años”.

En este sentido el Sistema Nacional de Parques Industriales, en el marco del Plan Nacional de Diversificación Productiva, está promoviendo el desarrollo productivo de empresas en espacios que cuenten con una gestión eficiente, infraestructura adecuada y un ambiente propicio para la innovación. Asimismo, se tiene planeado que al menos en siete regiones se implementen los Parques Industriales Tecno-ecológicos (PITE).

Hay cuatro características claves que deben tener las zonas industriales para que una empresa funcione de manera óptima:

- Debe tener accesos adecuados (carreteras para el uso de camiones)
- Deben de contar con energía barata y con suficiente capacidad para satisfacer la nueva demanda.
- Debe tener acceso a servicios de agua, y desagüe (incluyendo espacios planeados para el tratamiento de aguas negras).
- Deben ser zonas debidamente planeadas con seguridad apropiada que brinde garantías a los inversionistas.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, se propone para el presente trabajo de investigación tres ciudades que cumplen con los requisitos propuestos, cuentan

con puertos importantes y a su vez, están ubicados en ejes dentro del territorio peruano gracias su ubicación geográfica:

- **Lima:** Concentra la mayor parte de la industria manufacturera del país. Así mismo, cuenta con una serie de facilidades y beneficios como acceso a los servicios básicos de luz agua y desagüe, acceso a los insumos para sus procesos, energía eléctrica ininterrumpida, vías y canales de comunicación, buen clima, mano de obra calificada y complejos industriales. El puerto del Callao está ubicado en esta misma zona.
- **Arequipa:** Se ha caracterizado por tener una estructura productiva basada en la actividad agropecuaria, destacándose la producción de productos agrícola de primera necesidad y orientada al mercado regional, y en menor medida a los mercados de las regiones vecinas. Ello la llevó a consolidarse como centro de comercio internacional, articulando a localidades como: Cusco, Puno, Moquegua y Tacna. El rol intermediador comercial y administrativo de Arequipa se reforzó con la construcción y mejoramiento de vías de comunicación, como la Carretera Interoceánica y el Puerto de Matarani.
- **Piura:** Es la ciudad eje en el norte del país debido a que está localizado aquí el puerto de Paita. Por dicho puerto se realizan todas las agroexportaciones de la zona norte del país. Se observan nuevas plantaciones y productos de mayor demanda internacional, como las uvas, mango y plátanos, sectores que utilizan cajas para su exportación. Así mismo, la carretera Panamericana le permite estar conectada con las ciudades de Lambayeque y Trujillo, localidades que también poseen un alto desarrollo industrial.

Alternativas de Microlocalización

A comparación de la Macrolocalización, esta etapa es en un nivel más pequeño, actualmente en la ciudad de Lima, se pueden identificar ocho grandes zonas de concentración de actividad industrial, las cuales incluyen oferta de venta y renta de terrenos y locales para este uso. Su distribución es la siguiente:

Tabla 3.1

Distribución de los Parques Industriales de Lima

Zona	Parque Industrial
Centro	Cercado de Lima
Norte 1	Naranjal
	Independencia
Norte 2	Puente Piedra
	Trapiche
Este 1	Santa Rosa
	Nicolás Ayllón
Este 2	Huachipa
	Cajamarquilla
	Campoy
Oeste	Argentina
	Gambetta
	Ventanilla
Sur 1	Chorrillos
	Villa el Salvador
	Lurín
Sur 2	Chilca

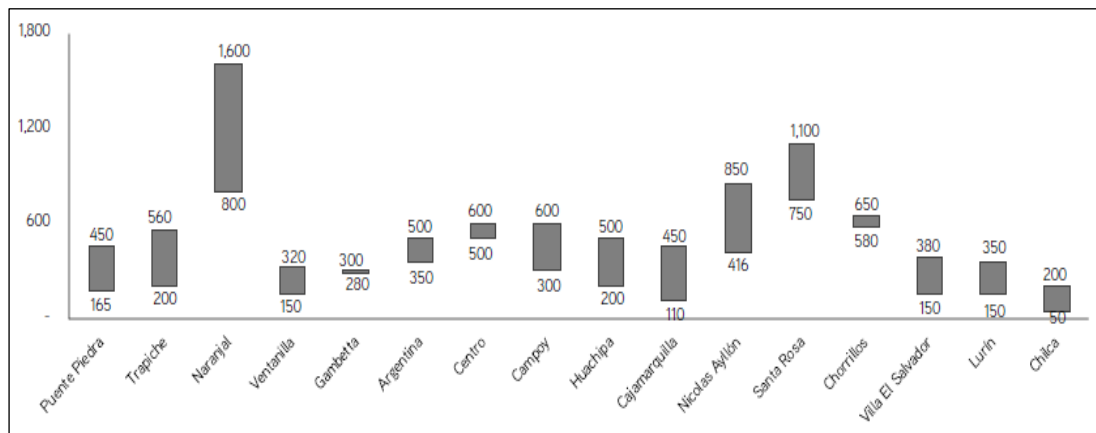
Fuente: Colliers Internacional (2016)

En los últimos años, nuestra sociedad ha experimentado un crecimiento inmobiliario importante el cual ha invadido zonas industriales tradicionales ubicadas en las avenidas Argentina, Colonial y Venezuela. Y en la zona Norte en los distritos de Comas, Independencia y Los Olivos. Incluso en Lurín y Villa el Salvador hay plantas con tecnología de punta que tienen que comprar agua de cisternas porque no cuenta con el servicio.

Además, los parques industriales en la capital mantienen los terrenos de uso industrial a precios superiores al estándar internacional que es US\$ 100. El metro cuadrado de un terreno industrial no tendría por qué costar más de dicho monto. Teniendo en cuenta esto, la Figura 3.1 nos muestra el rango de precio de venta del m² en cada uno de los Parques Industriales de Lima.

Figura 3.1

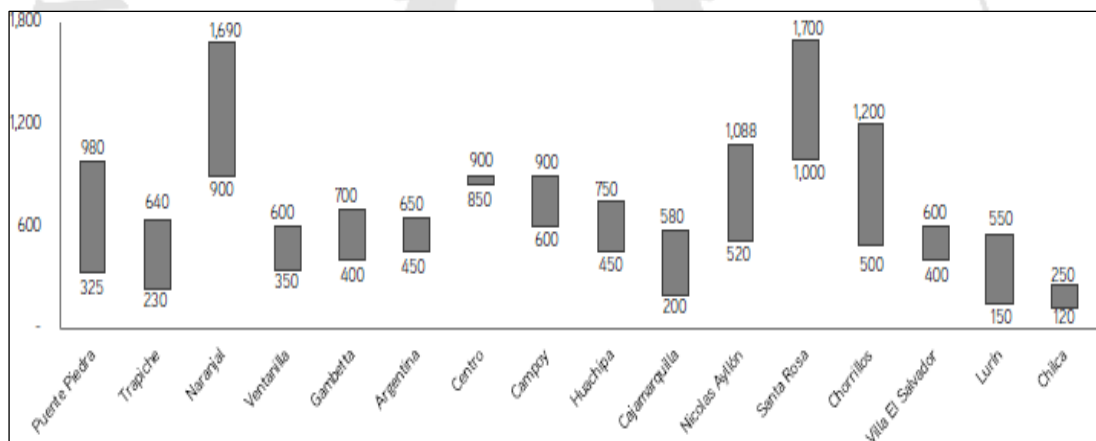
Precio de venta en dólares de Terrenos Industriales del m² por Parque Industrial



Fuente: Colliers Internacional (2016).

Figura 3.2

Precio de venta en dólares de Locales Industriales del m² por Parque Industrial



Fuente: Colliers Internacional (2016).

Siendo el monto de la compra de terreno o local industrial un factor importante en la inversión requerida para el presente proyecto y lo expuesto anteriormente se plantea como opciones a las zonas que menor precio de venta tienen y estas son Cajamarquilla, Chilca y Ventanilla. Nos basaremos en uno de los métodos cualitativos de localización de planta, el de Antecedentes Industriales, estos antecedentes suponen que, si en una zona se instala una planta de una Industria similar, entonces esta zona será adecuada para el Proyecto y en las localidades mencionadas funcionan empresas del rubro.

3.3 Evaluación y selección de localización

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

- **Cercanía al mercado:** Según lo descrito en el punto 2.4.2 Selección de mercado meta, los clientes a los cuales se les ofrecerá el producto serán las Pequeñas, Medianas y Gran Empresas pertenecientes a los sectores económicos de Manufactura y Servicios ubicados en las regiones de Arequipa, Callao, Ica, La Libertad, Lambayeque, Lima, Ica y Piura. Y para detallar este factor de Macrolocalización se ha determinado agrupar las empresas por zonas geográficas con el fin de ver en qué zona se concentran la mayor cantidad de empresas compradoras y también observar las distancias entre las localidades propuestas.

Tabla 3.2

Cantidad de empresas por zona geográfica

Zona	Departamento	Empresas	Empresas por zonas	Participación
Norte	La Libertad	1,041	2,332	8.96%
	Piura	765		
	Lambayeque	526		
Centro	Lima	21,824	22,280	85.63%
	Ica	456		
Sur	Arequipa	1,406	1,406	5.40%
		Total	30,281	100.00%

Fuente: INEI (2015)

Elaboración propia

Tabla 3.3

Distancia entre localidades de Macrolocalización

Departamento	Arequipa	Lima	Piura
Arequipa		1,019	2,005
Lima	1,019		986
Piura	2,005	986	

Fuente: Google Maps (2017)

Como se puede observar en los cuadros anteriores Lima concentra la mayor cantidad de compradores potenciales así mismo, gracias a su ubicación central, podría abastecer también tanto la norte como al Sur manejando

distancias similares. En contraposición, la zona norte se concentra el 9.05% de los clientes y si la planta estuviese ubicada en Piura, se atendería más rápido a ellos mas no al resto de empresas. Asimismo, se debe considerar las distancias ya que abastecer al sur seria también alejado.

Lo mismo sucede para la zona sur. Donde solo está el 5.49% de los compradores, y el inconveniente surge al momento de distribuir las mercancías al resto del mercado ya la distancia a recorrer también es considerable para el norte y centro.

Con lo detallado anteriormente, Lima presenta una mejor ubicación en comparación de Piura y Arequipa que manejan una similar cantidad de empresas en sus respectivas zonas y similar distancia entre las localidades propuestas.

- **Cercanía a la Materia Prima e insumos:** Como se mencionó anteriormente en el punto 2.6.4 Disponibilidad de la materia prima, existen en el país empresas proveedoras de los insumos que se necesitan para la producción de cajas de cartón corrugado y como también lo hemos detallado, los abastecedores deben estar cerca con el fin de que el costo de envío o flete sea el más reducido posible. El Kraftliner, fabricado a base de pulpas vírgenes de madera y caña de azúcar, se importa en su mayoría e ingresa gran parte por el Puerto del Callao, con ello Lima tendría mayor ventaja. Asimismo, también se indicó que ingresa al país por el puerto de Paita en menor cantidad y la única productora de este material es Trupal S.A. en su planta ubicada en Trujillo, por ende, Piura, en la zona norte tendría una ventaja menor que Lima, pero mayor que Arequipa. Según Veritrade, tomando como referencia la partida arancelaria 4804 – Papel y cartón Kraft sin estucar ni recubrir en bobinas o hojas, durante el 2016 el ingreso de Kraftliner tuvo el siguiente comportamiento:

Tabla 3.4

Importación de Kraftliner en 2016

Vía	Toneladas (Ton)	Participación (%)
Callao - Aéreo	2.37	0.002%
Callao - Puerto	93,785.56	89.105%
Paita - Puerto	11,465.15	10.893%
Total	105,253.08	100.000%

Fuente: Veritrade (2016)

En cuanto al Testliner, las principales empresas productoras de este material están ubicadas en Lima y si se llega a importar, como se detalló en el capítulo anterior, gran parte de este material ingresa al país vía marítima por el puerto del Callao y en una menor proporción por el puerto de Paita. Según Veritrade, tomando como referencia la partida arancelaria 4805 – Demás papeles y cartones sin estucar ni recubrir en hoja o bobina, durante el 2016 el ingreso de Testliner tuvo el siguiente comportamiento:

Tabla 3.5

Importación de Testliner en 2016

Vía	Toneladas (Ton)	Participación (%)
Callao - Aéreo	9.28	0.016%
Callao - Puerto	55,825.64	96.776%
Paita - Puerto	1,847.89	3.203%
Tumbes - Carretera	2.49	0.004%
Total	57,685.31	100.000%

Fuente: Veritrade (2016)

Elaboración propia

Con lo descrito en las líneas anteriores se afirma que Lima posee mayor ventaja respecto a estos materiales, en segundo lugar, Piura y por último Arequipa.

Con respecto a las tintas flexográficas, insumos respectivos para la elaboración del pegamento para forma el cartón corrugado y parafina, las principales empresas proveedoras de estos materiales tienen sus centros de operaciones en Lima y ofrecen servicios de distribución con un precio adicional. Con esta premisa, Lima está un eslabón adelante en comparación de Piura y Arequipa.

Y en lo que respecta a la goma para el cerrado de cajas y el zuncho y Stretch film, estos pueden ser adquiridos en las tiendas retail del sector construcción como Promart Homecenter, Sodimac y Maestro Homecenter que tienen presencia en los principales núcleos comerciales en las diferentes ciudades del Perú, así como también ferreterías locales.

Para este factor de Macrolocalización, Lima presenta una considerable superioridad ya que cuenta con todo lo necesario para que la planta no se quede desabastecida en ninguna circunstancia. Seguidamente Piura debido principalmente a que cuenta con el puerto como aliado en caso se importe material y por último Arequipa.

- **Disponibilidad de Mano de Obra:** El personal encargado de administrar, gestionar y operar la planta debe ser calificado. Aquellos que tendrán funciones en las oficinas deberán contar con conocimientos de gestión empresarial adquiridos gracias a una carrera universitaria o experiencia previa. A su vez el personal operativo y de almacén requiere de un conocimiento técnico en el uso de las máquinas, del proceso productivo y una adecuada disposición de inventarios.

Por último, el personal de apoyo o terceros serán los encargados de dar soporte en las diversas áreas. Para este factor se tomará en cuenta el personal disponible en los departamentos propuestos, partiendo de la Población en Edad de Trabajar (PET) y desglosándola en Población Económicamente

✱ Activa tanto Ocupada como Desocupada. ✱

Tabla 3.6

Distribución del Mercado de Trabajo (miles de personas)

Departamento	Población en Edad de Trabajar	Población Económicamente Activa		
		Ocupada	Desocupada	Total
Arequipa	1,008.24	657.19	33.91	691.11
Lima	8,553.92	5,576.74	373.40	5,950.15
Piura	1,340.21	894.58	28.60	923.18

Fuente: INEI (2016)

Otra forma de medir la capacidad de la Mano de obra es comparando la cantidad de organizaciones educativas en cada una de las regiones analizadas.

Se puede inferir que donde existan más instituciones educativas habrá más personal calificado disponible.

Tabla 3.7

Instituciones Educativas por departamento

Departamento	Universidad		Institutos Educación Superior
	Pública	Privada	
Arequipa	2	7	16
Lima	7	43	164
Piura	1	5	4

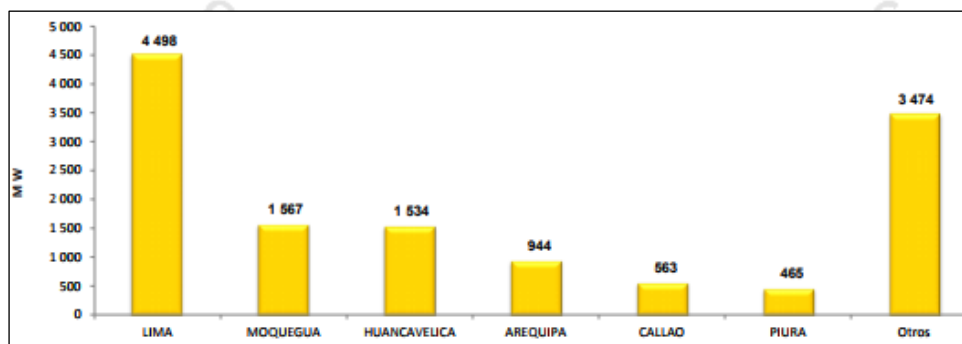
Elaboración propia

Lima se perfila como la mejor opción debido a que cuenta con mayor personal disponible y a su vez con mayor cantidad de instituciones educativas, en contraste con Arequipa y Piura que presentan resultados similares.

- **Abastecimiento de energía:** Se necesita de energía eléctrica para que las máquinas operen con normalidad y también esta fuente sirve para la iluminación en general de toda la planta, incluyendo las oficinas administrativas y servicios auxiliares. Para analizar este factor, se compara la disponibilidad de la energía eléctrica en las localizaciones propuestas. Según el Ministerio de Energía y Minas, en el 2016 hubo 77 empresas en todo el país que abastecieron energía al mercado eléctrico y la potencia instalada de energía eléctrica que se genera de cada región fue la siguiente:

Figura 3.3

Potencia Instalada en MW



Fuente: Ministerio de Energía y Minas (2016)

Se puede observar que Lima posee un mayor acceso a la energía eléctrica. Tanto Arequipa y Piura también están abastecidos, pero en una menor proporción. Con ello, podemos afirmar que, en los departamentos

mencionados anteriormente, se podrá contar con el servicio eléctrico sin interrupciones ni inconvenientes.

- **Abastecimiento de agua:** El agua es un insumo esencial en el proceso de fabricación de envases de cartón corrugado. En la elaboración de los pegamentos es un agente disolvente y se necesita de vapor de agua en la Corrugadora para formar las planchas. Es por ello que su continuo abastecimiento es vital.

Se tomará en cuenta el volumen de producción de agua potable de las empresas abastecedoras para los departamentos de Arequipa, Lima y Piura.

Tabla 3.8

Producción de Agua Potable según empresa prestadora de Servicios de Saneamiento

Departamento	Empresa	Miles de m ³
Arequipa	Sedapar S.A.	59,199.208
Lima	Sedapal S.A.	682,448.690
Piura	EPS Grau S.A.	75,044.481

Fuente: Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (2012)

Elaboración propia

Según la Tabla 3.8 Lima cuenta con una mayor disponibilidad de agua potable de uso consuntivo. Esto garantiza un abastecimiento sin interrupciones. Tanto Arequipa y Piura muestran un abastecimiento bastante similar.

- **Vías de acceso:** Se analizará la infraestructura y red vial de las posibles alternativas para el transporte de los insumos como de los productos finales para cumplir con las distribuciones requeridas a tiempo. En la capital las principales vías son la Carretera Panamericana Norte y Sur, Carretera Central y las Avenidas Ramiro Priale y Néstor Gambetta, que son por las cuales se movilizaran los vehículos transportando materias primas, insumos y productos finales.

Piura y Arequipa cuentan con una infraestructura vial muy semejante en cuanto a kilómetros pavimentados. La primera de ellas cuenta con el Eje Intermodal Amazonas Norte que une los puertos de Bayóvar y Paita con

Yurimaguas para tener acceso a la selva, asimismo se conecta con las ciudades del norte a través de la Carretera Panamericana Norte.

Mientras que Arequipa cuenta con la Carretera Panamericana Sur que le permite estar conectadas con las ciudades costeras del Sur y anexada al Puerto de Matarani, y también con la carretera Interoceánica que la une con Cusco, Puno, Puerto Maldonado y ciudades bolivianas y brasileñas.

Tabla 3.9

Red Vial Nacional en Kilómetros

Departamento	Existente por tipo de Superficie de Rodadura			Proyectada	Total
	Pavimentada	No Pavimentada	Sub Total		
Arequipa	958.43	460.99	1,419.42	61.80	1,481.22
Lima	1,067.12	396.41	1,463.53	33.33	1,496.86
Piura	936.03	438.26	1,374.29	21.90	1,396.19

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2012)

Elaboración propia

Como se puede apreciar en la tabla 3.9 Lima cuenta con mayor kilometraje de carreteras pavimentadas y asfaltadas, todas ellas en buen estado y adecuada señalización lo que hace que el tiempo de entrega sea menor. Con esto presenta una ventaja con respecto a Piura y Arequipa que tienen una infraestructura vial en las mismas condiciones.

- **Condiciones de vida:** Una forma de medir este factor es analizando el indicador de Índice de Desarrollo Humano (IDH) elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y contempla tres variables: Vida larga y saludable, educación y nivel de vida digno. Con el fin de ver cuál de las ciudades propuestas cuenta con mejores condiciones y comodidad para una buena habitabilidad de los trabajadores.

Tabla 3.10

Índice de Desarrollo Humano por departamentos

Departamento	IDH	Ranking Nacional
Arequipa	0,5781	4
Lima	0,6340	1
Piura	0,4379	14

Fuente: INEI (2013)

Elaboración propia

En el Perú, Lima y Arequipa presentan un escenario favorable mostrando mejores indicadores mientras que Piura se encuentra relegado a la mitad de la tabla.

Aplicación del método de Ranking de factores Macrolocalización

Si partimos de la premisa de tener un alto nivel de servicio, implica estar siempre disponible para el cliente, abastecerlo en el momento oportuno y darle soporte cuando lo requiera. Por ende, reducir la distancia entre la planta y el mercado objetivo es primordial. Con ello, la cercanía al Mercado es el factor de Macrolocalización más importante.

Seguidamente debemos enfocarnos en los costos y gastos en los cuales se incurrirán. Es importante estar cerca a los proveedores, tener los insumos a tiempo y considerar también el costo de transporte que normalmente lo asume el comprador. Asimismo, contar con la mejor mano de obra calificada con el fin de evitar reprocesos y deficiente gestión administrativa cuyo pago estará imputado en el costo de producción y los gastos administrativos. Estos dos factores son de igual importancia.

El abastecimiento de energía y agua son factores que les suceden a los antes mencionados. A su vez son vitales e importantes ya que su interrupción puede ocasionar una parada en las operaciones de la planta y oficinas.

Por último, se considera a las Vías de Acceso y las condiciones de vida como factores menos importantes que los anteriores.

Para la selección de la ubicación de la planta a nivel macro, se usará el método de ranking de factores y para ello se debe tener en cuenta lo siguiente:

Nivel de importancia:

1: el factor tiene más o igual importancia respecto al factor con el cual es comparado.

0: el factor tiene menos importancia respecto al factor con el cual es comparado.

Se creará una escala para realizar la posterior matriz de selección de localidades. Esta escala tendrá los siguientes rangos:

Tabla 3.11

Rango de calificaciones Macrolocalización

Calificación	Puntaje
Excelente	10
Muy Bueno	8
Bueno	6
Regular	4
Deficiente	2

Elaboración propia

A su vez se usará la siguiente codificación de factores de localización para la realización de las matrices del ranking de factores:

- **CM:** Cercanía al mercado
- **MP:** Cercanía a la Materia Prima e Insumos
- **MO:** Disponibilidad de mano de obra
- **AE:** Abastecimiento de Energía
- **AA:** Abastecimiento de Agua
- **VA:** Vías de Acceso
- **CV:** Condiciones de Vida

Tabla 3.12

Matriz de enfrentamiento de factores de Macrolocalización

Factor	CM	MP	MO	AE	AA	VA	CV	Conteo	Ponderación
CM		1	1	1	1	1	1	6	25.00%
MP	0		1	1	1	1	1	5	20.83%
MO	0	1		1	1	1	1	5	20.83%
AE	0	0	0		1	1	1	3	12.50%
AA	0	0	0	1		1	1	3	12.50%
VA	0	0	0	0	0		1	1	4.17%
CV	0	0	0	0	0	1		1	4.17%
							Total	24	100.00%

Elaboración propia

Tabla 3.13

Matriz de selección de Macrolocalización

Factor	Ponderación	Arequipa		Lima		Piura	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
CM	25.00%	6	1.50	8	2.00	6	1.50
MP	20.83%	4	0.83	8	1.67	6	1.25
MO	20.83%	4	0.83	8	1.67	4	0.83
AE	12.50%	6	0.75	8	1.00	6	0.75
AA	12.50%	6	0.75	8	1.00	6	0.75
VA	4.17%	6	0.25	8	0.33	6	0.25
CV	4.17%	6	0.25	8	0.33	4	0.17
			5.17		8.00		5.50

Elaboración propia

Finalmente se concluye que Lima es la mejor opción para la ubicación de la planta a nivel macro, por obtener el mayor puntaje.

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

- **Disponibilidad de Terrenos:** Se debe disponer de un lote con dimensiones propicias que permitan una adecuada distribución de las áreas de la planta, a su vez no es suficiente con tener un terreno de buenas condiciones si el precio es demasiado elevado ya que el costo del terreno es un punto crítico en la toma de decisión de inversión y afecta también la viabilidad del proyecto.

Tabla 3.14

Zonificación de Lotes Industriales

Zonificación Industrial	Descripción	Área Mínima (m ²)
I-1	Industria Elemental	-
I-2	Industria Liviana	2,500
I-3	Gran Industria	5,000
I-4	Industria Básica Pesada	10,000

Fuente: Binswagner Perú (2016)

Se presenta interés en la zona de Cajamarquilla, actualmente posee lotes con zonificación Industrial I-3 para Gran Industria y zonificación industrial I-4 para Industria Pesada Básica a precios accesibles. Existen propiedades de extensa área con fronteras delimitadas por cerros intangibles e industrias consolidadas.

Con respecto a Chilca, en dicho distrito se han creado dos modernos centros industriales, cuyos lotes tienen la zonificación industrial I-1 para Industrial Elemental, I-2 para industria liviana y I-3 para Gran Industria. Estos centros cuentan con pozos propios de agua, acceso a la red de energía eléctrica y con seguridad y control de accesos, protección perimetral y vigilancia permanente.

El Parque Industrial de Ventanilla es un polo desarrollado en donde se ubican grandes compañías transnacionales, es por ello que sus lotes poseen todas las zonificaciones industriales.

En lo que se refiere a la zonificación industrial, todas las localidades propuestas son adecuadas debido a que para la industria de cajas de cartón corrugado se requiere la clasificación I-2 que estipula un mínimo de 2,500 m². Se debe considerar un espacio amplio que albergue patio de maniobras, almacén de bobinas, almacén de insumos, planta, almacén de productos terminados, oficinas administrativas y servicios auxiliares.

Se puede inferir que las tres localidades poseen la disponibilidad que se requiere.

- **Costo de Terrenos:** el precio del m² de los terrenos y locales industriales es más elevado debido a su cercanía al puerto del Callao ya que muchos de los actores establecidos allí destinan sus mercancías al comercio exterior y se abastecen del mismo.

Tabla 3.15

Precios del m² y Zonificación de Lotes industriales en distritos

Distrito	Terreno Industrial			Local Industrial		
	Disponibilidad (%)	Precio de Venta (US\$/m ²)	Precio de Renta (US\$/m ²)	Disponibilidad (%)	Precio de Venta (US\$/m ²)	Precio de Renta (US\$/m ²)
Cajamarquilla	70.45%	110 - 450	1.50 - 2.50	29.55%	200 - 500	-
Chilca	81.00%	50 - 200	0.60 - 1.82	19.00%	120 - 250	2.00 - 2.50
Ventanilla	30.29%	150 - 320	-	69.71%	350 - 600	3.00 - 6.00

Fuente: Colliers Internacional (2016)

Elaboración propia

El precio del m² tanto del terreno como el del local industrial es menor en Chilca, y teniendo en cuenta de que se requerirá de un lote de grandes

dimensiones el monto que este implica es elevado. Se dará mayor importancia a la localidad que ofrezca un menor precio de venta. Seguidamente Cajamarquilla ofrece precios medios y en la zona de Ventanilla se encuentran los precios más elevados.

- **Cercanía al puerto:** Este es factor también es importante, para que la empresa pueda abastecerse de sus materias primas y despachar sus productos. En el presente proyecto de investigación, uno de los principales insumos para la elaboración de envases de cartón corrugado es el Kraftliner, este en su mayoría se importa y es importante la cercanía que se tenga respecto al puerto del Callao. Una vez realizado el control aduanero, se enviará la carga hacia la planta para su procesamiento. Dado que los posibles lugares en donde se ubique la planta son Cajamarquilla, Chilca y Ventanilla, se procederá a indicar cuáles son las condiciones y distancias entre el Puerto del Callao hacia estas localidades.

El traslado del material hasta Cajamarquilla implica transitar por la Av. Colonial, Vía de Evitamiento y Autopista Ramiro Priale. Con respecto a Chilca, el transporte se desplazaría por la Av. Colonial, Vía de Evitamiento y Carretera Panamericana Sur. Por último, a Ventanilla, solo por la Av. Néstor Gambetta. Todas estas vías mencionadas tienen una alta transitividad de carga pesada y adecuada señalización por ende se debe procurar que la distancia entre el Puerto del Callao y la ubicación de la planta sea la menor con el fin de no ahondar en altos costos de flete.

Tabla 3.16

Distancia al Puerto del Callao

Distrito	Distancia (Km)
Cajamarquilla	35.70
Chilca	84.00
Ventanilla	14.10

Fuente: Google Maps (2017)

Elaboración: Propia

Como se puede observar en la Tabla 3.16 Ventanilla posee una gran ventaja frente a las dos otras localidades al encontrarse prácticamente en la misma

zona. En segundo lugar, a Cajamarquilla y por último a Chilca por estar más alejada.

- **Seguridad en la Zona:** El poder laborar en un lugar que ofrezca las garantías necesarias influye mucho en la toma de decisión en la elección de la ubicación de la planta. Una zona con índices bajos de delincuencia ofrece mayor tranquilidad para los accionistas, inversionistas y trabajadores en general, además reduce costos en seguridad.

Tabla 3.17

Nivel de percepción de Seguridad en Lima

Zona	Distrito	Inseguro	Ni Seguro ni Inseguro	Seguro
Lima Este	Cajamarquilla	64.20%	26.40%	9.40%
Lima Sur	Chilca	69.00%	23.50%	7.50%
Lima Norte - Callao	Ventanilla	70.00%	22.20%	7.80%

Nota: Total de personas entrevistadas mayores de 18 años residentes en Lima Metropolitana (1920).
Fuente: Lima como Vamos (2015)

Con respecto a este factor, Cajamarquilla presenta una ligera ventaja frente a Chilca y Ventanilla que tienen resultados similares, como se observa en la tabla 3.17.

Aplicación del método de Ranking de factores Microlocalización

La disponibilidad de terrenos es el factor de Microlocalización más importante ya que el precio del m² de los terrenos en distintas zonas del país está en aumento. Esta variable puede repercutir en la evaluación económica financiera.

Siguiendo el enfoque de ahorro en costos, el factor costo de terreno de igual importancia que el factor anterior ya que el monto que se desembolsará afectará directamente la inversión y estados financieros de la organización.

Por último, la cercanía al puerto y la seguridad en la zona son los factores de menor relevancia, pero a su vez no se debe dejarlos de lado en la elección de la ubicación de la planta ya que de ellos depende una adecuada accesibilidad a la zona y seguridad de los activos.

Luego de haber identificado los factores de Microlocalización más importantes para el proyecto, se pasa a realizar la Tabla de Enfrentamientos, teniendo en cuenta el siguiente aspecto:

Nivel de importancia:

1: el factor tiene más o igual importancia respecto al factor con el cual es comparado.

0: el factor tiene menos importancia respecto al factor con el cual es comparado.

En donde:

- **DT:** Disponibilidad de Terrenos
- **CT:** Costo de Terreno
- **CP:** Cercanía al puerto
- **SZ:** Seguridad en la Zona

Tabla 3.18

Matriz de enfrentamiento de factores de Microlocalización

Factor	DT	CT	CP	SZ	Conteo	Ponderación
DT		1	1	1	3	37.50%
CT	1		1	1	3	37.50%
CP	0	0		1	1	12.50%
SZ	0	0	1		1	12.50%
				Total	8	100.00%

Elaboración propia

Tabla 3.19

Matriz de selección de Microlocalización

Factor	Ponderación	Cajamarquilla		Chilca		Ventanilla	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
DT	37.50%	10	3.75	10	3.75	10	3.75
CT	37.50%	6	2.25	8	3.00	4	1.50
CP	12.50%	6	0.75	4	0.50	8	1.00
SZ	12.50%	6	0.75	4	0.50	4	0.50
			7.50		7.75		6.75

Elaboración propia

Según el análisis de ranking de factores, el distrito de Chilca gana como el lugar para la localización de la planta por obtener el mayor puntaje (7.75 puntos).

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

Este factor está condicionado al tamaño del mercado consumidor; es decir, la capacidad de la producción del proyecto debe estar ligada con la demanda hallada para el proyecto. Se ha elegido un horizonte de proyección de 10 años debido a que las empresas que se encuentran en el sector cuentan con una alta participación y para que este plan de negocio sea rentable financiera y económicamente, los 10 años de proyección permitirían obtener una tasa de retorno aceptable.

Tabla 4.1

Relación Tamaño – Mercado

Año	Demanda Especifica (Ton)
2026	20,020.81

Elaboración propia

Se tomará en cuenta el último año de proyección, que según la tabla 4.1 El tamaño de planta será de 20,020.81 toneladas de envases de cartón corrugado.

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

Para este caso, los recursos productivos no son un limitante para la toma de decisión del tamaño de planta, porque actualmente el mercado internacional nos ofrecería más de 57 millones de toneladas anuales de papel para la fabricación de cajas de cartón, según estudios de la organización sueca Skogs Industrierna, mientras que nuestra demanda de materia prima anual sería aproximadamente 20 mil toneladas.

En lo que respecta a los demás insumos para la producción de los envases de cartón corrugado, estos pueden ser adquiridos en las tiendas retail del sector construcción que tienen presencia en los principales núcleos comerciales en las diferentes ciudades del Perú, así como también ferreterías locales y en a través de empresas que comercializan estos insumos.

Por último, la mano de obra tampoco es limitante, ya que según el análisis que se realizó en el capítulo anterior, la PEA Desocupada en edad para trabajar fue la siguiente para las localidades propuestas:

Tabla 4.2

PEA Desocupada (miles de personas)

Departamento	PEA Desocupada
Arequipa	33.91
Lima	373.40
Piura	28.60

Fuente: INEI (2016)
Elaboración propia

4.3 Relación tamaño-tecnología

El tamaño está en función de la disponibilidad en el mercado de la maquinaria y equipo, pero en otros casos se define de acuerdo a la capacidad de producción de cada una de ellas, las cuales están diseñadas para producir una determinada cantidad de productos.

Las máquinas necesarias para el proyecto son las siguientes: Corrugadoras e Imprentas Flexográfica que garantizan la obtención de este tipo de producto. El proceso de para elaborar los envases se dividen en dos partes. La primera es la obtención de la lámina de cartón en base a las bobinas de papel Kraft y la segunda es la conversión de dichas láminas en envases, donde se adquiere el formato o modelo de caja.

La planta funcionará 12 meses al año, 4.33 semanas al mes, 6 días por semana, 3 turno de 8 horas por día para la Imprenta y 2 turnos para la Corrugadora 8 horas por día. Según la tabla 5. Capacidad Instalada presentado el capítulo posterior, se determinó que la Imprenta Flexográfica será la operación “cuello de botella” que marca el ritmo de producción. Para este factor de análisis de Tamaño tecnología, se considerará dicha Capacidad, pero no se tomará en cuenta los factores de eficiencia y Utilización ya que en este punto se busca determinar mi tamaño de planta a condiciones ideales; es decir si funcionara todo sin inconvenientes.

Con ello podemos decir que el tamaño de planta usando la tecnología disponible será de 30,776.85 toneladas de envases de cartón corrugado.

4.4 Relación tamaño-inversión

Esta dada por la disponibilidad de recursos de inversión con los que se podrían contar para invertir en el presente proyecto, determinado por lo general por el costo de las maquinarias y equipos, terreno y obras civiles. Esta también asociado al nivel de financiamiento que pueda conseguirse y por la facilidad de acceso a las diferentes fuentes de financiamiento tanto internas como externas.

Si bien no será un factor determinante para la selección del tamaño de planta, si tendrá sus dificultades de acceso dada las condiciones actuales del sistema financiero. El tamaño del proyecto debe ser aquel que pueda financiarse fácilmente y que en lo posible presente menores costos financieros. El financiamiento para el presente proyecto será a través de un banco local, la que consistirá en un 52.81 % de la inversión total, equivalente a un 60% del total del activo fijo tangible. El monto de la inversión total será de S/. 7, 787,386.10.

4.5 Relación tamaño-punto de equilibrio

Para definir el tamaño mínimo del proyecto, se debe analizar el punto de equilibrio que es el volumen de producción donde los ingresos percibidos igualan a los costos y gastos incurridos, asumiendo que todo lo que se produce es vendido. Su fórmula es:

$$Pto\ EQ = \frac{\text{Costos Fijos}}{Pvu - Cvu}$$

Dónde:

Pvu: Es el precio variable unitario

Cvu: Costo Variable unitario

Tabla 4.3

Costos Fijos

Rubro	Monto (S/.)
Costo de Mano de Obra Indirecta	477,568.00
Costo de Energía Eléctrica	518,162.41
Costo de Agua	12,202.02
Costo de GLP	2,673.55
Depreciación Fabril	379,780.90

Rubro	Monto (S/.)
Gastos de Administración	1,160,891.47
Depreciación Camión	14,400.00
Total	2,565,678.35

Elaboración propia

Teniendo en cuenta que el precio de venta unitario es S/. 3,675.00 por tonelada y el costo de producción variable del último año de proyección es S/. 2,016.36, se considera el costo de la materia prima e insumos, mano de obra directa y los gastos variables de ventas.

$$\text{Pto EQ} = \frac{\text{S/. } 2,565,676.35}{3,675.00 \frac{\text{S/.}}{\text{ton}} - 2,016.36 \frac{\text{S/.}}{\text{ton}}} = 1,546.86 \text{ toneladas}$$

4.6 Selección del tamaño de planta

Luego de analizar los factores, se procederá a elegir el tamaño adecuado de planta:

Tabla 4.4

Tamaño de Planta

Tamaño	Toneladas
Tecnología	30,776.85
Mercado	20,020.81
Punto de Equilibrio	1,546.86

Elaboración propia

Por lo tanto, se va considerar el Tamaño - Mercado como tamaño de planta óptimo debido a que es el más limitante. El volumen de producción anual sería de 20,020.81 toneladas de envases de cartón corrugado.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas del producto

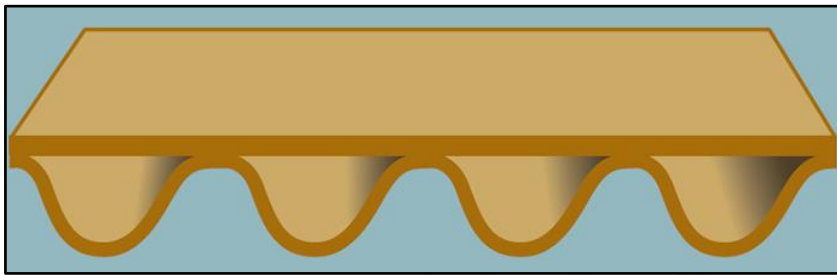
El cartón corrugado es un material de celulosa, constituido por la unión de varias hojas lisas de papel que uno o varios ondulados mantienen equidistantes. Ello confiere al cartón la propiedad de ser indeformable. Un empaque o envase de cartón corrugado es la conversión del mismo cartón en un diseño final, por lo que se mantienen las características del insumo utilizado.

El cartón corrugado permite, en las mejores condiciones, la manipulación, el almacenamiento, la entrega y la presentación de los productos; es un elemento imprescindible para el transporte de los productos ya que conserva su calidad original, desde los lugares de producción hasta su destino final. Gracias a su gran adaptabilidad, el embalaje de cartón corrugado se emplea en todos los sectores industriales, agricultura y servicios. Es importante resaltar que para poder determinar qué tipo de papel usar para la obtención de las planchas de cartón, se debe conocer a detalle las características físicas como forma, peso, volumen y resistencia de los productos que el empaque contendrá. De acuerdo al número de liners que conforman el cartón corrugado, se muestra la siguiente clasificación:

- **Simple cara o Single Face:** Está formado por una hoja lisa y un ondulado, unidos entre sí con cola. Este es el módulo elemental de todo cartón corrugado, impuesto por la tecnología de fabricación. Usado como amortiguador de golpes.

Figura 5.1

Cartón corrugado Simple cara

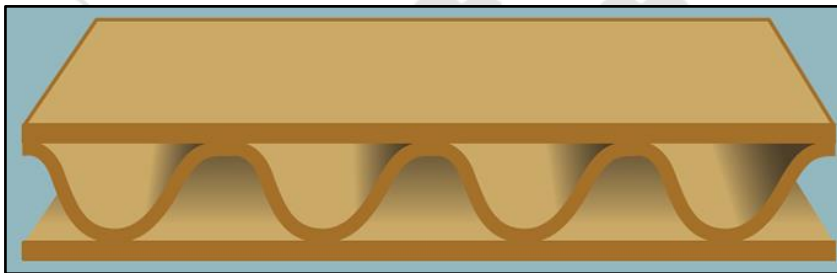


Fuente: ACCCSA (2017)

- **Doble cara o Simple Wall:** Compuesto por dos capas de hojas lisas y un papel ondulado en el centro. Usado para envases industriales.

Figura 5. 2

Cartón corrugado Doble cara

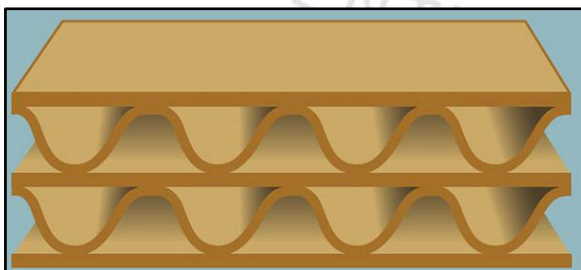


Fuente: ACCCSA (2017)

- **Doble corrugado:** Compuesto por tres capas liners y dos de papel ondulado. El triple ondulado se reserva para usos específicos. Usado para carga pesada.

Figura 5.3

Cartón doble corrugado



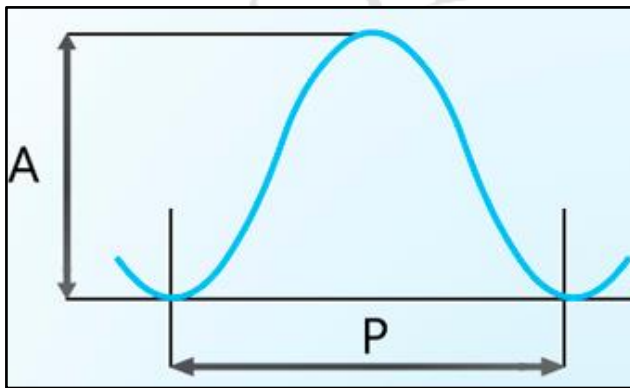
Fuente: ACCCSA (2017)

Los envases de cartón corrugado se distinguen por el perfil de ondulaciones que presenta. Cada onda se caracteriza por:

- **La altura (A):** Distancia que hay entre el vértice y la base ancha del canal.
- **El paso (P):** Distancia que hay entre los vértices de dos canales consecutivos.
- **El número de canales por metro de cartón**
- **El coeficiente de ondulación:** Relación entre el papel para corrugar empleado y la longitud de cartón corrugado obtenido.

Figura 5.4

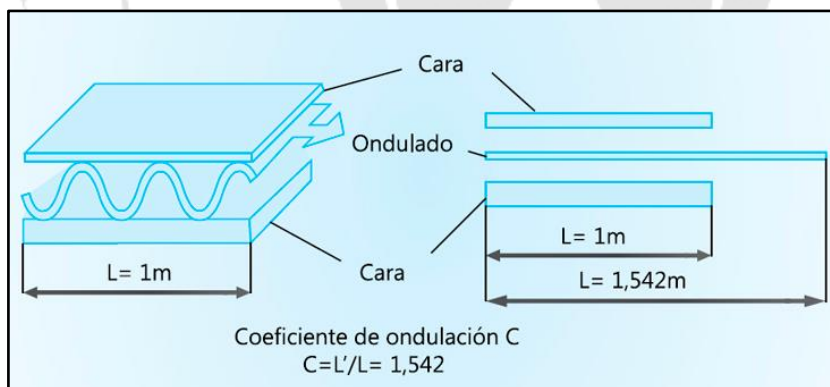
Perfil del cartón corrugado



Fuente: ACCCSA (2017)

Figura 5.5

Perfil del cartón corrugado



Fuente: ACCCSA (2017)

La tabla 5.1 Muestra las especificaciones y dimensiones de los diferentes perfiles de onda.

Tabla 5.1

Perfiles de Ondas del cartón corrugado

Onda	Espesor (C) (mm)	Altura (A) (mm)	Paso (P) (mm)	Ondas/mt.	Coefficiente Ondulación
K	6.10 - 7.00	6.00	11.70	90	1.50
A	4.50 - 5.80	4.40 - 4.80	8.10 - 9.50	105 - 123	1.48 - 1.60
C	3.60 - 5.00	3.50 - 4.00	7.00 - 8.10	123 - 143	1.39 - 1.50
B	2.60 - 3.80	2.40 - 2.80	6.00 - 6.80	147 - 167	1.30 - 1.51
E	1.20 - 2.00	1.10 - 1.4	3.00 - 4.20	238 - 333	1.17 - 1.43
F	0.90 - 1.40	0.75	2.40 - 2.70	370 - 416	1.20 - 1.40
G	1.00 - 1.10	0.50 - 0.65	1.80	555	1.24 - 1.26
N	0.50 - 0.80	0.42	1.80	555	1.13 - 1.15

Fuente: ACCCSA (2017)

Asimismo, Los perfiles de onda más utilizados son el E, F, B, C, y A. Sus características principales son las siguientes:

Tabla 5.2

Características de las principales ondas de cartón corrugado

Onda	Característica
K	Rigidez, poder amortiguador y resistencia a la compresión en el canto en virtud del gran espesor del cartón.
A	
C	Está dotada de una buena resistencia al aplastamiento en plano y a la compresión vertical.
B	Buena resistencia al aplastamiento en plano debido al número de canales por metro, pero poca rigidez dado el reducido espesor que tiene.
E	Buena superficie lisa debido al alto número de ondulaciones por metro, y alta resistencia al aplastamiento en plano. Tiene una buena imprimibilidad, lo que lo convierte en competidor del cartoncillo.
F	

Fuente: ACCCSA (2017)

Las cajas de cartón corrugado, se diferencian por el tipo de conversión que sufren. Estas pueden ser envases troquelados y envases estándares. La primera de ellas se caracteriza por tener agujeros o perforaciones según el prototipo o diseño que requiere el cliente. Se usa un troquel en la máquina que es un molde de madera que contiene botadores y cuchillas metálicas que permiten obtener los orificios, ranuras y presionan la plancha para que el envase pueda tener una doblez posterior. Por su parte, las cajas estándares, no presenta perforaciones, los cortes que sufren siguen un diseño preestablecido por medio de un rodillo que tiene montado hendedores y cuñas que sirven de guía de perforación.

Por último, como se mencionó anteriormente, se debe tener siempre en cuenta las necesidades de embalaje del cliente para poder determinar las características del empaque y los papeles a emplear. Teniendo en cuenta esto las cajas se pueden clasificar en Cajas para productos autoportantes y cajas para productos frágiles. El objetivo de las autoportantes es mantener dentro de la mercadería y ayudar a venderlas, pero la resistencia de la caja no es muy necesaria, ya que la da el propio producto; este es el caso de las latas, botellas de plástico, etc. La segunda de ellas, son cajas cuyo objeto es proteger el producto de los diferentes movimientos durante el manipuleo, transporte y almacenamiento. En este caso la resistencia de la caja juega un papel muy importante, asegurando una buena protección al producto envasado, así por ejemplo para el transporte de cerámicos, flores, etc.

5.1.2 Composición del producto

Para efectos de cálculo de insumos, materiales, número de máquinas, capacidad instalada, entre otros, el formato de empaque que se usará será el siguiente:

Tabla 5.3

Medidas en mm del envase

Ítem	Ancho	Largo	Altura
Formato de Plancha	485	1153	
Medida de Desarrollo	465	1133	
Dimensiones Interiores	216	318	238

Elaboración propia

Tabla 5.4

Liners del envase

Ítem	Gramaje (gr/m ²)
Liner Superior	170
Liner Corrugar	127
Liner Interior	170

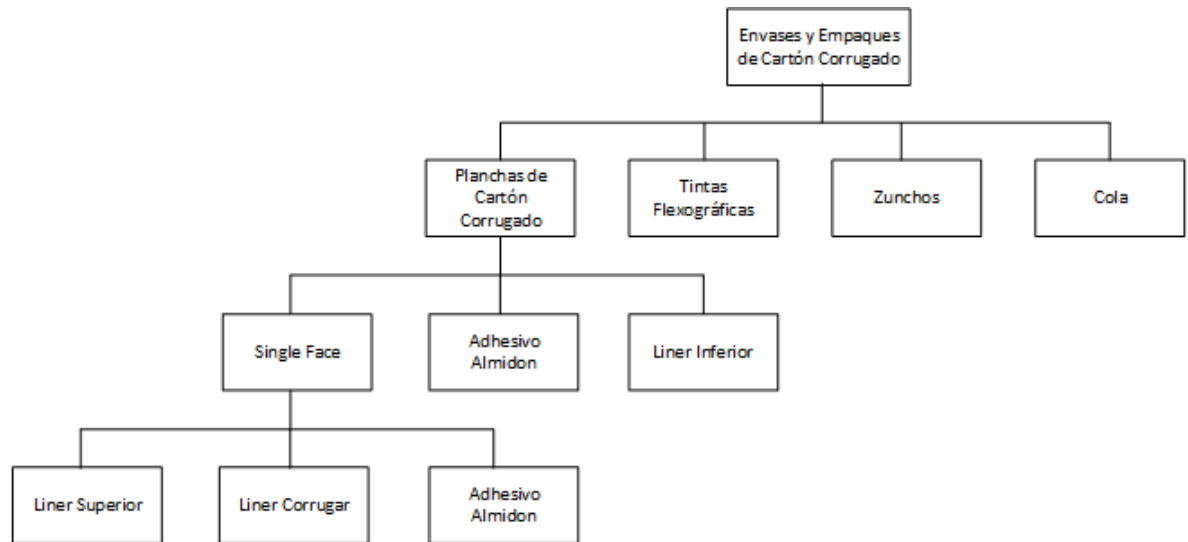
Elaboración propia

Cabe resaltar que el perfil de onda que se tomará como referencia para el presente proyecto de investigación es el C y las cavidades o número de productos por plancha es 1. Para determinar los requerimientos de todos los elementos que intervienen y forman

farte del producto final en términos cuantitativos se hará uso del diagrama de Gozinto. Usando el diagrama podemos calcular los requerimientos de materia prima e insumos para la planta industrial:

Figura 5.6

Diagrama de Gozinto



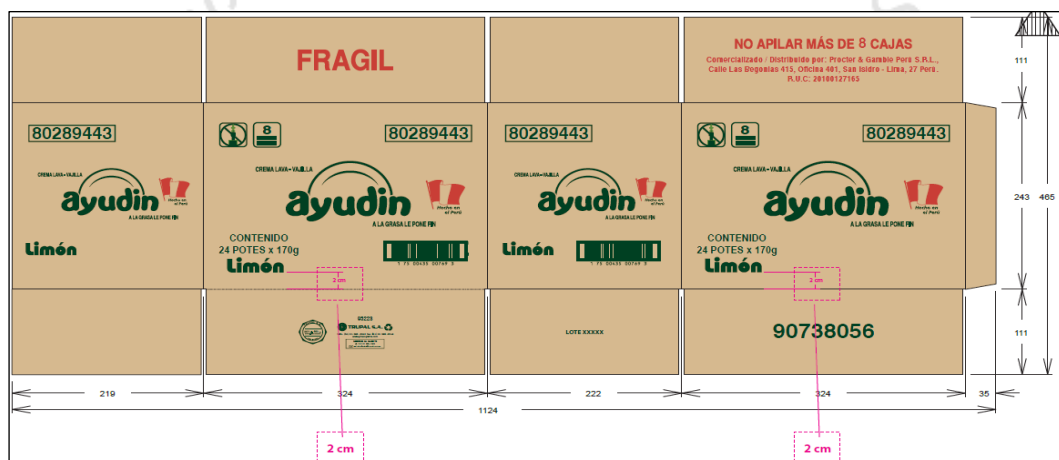
Elaboración propia

5.1.3 Diseño gráfico del producto

A continuación, se mostrará uno de los diseños del producto que se ofrecerá:

Figura 5.7

Diseño de Caja Estándar



Fuente: Trupal (2017)

Elaboración propia

5.1.4 Regulaciones técnicas al producto

Debido a que el cartón transfiere sus propiedades físicas a las cajas. Las NTP hacen referencian a los métodos para determinar las características de calidad que deben cumplir los papeles, las planchas de cartón y algunas relacionadas a la resistencia del empaque frente a diferentes pruebas, que serán detalladas en el capítulo de resguardo de la calidad. En el 2013, la Dirección de Normalización - autoridad encargada de aprobar las Normas Técnicas Peruanas y miembro pleno de la Organización Internacional de Normalización (ISO) - continuando con el Plan de Actualización, recibió la opinión favorable de los Comités Técnicos de Normalización involucrados en mantener vigente un grupo de 15 Normas Técnicas Peruanas aprobadas durante la gestión del ITINTEC y resolvió que conservasen su vigencia con el texto resultante de la revisión efectuada anteriormente, emitiendo la Resolución de Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias N.º 12-2013/CNB-INDECOPI.

Tabla 5.5

NTP vigentes aplicables al cartón corrugado

NTP	Categoría	Descripción
272.001:1967	Papeles	Formatos finales de papeles de correspondencia e impresiones
272.002:1967	Papeles	Lista de aplicación de los formatos de la serie AITINTEC
272.003:1967	Papeles	Método de expresión de las dimensiones y dirección de la fibra de papeles para correspondencia e impresiones aún sin procesar
272.004:1967	Papeles	Método de expresión de las dimensiones de los papeles para correspondencia e impresiones
272.058:1974	Papeles y Cartones	Cartón corrugado y cartón de fibra sólida. Método para determinar la resistencia al reventamiento por presión
272.067:1974	Papeles y Cartones	Papel Kraft para bolsas de 75 g/m ²
272.068:1974	Papeles y Cartones	Perforaciones para el archivado de papeles. Sistema de dos orificios
272.080:1974	Papeles y Cartones	Papel facial
272.082:1974	Papeles y Cartones	Método de ensayo para determinar la resistencia a la ruptura por tracción en húmedo
272.086:1974	Papeles y Cartones	Método de ensayo para determinar la rigidez
272.095:1982	Cartón Corrugado	Tipos de cartón simple corrugado (doble cara)
272.097:1982	Papeles y Cartones	Cartón cubierto (Liner)
272.102:1983	Envase y Embalaje de Cartón	Determinación de la resistencia al impacto en un plano inclinado
272.103:1983	Envase y Embalaje de Cartón	Determinación de la resistencia a la compresión
272.104:1982	Envase y Embalaje de Cartón	Determinación de la resistencia a la vibración

Fuente: Instituto Nacional de Calidad (2013)

Elaboración propia

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

El sector del cartón corrugado se encuentra siempre en renovación y en un largo proceso de cambio tecnológico. La renovación tecnológica ha afectado principalmente al proceso de pre impresión o diseño cada vez más abierta y digitalizada y al proceso de impresión en sí, que también está en proceso de digitalización con máquinas más automatizadas.

El esfuerzo de las empresas juega un papel clave en el desarrollo de la actividad. Como consecuencia del empleo de la maquinaria y técnicas nuevas surge una fuerte necesidad de formación y recalcificación del personal de las empresas, tanto operarios como directivos.

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

Actualmente las tecnologías disponibles han mejorado bastante en los últimos años, llegando a encontrarse con máquinas completamente electrónicas y altamente modernas lo que ha llevado a mejorar la eficiencia del sector papel y cartón una muestra de ello es la constante inversión que se hacen para renovar activos, según la Sociedad Nacional de Industrias, la inversión anual en maquinaria y equipos supera los 25 millones de dólares.

Figura 5.8

Importaciones de maquinarias y equipos para la fabricación de papel y cartón (US\$ millones)



Fuente: Instituto de Estudios Económicos y Sociales - SNI (2016)

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

En este punto se detallará la maquinaria necesaria que se requiere para la obtención de envases corrugados, los equipos que se necesitan para el acarreo de materiales dentro de la planta y también equipos que sirven de complemento para el adecuado funcionamiento del proceso productivo.

Para el pesado de bobinas se tiene; las balanzas industriales electrónicas que utilizan sensores para realizar el pesaje logrando notables lecturas exactas y encontrando en el mercado precios bastante cómodos dependiendo del rango de pesado; o la balanza mecánica que realiza el pesaje a través del contrapeso, este tipo de balanzas suelen ser muy baratas pero inexactas.

Para la operación de Corrugado, las bobinas pasar por diferentes equipos para obtenerse las láminas o planchas de cartón. Estos equipos son los Portabobinas, Pre Calentador, Humidificador o Acondicionador, Cabezales Corrugadores, Encolador, Mesa de Secado, Sliter Cortador, Guillotina y Conveyors o Apilador que forman en su conjunto la Máquina Corrugadora y para ello en la actualidad se dispone de máquinas automáticas que realizan los procesos de forma eficiente a través del Sistema Copar que es un de control de temperatura y dosificaciones de adhesivo y empalmes sincronizados de órdenes de producción

En la impresión, ranurado y plegado existen máquinas que realizan dichas operaciones en conjunto generando mayor eficiencia en la cadena de producción de plásticos, y para ello las tecnologías actuales disponibles son las Imprentas Flexográficas Automáticas.

Para el proceso de enzunchado, contamos con dos opciones realizarlo, de forma manual o contar con empaquetadoras que realizan el trabajo mucho más rápido y eficiente y sobre todo porque ofrece una mejor disposición de los envases empaquetados.

En lo que respecta al factor movimiento en la disposición de planta, hay equipos móviles motorizados como hidráulicos para acarrear el material dentro del área de trabajo. Existen equipos como montacargas, apiladores que son manejados por personal especializado; entre otros; mientras en lo que refiere a equipos móviles manuales, hay en el mercado equipos como carretillas hidráulicas que permiten movilizar el material, pero demandando un mayor tiempo debido al esfuerzo manual.

El adhesivo en la formación del cartón corrugado representa una parte fundamental que le confiere atributos de calidad. Es por ello que su elaboración se debe realizar en equipos como la conocida “Cocina de goma” o “Planta de goma” en donde la preparación pueda ser controlada en cuanto a temperatura y tiempo de elaboración en un equipo automático.

El uso de vapor de agua también es importante durante la corrugación del papel, permite una adecuada obtención del perfil de onda requerido. Dentro de la corrugadora habrá rociadores de vapor de agua que será generado por un Caldero de Vapor. Equipo automático en el cual se puede controlar los parámetros necesarios para la obtención de este vapor.

Se necesita de aire comprimido para la limpieza de las máquinas, del área de trabajo y el levantamiento de los rodillos corrugadores en el mantenimiento. Este suministro es generado por un Compresor automático, que es el único equipo que puede generar este requerimiento.

Por último, como se mencionó anteriormente, toda la merma en la producción ya sean refiles y defectuosos, serán dispuestos en una faja transportadora que estará instalada en el suelo y trasladara todo este material a una Prensa o compactadora, la cual elaborara Pacas que serán la materia prima para la elaboración de Testliner de papel reciclado, optimizando el uso de materiales.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

A continuación, se muestra la naturaleza de la tecnología para el proceso productivo:

Tabla 5.6

Tecnología de la maquinaria para el proceso productivo

Proceso	Tecnología
Pesado	Automático
Corrugado	Automático
Imprimido - Pegado	Automático
Enzunchado	Semiautomático

Elaboración propia

Tabla 5.7

Tecnología de los equipos de acarreo

Equipos	Tecnología
Montacarga Bobineros	Semiautomático
Montacarga	Semiautomático
Apilador	Semiautomático
Carrito Transportador	Manual

Elaboración propia

Tabla 5.8

Tecnología de los sistemas complementarios

Sistemas	Equipo
Sistema de Adhesivo	Automático
Sistema de Vapor	Automático
Sistema de Aire	Automático
Sistema de Refiles	Semiautomático

Elaboración propia

5.2.2 Proceso de producción

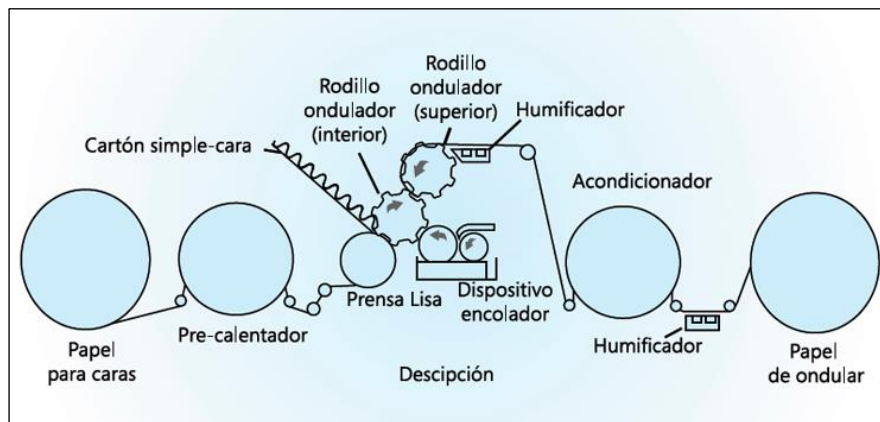
5.2.2.1 Descripción del proceso

Obtención de Lámina de Cartón

En esta primera etapa se transforman las bobinas en planchas de cartón gracias a diversos procesos dentro de la maquina corrugadora.

Figura 5.9

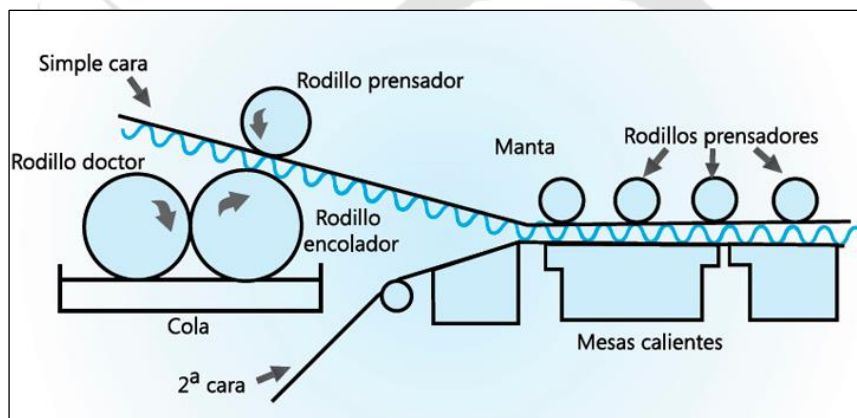
Proceso de Fabricación de Single Face



Fuente: ACCCSA (2017)

Figura 5.10

Proceso de Fabricación de Cartón Corrugado



Fuente: ACCCSA (2017)

- **Recepción de Materia Prima e Insumos:** Las bobinas de papel, tanto de Kraftliner como de Testliner, llegan a la planta a través de camiones los cuales deben de estar debidamente identificados según los requisitos y normas de seguridad establecidos y pesados en la Balanza de Entrada. Se realiza la descarga respectiva con ayuda de montacargas bobineros en el Patio de Bobinas y se les dará una ubicación respectiva según lo determinado por los encargados del Departamento de Logística. Posteriormente, el camión vacío será pesado antes de salir para constatar el peso neto de las bobinas que ingresaron.

Antes de darle la disposición en el Patio, las bobinas deberán ser pesadas para verificar el cumplimiento que se especificó en la solicitud de compra de las mismas y el peso normal oscila entre 1 a 2 toneladas.

Los demás insumos como los componentes del adhesivo, tintas y materiales de embalaje ingresarán a la planta mediante furgonetas de la misma empresa y serán recepcionadas por el personal encargado y colocadas en el Almacén de Insumos para ser usados cuando sean requeridos.

- **Selección de Materia Prima:** Conforme sean requeridas, las bobinas se transportarán con montacargas bobineros del patio de bobinas hasta la maquina corrugadora, en donde con ayuda de operarios se colocarán cuidadosamente en el portabobinas, que es una extensión de la corrugadora y sirve como alimentación de los liners a la máquina.

Cabe recalcar que antes de que estas sean colocadas en el portabobinas, se debe desechar las primeras capas de la bobina porque durante su estadía en el patio se encontraron expuestas al ambiente, llenándose de suciedad. Por ello es necesario eliminar las primeras capas superficiales.

- **Precautado:** Se coloca la bobina de liner en la portabobina y este va desenrollando el papel permitiendo que este ingrese perfectamente alineado y manteniendo una tensión uniforme durante toda la alimentación a la corrugadora. El liner superior pasa por un precautador que en su parte interna contiene vapor de agua a 120 °C, lo que le transfiere calor al papel e ir eliminando la humedad que esta pueda contener.
- **Pre acondicionado:** Por otro lado, la bobina de papel para corrugar pasa de la portabobina a un rodillo de estiramientos y se le rocía vapor de agua a 120 °C antes de su paso por los rodillos corrugadores con el fin de humedecer y suavizar el papel para que las ondas se formen con mayor facilidad. La captura de vapor de agua por el papel es despreciable.
- **Corrugado:** Luego se forman las ondas gracias a estos rodillos, que deben tener el perfil exacto de las ondas que se quiere obtener. Se aplica calor y presión todo el tiempo que el papel está en contacto con ellos. El adhesivo, previamente preparado, se va añadiendo en las partes altas de las ondulaciones y va uniendo el liner superior con el liner corrugado formado el

single face. La dosificación de la goma se hace mediante un rodillo encolador que transfiere el adhesivo de una bandeja hacia el liner corrugar.

- **Alineado:** El single face ya se encuentra formado y este pasa al puente donde se forman bucles con el fin de permitir un mayor tiempo de secado ya que la unión aún se encuentra húmeda. En esta estación también se regulariza las diferencias de velocidad que se originan al corrugar y o por el proceso de empalme de bobinas
- **Precalentado liner inferior:** Paralelamente a la formación del single face, el liner inferior - gracias a la acción de un portabobina - atraviesa por unos rodillos que cumplen la misma función que los precalentadores de la primera cara con la diferencia que este se compone de tres cilindros lisos alineados verticalmente.
- **Engomado inferior de crestas:** Un rodillo encolador va a aplicando adhesivo sobre las crestas del single face bajo el mismo principio de encolado aplicado en su formación. Con ello se asegura la unión de la segunda cara que ya se encuentra acondicionada.

Cabe mencionar que, si se requiere formar un cartón doble corrugado, las bobinas sufren el mismo tratamiento detallado anteriormente. Es decir, al que vendría ser la capa que va al centro o liner central, se le Precalienta; mientras que al segundo liner corrugar se le humidifica. Formándose así otro single face el cual se unirá con el single face superior y con el liner inferior gracias a los rodillos encoladores. La máquina corrugadora estará adaptada con compartimientos, cabezales y equipos que permitan esta variación.

- **Secado:** El cartón ya se encuentra formado pero debido a la humedad presente, gracias al adhesivo y vapor de agua que adquirió durante todo el proceso previo, es necesario elevar su temperatura para disminuir dicha humedad. Es por ello que entra en contacto con la Backer o Mesa de Secado, en donde hay una transferencia térmica que gelatiniza el almidón presente en la goma y equilibra la humedad del mismo.

El cartón corrugado que sale de la Mesa de Secado, se dirige a la faja de Tracción donde se tiene una sección fría, que va por debajo del cartón, para que pierda parte de su temperatura.

- **Rayado y Refilado:** El cartón pasa por unas cuchillas rayadoras que giran de manera circular y le otorgan hendiduras longitudinales continuas que servirán para el pegado de las solapas o flaps del futuro empaque. Asimismo, el cartón es cortado de manera longitudinal en tiras de anchos variables según programa de producción y paralelamente se refila o empareja los filos de todo el ancho corrugado.
- **Cortado transversal:** El cartón rayado y refilado ingresa a la guillotina, la cual realiza un corte transversal obteniéndose planchas de cartón según especificaciones de la orden de producción.
- **Apilado de planchas:** Luego del corte transversal, los apiladores automáticos o stackers agrupan y alinean los de paños de manera ordenada para que luego estos sean transportados por una faja de polines o conveyors. Al final de la faja, los operarios colocan mangas de plástico para que el montacargas pueda trasladar las planchas de cartón hacia el Almacén de paños para su posterior conversión en cajas.

Se genera la etiqueta para cada pallet con paños proveniente de la corrugadora. La etiqueta contiene información de la orden de fabricación como hora de producción, tipo de onda, para que pedido serán los paños y que imprenta le dará la conversión.

- **Control de calidad de Paños:** Una vez los apilados en la Zona de Paños, los Supervisores de Calidad realizan el control respectivo de las pilas mediante muestreo, inspecciona la calidad de los paños y separa aquellos que no cumplen con los requisitos especificados. También verifica la información que se indica en la Etiqueta de Producto en Proceso corresponde a los paños de cartón producidos. Si existiera diferencias en la cantidad, realiza las modificaciones en el sistema y coloca etiqueta correcta.

Conversión

Para esta etapa del proceso se cuenta con Imprentas Flexográficas. Básicamente en esta etapa se convierte la plancha de cartón en empaque. Además de la impresión, se forman los flaps o solapas que permiten un posterior cerrado del empaque Existe maquinaria

moderna y automatizada que unifica los procesos de impresión, ranurado, refilado, plegado y empaquetado

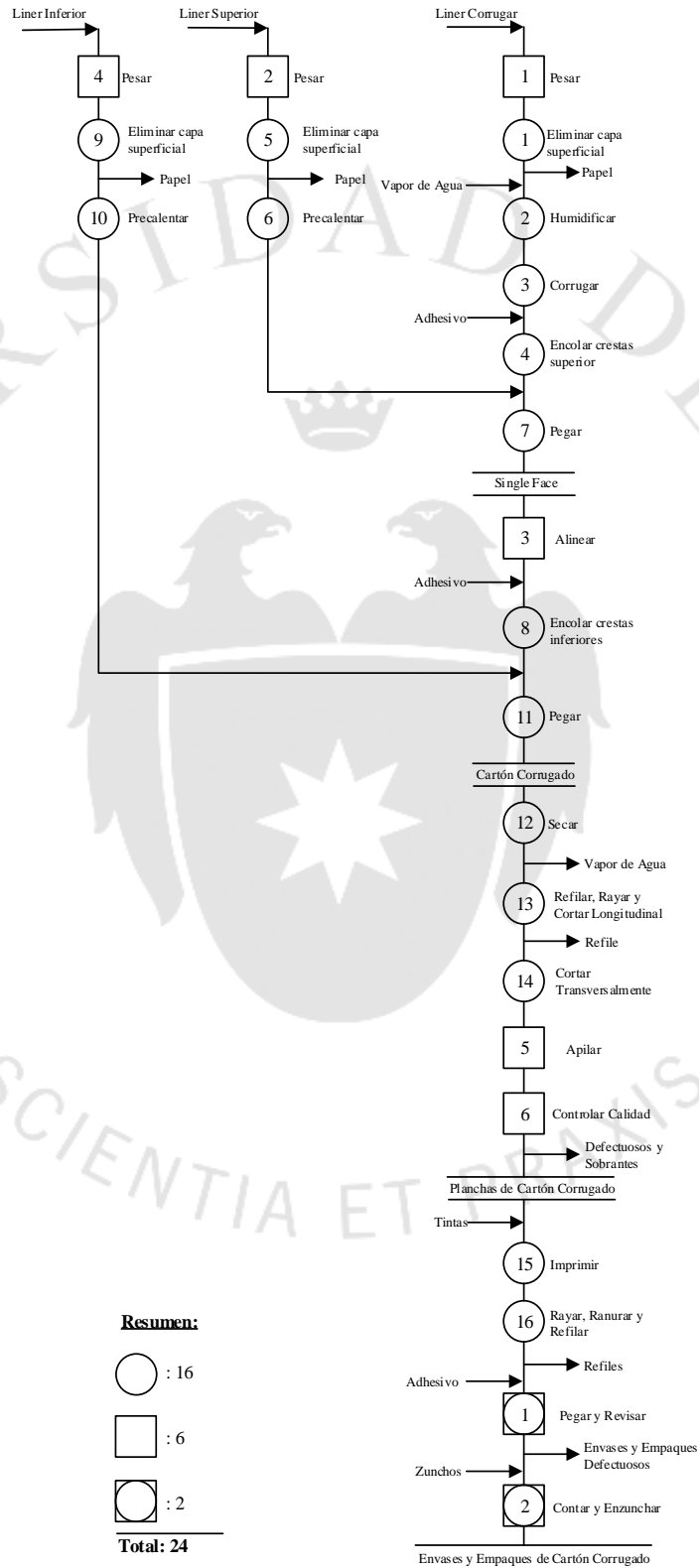
- **Impresión:** El alimentador de imprentas apila los paños en la entrada de la máquina y automáticamente estos se van introduciendo a los módulos impresores. La impresión en las planchas de cartón se basa en el método flexográfica, que consiste en la transmisión de la tinta a un cliché, que está montado a un eje rotativo, y este transfiere dicha tinta en la superficie superior del liner exterior. Una vez que se realizó la impresión en las planchas, se procede a ranurar y refilar o troquelar el paño según sea el requerimiento.
- **Rayado y Ranurado:** En esta etapa, los rayadores de la misma Imprenta rayan el paño con el objetivo de facilitar el doblado que debe coincidir con las ranuras que tendrá. Asimismo, el ranurado lo realiza otra cuchilla que hace un corte en la solapa a la altura deseada. También se cuenta con cuchillas refiladoras que determinan el largo final del empaque.
- **Plegado:** Dentro de la misma maquina Flexográfica, el material impreso y ranurado avanza por una faja y entra a un compartimiento en donde gracias a la acción de los brazos plegadores hidráulicos y ejes dobla la caja, pega la solapa y el material avanza mediante rodillos que giran según la velocidad que previamente ha graduado el maquinista quien está verificando el correcto cerrado de estas. Un tercer maquinista se encarga de recibir el material saliente, hace la revisión separando aquellas que han tenido defecto en la impresión o presentan desgaste de papel.
- **Enzunchado:** Un personal recibe el material y agrupa según FTP. Le coloca zuncho en la Enzunchadora que adherida a la máquina y lo paletiza. Se enfilma toda la paleta y se le coloca una Etiqueta de Producto Terminado para que con esto el montacarga lo lleve al Almacén respectivo.

El papel desechado de la capa superficial de las bobinas, los refiles en el corte del cartón corrugado, paños con defectos y sobrantes separados en el control de calidad en la Corrugadora, los refiles de las planchas que salen de la Imprenta y las cajas separadas en la revisión al momento de pegar las cajas son llevados a la faja de refile para el posterior armado de pacas en la Prensa y una venta posterior.

5.2.2.2 Diagrama de proceso: DOP

Figura 5.11

Diagrama de Operaciones de Procesos de Envases de cartón Corrugado



Elaboración propia

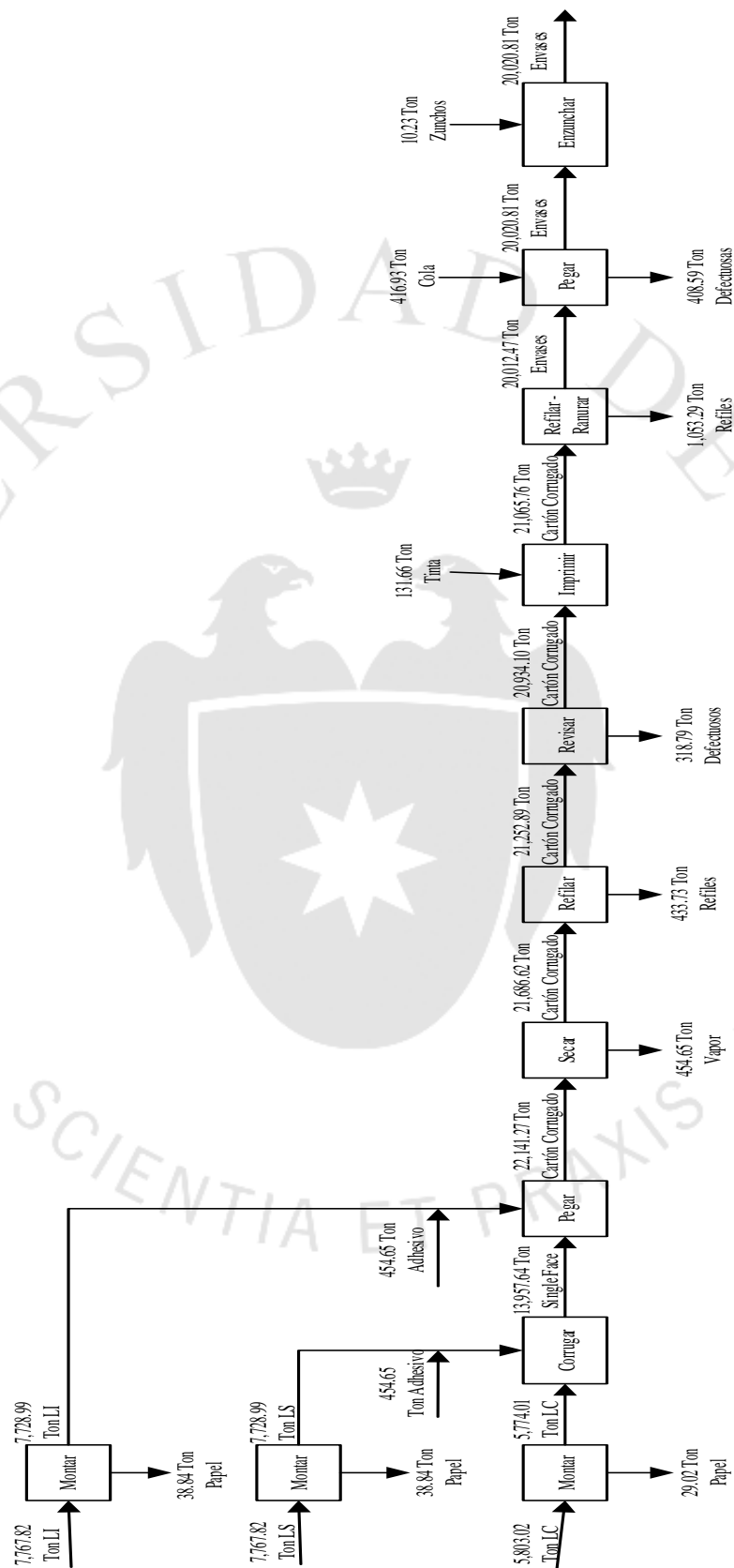
5.2.2.3 Balance de materia

Para realizar este balance de materia se debe considerar lo siguiente:

- Se retira 0.5% en peso de la bobina al momento de eliminar la capa superficial que se encuentra sucia y con humedad.
- El adhesivo para formar el single face y cartón corrugado se agrega a razón de 10 gr de adhesivo por m² de Liner.
- En la mesa de secado, el cartón pierde peso a razón de 10 gr de vapor de agua por cada m² por efecto de aumento de temperatura.
- Al momento de realizar el corte longitudinal y el refile del cartón corrugado, se pierde 2% en peso.
- En el control de calidad se separa aproximadamente el 1.5% de material por presentar imperfecciones.
- La tinta para la impresión se agrega a razón de 3 gr de tinta por m² de plancha de cartón corrugado.
- El refile y ranuras hechas para la formación de envases representan el 5% en peso.
- La cola para el cerrado de envases se adiciona a razón de 10 gr de cola por cada m² de plancha de cartón.
- Se obtiene un 2% de defectuosos al momento de dar el revisado antes del enzunchado. Estos pueden ser los obtenidos en la calibración de la máquina, que presenten mala impresión o mal cerrado del mismo.
- Se usan 0.14 kg de zuncho por cada 1000 envases. Este material al ser de embalaje, no se considera dentro del peso del material.

Figura 5.12

Diagrama de Bloques para la fabricación de Envases de Cartón Corrugado



Elaboración propia

5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

Para el proceso de obtención de envases de cartón corrugado, se necesitarán las siguientes máquinas y equipos.

Tabla 5.9

Máquinas para el proceso productivo

Proceso	Maquinas
Pesado	Balanza Industrial
Corrugado	Corrugadora
Imprimido - Pegado	Imprenta Flexográfica
Enzunchado	Enzunchadora

Elaboración propia

Tabla 5.10

Equipos para el acarreo de materiales

Equipos
Montacarga Bobineros
Montacarga
Apilador

Elaboración propia

Tabla 5.11

Sistemas complementarios

Sistemas	Equipo
Sistema de Adhesivo	Planta de Goma
Sistema de Vapor	Caldero de Vapor
Sistema de Aire	Compresor
Sistema de Refiles	Prensa

Elaboración propia

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Las especificaciones de las máquinas y equipos seleccionados para el proceso serán presentadas a continuación

Tabla 5.12

Balanza Industrial

Balanza Industrial	
Marca: Suminco - Floorcell	
Dimensiones:	
Largo: 2.00 m	
Ancho: 2.00 m	
Altura: 0.20 m	
Características:	
Capacidad: 0.05 - 5.00 ton	
Plataforma metálica	
Potencia: 0.02 KW	
Requerimientos:	
Suministro de energía eléctrica trifásica	

Fuente: Suminco S.A. (2017)

Elaboración propia

Tabla 5.13

Corrugadora


Corrugadora	
Marca: AGANTI	
Velocidad: 120 metros/minuto	
Dimensiones:	
Largo: 40.00 m	
Ancho: 4.00 m	
Altura: 4.50 m	
Características:	
Potencia: 200 KW	
Ancho de Bobina: 2.50 m	
Requerimientos:	
Suministro de energía eléctrica trifásica	

Fuente: Alibaba (2017)

Elaboración propia

Tabla 5.14

Imprenta Flexográfica

Imprenta Flexográfica	
Marca: DRO 1628 NT	
Velocidad: 5000 planchas/hora	
Dimensiones:	
Largo: 9.80 m	
Ancho: 7.00 m	
Altura: 3.50 m	
Características:	
Ancho de Paño: 0.60 - 2.80 m	
Largo de Paño: 0.50 - 1.50 m	
Potencia: 60 KW	
Requerimientos:	
Suministro de energía eléctrica trifásica	

Fuente: BOBTS (2017)
Elaboración propia

Tabla 5.15


Enzunchadora

Enzunchadora	
Marca: MOSCA - RO-TRC-6	
Dimensiones:	
Largo: 2.50 m	
Ancho: 0.80 m	
Altura: 1.70 m	
Características:	
Potencia: 0.4 KW	
Requerimientos:	
Suministro de energía eléctrica trifásica	

Fuente: Mosca (2017)
Elaboración propia

Tabla 5.16

Apilador

Apilador	
Marca: Reubicar CTD 10B - III	
Dimensiones:	
Largo: 1.80 m	
Ancho: 1.50 m	
Altura: 2.10 m	
Características:	
Capacidad de carga 3.00 ton	
Requerimientos:	
Suministro de combustible GLP	

Fuente: Hidráulica Rubicor SCRL (2017)
Elaboración propia

Tabla 5.17

Montacarga

Montacarga	
Marca: Rubicor FGY15	
Dimensiones:	
Largo: 3.80 m	
Ancho: 1.50 m	
Altura: 2.10 m	
Características:	
Capacidad de carga 4.00 ton	
Requerimientos:	
Suministro de combustible GLP	

Fuente: Hidráulica Rubicor SCRL (2017)
Elaboración propia

Tabla 5.18

Carrito de Transporte


Carrito de Transporte	
Marca: Stanley PH150	
Dimensiones:	
Largo: 2.00 m	
Ancho: 1.00 m	
Altura: 1.00 m	
Características:	
Capacidad de carga 0.40 ton	

Fuente: Sodimac (2017)

Elaboración propia

Tabla 5.19

Sistema de Adhesivo

Planta de Goma	
Marca: Champion - Auto Glue Kitchen	
Velocidad: 6 Ton / Hora	
Dimensiones:	
Largo: 4.00 m	
Ancho: 2.30 m	
Altura: 2.50 m	
Características:	
Potencia: 15 kW	
Capacidad: 980 Litros	
Requerimientos:	
Suministro de energía eléctrica trifásica	

Fuente: Champion Machinery (2017)

Elaboración propia

Tabla 5.20

Sistema de Vapor

Caldero de Vapor	
Marca: Tianlu Guangzhou - U38	
Velocidad: 50 kg/hora	
Dimensiones:	
Largo: 4.00 m	
Ancho: 2.20 m	
Altura: 2.50 m	
Características:	
Potencia: 38 KW	
Requerimientos:	
Suministro de energía eléctrica trifásica	

Fuente: Direct Industry (2017)

Elaboración propia

Tabla 5.21

Sistema de Aire

Compresor	
Marca: Schrader	
Velocidad: 40 pies ³ /minuto	
Dimensiones:	
Largo: 2.00 m	
Ancho: 0.75 m	
Altura: 1.50 m	
Características:	
Potencia: 7.5 KW	
Peso: 350 Kg	
Presión Máxima: 12 bar	
Requerimientos:	
Suministro de energía eléctrica trifásica	

Fuente: Schader International (2017)

Elaboración propia

Tabla 5.22

Sistema de Refiles

Prensa	
Marca: HSM V-Press 1160	
Velocidad: 24 ton/día	
Dimensiones:	
Largo: 2.00 m	
Ancho: 1.80 m	
Altura: 3.00 m	
Características:	
Potencia: 10 kW	
Peso: 2.50 Ton	
Peso de Paca: 500 kg	
Requerimientos:	
Suministro de energía eléctrica trifásica	

Fuente: Austral Alba (2017)

Elaboración propia

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo de la capacidad instalada

En base al balance de materia realizado y considerando el número de máquinas hallado más adelante, se procedió a determinar la capacidad instalada para el proyecto.

Donde:

Qe: Cantidad Entrante en Toneladas

P: Producción / Hora

M: Numero de Maquinas

H: Horas disponibles al año

U: Factor Utilización

E: Factor Eficiencia

CO: Capacidad de Procesamiento

F/Qe: Factor de Conversión

CO x F/Qe: Capacidad de Producción

F: Cantidad de Salida en toneladas

Tabla 5.23

Capacidad Instalada

Operación	Qe	P	M	H	U	E	CO	F/Qe	CO x F/Qe
Corrugado	22,247.9	6.869	1	4992	0.875	0.800	24,002.3	0.900	21,599.5
Imprimido - Pegado	21,482.6	1.342	3	7488	0.875	0.800	21,543.8	0.932	20,077.7
	F								
	20,020.8								

Elaboración propia

Como se observa, la estación cuello de botella es la Imprenta Flexográfica, pues posee la menor capacidad de producción que corresponde a 20,077.76 toneladas de producto terminado al año.

5.4.2 Cálculo detallado del número de máquinas requeridas

Para el cálculo del número de las máquinas para el proceso de producción, se tomará en cuenta la siguiente fórmula:

$$N = \frac{T \times P}{H \times U \times E}$$

Donde:

N: Numero de maquinas

T: Tiempo estándar de operación

P: Cantidad por procesar

H: Horas disponibles al año

U: Grado de Utilización

E: Grado de Eficiencia

La cantidad a procesar (P) será lo dispuesto anteriormente en el diagrama de bloques del proceso de producción. Asimismo, el tiempo disponible será el mismo que

se indicó en el punto 4.3 Tamaño – Tecnología y este será de 7488 horas al año para las Imprentas y 4992 para la Corrugadora.

En cuanto a los factores, se considerará un factor de eficiencia de 0.80³; mientras que, para la utilización, dentro del turno de 8 horas habrá 45 minutos de refrigerio y 15 minutos de limpieza de área para el siguiente turno, haciendo que el factor de utilización sea de 0.875.

Tabla 5.24

Numero de maquinas

Máquina	P (Toneladas)	# Máquinas	# Máquinas
Corrugadora	22,247.96	0.927	1
Imprenta	21,482.68	2.991	3

Elaboración propia

En cuanto a la Enzunchadora, este equipo estará a la salida de la Imprenta, haciendo el empaquetado en línea.

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

Como en todo proceso productivo, el aseguramiento de la calidad es de vital importancia ya que garantiza la obtención de productos capaces que satisfagan las necesidades y exigencias del cliente y a su vez trabajar bajo estándares permite mantener altos niveles de productividad y por ende disminuye el riesgo de no conformidades y devoluciones.

5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto

Materia Prima:

Las bobinas de papel deben cumplir con ciertos requisitos ya que este material transfiere prácticamente todas sus propiedades al cartón corrugado. Por ello es importante asegurarse que cumpla con los estándares establecidos. Las principales pruebas a las que se somete son:

³ Se consultó a las empresas del sector y en base al promedio de rendimiento de los equipos se obtuvo dicho valor que se obtuvo con datos históricos y registros durante el año 2016.

- **Medición del Gramaje:** Cada papel liner tiene su propio gramaje o relación de peso en gramos existentes en un metro cuadrado del mismo material. Es importante verificar este indicador al recibirlo de los proveedores, debido a que hay ocasiones
- en los cuales las especificaciones no cumplen con lo entregado. Para poder analizarlo, se procede a cortar con una cuchilla un metro cuadrado de este material y pesarlo.
- **Prueba de Compresión en Anillo (Ring Crush Test):** Se determina la resistencia a la compresión vertical del liner o papel en forma de anillo. Esto da a entender cuan resistente será el empaque una vez formado, esto porque el papel transfiere sus características físicas y mecánicas el producto final.

Figura 5.13

Ring Crush Test



Fuente: Zwick Roell (2017)

Insumos:

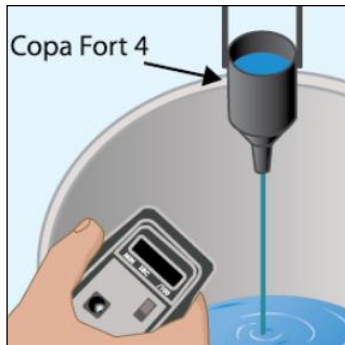
Es importante medir y controlar la calidad de la imagen que se está impregnando en los envases corrugados. Debido a que esta ayuda a comunicar y transmitir el producto que se lleva adentro.

- **Control de Viscosidad de Tintas:** El sistema de control es a través de la medición del tiempo en segundos que tarda en caer un volumen determinado de tinta depositado en una copa dotada de un orificio con un diámetro determinado. La más usada es la Copa Ford N.º 4. Este control se hace cuando la tinta está circulando en la Imprenta Flexográfica, debido a que, por el movimiento de la tinta, calor del motor o cantidad de presente de agua

influyen en el nivel de viscosidad. Es importante controlar la temperatura de la Impresión para mantener la viscosidad homogénea durante la impresión. Un buen indicador es el tiempo de caída de tinta, cuyo valor debe estar entre 35 a 40 segundos para una temperatura aproximada de 25°C.

Figura 5.14

Copa Ford N° 4



Fuente: ACCCSA (2017)

- **Medición de pH en tintas:** Para garantizar una homogeneidad en el tono de la tinta durante una corrida de producción es importante mantener tanto el pH como la viscosidad de la tinta dentro de parámetros recomendados. El pH correcto debe oscilar entre los valores de 8,5 y 9,5. Es decir debe ser un pH alcalino.

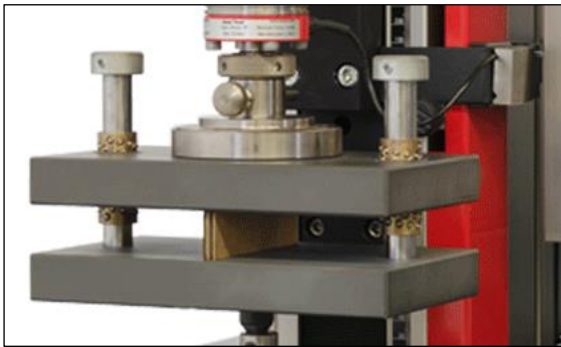
Producto:

Para este punto se analizará los controles principales que se le harán tanto al cartón corrugado, como producto intermedio, y al empaque como producto terminado. Para cada tipo de cartón, existen un rango de valores aceptables. Dicha tabla de referencia se encuentra en el Anexo 7: Valores de Control de Calidad al Producto.

- **Prueba de Compresión de Canto (Edge Crush Test):** Esta prueba mide la capacidad de resistencia que tiene la plancha de cartón frente a una fuerza paralela a las ondas formadas o como la resistencia a la fuerza de compresión máxima que pueda soportar el cartón antes que se deforma. Principalmente, se usa para determinar la resistencia a la estiba de un empaque corrugado.

Figura 5.15

Edge Crush Test



Fuente: Zwick Roell (2017)

- **Prueba de aplastamiento plano (Flat Crush Test):** Mediante este procedimiento se evalúa la resistencia de las ondas del cartón corrugado a una fuerza aplicada perpendicularmente a la superficie de la plancha. Este método nos da un indicativo de la calidad del liner corrugar y la capacidad de resistencia que se tendrá cuando el empaque este apilado.

Figura 5.16

Flash Crush Test



Fuente: Zwick Roell (2017)

- **Prueba de Adhesión de Pines (Pin Adhesion Test):** En esta prueba se busca determinar la resistencia del desprendimiento de los liners; es decir mide que tan resistente es el pegamento que une los liners con el corrugar. El procedimiento consiste en introducir pines metálicos en las ondas del cartón corrugado y ejercer una fuerza de apertura hasta producir el despegue.

Figura 5.17

Pin Adhesion Test



Fuente: Zwick Roell (2017)

- **Prueba de Absorción de Agua (Ensayo de Cobb):** Esta prueba revela el grado de absorción de humedad del papel liner. Una muestra de cartón corrugado es fijada en un dispositivo para realizar la medición, se vierte agua destilada y se espera 30 minutos aproximadamente. El índice de absorción se determina restando la diferencia entre la primera y la segunda pesada, dividiendo esa diferencia por 100, resultando la capacidad de absorción de agua, en gramos por metro cuadrado. Valores aceptables de Cobb es de 24 a 28 g/m² en un tiempo de medición, valores superiores a este rango alteran la composición y resistencia del empaque.

Figura 5.18

Prueba de Absorción de Cobb



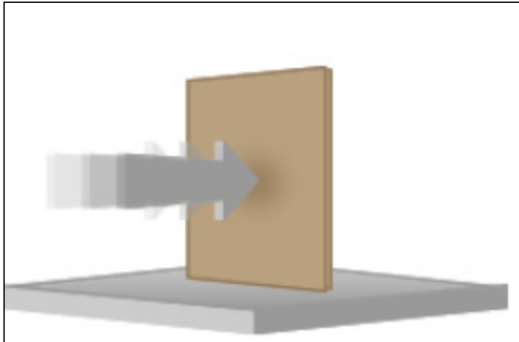
Fuente: Zwick Roell (2017)

- **Test de Mullen:** Este ensayo permite evaluar la resistencia del cartón corrugado en una superficie hasta que reviente. Esta prueba permite

determinar lo que soporta el cartón al estallido o perforación cuando es sometido a una fuerza externa

Figura 5.19

Prueba Mullen

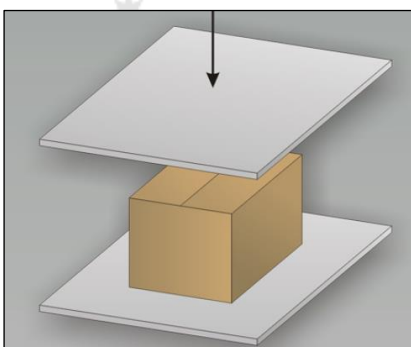


Fuente: Zwick Roell (2017)

- **Prueba de Compresión de la Caja (Box Compression Test):** Se le aplica un conjunto de fuerzas en la parte superior del empaque ya formado pero vacío, con el fin de que se pueda analizar si este es capaz de soportar las cargas en el apilamiento, almacenaje y transporte. La fuerza y la deformación quedan registrados de forma continua hasta el momento en que se produce un fallo de compresión. La fuerza máxima obtenida queda registrada como la resistencia a la compresión de la caja de cartón corrugado.

Figura 5.20

Box Compression Test



Fuente: Zwick Roell (2017)

Proceso

En cuanto al almacenaje de materias primas principales como el Kraftliner y Testliner deben estar dispuestos en un lugar cercano a la Máquina Corrugadora para evitar un excesivo acarreo. Pueden estar ubicadas al aire libre, cubiertas con una capa de film, para protegerlas de las lluvias, polvo y humedad. El aislamiento y protección del material no representa un problema significativo el debido a que se tiende a eliminar la capa superficial antes de iniciar con los procesos. Los otros insumos como lo son los aditivos, tintas y zunchos, deben estar almacenados en lugares limpios y ventilados debido a que contiene químicos que, al entrar en contacto con el calor, podría alterar su composición. Asimismo, deben estar debidamente rotulados para una rápida ubicación y consumo.

Antes de iniciar la corrida de la producción, tanto en la Corrugadora como Imprentas, el Primer Maquinista debe calibrar adecuadamente el equipo según las especificaciones del pedido, con el fin de que durante producción no se produzcan excesivas paras y la merma solo se limite a envases defectuosos por calibración de máquina y no por fallas operativas. Debe realizar siempre una constantemente verificación del cerrado y color de los envases y dar aviso inmediato cuando se presente una anomalía.

5.5.2 Estrategias de mejora

Para poder satisfacer los requerimientos del cliente, se deben de desarrollar estrategias dentro de la organización que permitan generar una respuesta rápida y eficiente. Es por ello que se buscara tener líderes comprometidos que guíen a sus equipos de trabajos hacia la obtención de los objetivos planteados por la Alta dirección. A continuación, se muestran algunas estrategias a utilizar para la mejora:

- **Círculos de Calidad:** En estas reuniones participarán integrantes de cada área de la empresa. Cada uno de ellos brindaras sus reportes e incidencias del día anterior. Estas reuniones diarias se darán al inicio del día y todos tendrán una participación activa. El objetivo es mejorar la calidad y productividad de los procesos, haciendo las cosas bien desde la primera vez y generar un mejor entorno laboral, propiciando espacios de participación y diálogo, en los cuales el trabajador participa en la toma de decisiones y proponga soluciones.

- **Sistema de Gestión de Calidad:** Se buscará cumplir con los requisitos de la norma ISO 9001 y poder implementar un SGC que aumente la satisfacción del cliente a través de procesos que mejoren continuamente. Para ello, se trabajará con un enfoque basado en procesos, en los cuales ingresan los requisitos del cliente, la alta dirección proveerá de recursos a la parte operativa para que se encargue de la realización del producto y entregue el mismo al cliente. Luego, se medirá su satisfacción y con este feedback se podrá realizar un análisis y mejorar continuamente teniendo como base el círculo de Deming. Asimismo, se tendrán procedimientos, instructivos de trabajo y formatos que faciliten los registros y la trazabilidad de los productos.
- **Lean Six Sigma:** Usando estas estrategias se podrá reducir la variabilidad en los procesos productivos y administrativos buscando siempre acercarse al estándar ideal. La manufactura esbelta busca que los procesos tengan cero defectos o la menor cantidad de los mismos. Asimismo, se buscará eliminar aquellas actividades que no agregan valor para el cliente interno o externo; es decir, eliminar el desperdicio o muda en las actividades. Las herramientas lean que se usaran son la 5S, SMED y SEDAC.

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

Los posibles impactos que se puedan generar en la puesta en marcha del presente proyecto de investigación están dirigidos al medio físico, biológico y social, que son los denominados componentes ambientales. Es por ello, que es importante definir estos componentes a través de sus atributos con el fin de predecir, evaluar y analizar los impactos. Para realizar este análisis cuantitativo se utilizarán los siguientes criterios de significancia

Tabla 5.25

Evaluación de Impactos

Rangos	Magnitud (m)	Duración (d)	Extensión (e)	Sensibilidad	
1	Muy Pequeña	Días	Puntual	0.80	Nula
	Casi imperceptible	1 - 7 días	En el punto del proyecto		
2	Pequeña	Semanas	Local	0.85	Baja
	Leve Alteración	1 - 4 semanas	En una sección del proyecto		
3	Mediana	Meses	Área del Proyecto	0.90	Media
	Moderada alteración	1 - 12 meses	En el área del proyecto		
4	Alta	Años	Más allá del Proyecto	0.95	Alta
	Se produce modificación	1 - 10 años	Dentro del área de Influencia		
5	Muy Alta	Permanente	Distrital	1.00	Extrema
	Modificación sustancial	Más de 10 años	Fiera del área de influencia		

Fuente: Díaz, B., Noriega, MT. (2017)

Luego realizando un análisis de impacto ambiental por cada etapa del proceso industrial se procede a calcular la significancia con la siguiente fórmula y los resultados se muestran en la siguiente matriz de Leopold de identificación y evaluación de impactos ambientales

$$IS = [(2m + d + e)/20) * s]$$

Tabla 5.26

Calculo de Significancia

	m	e	d	s	Total
A1/a	3	5	4	0.90	0.68
A1/b	3	5	4	0.90	0.68
A1/c	3	5	4	0.90	0.68
A2/b	2	3	4	0.90	0.50
A2/c	2	3	4	0.90	0.50
A3/b	1	2	4	0.85	0.34
A4/b	3	5	4	0.95	0.71
A4/c	3	5	4	0.95	0.71
AG1/c	4	4	4	0.95	0.76
AG2/b	2	4	4	0.85	0.51
AG2/c	2	4	4	0.85	0.51
S1/b	2	3	4	0.85	0.47
S1/c	2	3	4	0.85	0.47
S2/b	2	3	4	0.90	0.50
S2/c	2	3	4	0.90	0.50
P1/a	3	3	4	0.95	0.62
P1/b	3	3	4	0.95	0.62
P1/c	3	3	4	0.95	0.62
E1/a	4	5	4	1.00	0.85
E1/b	4	5	4	1.00	0.85
E1/c	4	5	4	1.00	0.85

Elaboración propia

Tabla 5.27

Niveles de Significancia

Significancia	Valoración
Muy poco significativo (1)	0.10 - < 0.39
Poco significativo (2)	0.40 - < 0.49
Moderadamente significativo (3)	0.50 - < 0.59
Muy significativo (4)	0.60 - < 0.69
Altamente significativo (5)	0.70 - 1.0

Fuente: Díaz, B., Noriega, MT. (2017)

Tabla 5.28

Matriz de Leopold

FACTORES AMBIENTALES	N.º	ELEMENTOS AMBIENTALES / IMPACTOS	ETAPAS DEL PROCESO		
			a) Recepción de MP	b) Corrugado	c) Impresión - Pegado
COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO FÍSICO	A AIRE			
		A1 Contaminación del aire por emisiones de combustión	0.68	0.68	0.68
		A2 Contaminación del aire por emisiones de partículas del material		0.50	0.50
		A3 Contaminación del aire debido a la emisión de vapor de agua		0.34	
		A4 Ruido generado por las máquinas (contaminación sonora)		0.71	0.71
		AG AGUA			
		AG1 Contaminación de aguas por efluente que contiene tinta			0.76
		AG2 Contaminación de aguas por efluente que contiene partículas		0.51	0.51
		S SUELO			
		S1 Contaminación por residuos de materiales, embalajes		0.47	0.47
		S2 Contaminación por residuos peligrosos: trapos con grasa, aceites residuales		0.50	0.50
		MEDIO BIOLÓGICO	FL FLORA		
	FL1 Eliminación de la cobertura vegetal				
	FA FAUNA				
	FA1 Alteración del hábitat de la fauna				
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	P SEGURIDAD Y SALUD			
		P1 Riesgo de exposición del personal a ruidos intensos	0.62	0.62	0.62
		E ECONOMIA			
		E1 Generación de empleo	0.85	0.85	0.85
		SI SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA			
		SI1 Incremento de la red vial local			
AR Q ARQUEOLOGÍA					
ARQ1 Afectación de zonas arqueológicas					

Elaboración propia

*Naturaleza: positivo (+) y negativo (-)

El componente ambiental que sufre mayor impacto durante el proceso productivo es el medio físico. Dentro de ellos el aire, que sufre gran impacto debido a la alta

contaminación sonora por los ruidos de la maquinaria y emisiones de gases y partículas; y el agua, al verter los residuos de tinta a los ductos de desagüe

Para mitigar esto, se trabajará de la mano con el área de Seguridad y Salud en el trabajo con el fin de proporcionarle los implementos adecuados al personal para que no se vea afectada su integridad y salud. Estos implementos serán las orejeras y protectores auditivo y tapabocas que reducirán el impacto sonoro en los oídos y evitarán la ingesta de partículas al organismo. Se toma esta medida debido a que por la naturaleza de la maquinaria es casi imposible conseguir algún equipo que no emita sonido alguno o dentro de los límites permisibles.

A su vez, se implementarán programas instructivos y capacitaciones a los trabajadores en temas relacionados a Buenas Prácticas de Manufactura y Producción más Limpia con el objetivo de concientizar a los operarios a tener su área de trabajo limpia y ordenada con el fin de evitar malas prácticas que conlleven a la desorganización.

5.7 Seguridad y Salud ocupacional

En la planta industrial se desarrollará un Programa de Seguridad y Salud Ocupacional en base a las características propias del proceso productivo y teniendo en cuenta los principios y lineamientos de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N.º 29783, con el propósito de prevenir accidentes y proteger el activo de la organización. El objetivo principal será establecer políticas, procedimientos y actividades que permitan evitar y/o minimizar lesiones, accidentes y falta de continuidad operacional. Este programa será administrado por el Supervisor de SST en conjunto con el médico de la organización contará con la participación activa de los dueños de procesos y usuarios a todo nivel jerárquico.

Por política de la empresa, a todo colaborador nuevo se le brindará una charla de inducción y capacitación en Seguridad y Salud en el Trabajo. Se le dará entrega de Equipos de Protección Personal, que serán renovados periódicamente. Asimismo, habrá constantes capacitaciones en Primeros Auxilios, Simulacros de Sismos y Charlas relacionados al Manejo de Extintores, Traumas Acumulativos y Buenas Prácticas de Manufactura. Todo ello con el fin de que el personal se encuentre entrenado y capacitado ante cualquier circunstancia o eventualidad. Estas charlas serán dictadas por personal especializado de INDECI y del Cuerpo de Bomberos del Perú. A continuación, se

presentan los principales riesgos de seguridad que pudieran presentarse en las distintas áreas de la planta y las respectivas medidas de control a tomarse en cada caso:

Tabla 5.29

Análisis Preliminar de Riesgos

Áreas	Riesgo	Causa	Consecuencia	Medidas Preventivas o Correctivas
Almacén de MP	Probabilidad de caída de bobinas	Mala Disposición de bobinas	Muerte por aplastamiento	Transitar por zonas indicadas
Almacén de MP	Probabilidad de tropiezo y caídas	Patio de Bobinas obstruido	Fracturas y TEC	Usar casco y botas de seguridad
Almacén de Insumos	Probabilidad de sobreesfuerzo por manipulación	Carga pesada	Fatiga Muscular	Usar de Faja Lumbar
Pre Alistamiento	Probabilidad de intoxicación de vías respiratorias	Olor de tintas y adhesivos	Intoxicación y Problemas respiratorios	Usar de Mascarillas
Zona de Producción	Probabilidad de sobreexposición al ruido	Motor de las Maquinas	Problemas Auditivos	Usar protección auditiva
Zona de Producción	Probabilidad de corte	Planchas de cartón corrugado	Corte y Heridas	Usar guantes en la Alimentación y Revisión
Zona de Producción	Probabilidad de atrapamiento de miembros superiores	Mala manipulación de equipos	Amputación	Capacitar sobre el correcto uso
Zona de Producción	Probabilidad de contacto con energía eléctrica	Descarga eléctrica	Electrocución	Colocar de guardas de seguridad en máquinas
Zona de Producción	Probabilidad de atropello de montacargas	Desconocimiento de vías de acceso	Fracturas y TEC	Transitar por zonas indicadas
Zona de Equipos Auxiliares	Probabilidad de exposición a altas temperatura	Mala manipulación de equipos	Quemaduras	Colocar guardas de seguridad en máquinas
Almacén de PT	Probabilidad de caída de paletas	Mala disposición de Paletas	Muerte por aplastamiento	Transitar por zonas indicadas
Patio de Maniobras	Probabilidad de atropello de vehículos	Desconocimiento de vías de acceso	Fracturas y TEC	Transitar por zonas indicadas
Depósito Herramientas	Probabilidad de corte por contacto con piezas filosas	Herramientas con piezas filosas o cortantes	Corte y Heridas	Cuidar el buen estado de las herramientas
SS.HH. Y Vestidores	Probabilidad de tropiezo y caídas	Superficie resbaladiza	Fracturas y TEC	Utilizar señales de prevención
Oficinas	Probabilidad de sobreesfuerzos por postura inadecuada	Mal diseño del puesto de trabajo	Traumas Acumulativos	Adquirir sillas ergonómicas para el usuario
Oficinas	Probabilidad de cansancio visual	Baja Iluminación	Desgaste visual	Mantener el buen estado de las luminarias

Elaboración propia

5.8 Sistema de mantenimiento

Es de vital importancia implementar y llevar a cabo una gestión de mantenimiento que implica planificar, dirigir y controlar las actividades a realizar para mantener al activo en condiciones que permita operar sin inconvenientes y generar ventajas competitivas al tener mayor disponibilidad de los equipos.

La estrategia a usar será la implementación de mantenimientos preventivos periódicos mediante inspecciones programadas que ayudarán a prevenir posibles fallas y permitirán la conservación de la maquinaria. Estas actividades pueden ser de Ajustes de piezas, lubricaciones y limpieza. Sin embargo, al realizar esta clase de mantenimientos preventivos, se detectarán algunas posibles fallas que podrían ocurrir en un corto plazo. Es por ello que también se realizara un mantenimiento correctivo; es decir corregir los defectos encontrados.

Como en toda industria, la maquinaria no es un equipo ideal que funcione sin inconvenientes. Sucederán anomalías eventuales que el personal estará en la capacidad de atender realizando mantenimientos reactivos.

Cabe mencionar que los mantenimientos preventivos serán programados en muchos casos los días domingos en que no haya turno de trabajo en el caso de la Imprentas o en su defecto en algún turno en los cuales no haya mucha carga de trabajo, permitiendo que los pedidos a procesar en esa máquina durante ese turno, lo pueda procesar otra Imprenta. Por su parte, en la Corrugadora, al solo tener 2 turnos de trabajo programados al día, es más factible realizar el Mantenimiento preventivo en el turno que esté libre de operación.

Dentro de toda gestión, es importante manejar indicadores que permitan medir cuales son, en el caso de mantenimiento, los tiempos de paradas de máquinas por mantenimiento, tiempo total entre fallos, numero de fallos por mes, entre otros con el fin de tener una mejor exactitud en la programación de mantenimientos y saber cuál es mi disponibilidad de mis maquinarias y poder calcular también el OEE o Efectividad Global de los Equipos

A continuación, se presenta las actividades a realizar o de verificación en los mantenimientos programados mensualmente para la Corrugadora e Imprentas. Cabe mencionar que, con el fin de no interferir con las operaciones, el mantenimiento programado en la Corrugadora será en el turno en la cual no esté operado, que es en el

tercer turno; mientras que, para la Imprenta, se programará el mantenimiento el cuarto domingo de cada mes, con el fin de que también no se tenga una maquina detenida durante las labores normales.

- **Corrugadora:**
 - Calibrar temperatura de rodillos
 - Medir holgura de rodamientos
 - Revisar de conexiones eléctricas
 - Verificar paralelismo de rodillos corrugadores
 - Verificar paralelismo de rodillos de presión
 - Verificar paralelismo de rodillos engomadores
- **Imprenta Flexográfica**
 - Balancear y calibrar rodillos porta clichés
 - Lubricar engranajes y rodamientos
 - Revisar cadenas y piñones
 - Revisar conexiones eléctricas
 - Revisar poleas, correas y rasquetas
 - Revisar de rodillos Anilox

5.9 Programa de producción

5.9.1 Factores para la programación de la producción

El programa de producción será determinado tomando como referencia la Demanda del producto, tal cual se indicó en el punto 4.6 Selección del Tamaño de Planta porque este factor es el más limitante comparándolo con los demás factores. Asimismo, se deberá tener en cuenta la Capacidad de Planta que será de 20,077.76 toneladas de Producto Terminado por año y partiremos de la premisa de que se venderá todo lo producido y que la tecnología y la disponibilidad de recursos productivos no son restricciones.

Se tendrá en cuenta que también la demanda del producto va de la mano de los registros de producción de empresas del Sector, que según la Oficina de Estudios Económicos del Ministerio de Producción el comportamiento y variación de los volúmenes fue el siguiente:

Tabla 5.30

Producción Mensual de Cajas de Cartón

Mes	2012	2013	2014	2015	2016
Enero	7.99%	8.15%	7.79%	8.81%	7.77%
Febrero	7.93%	7.33%	7.19%	6.72%	6.11%
Marzo	8.28%	6.94%	7.53%	7.23%	7.38%
Abril	7.93%	8.45%	7.54%	7.66%	7.81%
Mayo	8.91%	8.60%	8.85%	8.39%	7.74%
Junio	7.88%	8.07%	8.81%	7.81%	8.19%
Julio	9.04%	7.74%	8.27%	7.80%	7.42%
Agosto	7.36%	8.02%	7.95%	7.96%	8.42%
Setiembre	7.38%	7.49%	8.62%	8.79%	9.75%
Octubre	8.77%	9.14%	9.66%	9.96%	9.62%
Noviembre	10.24%	10.70%	8.92%	9.75%	10.24%
Diciembre	8.28%	9.37%	8.88%	9.12%	9.55%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Ministerio de Producción (2016)

Elaboración propia

Teniendo en cuenta la tendencia de producción del sector, se procederá a realizar el programa teniendo en cuenta de estos porcentajes, que indicarían en que época del año se requiere de una mayor producción.

5.9.2 Programa de producción

En la siguiente tabla se muestra el Programa de Producción mensual para toda la vida útil del presente proyecto de Investigación, tomando en cuenta la estacionalidad de la Producción de empresas del sector.

Tabla 5.31

Programa mensual de Producción de Envases en toneladas

Mes	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Enero	221.2	264.9	328.1	414.6	527.8	671.4	849.0	1,064.2	1,320.6	1,621.7
Febrero	192.7	230.8	285.9	361.2	459.9	585.0	739.8	927.2	1,150.6	1,413.0
Marzo	204.0	244.2	302.6	382.3	486.7	619.1	782.9	981.3	1,217.7	1,495.4
Abril	215.1	257.6	319.1	403.2	513.3	653.0	825.7	1,035.0	1,284.3	1,577.2
Mayo	232.0	277.8	344.2	434.8	553.6	704.3	890.5	1,116.3	1,385.2	1,701.0
Junio	222.6	266.6	330.2	417.2	531.2	675.7	854.5	1,071.0	1,329.0	1,632.1
Julio	219.9	263.4	326.3	412.2	524.8	667.6	844.2	1,058.2	1,313.1	1,612.6
Agosto	216.9	259.7	321.8	406.5	517.6	658.4	832.6	1,043.6	1,295.0	1,590.3
Setiembre	229.6	274.9	340.6	430.3	547.8	696.9	881.3	1,104.6	1,370.7	1,683.3
Octubre	257.6	308.4	382.1	482.8	614.6	781.9	988.7	1,239.3	1,537.8	1,888.5
Noviembre	272.3	326.0	403.9	510.3	649.6	826.4	1,045.0	1,309.9	1,625.4	1,996.1
Diciembre	246.8	295.5	366.1	462.6	588.9	749.2	947.4	1,187.5	1,473.5	1,809.6
Total	2,730.7	3,269.9	4,050.8	5,118.1	6,516.0	8,289.0	10,481.6	13,138.1	16,303.0	20,020.8

Elaboración propia

Es importante remarcar o determinar cuál será la tasa de utilización de la maquinaria de planta con el fin de que este análisis permita tomar decisiones como dar vacaciones al personal, reducir o aumentar un turno de trabajo, programación de mantenimientos, aprovisionamiento de materias primas entre otros.

Tabla 5.32

Tasa de Utilización de Planta

Año	Demanda (Ton)	Capacidad (Ton)	Tasa de Utilización (%)
2017	2,730.7	20,077.8	13.60%
2018	3,269.9	20,077.8	16.29%
2019	4,050.8	20,077.8	20.18%
2020	5,118.1	20,077.8	25.49%
2021	6,516.0	20,077.8	32.45%
2022	8,289.0	20,077.8	41.28%
2023	10,481.6	20,077.8	52.20%
2024	13,138.1	20,077.8	65.44%
2025	16,303.0	20,077.8	81.20%
2026	20,020.8	20,077.8	99.72%

Elaboración propia

5.10 Requerimiento de insumos, servicios y personal

5.10.1 Materia prima, insumos y otros materiales

En la Tabla 5. Se muestran los requerimientos de materia prima, insumos, y otros materiales directos para los envases de cartón corrugado durante los 10 años del proyecto.

Tabla 5.33

Requerimiento de Materia Prima e Insumos en Toneladas

Año	Bobinas Kraftliner	Bobinas Testliner	Adhesivo Cartón	Adhesivo Envase	Tintas	Zuncho
2017	1,059.49	1,850.99	124.02	56.87	17.96	1.40
2018	1,268.67	2,216.44	148.51	68.09	21.50	1.67
2019	1,571.68	2,745.81	183.98	84.36	26.64	2.07
2020	1,985.75	3,469.22	232.45	106.58	33.66	2.61
2021	2,528.12	4,416.77	295.94	135.69	42.85	3.33
2022	3,216.03	5,618.59	376.46	172.62	54.51	4.24
2023	4,066.72	7,104.80	476.05	218.28	68.93	5.36
2024	5,097.42	8,905.49	596.70	273.60	86.40	6.71
2025	6,325.38	11,050.81	740.44	339.51	107.21	8.33
2026	7,767.82	13,570.85	909.29	416.93	131.66	10.23

Elaboración propia

5.10.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.

- **Energía Eléctrica:** El principal requerimiento para el normal funcionamiento de la planta será la energía eléctrica. Contar con un adecuado suministro de eléctrico garantiza una continuidad operacional tanto en el área productiva, como en la administrativa y de Servicios. A continuación, se detalla el consumo mensual en KW-h que se necesitará.

Tabla 5.34

Requerimiento de energía eléctrica para el Área de Producción

Maquina	Potencia (KW)	Cantidad	Potencia Total (KW)	Horas /Mes	Potencia Mensual (KW-h/mes)
Corrugadora	200.00	1	200.00	416.00	83,200
Imprenta	60.00	3	180.00	624.00	112,320
Enzunchadora	0.40	3	1.20	312.00	374
Iluminación	50.00	1	50.00	624.00	31,200
Total					227,094

Elaboración propia

Tabla 5.35

Requerimiento de energía eléctrica para el Área Administrativa y de Servicios

Equipos	Potencia (KW)	Cantidad	Potencia Total (KW)	Horas /Mes	Potencia Mensual (KW-h/mes)
Balanza Industrial	0.02	1	0.02	69.33	1
Planta de Goma	15.00	1	15.00	416.00	6,240
Caldero de Vapor	38.00	1	38.00	416.00	15,808
Compresor	7.50	1	7.50	624.00	4,680
Prensa	10.00	1	10.00	624.00	6,240
Computadoras	0.30	2	0.60	624.00	374
Computadoras - Oficinas	0.30	30	9.00	208.00	1,872
Impresora	0.12	3	0.36	208.00	75
Cocina	0.45	1	0.45	156.00	70
Refrigeradora	0.35	1	0.35	624.00	218
Microondas	1.00	1	1.00	156.00	156
Iluminación- Oficinas	20.00	1	20.00	208.00	4,160
Iluminación Otras áreas	30.00	1	30.00	624.00	18,720
Total					58,614

Elaboración propia

- **Agua Potable:** Por otro lado, como toda planta industrial, contar con sistema de agua y alcantarillado es fundamental para cubrir las necesidades de producción, del personal y actividades secundarias como la limpieza, que pueda demandar la organización. En cuanto al proceso productivo, el agua no forma parte del producto final. Pero si se requiere para la generación de vapor de agua y lavado de Imprentas después de cada corrida de producción.

Tabla 5.36

Requerimiento de Agua para el Área Productiva

Equipo	Requerimiento (m ³ /h)	Horas/mes	Consumo (m ³ /mes)
Caldero de Vapor	0.30	416.00	124.80
Imprentas	0.03	623.95	18.72
Total			143.52

Elaboración propia

Con respecto al suministro de agua para áreas administrativas y de servicios, se tendrá en cuenta lo recomendado por la OMS que afirma que una persona debe consumir en promedio 100 litros de agua por día para satisfacer las necesidades tanto de consumo como de higiene. Teniendo en cuenta ello y sabiendo que en la planta trabajarán 103 personas, el consumo de agua mensual será de 267.8 m³ al mes.

- **Gas Natural:** A continuación, se mostrarán los equipos que requieren de abastecimiento de GLP para su funcionamiento:

Tabla 5.37

Requerimiento de GLP

Equipo	Requerimiento (m ³ /mes)	Cant.	Consumo (m ³ /mes)
Caldero de Vapor	40.00	1	40.00
Planta de Goma	170.00	1	170.00
Montacargas	50.00	2	100.00
Total			310.00

Elaboración propia

5.10.3 Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos

La planta de producción contará con un Jefe de Producción cuya función principal será planear, organizar, dirigir, controlar y coordinar las actividades de producción, maximizando rendimientos y minimizando costos. Asimismo, debe verificar la producción diaria del producto de acuerdo al planeamiento ya establecido y según la confirmación de pedidos y ventas.

El Jefe de Producción trabajará conjuntamente con un Planificador de Producción quien elaborará los planes y programas de producción según requerimientos de pedidos, indicadores de producción y costos que sirvan para el análisis y toma de decisiones.

El supervisor de Producción será el encargado de llevar a cabo el programa de producción y cumplimiento del mismo, además de vigilar que el personal asignado del área de producción realice eficazmente sus labores, formular y desarrollar los métodos más adecuados para la elaboración del producto. Habrá un supervisor por cada turno de trabajo.

Habrán 1 auxiliar de producción por turno en el área de las Imprentas, será responsable de pre alistar las tintas y clichés y llevarlas a las maquinas según programa de producción.

En el caso de la Máquina Corrugadora, habrán 4 operarios por tripulación cuyas funciones principales serán la verificación de la correcta colocación de la bobina en el montar rollo o portabobina, manejar adecuadamente el sistema automático de control de la Corrugadora – Sistema Copar, revisar y verificar la adecuada formación del cartón corrugado y dar conformidad del apilamiento de las planchas, contrastar la cantidad de cada pedido y dar aviso al primer maquinista ante cualquier eventualidad.

En lo que respecta a las Imprentas Flexográficas, también habrá 4 personas por tripulación. El primero de ellos será el Alimentador, quien verificará la correcta entrada de las planchas a la Imprenta. El segundo será el maquinista principal, que tendrá la misión de calibrar la maquina dentro de los parámetros establecidos y controlar todo el proceso. El tercero será el recibidor, quien estará atento y verificando el correcto cerrado de los envases, separando aquellos defectuosos. Por último, el cuarto será el paletizador quien dispondrá de los paquetes enzunchados en la paleta.

El personal encargado del acarreo de materiales en la planta serán los Montacarguistas. Habrá 1 Montacarguista bobinero por cada turno de funcionamiento de la Corrugadora, el será el responsable de trasladar las bobinas desde el Almacén hasta la máquina y 1 Montacarguista por cada turno de trabajo de la Imprenta, quien se encargará de trasladar las planchas a las Imprentas y los Productos terminados al Ingreso del Almacén

En la Prensa, en donde se compactará los refiles para formar las pacas, se necesitarán 2 operarios por turno con el fin de maniobrar la máquina y realizar los controles respectivos.

La planta contará con 1 Supervisores de Calidad por turno de trabajo, ellos velarán de que los productos en proceso y terminado cumplan con los requisitos del cliente,

reportando cualquier anomalía coordinando continuamente con los Supervisores de Producción.

Los Mecánicos se encargarán del buen funcionamiento de las máquinas de la planta, evitando en lo posible fallas en la línea de producción. Trabajarán conjuntamente 1 técnico mecánico y 1 técnico eléctrico por turno. Ellos también velarán por el adecuado funcionamiento de los equipos auxiliares de la planta.

Tabla 5.38

Requerimiento de Personal Directo e Indirecto

Área	Cargo	Cantidad
Operaciones	Jefe de Producción	1
	Planificador de Producción	1
	Supervisor de Producción	3
	Operarios	50
	Auxiliar	3
	Montacarguista	5
	Supervisores de Calidad	3
	Mecánicos	6
Total		72

Elaboración propia

Solamente el Jefe de Producción y el Planificador de Producción tendrán su lugar de trabajo en las oficinas administrativas. Mientras que los Supervisores de Producción tendrán un módulo de trabajo en la misma planta y los Supervisores de Calidad tendrán su oficina de Trabajo en el Laboratorio de Calidad.

5.10.4 Servicios de terceros

- **Servicio de Limpieza:** El personal que estará a cargo de la limpieza de la planta, oficinas administrativas y las demás áreas de la organización será tercerizado.
- **Servicio de Seguridad:** Se subcontratará el servicio de seguridad a una empresa con experiencia que garantice y asegure un total resguardo de las instalaciones y activos tangibles.

- **Concesionario de Comedor:** Una empresa será la encargada de proveer de desayuno, almuerzo y cena a todos los trabajadores y personal tercero que laborará en la compañía.
- **Servicio de Tópico y Enfermería:** Un personal externo medico estará permanente en la planta para cualquier eventualidad y poder brindar los primeros auxilios si así se requiere.
- **Servicio de Transporte:** La planta al estar ubicada a las afueras de Lima, necesita de un servicio de movilidad para trasladar a sus colaboradores desde paraderos establecidos en la ruta de acceso al centro de labores.

5.11 Disposición de planta

5.11.1 Características físicas del proyecto

Se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- **Materiales de Construcción:** Se tomará en cuenta el factor cambio. Con el fin de que el proyecto contemple los cambios futuros, de modo que la inversión realizada permita a la empresa cumplir con sus demandas de mercado y requerimientos de producción, en el horizonte de tiempo establecido para el proyecto. Es por ello que la planta pueda adaptarse a posibles cambios en la redistribución de la planta. El área de producción no tendrá separaciones.
- **Piso:** Se utilizará cemento que es un material muy resistente y esta es una característica muy apreciada ya que el suelo estará expuesto a tránsito de peatones y a posibles derramamientos de insumos. Se le colocará una capa pulida externa para que no sea resbaladizo.
- **Techos:** El techo estará diseñado para que las máquinas de la planta no estén a la intemperie y para brindar seguridad a los colaboradores.
- **Iluminación:** Una correcta iluminación permite que la el trabajo sea eficiente y previene accidentes. Además, contribuye al orden y limpieza en el trabajo.

Las fuentes de luz deben estar limpias y en constante mantenimiento. La iluminación requerida para los ambientes de trabajo es:

- 540 lux donde se hace inspección
- 220 lux en las salas de producción
- 110 lux en otras zonas
- **Ventilación:** Las corrientes de aire deben ir de las zonas más limpias a las menos limpias de la planta. Y las construcciones deben de contar con la ventilación adecuada para:
 - Evitar el calor excesivo
 - Evitar la condensación del vapor
 - Extraer el aire contaminado

5.11.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

La planta estará conformada por los elementos destinados a satisfacer las necesidades de los factores de la producción. Estos elementos son personal, máquinas y material.

- **Relativo al hombre:** estos elementos contribuyen a que los trabajadores se sientan conformes en el lugar de trabajo. También con dichos elementos se garantizan que el trabajo en la planta se desarrolle en condiciones adecuadas
 - **Comedor:** Estará ubicado en una zona de la planta que este aislada de riesgos de contaminación ambiental para prevenir la contaminación cruzada y alejado de zonas productivas para evitar el ruido y malos olores que ocasionen incomodidad al personal. Tendrá un fácil acceso tanto para los trabajadores como para los vehículos que proveen la alimentación.
 - **Enfermería:** El proyecto incluirá un ambiente para las atenciones de salud y emergencias que puedan sufrir el personal de trabajo, Asimismo, el personal médico encargado y asistentes harán seguimiento a los exámenes médicos, campañas de educación sanitaria y vigilancias de las condiciones de trabajo para evitar accidentes y enfermedades

ocupacionales por traumas acumulativos. Habrá camillas de descanso, botiquín e implementos médicos necesarios.

- **Oficinas:** Lugar administrativo de la planta. Allí se manejará la logística de producción, abastecimiento y distribución, la estrategia comercial y de ventas, administración del personal, atención a los clientes, proveedores, socios, etc.
- **Sala de Vigilancia:** Aquí laborará el personal de seguridad. Ellos estarán a cargo del control de acceso y de salida tanto del personal como de los vehículos de transporte y proveedores de servicios hacia el patio de maniobras y estacionamientos.
- **Servicios Higiénicos y Vestuarios:** Deben estar limpios, iluminados y ventilados y proveer de privacidad al usuario. Se tendrá en cuenta las recomendaciones OSHA en cuanto al número de inodoros, se planificará la construcción dependiendo de la cantidad de colaboradores tanto operativo como administrativo que trabajaran en la compañía. Por último, se le proporcionara al personal operativo una bolsa de aseo que contara con jabón, toallas y papel higiénico para un aseo adecuado y el vestuario contar con hileras de armarios roperos ventilados y bancos para sentarse.
- **Relativo a la máquina:** Se va a reservar un espacio físico para poder brindar a la maquinaria los servicios de mantenimiento que requiere con el fin de que el personal de mantenimiento tenga un acceso rápido a los equipos.
- **Área de mantenimiento:** Desde aquí se llevará el control constante de la maquinaria, equipos e instalaciones de la planta, si bien es cierto los mecánicos irán al lugar de los hechos a realizar el trabajo respectivo, desde esta área se llevará el control y supervisión de los trabajos de reparación y revisión de la maquinaria para garantizar su funcionamiento continuo.
- **Depósito de herramientas y maestranza:** Habrá un área destinada para almacenar los instrumentos y herramientas que serán de utilidad para las reparaciones de todas las instalaciones y equipos en la planta.

- **Relativo al material:** Se deben destinar áreas en las que se puedan llevar a cabo los servicios que requieren los materiales, materia prima para la obtención de los productos terminados
 - **Almacenes:** En la planta se localizarán Almacenes de Materia Prima donde se guardarán las bobinas de papel; de Insumos en donde estarán dispuestos los materiales requeridos para fabricar los envases como son los aditivos de goma, cola, zunchos, film; y Productos Terminados en donde existirá una adecuada disposición de los inventarios. Asimismo, habrá también un espacio para el Almacén de Pacas. Estos se ubicarán posterior a las zonas de recepción y despacho respectivamente y al Patio de Maniobras.
 - **Área de Control de Calidad e Inspección:** Aquí se realizarán los controles de calidad e inspección de los productos en proceso e insumos, en los laboratorios se verificará el correcto gramaje de los envases y que se cumplan con las especificaciones de la FTP⁴ y requerimientos del cliente. Se debe dejar espacio adecuado para la ubicación de equipos utilizados para estos controles y para el personal encargado de realizar las operaciones respectivas.
 - **Patio de maniobras:** Existirá en la planta una zona destinada al parqueo de camiones. Tendrá un espacio amplio que servirá para que los vehículos que abastecen de materia prima e insumos a la planta y retiran los productos terminados puedan realizar las maniobras necesarias evitando ocasionar algún tipo de colisión.
 - **Pre alistamiento:** En esta zona personal auxiliar de producción estará encargado de preparar las tintas para la impresión de los envases, asimismo tener listos los polímeros o clichés que se usaran en la Imprentas Flexográficas.
 - **Sala de Control de Corrugadora:** Desde esta área se llevará el control automático del funcionamiento de la Maquina Corrugadora. Estarán

⁴ FTP: Ficha Técnica de Pedido. Su significado está en el punto 1.7 Marco Conceptual.

dispuestos los equipos y paneles de Control que funcionan bajo el Sistema Copar.

- **Zona de Equipos Auxiliares:** En esta área estarán ubicados los equipos que necesita la planta para un óptimo funcionamiento. El Compresor, el caldero y Sistema de Adhesivo serán controladas por el personal de Mantenimiento en coordinación con el Supervisor de Planta. Aquí también estará ubicado la Prensa formadora de Pacas, que son cubos amarrados con un alambre metálico en donde se tiene todos los refiles picados provenientes de las mermas de la Planta. Estas pacas sirven como insumo en la elaboración de Bobinas de papel de fibra reciclada.
- **Zona de Producción:** En esta área se realizará la conversión de las bobinas de papel en envases de cartón corrugado, el área debe ser la adecuada para que estén dispuestas la maquinaria y equipos correctamente y para que el personal pueda laborar sin inconvenientes. Los espacios deben ser los necesarios como para que también los equipos de acarreo de materiales puedan desplazarse sin inconvenientes.

5.11.3 Cálculo de áreas para cada zona

En este punto se determinarán las áreas mínimas requeridas que debe haber dentro de la planta.

A continuación, se detallarán las áreas de las Oficinas administrativas, Almacenes y Zona de Producción, que son las que más restricciones se tienen. Cabe mencionar que las demás áreas serán dispuestas según el tamaño del terreno de tal forma que se tenga el espacio suficiente para que se realicen las actividades sin inconvenientes.

- **Oficinas Administrativas:** Se tendrá en cuenta lo recomendado por Sule quien detalla el área mínima de trabajo según cargo o función.

Tabla 5.39

Área mínima según tipo de oficina

Tipo de Oficina	Área Mínima (m2)
Ejecutivo Principal	23.00
Ejecutivo	18.00
Ejecutivo Junior	10.00
Mando Medio	7.50
Oficinista	5.50
Estación Mínima	4.50

Fuente: Díaz, B., Noriega, MT. (2017)

Se tendrá en cuenta al personal detallado en la Tabla 6.1 Requerimiento de personal y el personal del Área de Operaciones que cuente con cargos administrativos y el personal de Logística que tenga su lugar de trabajo en los mismos Almacenes, las áreas mínimas de las oficinas administrativas serán las siguientes:

Tabla 5.40

Áreas de Oficinas Administrativas

Área	Cargo	Tipo de Oficina	Área (m ²)
Gerencia	Gerente General	Ejecutivo Principal	23.00
Ventas	Jefe de Ventas	Ejecutivo	18.00
	Ejecutivo de Ventas	Ejecutivo Junior	20.00
	Asistente de Ventas	Oficinista	11.00
	Diseñador Grafico	Oficinista	11.00
	Asistente de Servicio al Cliente	Oficinista	5.50
Control de Gestión	Jefe de Control de Gestión	Ejecutivo	18.00
	Contador	Mando Medio	7.50
	Analista de Créditos y Cobranzas	Oficinista	5.50
	Asistente de Administración	Oficinista	5.50
	Asistente de Sistemas	Oficinista	5.50
	Supervisor de SST	Oficinista	16.50
	Asistente de Recursos Humanos	Oficinista	11.00
Logística	Jefe de Logística	Ejecutivo	18.00
	Asistentes de Logística	Oficinista	11.00
Operaciones	Jefe de Producción	Ejecutivo	18.00
	Planificador de Producción	Mando Medio	7.50
Total			212.50

Elaboración propia

- **Almacén de Materias Primas:** El almacén estará ubicado al lado del Balanza Industrial y Patio de Maniobras. Aquí se colocarán todas las bobinas que entrarán a la zona de producción. Se procederá a realizar el cálculo del Almacén de Bobinas, materia prima principal en la fabricación de envases de cartón corrugado. Se tendrá como política de abastecimiento mantener un stock de bobinas correspondiente a 3 días con el fin que, si en el programa se determina una urgencia en la fecha de entrega, se pueda contar con el material disponible para procesarlo. Se debe tener en cuenta lo siguiente:

Tabla 5.41

Datos de las Bobinas

	Req. Anual (Ton)	Req. 3 días (Ton)	# Bobinas	Peso Prom. (Ton)	Gramaje	Espesor (micras)	Diámetro (mt)
Bobinas	21,338.67	205.18	228	0.9	170	215	1.5

Elaboración propia

Para determinar el área del almacén se calculará el ancho de los pasadizos secundarios para posteriormente hallar la mejor disposición del almacén y sus dimensiones.

$$\text{Ancho del Pasillo Secundario} = C + Or + E + L$$

$$\text{Condición: } B < 2D$$

Dónde:

C: Holgura de Retroceso = 0.5 m

Or: Distancia entre el Centro Or y la curvatura posterior del montacargas = 2.65 m

E: Distancia entre el respaldar de las uñas del montacargas y el eje medio de las ruedas delanteras = 0.52 m

L: ancho de la carga = 1.5 m

B: Longitud frontal de la carga = 1.5 m

D: Distancia del eje medio del montacargas al Centro Or. = 0.945 m

Se cumple la condición que $1.5 \text{ m} < 2 \times 0.945 \text{ m}$, Entonces:

$$\text{Ancho del Pasillo Secundario} = 0.5 + 2.65 + 0.52 + 1.5 = 5.17 \text{ m} \approx 6 \text{ m}$$

Se ha determinado que se debe apilar 2 bobinas, asimismo estas se ubicaran en el almacén en 4 filas de 28 y habrá 2 pasadizos para la circulación del montacarga bobinero.

$$\text{Largo de Fila} = (\text{N}^\circ \text{de Bobinas} \times \text{Diamet de Bobina}) + (\text{N}^\circ \text{de Bobinas} - 1) \times \text{holgura}$$

$$\text{Largo de Fila} = (28 \times 1.5) + (28 - 1) \times 0.08 = 44.16 \text{ m}$$

$$\text{Área de Pasillo Secundario} = (\text{Ancho Pasillo Sec.} \times \text{Largo fila}) \times \text{N}^\circ \text{ pasillos sec.}$$

$$\text{Área de Pasillo Secundario} = (6 \times 44.16) \times 2 = 529.92 \text{ m}^2$$

$$\text{Largo Pas. Princ.} = (\text{N}^\circ \text{ filas} \times \text{Diametro Bobina}) + (\text{N}^\circ \text{ pas. sec.} \times \text{Ancho pas. sec.})$$

$$\text{Largo Pasillo princ.} = (4 \times 1.5) + (2 \times 6) = 18 \text{ m}$$

$$\text{Área de Pasillo Principal} = (\text{Ancho Pasillo Princ.} \times \text{Largo pasillo principal})$$

$$\text{Área de Pasillo Principal} = 6 \times 18 = 108 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de Bobinas} = (\text{Diametro de Bobina} \times \text{Largo de fila}) \times \text{N}^\circ \text{filas}$$

$$\text{Área de parih.} = (1.5 \times 44.16) \times 4 = 264.96 \text{ m}^2$$

$$\text{Area Total} = \text{Área de Pas. Principal} + \text{Área Pas. Secundario} + \text{Área de Bobinas}$$

$$\text{Area Total} = 108 + 529.92 + 264.96 = 902.88 \approx 903 \text{ m}^2.$$

- **Almacén de Productos Terminados:** Este almacén estará ubicado al final de la línea de producción, cercano al patio de maniobras para su comercialización final. Tendrá una capacidad de almacenar la cantidad

producida durante 1 días de envases de cartón corrugado con el fin de que se puedan cumplir con las fechas de despacho establecidas.

Se presentarán los cálculos requeridos para hallar el tamaño adecuado que tendrá este almacén que va en función a la cantidad de parihuelas que se necesita, siendo esta la unidad de almacenamiento. Las parihuelas que existirán en la planta tendrán unas dimensiones de 1.2m x 1 m x 0.15m.

Según las medidas vistas en la Tabla 5.3 Medidas en mm del envase se tendrá en cuenta la cantidad de Productos terminados en Almacén.

Tabla 5.42

Datos de envases

	Req. Anual (Ton)	Req. 1 días (Ton)	Gramaje (gr/m²)	Área Envase (m²)	# Envases
Envases	20,020.81	64.17	490	0.559	234,186

Elaboración propia

Teniendo en cuenta lo mencionado en el cuadro anterior, en 1 paleta se dispondrán 4 paquetes de 30 envases por cama. Se debe saber que por el espesor de la onda de la caja cerrada la altura del envase es de 10 mm. Por ende, la altura del paquete sería de 30 cm y considerando que cada paleta tendrá una altura de 5 niveles, la altura total de la paleta será de 1.65 m teniendo en cuenta la altura de la misma. Con los cálculos realizados, se determina que en una paleta caben 600 envases. El número total de paletas será de 390. Para determinar el área del almacén se calculará el ancho de los pasadizos secundarios para posteriormente hallar la mejor disposición del almacén y sus dimensiones.

$$\text{Ancho del Pasillo Secundario} = C + Or + E + L$$

Condición: $B < 2D$

Dónde:

C: Holgura de Retroceso = 0.5 m

Or: Distancia entre el Centro Or y la curvatura posterior del montacargas = 2.65 m

E: Distancia entre el respaldar de las uñas del montacargas y el eje medio de las ruedas delanteras = 0.52 m

L: ancho de la carga = 1 m

B: Longitud frontal de la carga = 1.2 m

D: Distancia del eje medio del montacargas al Centro Or. = 0.945 m

Se cumple la condición que $1.2 \text{ m} < 2 \times 0.945 \text{ m}$, Entonces:

$$\text{Ancho del Pasillo Secundario} = 0.5 + 2.65 + 0.52 + 1 = 4.67 \text{ m} \approx 5 \text{ m}$$

Se ha determinado que se debe apilar 3 paletas por cada fila de racks. Entonces se necesitarán 130 espacios de almacenaje, asimismo estas paletas se ubicarán en el almacén en 4 filas de 33 y habrá 2 pasadizos para la circulación del apilador.

$$\text{Largo de Fila} = (\text{N}^\circ \text{ de Paletas} \times \text{Largo de Paleta}) + (\text{N}^\circ \text{ de paletas} - 1) \times \text{holgura}$$

$$\text{Largo de Fila} = (33 \times 1.2) + (33 - 1) \times 0.08 = 42.16 \text{ m}$$

$$\text{Área de Pasillo Secundario} = (\text{Ancho Pasillo Sec.} \times \text{Largo fila}) \times \text{N}^\circ \text{ pasillos sec.}$$

$$\text{Área de Pasillo Secundario} = (5 \times 42.16) \times 2 = 421.60 \text{ m}^2$$

$$\text{Largo Pas. Princ.} = (\text{N}^\circ \text{ filas} \times \text{Ancho de Paleta}) + (\text{N}^\circ \text{ pas. sec.} \times \text{Ancho pas. sec.})$$

$$\text{Largo Pasillo princ.} = (4 \times 1) + (2 \times 5) = 14 \text{ m}$$

$$\text{Área de Pasillo Principal} = (\text{Ancho Pasillo Princ.} \times \text{Largo pasillo principal})$$

$$\text{Área de Pasillo Principal} = 5 \times 14 = 70 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de paletas} = (\text{Ancho de paletas} \times \text{Largo de fila}) \times \text{N}^\circ \text{ filas}$$

$$\text{Área de paletas} = (1 \times 42.16) \times 4 = 168.64 \text{ m}^2$$

$$\text{Area Total} = \text{Área de Pas. Principal} + \text{Área Pas. Secundario} + \text{Área de Paletas}$$

$$\text{Area Total} = 70 + 421.60 + 168.64 = 660.24 \approx 660\text{m}^2.$$

- **Zona de Producción:** Para la producción de envases de cartón corrugado se cuenta con los siguientes almacenes temporales:
 - **Almacén temporal de paños:** A la salida de la maquina corrugadora, se dispondrán las planchas a procesar en las Imprentas flexográficas. Estas permanecerán allí durante todo 1 turno de trabajo. Se debe considerar el espesor de la plancha que es de 5 mm y la máxima altura a apilar es de 1.70 m.

Tabla 5.43

Paletas en Almacén Temporal

	Req. Anual (Ton)	Req. turno (Ton)	Gramaje (gr/m ²)	Área plancha (m ²)	# Planchas	Planchas / Paleta	# Paletas
Planchas	20,934.10	33.55	477	0.559	125,771	680	185

Elaboración propia

Con ello se determina que se necesitan 185 paletas. Teniendo en cuenta el área de la paleta con medidas son 1.20 x 1.00 x 0.15 m. El área requerida es de 222 m². El 30% de la Superficie Gravitacional de la Imprenta es de 20.58 m². Como el área que ocupa el Almacén Temporal de Paños es mayor al 30% de la superficie gravitacional de la picadora, hay punto de espera.

- **Almacén Temporal de Productos Terminados:** A la salida de las Imprentas Flexográficas, los envases corrugados ya se encontrarán paletizados a la espera de que el auxiliar de almacén de su conformidad para su posterior ingreso. Se ha dispuesto que en este punto se mantendrá el material producido durante 2 horas.

Tabla 5.44

Paletas en Almacén de Productos Terminados

	Req. Anual (Ton)	Req. 2 hrs. (Ton)	Gramaje (gr/m ²)	Área plancha (m ²)	# Envases	Planchas / Paleta	# Paletas
Envases	20,020.81	5.35	490	0.559	19,516	600	33

Elaboración propia

Con ello se determina que se necesitan 33 paletas. Teniendo en cuenta el área de la paleta con medidas son 1.20 x 1.00 x 0.15 m. El área requerida es de 39.60 m². El 30% de la Superficie Gravitacional de la Imprenta es de 20.58 m². Como el área que ocupa el Almacén Temporal de Paños es mayor al 30% de la superficie gravitacional de la picadora, hay punto de espera.

Con los cálculos y restricciones realizados, se procederá a determinar el área mínima requerida para la Zona de Producción utilizando el Método de Guerchet.

Tabla 5.45

Análisis de Elementos Estáticos

Elementos estáticos	n	N	L	A	h	Ss	Sg	Se	ST	Ss*n	Ss*n*h
Corrugadora	1	1	40.0	4.0	4.5	160.0	160.0	95.8	415.8	160.0	720.0
Almacén Temporal de Planchas	1		46.0	4.8	1.8	220.8	0.00	66.1	286.9	220.8	408.4
Imprentas	3	1	9.8	7.0	3.5	68.6	68.60	41.0	534.8	205.8	720.3
Enzunchadora	3	1	2.50	0.8	1.7	2.00	2.0	1.20	15.5	6.0	10.2
Almacén Temporal de PT	1		17.0	2.4	1.6	40.8	0.0	12.2	53.0	40.8	67.3
Estación de Trabajo - Supervisor	1	1	2.2	2.2	1.50	5.0	5.0	3.03	13.16	5.06	7.5
									1,319.3	638.4	1,933.9

Elaboración propia

Tabla 5.46

Análisis de Elementos Móviles

Elementos móviles	n	N	L	A	h	Ss	Ss*n	Ss*n*h
Personal	20	-	-	-	1.65	0.50	10.00	16.50
Montacargas	2	-	3.80	1.50	2.10	5.70	11.40	23.94
Carrito Transportador	1		2.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00
							23.40	42.44

Elaboración propia

Tabla 5.47

Calculo K

Elemento	Valor
h em	1.81
h ee	3.03
k	0.30
ST	1,319.30

Elaboración propia

Con los cálculos realizados anteriormente se determina que el área mínima que debe tener la planta es de 1,319.30 m².

Las demás áreas de la planta contarán con las siguientes dimensiones mínimas que serán acomodadas según disponibilidad del tamaño del terreno:

Tabla 5.48

Detalle de Áreas de la Planta

Área	m ²
Almacén Insumos	140.00
Almacén MP	905.00
Almacén PT	660.00
Almacén de Pacas	150.00
Comedor - Cocina	80.00
Depósito de Herramientas	80.00
Enfermería	25.00
Laboratorio de Calidad	60.00
Oficinas	233.00
Patio de Maniobras	795.00
Pre Alistamiento	90.00
SS. HH.	130.00
Sala de control Corrugadora	50.00
Vigilancia	25.00
Zona de Equipos Auxiliares	150.00
Zona de Producción	1,320.00
Total	4,893.00

Elaboración propia

5.11.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

- **Vías de acceso:** Se debe contar con vías de acceso y caminos para la circulación interna y es muy importante que dichas vías de circulación tengan un ancho mínimo de 1.2 m con el fin de proporcionar comodidad a la persona que se encuentra circulando. Las puertas de ingreso y salida del personal estarán alejadas de los lugares de recepción y despacho de materia prima y productos terminado respectivamente, a fin de evitar alguna eventualidad. Además, las salidas de emergencia estarán ubicados en lugares estratégicos de la planta y tendrán un ancho mínimo de 0.8 metros.
- **Señales de seguridad:** Estas proveen la información necesaria a los trabajadores para que puedan evacuar ante cualquier acontecimiento y estarán colocadas en lugares visibles y en las vías de acceso. Estas son:
 - **Señales de Advertencia:** Advierten de un peligro. Son de forma triangular, con pictograma de color negro sobre fondo amarillo.
 - **Señales de Peligro – Prohibición:** Prohíben el comportamiento susceptible de provocar un peligro. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda rojos.
 - **Señales de Obligación:** Obligan a un comportamiento determinado. Son también de forma redonda, pero con pictograma blanco sobre fondo azul.
 - **Señales contra Incendios:** Indican el emplazamiento de un equipo o sistema contra incendios. Tienen forma rectangular o cuadrada. El pictograma es blanco sobre fondo rojo.
 - **Señales de Salvamiento o socorro:** Forma rectangular o cuadrada, pictograma blanco sobre fondo verde. Se utilizan para señalar todas las salidas de evacuación del recinto.
- **Seguridad en Maquinas:** La maquinaria en la planta tendrá colocadas guardas de seguridad o resguardos en ciertas partes en las cuales la integridad del operador pueda verse vulnerada. Asimismo, tendrán un sistema de enclavamiento; es decir que este equipo queda inactivo cuando ha sido vulnerada o abierta. Por último, se determinará una protección por candado, esto quiere decir que se bloquearan los mandos de la máquina cuando esté

abierta y mediante señales visuales se indicará que no se debe activar el equipo.

- **Protección contra riesgos eléctricos e incendios:** Toda la maquinaria tendrá puesta a tierra y se contarán con tableros e interruptores termomagnéticos y diferenciales, con el fin de que estos puedan ser desactivados o maniobrados ante cualquier eventualidad que ponga en riesgo al personal. Por otra parte, se utilizarán extintores de Polvo Químico Seco para clases de fuego A, B, y C además de mangueras para apaciguar los posibles amagues de incendio.
- **Equipos de Protección Personal:** Todo el personal que ingrese a planta y almacenes deberá contar con los adecuados EPP que serán brindados por la misma organización el primer día que ingresen a laboral. Los implementos serán los lentes, mangas y botas con punta de acero. A su vez, en las vías de acceso habrá dispensadores de cofias y tapones de oído desechables.

5.11.5 Disposición general

Se debe de identificar las áreas que tendrá la planta así mismo organizar sus ubicaciones y distancias y la relación entre las mismas y para este propósito se empleará el método del Diagrama Relacional.

Tabla 5.49

Significado de Símbolos del Diagrama Relacional

Símbolo	Color	Actividad
	Rojo	Operación (Montaje o Su montaje)
	Verde	Operación (Proceso o Fabricación)
	Amarillo	Transporte y Maniobras
	Naranja	Almacenaje
	Azul	Control
	Azul	Servicios
	Pardo	Administración

Fuente: Díaz, B., Noriega, MT. (2017)

Tabla 5.50

Códigos de proximidades

Código	Proximidad	Color	N.º de líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente importante	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal	Azul	1 recta
U	Sin importancia	-	-
X	No deseable	Plomo	1 zigzag
XX	Altamente no deseable	Negro	2 zigzag

Fuente: Díaz, B., Noriega, MT. (2017)

Tabla 5.51

Lista de Motivos

Código	Motivo
1	Secuencia de Operaciones
2	Requerimiento de Inspección y Control
3	Soporte a Operaciones
4	Evitar ruidos y vibraciones
5	Servicios para el personal
6	Recepción y Despacho
7	Importancia de Contactos Administrativos
8	Por no ser necesario

Elaboración propia

Aplicando el procedimiento teórico respectivo en conjunto con las tablas mostradas anteriormente se agrupan las actividades por pares teniendo en cuenta el valor de proximidad.

Tabla 5.52

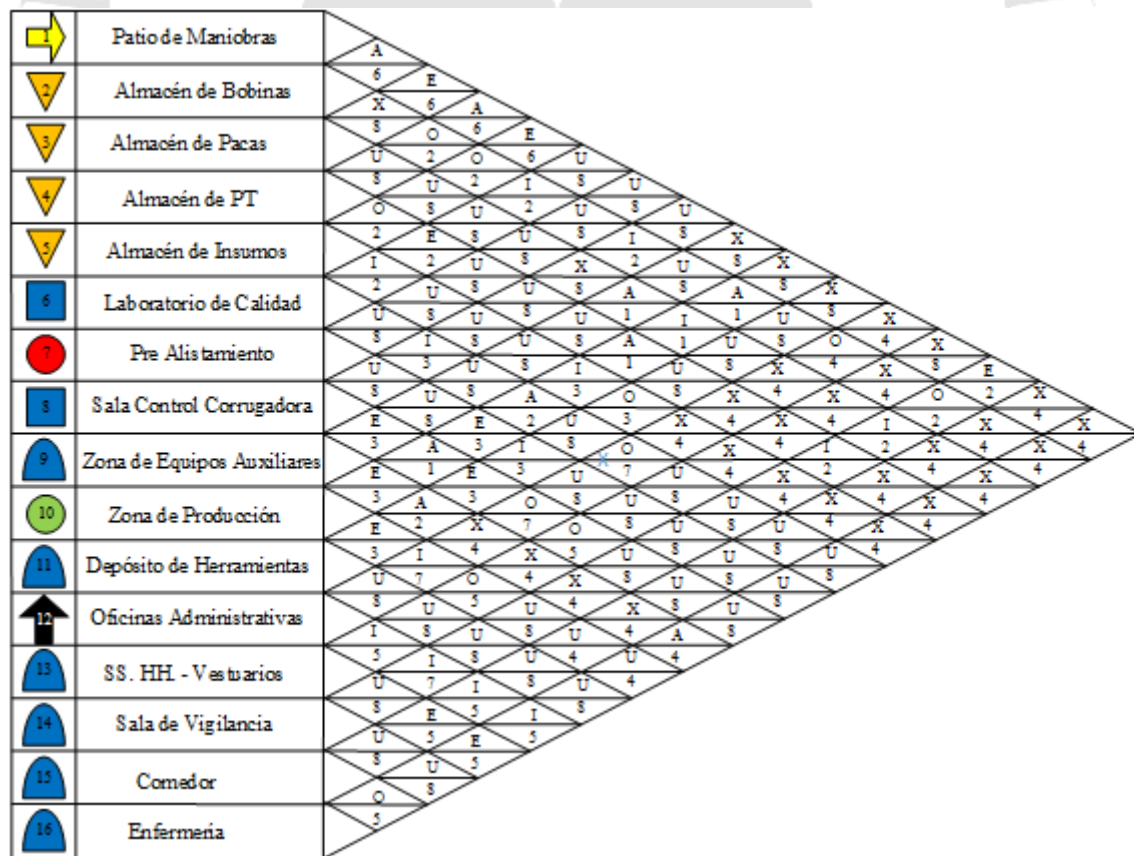
Pares ordenados según el valor de Proximidad

Código	Pares
A	(1,2) (1,4) (2,10) (3,9) (4,10) (6,10) (8,10) (9,11)
E	(1,3) (1,5) (1,14) (4,6) (7,10) (8,9) (8,11) (9,10) (10,11) (13,15) (13,16)
I	(2,6) (2,8) (3,10) (3,14) (5,6) (5,10) (6,8) (7,11) (10,12) (12,13) (12,14) (12,15) (12,16)
O	(2,4) (2,5) (2,12) (2,14) (4,5) (5,11) (6,12) (8,12) (8,13) (10,13) (15,16)
U	(1,6) (1,7) (1,8) (2,7) (2,9) (2,11) (3,4) (3,5) (3,6) (3,7) (3,11) (4,7) (4,8) (4,9) (5,7) (5,8) (5,9) (6,7) (6,9) (6,11) (6,13) (6,14) (6,15) (6,16) (7,8) (7,9) (7,12) (7,13) (7,14) (7,15) (7,16) (8,14) (8,15) (8,16) (10,14) (10,15) (10,16) (11,12) (11,13) (11,14) (11,15) (11,16) (13,14) (14,15) (14,16)
X	(1,9) (1,10) (1,11) (1,12) (1,13) (1,15) (1,16) (2,3) (2,13) (2,15) (2,16) (3,8) (3,12) (3,13) (3,15) (3,16) (4,12) (4,13) (4,15) (4,16) (5,12) (5,13) (5,14) (5,15) (5,16) (9,12) (9,13) (9,14) (9,15)

Elaboración propia

Figura 5.21

Tabla Relacional de Actividades

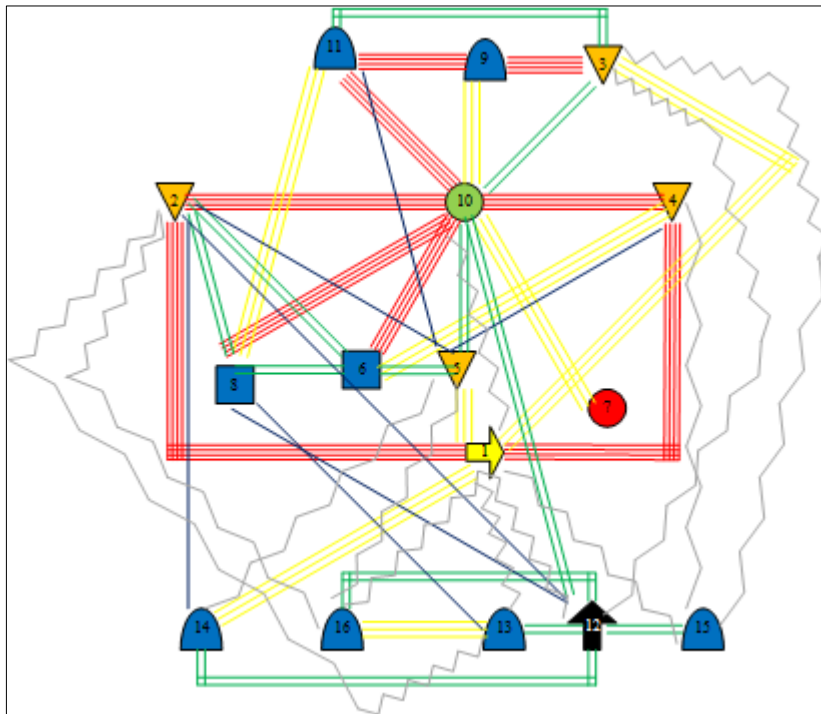


Elaboración propia

Posteriormente la tabla relacional va a servir como guía para la elaboración final del diagrama relacional de Actividades, en donde se muestran las distancias que deberán guardar las diferentes áreas dentro de la organización; esto para luego diseñar el plano final de la planta con medidas cuantitativas finales.

Figura 5.22

Diagrama Relacional de Actividades

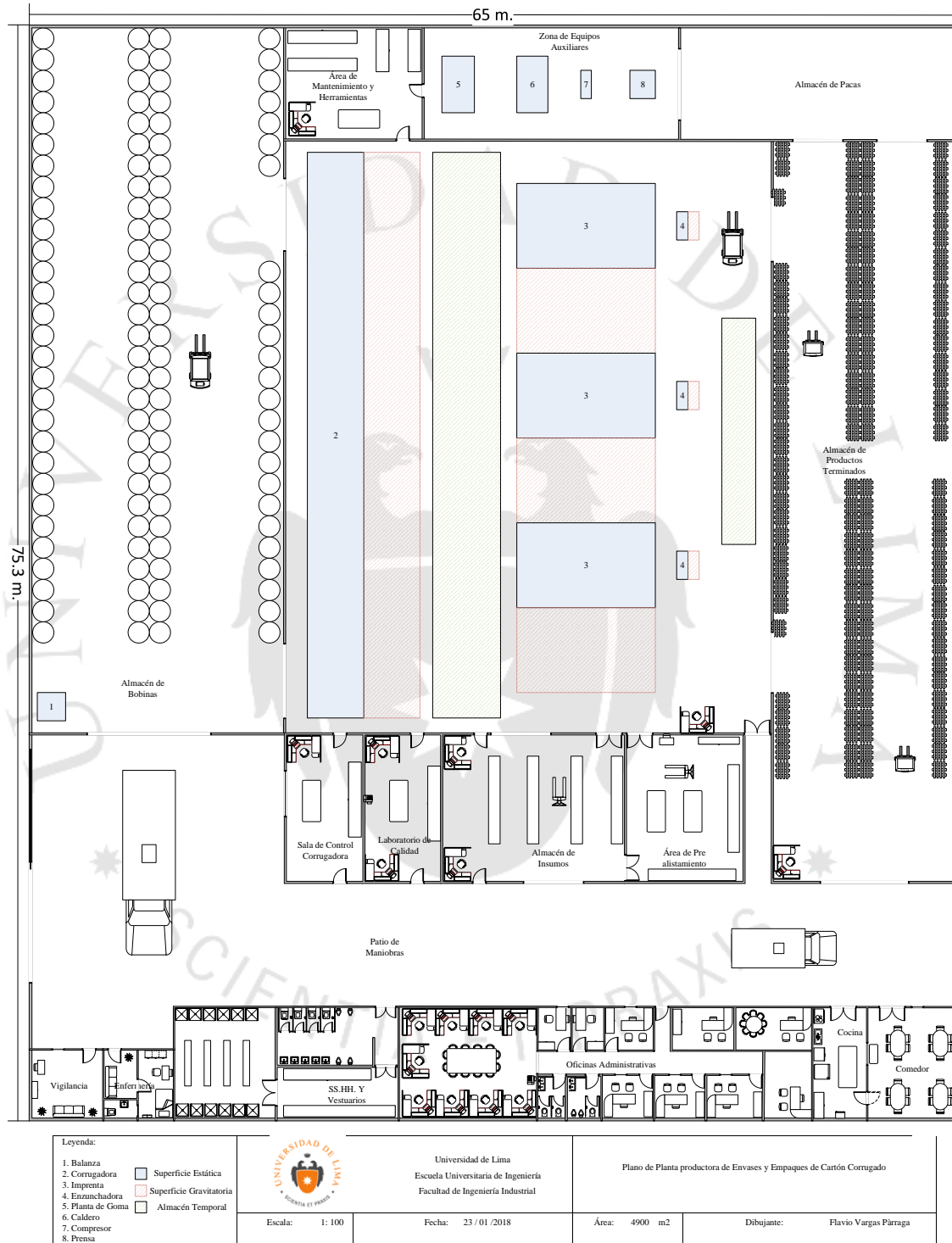


Elaboración propia

5.11.6 Disposición de detalle

Figura 5.23

Plano de Planta



Elaboración propia

5.12 Cronograma de implementación del proyecto

Mediante un diagrama de Gantt, se planificará la secuencia y duración de actividades necesarias para la puesta en marcha del presente Proyecto de Investigación.

Tabla 5.53

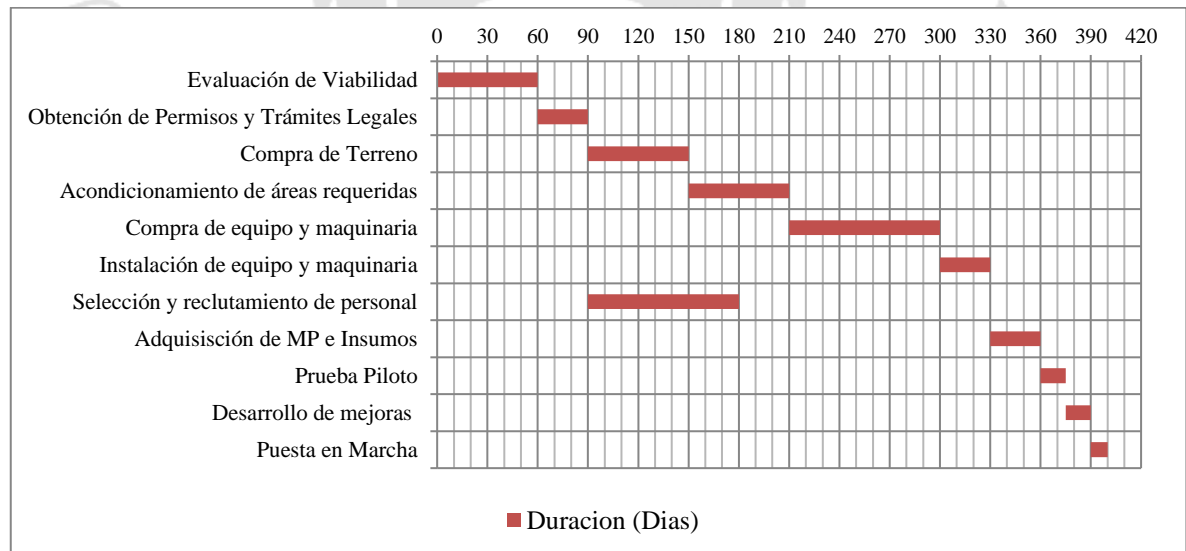
Lista de Actividades

Actividad	Descripción	Duración (Días)
1	Evaluación de Viabilidad	60
2	Obtención de Permisos y Trámites Legales	30
3	Compra de Terreno	60
4	Acondicionamiento de áreas requeridas	60
5	Compra de equipo y maquinaria	90
6	Instalación de equipo y maquinaria	30
7	Selección y reclutamiento de personal	90
8	Adquisición de MP e Insumos	30
9	Prueba Piloto	15
10	Desarrollo de mejoras	15
11	Puesta en Marcha	10

Elaboración propia

Figura 5.24

Diagrama de Gantt de Actividades



Elaboración propia

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la Organización empresarial

La organización debe ser dinámica y funcionar de tal manera que todo el personal cumpla sus funciones con la máxima eficiencia posible y participar activamente en la toma de decisiones a través del empoderamiento. El personal requerido debe contar con instrucción técnica y/o universitaria además de aptitudes que permitan un óptimo trabajo y desarrollar un grato ambiente laboral.

Hoy en día las organizaciones deben contar con una estructura definida que le va permitir poder alcanzar sus objetivos. Es por ello, que se debe plantear una Misión y Visión que describa lo que realiza la empresa como también lo que apunta a ser en futuro.

- **Misión:** Somos una empresa que se dedica a la fabricación y venta de cajas de cartón corrugado que busca satisfacer las necesidades de empaque de nuestros clientes, ofreciendo productos de alta calidad con un mínimo impacto en el medio ambiente,
- **Visión:** Ser una empresa líder en el sector envases, teniendo presencia a nivel nacional y reconocidos por la calidad de sus productos comercializados.

6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios

La estructura organizacional se ha dividido por áreas. A continuación, se va a mostrar cuales son dichas áreas y los puestos que lo conforman; así como también las principales funciones y perfil de cada puesto:

- **Directorio:** Conformado por los accionistas, socios dueños de la empresa y el Gerente General.
 - **Gerente General:** Se encargará del manejo integral de la compañía, con el fin de proteger las inversiones y desarrollar estrategias claves de crecimiento para que estas luego generen las utilidades. El perfil requerido es que cuente con mínimo 5 años en alta dirección de empresas

y con formación académica preferentemente en Administración de Empresas o Ingeniería Industrial. Es requisito indispensable que tenga una maestría en Administración y Dirección de Negocios y diplomados en Estrategias de los Sistemas Integrados de Gestión. Por último, debe manejar el idioma ingles a nivel avanzado.

- **Área Comercial:**

- **Jefe de Ventas:** Será el responsable de llevar a cabo la planificación de las ventas, desarrollo de estrategias de marketing y captación de nuevos clientes que permitan ubicar al producto en el mercado. El responsable de esta posición debe contar Título Profesional o Licenciatura en Administración de Empresas, Marketing o Ingeniería Industrial; asimismo con especialización o diplomados en Gestión Estratégicas de Marketing y experiencia comprobada liderando equipos de trabajo. Por último, debe manejar el idioma ingles a nivel avanzado.
- **Ejecutivo de Ventas:** Tendrá la misión de promocionar los productos en los diversos eventos del sector industrial. Así como también, reunirse con clientes claves y potenciales para mantener y ampliar la cartera de clientes. Los requisitos académicos que debe cumplir son estudios en las carreras universitarias de Administración de Empresas, Marketing, Ingeniería Industrial o Ciencias de la Comunicación, teniendo el grado de Bachiller o Licenciado; con deseable especialización en Gestión Estratégicas de Marketing. Asimismo, debe certificar el idioma ingles a nivel intermedio.
- **Asistente de Ventas:** Será el soporte del Ejecutivo de Venta en temas relacionados a la elaboración de cotizaciones, coordinaciones y seguimiento al estatus del pedido y coordinar con el cliente el despacho del mismo. El perfil que se debe tener para esta posición es que el candidato sea egresado o se encuentre en los últimos ciclos de las carreras de Administración de Empresas, Marketing o Ingeniería Industrial. Además, debe certificar el idioma ingles a nivel y el manejo de Office a nivel intermedio.

- **Asistente de Servicio al Cliente:** Velará por cumplir el soporte técnico requerido con los clientes una vez que ellos tengan el producto. Atendiendo sus consultas y posibles reclamos, coordinando así con las áreas involucradas de acuerdo a la trazabilidad que se le dio al producto. El perfil de este puesto es similar al del Asistente de Ventas.
- **Diseñador Gráfico:** Será el encargado de realizar el desarrollo de nuevos prototipos de envases con sus respectivos diseños, en coordinación constante con el ejecutivo de ventas, esto con el fin de plasmar en un diseño innovador el requerimiento del cliente. Los requisitos que debe cumplir el candidato a este puesto es que deba contar con estudios técnicos en Diseño Gráfico, Diseño Gráfico Digital o Dibujante técnico mecánico y manejar los softwares de diseño como AutoCAD, SolidWorks, etc., a nivel avanzado y certificado del idioma ingles a nivel básico.
- **Área de Control de Gestión:**
 - **Jefe de Control de Gestión:** Se encargará de administrar los recursos contables y financieros de la compañía. Así como también, realizar el análisis de los indicadores económicos de la empresa. Por último, deberá llevar a cabo la elaboración y control de los Presupuestos. El responsable de esta posición debe contar con Título Profesional o Licenciatura en Administración de Empresas, Marketing, Economía o Ingeniería Industrial; asimismo con especialización o diplomados en Gestión Estratégicas de Marketing o Finanzas Corporativas y experiencia comprobada liderando equipos de trabajo. Por último, debe manejar el idioma ingles a nivel avanzado.
 - **Contador:** Deberá realizar la presentación de corte mensual, trimestral y anual respecto a los resultados de los Estados Financieros. Además, controlará y dará seguimiento a los Libros Contables y facturas recibidas y emitidas. El principal requisito es que deba ser Contador Público colegiado, asimismo deseable diplomados en Finanzas Corporativas y manejo del idioma ingles y Office a nivel intermedio.

- **Analista de Créditos y Cobranzas:** Analizará las cuentas por pagar a proveedores y el manejo de las cuentas por cobrar a clientes con su respectivo seguimiento. El perfil que se debe tener para esta posición es que el candidato sea egresado o se encuentre en los últimos ciclos de las carreras de Administración de Empresas, Contabilidad o Ingeniería Industrial. Además, debe certificar el idioma inglés a nivel y el manejo de Office a nivel intermedio.
- **Asistente de Administración:** Llevará a cabo el control del SGC y seguimiento de las No Conformidades de todos los procesos de la empresa. Los requisitos que debe cumplir el postulante es que sea egresado o se encuentre en los últimos ciclos de las carreras de Administración de Empresas o Ingeniería Industrial. Además, debe certificar el idioma inglés a nivel y el manejo de Office a nivel intermedio.
- **Asistente de Recursos Humanos:** Velará por un adecuado funcionamiento de las relaciones laborales y humanas dentro de la organización. Realizará capacitaciones, contrataciones y despidos y trabajará conjuntamente con las demás áreas para encontrar el mejor perfil del personal. Asimismo, elaborará las planillas de sueldos y salarios respectivos. El perfil que se debe tener para esta posición es que el candidato sea egresado o se encuentre en los últimos ciclos de las carreras de Administración de Empresas, Psicología o Ingeniería Industrial. Además, debe certificar el idioma inglés a nivel y el manejo de Office a nivel intermedio.
- **Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo:** Será el encargado de analizar los riesgos que puedan existir en los ambientes de trabajo, con el fin de mitigarlos y reducirlos. Supervisará de manera activa el correcto uso de EPP y las BPM del personal operativo. Los postulantes a este puesto deben contar con Título Profesional en Ingeniería Industrial o Licenciatura en Administración de empresas con indispensable especialización en Seguridad y Salud en el Trabajo. Además, deberá manejar el idioma inglés y Office a nivel intermedio.

- **Auxiliar de Sistemas:** Brindará soporte al software y el hardware de los equipos en la planta y oficinas administrativas. El perfil que se debe tener para esta posición es que el candidato sea egresado o se encuentre en los últimos ciclos de las carreras de Ingeniería de Sistemas o sea profesional técnico en Soporte y Mantenimiento de Equipos de Computación. Además, debe certificar el idioma inglés a nivel y el manejo de Office a nivel intermedio.
- **Área de Logística:**
 - **Jefe de Logística:** Será el encargado de administrar la logística de entrada y salida. Llevará a cabo las gestiones de abastecimiento de materiales e insumos y disposición de los mismos para el proceso productivo y el control de inventarios en los Almacenes una vez culminada la producción. El perfil requerido es que el candidato al puesto cuente con Título Profesional en Ingeniería Industrial o sea Licenciado en Administración de Empresas; asimismo, debe contar con diplomado en Gestión de la Cadena de Suministros. Por último, debe manejar el idioma inglés a nivel avanzado.
 - **Asistente de Logística:** Trabaja conjuntamente con el área comercial para gestionar las entregas y despachos de los productos al lugar del cliente. Mantener un control de los stocks e informar posibles eventualidades de quiebres. Manejará indicadores y elaborará reportes logísticos. El perfil que se debe tener para esta posición es que el candidato sea egresado o se encuentre en los últimos ciclos de las carreras de Administración de Empresas o Ingeniería Industrial. Además, debe certificar el idioma inglés a nivel y el manejo de Office a nivel intermedio.
 - **Asistentes de Almacén:** Controlar adecuadamente el Kardex de ingreso y salidas de productos e insumos de los almacenes y velar por el orden de los mismos. Para este puesto se requiere de un profesional técnico en Administración Industrial o Administración Logística; con manejo de Inglés y Office a nivel básico.

- **Apiladores:** Disponer adecuadamente los inventarios en la zona asignada. El perfil que se debe tener para este puesto es que el candidato debe contar con un certificado y haber llevado el curso de Operador de Montacargas y contar con capacitaciones en Buenas Prácticas de Manufactura.

En la tabla 6.1 Se muestra el requerimiento de personal administrativo para la vida útil del presente proyecto:

Tabla 6.1

Requerimiento de personal

Área	Cargo	Cantidad
Gerencia	Gerente General	1
Ventas	Jefe de Ventas	1
	Ejecutivo de Ventas	2
	Asistente de Ventas	2
	Diseñador Grafico	2
	Asistente de Servicio al Cliente	1
Control de Gestión	Jefe de Control de Gestión	1
	Contador	1
	Analista de Créditos y Cobranzas	1
	Asistente de Administración	1
	Asistente de Sistemas	1
	Supervisor de SST	3
Logística	Asistente de Recursos Humanos	2
	Jefe de Logística	1
	Asistente de Logística	2
	Asistentes de Almacén	6
	Apiladores	3
Total		31

Elaboración propia

En lo que respecta al personal directo e indirecto del área productiva, el personal requerido será de 72 colaboradores, el detalle está en la Tabla 5.38 Requerimiento de Personal Indirecto y Operarios mostrada en el capítulo anterior.

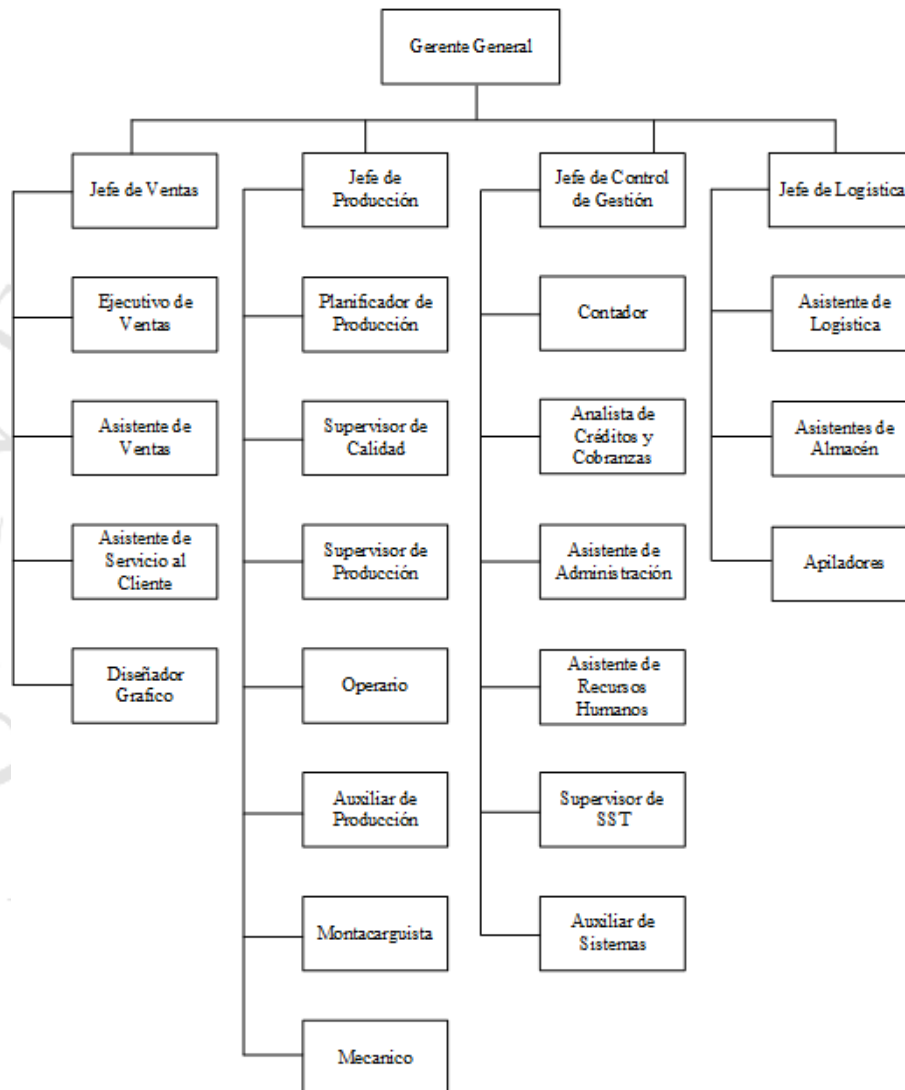
Como se mencionó anteriormente en el punto 5.10.4 Servicios de Terceros, laborara en la planta personal externo que provean de servicios de limpieza, seguridad, alimentación, salud y transporte.

6.3 Estructura organizacional

La organización será estructurada con el sistema funcional el cual facilitará una correcta administración de los recursos y necesidades.

Figura 6.1

Organigrama



Elaboración propia

CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

7.1 Inversiones

7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo

Tabla 7.1

Activos Fijos Tangibles

Activos	Detalle	Cantidad	Valor Unit. (S/. / und)	Total (S/.)
Terreno - Local	Nave Industrial	4,893	576.00	2,818,368.00
Obras	Mejoras del Local	1	40,000.00	40,000.00
Maquinaria y equipo	Balanza	1	899.00	899.00
	Corrugadora	1	1,440,000.00	1,440,000.00
	Imprentas	3	640,000.00	1,920,000.00
	Enzunchadora	3	6,400.00	19,200.00
	Paletas	650	25.00	16,250.00
	Apiladores	2	44,800.00	89,600.00
	Montacarga	2	70,400.00	140,800.00
	Carrito de Transporte	2	400.00	800.00
	Planta de Goma	1	25,600.00	25,600.00
	Caldero de Vapor	1	22,400.00	22,400.00
	Compresor	1	6,400.00	6,400.00
	Prensa	1	11,000.00	11,000.00
	Faja de Refile	1	8,000.00	8,000.00
	Equipos de Laboratorio	1	4,500.00	4,500.00
	Racks de Almacenamiento	390	224.00	87,360.00
	Herramientas	1	5,000.00	5,000.00
	Transporte	Camiones para despacho	3	48,000.00
Muebles y enseres	Computadoras	25	1,500.00	37,500.00
	Escritorios	25	250.00	6,250.00
	Sillas de oficina	25	200.00	5,000.00
	Sillas de comedor	24	60.00	1,440.00
	Mesas de comedor	4	150.00	600.00
	Impresora	3	300.00	900.00
	Cocina	1	1,200.00	1,200.00
	Mesa	1	120.00	120.00
	Refrigeradora Cooler	1	1,400.00	1,400.00
	Microondas	1	350.00	350.00
	Camilla	1	400.00	400.00
	Celulares	30	130.00	3,900.00
	Anaqueles	15	180.00	2,700.00
				Total (S/.)

Elaboración propia

Tabla 7.2

Activos Fijos Intangibles

Intangibles	Importe total (S/.)
Estudios previos	7,000.00
Estudios definitivos (Gastos operativos e ingeniero de proyectos)	10,000.00
Gastos de Constitución Legal	3,000.00
Servicios Informáticos	15,000.00
Gastos puesta en marcha	10,000.00
Entrenamiento y capacitación	7,000.00
Contingencias	7,000.00
Total (S/.)	59,000.00

Elaboración propia

Para el presente proyecto de tesis, la inversión se basará en los activos fijos tangibles y los activos fijos intangibles, en donde se requerirá el uso de financiamiento externo a través de un banco comercial que tenga una tasa de interés razonable que no afecte la operatividad y continuidad de la organización.

El detalle se muestra en las tablas 7.1 y 7.2, no sin antes especificar que en lo que respecta al terreno, se adjudicará un local industrial provisto de una nave en donde estarán ubicadas los almacenes y zona productiva. El parque industrial de Chilca da facilidades en cuanto a los requerimientos que las organizaciones desean.

7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo

El capital de trabajo estará destinado a cubrir los requerimientos necesarios que necesitará la organización para operar y cumplir sus obligaciones a corto plazo. En otras palabras, este capital debe cubrir los gastos generados antes de que ingrese dinero por la facturación de los productos. Para determinar este monto se utilizará el siguiente método:

$$\text{Capital de Trabajo} = \frac{\text{Gasto Operativo Anual} \times \text{Ciclo de Caja}}{365}$$

Para calcular el ciclo de caja se utilizará la siguiente fórmula y se considerarán los siguientes detalles:

$$\text{Ciclo de Caja} = \text{Días de Ctas. x Cobras} + \text{Días de Inventario} - \text{Días de Ctas. x Pagar}$$

- Días de cuenta por cobrar: Serán en promedio de 30 días, dependiendo del volumen y nivel de confianza con el cliente
- Días de inventario: Pasaran 6 días desde que llegan las materias primas a planta hasta que los envases de cartón corrugado sean despachados
- Días de cuenta por pagar: Al ser una organización nueva en el sector y sin historial crediticio. Las compras serán realizadas al contado.

Con ello, ciclo de caja para el presente proyecto de tesis será:

$$\text{Ciclo de Caja} = 30 + 6 - 0 = 36 \text{ días}$$

A continuación, se detallan los montos del Gasto Operativo anual:

Tabla 7.3

Gasto Operativo Anual

Detalle	Monto (S/.)
MOD	621,833.33
Materia Prima	5,361,127.57
CIF	1,010,605.98
Sueldos	912,851.33
Servicios de Terceros	80,000.00
Servicios de Agua y Electricidad	155,964.14
Cuota de Deuda	719,153.57
Gasto Operativo Anual	8,861,535.92

Elaboración propia

$$\text{Capital de Trabajo} = \frac{\text{S/. } 8,861,535.92 \times 36}{365} = \text{S/. } 874,014.50$$

El detalle de la Inversión del presente proyecto será:

Tabla 7.4

Detalle de Inversión Total

Detalle	Monto (S/.)
Activo Fijo Tangible	6,861,937.00
Activo Fijo Intangible	59,000.00
Capital de Trabajo	874,014.50
Inversión Total	7,794,951.50

Elaboración propia

7.2 Costos de producción

7.2.1 Costos de las materias primas

Como se mencionó en el Capítulo 2, los principales insumos para la elaboración del producto son las bobinas de Papel, Adhesivos, tintas y zunchos. Teniendo en cuenta su requerimiento, los costos de materia prima para los años de vida útil del proyecto serán los siguientes

Tabla 7.5

Costos de Materia Prima

Año	Bobinas Kraftliner	Bobinas Testliner	Adhesivo Cartón	Adhesivo Envase	Tintas	Zuncho	Total (S/.)
2017	1,854,108.5	3,239,236.6	124,022.7	51,179.9	89,789.3	2,790.4	5,361,127.6
2018	2,220,174.5	3,878,775.5	148,509.2	61,284.6	107,516.9	3,341.4	6,419,602.1
2019	2,750,435.7	4,805,173.0	183,978.7	75,921.7	133,196.0	4,139.4	7,952,844.5
2020	3,475,058.3	6,071,131.2	232,449.3	95,923.9	168,287.5	5,229.9	10,048,080.0
2021	4,424,208.4	7,729,352.4	295,938.6	122,123.7	214,252.2	6,658.4	12,792,533.8
2022	5,628,052.5	9,832,538.8	376,464.7	155,354.1	272,551.0	8,470.2	16,273,431.2
2023	7,116,756.7	12,433,392.5	476,045.2	196,447.6	344,644.8	10,710.7	20,577,997.5
2024	8,920,487.2	15,584,615.9	596,698.1	246,236.9	431,994.5	13,425.3	25,793,457.9
2025	11,069,410.3	19,338,911.0	740,441.2	305,554.7	536,060.9	16,659.4	32,007,037.7
2026	13,593,692.4	23,748,980.2	909,292.4	375,233.8	658,304.9	20,458.4	39,305,962.1

Elaboración propia

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

Para el cálculo de los sueldos del personal operativo directo, se tendrán en cuenta a los operarios de producción. Se determinarán los incentivos extra que se perciben durante un año laboral, así como también los beneficios laborales aplicados por ley. Estos beneficios son la Gratificación por Fiestas Patrias y Navidad, los dos pagos por CTS, además se le resta al sueldo un descuento por aportes a la AFP, Senati y Seguro social.

Tabla 7.6

Costo de Mano de Obra Directa

Cargo	Cant.	S. Neto Mensual	AFP	Essalud	Senati	S. Bruto Mensual	Gratif.	CTS	Tot. Bruto Anual
Operarios	50	772.50	130.00	90.00	7.50	1,000.00	2,000.00	1,166.67	621,833.33

Elaboración propia

7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación

- **Energía Eléctrica:** El costo de energía eléctrica en el distrito de Chilca presenta las siguientes variables que en su conjunto con lo que se requiere según lo mostrado en la Tabla 5.34 Requerimiento de energía eléctrica para el Área de Producción, el monto a pagar por este servicio sería de:

Tabla 7.7

Costo Mensual de energía Eléctrica – Luz del Sur

Cargos	Unidad		Total (S/. / mes)
Fijo Mensual	S/. /mes	6.52	6.52
Energía Activa en Punta	ctm. S/. /kW.h	21.95	12,287.17
Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S/. /kW.h	18.05	30,886.51
Total			49,631.96

Elaboración propia

En base a ello, el pago anual será de S/. 518,162.41.

- **Agua Potable:** En la Tabla 5.36 Requerimiento de Agua para el Área Productiva, se determinó que el consumo mensual del será de 143.52 m³. Esta cantidad pertenece a la clase No Residencial, categoría Industrial y Rango de Consumo entre 0 a 1000 m³. El pago mensual a la empresa proveedora de este servicio será:

Tabla 7.8

Costo Mensual de Agua Potable y Alcantarillado

Cargos	Unidad		Total (S/. / mes)
Cargo Fijo	(m3/mes)	4.886	4.89
Agua Potable	(S/. / m3)	4.858	697.21
Alcantarillado	(S/. / m3)	2.193	314.74
Total			1,016.83

Elaboración propia

En base a ello, el pago anual será de S/. 12,202.02.

- **Gas Natural:** En la Tabla 5.37 Requerimiento de GLP, se calculó el consumo mensual que será de 310 m³ y calzaría en la Categoría Tarifaria B⁵. Con ello,

⁵ Rango de Consumo de 301 – 17,500 m³ al mes según Calidda.

lo que se desembolsaría mensualmente a la empresa proveedora de este servicio es:

Tabla 7.9

Costo Mensual de GLP – Categoría B

Cargos	Unidad		Total (S/. / mes)
Precio	(S/. /m3)	0.12040	37.32
Costo de Transporte	(S/. /m3)	0.05620	17.42
Costo de Comercialización Fijo	(S/. /mes)	93.33250	93.33
Costo de Comercialización Fijo	(S/. /(m3/día)-mes)	-	0.00
Costo de Distribución Fijo	(S/. /(m3/día)-mes)	-	0.00
Costo de Distribución Variable	(S/. /m3)	0.24103	74.72
Total			222.80

Elaboración propia

En base a ello, el pago anual será de S/. 2,673.55.

- **Mano de Obra Indirecta:** Siguiendo el mismo esquema de del costo de Mano de Obra Directa. Aquí se tendrá en cuenta las remuneraciones al resto del personal del Área de Producción.

Tabla 7.10

Costo de Mano de Obra Indirecta

Cargo	Cant.	S. Neto Mens.	AFP	Essalud	Senati	S. Bruto Mens.	Grat.	CTS	Total Bruto Anual
Jefe de Prod.	1	3,862.5	650.0	450.0	37.5	5,000.0	10,000.0	5,833.3	62,183.3
Plan. de Prod.	1	1,545.0	260.0	180.0	15.0	2,000.0	4,000.0	2,333.3	24,873.3
Sup. Producción	3	2,008.5	338.0	234.0	19.5	2,600.0	5,200.0	3,033.3	97,006.0
Auxiliar	3	772.5	130.0	90.0	7.5	1,000.0	2,000.0	1,166.7	37,310.0
Montacarguista	5	772.5	130.0	90.0	7.5	1,000.0	2,000.0	1,166.7	62,183.3
Sup. de Calidad	3	2,008.5	338.0	234.0	19.5	2,600.0	5,200.0	3,033.3	97,006.0
Mecánicos	6	1,004.3	169.0	117.0	9.8	1,300.0	2,600.0	1,516.7	97,006.0

Elaboración propia

7.3 Presupuestos Operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Para efectos de cálculos se considera que se vende todo lo producido, entre envases y pacas, con lo cual el comportamiento de las ventas en la vida útil del proyecto es como se demuestra a continuación:

Tabla 7.11

Presupuesto de Ingreso por ventas

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Envases (Ton)	2,730.7	3,269.9	4,050.8	5,118.1	6,516.0	8,289.0	10,481.6	13,138.1	16,303.0	20,020.8
Precio de Venta (S/.)	3,675.0	3,675.0	3,675.0	3,675.0	3,675.0	3,675.0	3,675.0	3,675.0	3,675.0	3,675.0
Pacas (Ton)	284.9	341.1	422.6	534.0	679.8	864.8	1,093.5	1,370.7	1,700.9	2,321.1
Precio de Venta (S/.)	750.0	750.0	750.0	750.0	750.0	750.0	750.0	750.0	750.0	750.0
Total (S/.)	10,249,115.6	12,272,650.5	15,203,820.9	19,209,379.5	24,456,078.9	31,110,671.5	39,339,910.0	49,310,547.0	61,189,334.9	75,317,293.0

Elaboración propia

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

El presupuesto operativo de costos tendrá como costos relevantes el de los insumos, así como también el sueldo de la mano de obra directa e indirecta calculada anteriormente. A su vez se consideran los Costos Indirectos de fabricación como son los servicios de agua, gas y electricidad. Por último, se tiene en cuenta la depreciación fabril, es decir de las maquinarias que interviene en el proceso productivo para la obtención de envases de cartón corrugado.



Tabla 7.12

Presupuesto Operativo de Costos

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
MOD	621,833.3	621,833.3	621,833.3	621,833.3	621,833.3	621,833.3	621,833.3	621,833.3	621,833.3	621,833.3
Materia Prima	5,361,127.6	6,419,602.1	7,952,844.5	10,048,080.0	12,792,533.8	16,273,431.2	20,577,997.5	25,793,457.9	32,007,037.7	39,305,962.1
CIF	1,010,606.0	1,010,606.0	1,010,606.0	1,010,606.0	1,010,606.0	1,010,606.0	1,010,606.0	1,010,606.0	1,010,606.0	1,010,606.0
Depreciación Fabril	379,780.9	379,780.9	379,780.9	379,780.9	379,780.9	379,780.9	379,780.9	379,780.9	379,780.9	379,780.9
Total (S/.)	7,373,347.8	8,431,822.4	9,965,064.8	12,060,300.2	14,804,754.0	18,285,651.5	22,590,217.7	27,805,678.1	34,019,257.9	41,318,182.3

Elaboración propia

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Para los gastos administrativos se va a considerar el sueldo del personal administrativo, así como también la depreciación no fabril, es decir, los muebles, enseres y equipos que no intervienen en el proceso productivo. Asimismo, en este presupuesto se incluirá el pago que sobre los servicios que terceriza la organización, servicios de energía y agua para el área administrativa y también se considera la amortización de los intangibles.

En cuanto a los gastos de ventas, aquí se detallan todos los egresos en los que se incurre para vender los productos. Se incluye gastos de publicidad y promoción en las ferias y revistas especializadas, así como también comisiones de ventas. Estos dos últimos son gastos variables ya que dependen del volumen de productos vendidos por año o estimado de ventas. Por último, se tiene en cuenta la depreciación de los camiones, los cuales servirán para la distribución de los productos finales.



Tabla 7.13

Presupuesto de Gastos Administrativos

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Sueldos	912,851.3	912,851.3	912,851.3	912,851.3	912,851.3	912,851.3	912,851.3	912,851.3	912,851.3	912,851.3
Servicios de Terceros	80,000.0	80,000.0	80,000.0	80,000.0	80,000.0	80,000.0	80,000.0	80,000.0	80,000.0	80,000.0
Serv. de Agua y Electric.	155,964.1	155,964.1	155,964.1	155,964.1	155,964.1	155,964.1	155,964.1	155,964.1	155,964.1	155,964.1
Depreciación No Fabril	6,176.0	6,176.0	6,176.0	6,176.0	6,176.0	6,176.0	6,176.0	6,176.0	6,176.0	6,176.0
Amortización Intang.	5,900.0	5,900.0	5,900.0	5,900.0	5,900.0	5,900.0	5,900.0	5,900.0	5,900.0	5,900.0
Total (S/.)	1,160,891.5	1,160,891.5	1,160,891.5	1,160,891.5	1,160,891.5	1,160,891.5	1,160,891.5	1,160,891.5	1,160,891.5	1,160,891.5

Elaboración propia

Tabla 7.14

Presupuesto de Gasto de Ventas

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Comisiones	50,177.23	60,083.97	74,434.29	94,044.55	119,731.14	152,310.44	192,598.83	241,412.69	299,568.41	367,882.36
Depreciación Camión	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00
Publicidad y Promoción	10,035.45	12,016.79	14,886.86	18,808.91	23,946.23	30,462.09	38,519.77	48,282.54	59,913.68	73,576.47
Total (S/.)	74,612.67	86,500.77	103,721.14	127,253.46	158,077.36	197,172.52	245,518.59	304,095.23	373,882.09	455,858.83

Elaboración propia

7.4 Presupuestos Financieros

7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

Para determinar el monto de préstamo se consideró que el 47.11% será aporte propio; es decir, con recursos de la empresa se financiará el 60% de los activos fijos tangibles que comprende enteramente los rubros de infraestructura, muebles y enseres y todo lo relacionado a activo fijo intangible y capital de trabajo. El 52.89% restante se financiarán a través de un préstamo a mediano plazo con recursos del Banco lo que se financiará completamente el terreno y la mayor parte de la maquinaria y equipo.

Con ello se obtiene una relación de Deuda / Capital Social de 1.12.

Tabla 7.15

Estructura de Inversión

Detalle	Monto (S/.)
Capital Social	3,677,789.30
Deuda	4,117,162.20
Inversión Total	7,794,951.50

Elaboración propia

El proyecto contempla el financiamiento externo proveniente de un préstamo otorgado con recursos del Banco Continental que tendría las siguientes características:

- **Monto:** S/. 4,117,162.20
- **Plazo:** 10 años
- **Forma de pago:** cuotas constantes.
- **Tasa de interés:** 11.68% efectiva anual.

A continuación, se muestra el cronograma de pagos que se obtendría con el Banco

Tabla 7.16

Estructura de Servicio a la Deuda

N.º	Año	Deuda	Amortización	Interés	Saldo	Cuota
1	2017	4,117,162.20	238,269.03	480,884.54	3,878,893.17	719,153.57
2	2018	3,878,893.17	266,098.85	453,054.72	3,612,794.33	719,153.57
3	2019	3,612,794.33	297,179.19	421,974.38	3,315,615.13	719,153.57
4	2020	3,315,615.13	331,889.72	387,263.85	2,983,725.41	719,153.57
5	2021	2,983,725.41	370,654.44	348,499.13	2,613,070.97	719,153.57
6	2022	2,613,070.97	413,946.88	305,206.69	2,199,124.09	719,153.57
7	2023	2,199,124.09	462,295.88	256,857.69	1,736,828.21	719,153.57
8	2024	1,736,828.21	516,292.03	202,861.54	1,220,536.18	719,153.57
9	2025	1,220,536.18	576,594.94	142,558.63	643,941.23	719,153.57
10	2026	643,941.23	643,941.23	75,212.34	0.00	719,153.57

Elaboración propia

7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados

Para poder hallar los flujos tanto financiero como económico, previamente se debe conocer cuáles serían las posibles utilidades por año que se obtendrían al plasmar la idea de negocio. El detalle del Estado de Resultados durante la vida útil del proyecto es el siguiente:

Tabla 7.17

Estado de Resultados

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventas	8,685,691.2	10,400,551.2	12,884,594.0	16,279,135.2	20,725,490.6	26,364,975.8	33,338,906.8	41,788,599.1	51,855,368.6	63,828,214.4
Costo de Ventas	7,373,347.8	8,431,822.4	9,965,064.8	12,060,300.2	14,804,754.0	18,285,651.5	22,590,217.7	27,805,678.1	34,019,257.9	41,318,182.3
Utilidad Bruta	1,312,343.4	1,968,728.9	2,919,529.2	4,218,834.9	5,920,736.5	8,079,324.4	10,748,689.1	13,982,921.0	17,836,110.7	22,510,032.1
Gastos Administrat.	1,160,891.5	1,160,891.5	1,160,891.5	1,160,891.5	1,160,891.5	1,160,891.5	1,160,891.5	1,160,891.5	1,160,891.5	1,160,891.5
Gastos de Ventas	74,612.7	86,500.8	103,721.1	127,253.5	158,077.4	197,172.5	245,518.6	304,095.2	373,882.1	455,858.8
Gastos Financieros	480,884.5	453,054.7	421,974.4	387,263.8	348,499.1	305,206.7	256,857.7	202,861.5	142,558.6	75,212.3
Utilidad Operativa	76,839.3	721,336.6	1,654,916.6	2,930,690.0	4,601,767.7	6,721,260.4	9,342,279.0	12,517,934.3	16,301,337.1	20,893,281.8
Valor en Libros										2,818,368.0
Valor de Mercado										2,818,368.0
UAPI	76,839.3	721,336.6	1,654,916.6	2,930,690.0	4,601,767.7	6,721,260.4	9,342,279.0	12,517,934.3	16,301,337.1	20,893,281.8
Participaciones (10%)	7,683.9	72,133.7	165,491.7	293,069.0	460,176.8	672,126.0	934,227.9	1,251,793.4	1,630,133.7	2,089,328.2
UAI	69,155.4	649,203.0	1,489,425.0	2,637,621.0	4,141,590.9	6,049,134.4	8,408,051.1	11,266,140.9	14,671,203.4	18,803,953.7
Impuesto a la Renta	20,400.8	191,514.9	439,380.4	778,098.2	1,221,769.3	1,784,494.6	2,480,375.1	3,323,511.6	4,328,005.0	5,547,166.3
Utilidad Neta	48,754.5	457,688.1	1,050,044.6	1,859,522.8	2,919,821.6	4,264,639.7	5,927,676.0	7,942,629.3	10,343,198.4	13,256,787.3

Elaboración propia

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera

En este punto se mostrará el Estado de situación Financiera del primer año de funcionamiento de la organización. Donde se muestra el estado financiero al inicio y al final del 2017.

Tabla 7.18

Estado de Situación Financiera

	Inicio 2017	Final 2017		Inicio 2017	Final 2017
ACTIVO CORRIENTE			PASIVO CORRIENTE		
Caja	874,015	617,078	IGV por pagar		166,733
Cuentas Por Cobrar	-	819,202	Participaciones por pagar		7,619
MP		197,200	Impuesto a la Renta		20,228
Inventario		152,058	Intereses por pagar		480,885
Total Activo Corriente	874,015	1,785,539	CTS por pagar		15,731
			Total Pasivo corriente	-	691,194
			PASIVO NO CORRIENTE		
			Deuda Largo Plazo	4,117,162	3,878,893
			Total Pasivo No corriente	4,117,162	3,878,893
			TOTAL PASIVO	4,117,162	4,570,088
ACTIVO NO CORRIENTE			PATRIMONIO		
Tangibles	6,861,937	6,457,580	Capital Social	3,677,789	3,677,789
(-) Depreciac Ac		404,357	Utilidad del ejercicio		48,342
Intangibles	59,000	53,100	Total Patrimonio	3,677,789	3,726,131
(-) Amortización		5,900			
Tot. Activo No Corriente	6,920,937	6,510,680			
TOTAL ACTIVO	7,794,952	8,296,219	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	7,794,952	8,296,219

Elaboración propia

7.4.4 Flujo de caja de corto plazo

Este punto muestra el flujo de caja de corto plazo del proyecto. Se registra las entradas y salidas de efectivo que se tendrá en el horizonte próximo del primer año de funcionamiento del proyecto.

Tabla 7.19

Flujo de Caja a Corto Plazo

	2017
Saldo Inicial	874,014.50
Ingresos por Ventas	8,685,691.22
MOD	621,833.33
Materia Prima	5,361,127.57
CIF	1,010,605.98
Sueldos	912,851.33
Servicios de Terceros	80,000.00
Serv. de Agua y Electricidad	155,964.14
Comisiones	50,177.23
Publicidad y Promoción	10,035.45
Amortización Deuda	238,269.03
Interés Deuda	480,884.54
Impuesto Renta	20,400.83
Egresos	8,942,149.43
Saldo Final	617,556.29

Elaboración propia

7.5 Flujo de fondos netos

7.5.1 Flujo de fondos económicos

Tabla 7.20

Flujo de Fondo Económico

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Utilidad Neta		48,754.5	457,688.1	1,050,044.6	-1,859,522.8	2,919,821.6	4,264,639.7	5,927,676.0	7,942,629.3	10,343,198.4	13,256,787.3
(-) Inversión	-7,794,951.5										
(+) Depreciación F/NF		404,356.9	404,356.9	404,356.9	404,356.9	404,356.9	404,356.9	404,356.9	404,356.9	404,356.9	404,356.9
(+) Amort. intangibles		5,900.0	5,900.0	5,900.0	5,900.0	5,900.0	5,900.0	5,900.0	5,900.0	5,900.0	5,900.0
(+) Gastos Finan. (1 - t)		339,023.6	319,403.6	297,491.9	273,021.0	245,691.9	215,170.7	181,084.7	143,017.4	100,503.8	53,024.7
(+) Valor en Libros											2,818,368.0
(+) Capital de Trabajo											874,014.5
Flujo Económico	-7,794,951.5	798,035.0	1,187,348.6	1,757,793.4	2,542,800.7	3,575,770.4	4,890,067.3	6,519,017.6	8,495,903.6	10,853,959.1	17,412,451.4

Elaboración propia

7.5.2 Flujo de fondos financieros

Tabla 7.21

Flujo de Fondos Financiero

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Utilidad Neta		48,754.5	457,688.1	1,050,044.6	1,859,522.8	2,919,821.6	4,264,639.7	5,927,676.0	7,942,629.3	10,343,198.4	13,256,787.3
(-) Inversión	-7,794,951.5										
(+) Deuda	4,117,162.2										
(+) Dep. F/NF		404,356.9	404,356.9	404,356.9	404,356.9	404,356.9	404,356.9	404,356.9	404,356.9	404,356.9	404,356.9
(+) Amort. Intang.		5,900.0	5,900.0	5,900.0	5,900.0	5,900.0	5,900.0	5,900.0	5,900.0	5,900.0	5,900.0
(-) Amort. préstamo		-238,269.0	-266,098.8	-297,179.2	-331,889.7	-370,654.4	-413,946.9	-462,295.9	-516,292.0	-576,594.9	-643,941.2
(+) Valor en Libros											2,818,368.0
(+) Capital de Trabajo											874,014.5
Flujo Financiero	-3,677,789.3	220,742.4	601,846.2	1,163,122.3	1,937,890.0	2,959,424.0	4,260,949.7	5,875,637.0	7,836,594.2	10,176,860.4	16,715,485.5

Elaboración propia

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

Para proyectos iniciales la tasa de descuento debería ser una tasa COK; sin embargo, para proyectos de mejoras en empresas en marcha la tasa de descuento debería ser una tasa CPPC. (Arroyo P. y Vásquez R., 2016, p 206). Bajo esta premisa, para el cálculo del costo de capital (COK) se utilizará el método CAPM (Capital Asset Pricing Model) utilizando la fórmula:

$$\text{COK} = \text{Rf} + \text{B} \times (\text{Rm} - \text{Rf})$$

Donde:

COK = Costo de capital

Rf = Tasa libre de riesgo

B = Beta

Rm = Rendimiento del mercado

- La tasa libre de riesgo en Perú según Bloomberg, es de 5.33% de acuerdo a los Bonos Genéricos del Gobierno a 10 años
- El Rendimiento promedio de la BVL según Bloomberg fue de 18.30%
- El beta es de 1,41 de acuerdo al promedio del sector de la industria de papel y productos forestales

Utilizando esos valores se procedió a realizar el cálculo del COK, teniendo como resultado 23.13% Costo de oportunidad del accionista⁶.

$$\text{COK} = 5.33\% + 1.41 \times (18.30\% - 5.33\%) = 23.57\%$$

⁶ Los valores para el cálculo del COK fueron tomados de la Oficina de Mercado de Capitales de la Universidad de Lima. (27 de noviembre de 2017).

8.1 Evaluación económica

A partir de los flujos económicos hallados, se procederá a realizar el cálculo de indicadores de rentabilidad: valor actual neto económico (VANE), tasa interna de retorno económica (TIRE), relación B/C y el periodo de recupero.

Tabla 8.1

Indicadores Económicos

VANE (S/.)	TIRE	B/C	PR
5,025,647.49	34.07%	1.64	7.16

Elaboración propia

8.2 Evaluación financiera

A partir de los flujos financieros hallados, se procederá a realizar el cálculo de indicadores de rentabilidad: valor actual neto financiero (VANF), tasa interna de retorno financiera (TIRF), relación B/C y el periodo de recupero.

Tabla 8.2

Indicadores Financieros

VANF (S/.)	TIRF	B/C	PR
6,874,405.41	45.69%	2.87	5.53

Elaboración propia

8.3 Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto

- **Análisis de ratios:** En este punto se mostrarán los resultados de los ratios financieros obtenidos a partir del Estado de Resultados y el Estado de situación financiera mostrados en el capítulo anterior.

Los ratios de Liquidez nos permitirán medir la capacidad de pago en el corto plazo. Cuantos nuevos soles de activos se tienen para hacer frente a las deudas. Entre mayor sea el resultado, existe mayor posibilidad de que los pasivos de corto plazo sean pagados ya que hay activos suficientes para convertirse en efectivo cuando se requieran.

Los ratios de endeudamiento nos mostraran proporción en que los recursos existentes en la empresa son financiados por entidades externas. Mientras más bajo sea, se podrá obtener créditos, ya que la empresa tendría mayor autonomía financiera. Sin embargo, se debe tener en cuenta que es importante mantener una cierta proporción de deudas para evitar un exceso de capitales propios

Los ratios de rentabilidad determinaran el margen obtenido luego pronosticar los costos, gastos, pago de deudas, impuestos y participaciones. Por lo que mientras más alto sea es mejor.

Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Tabla 8.3

Ratios Financieros

Índices	Razón	Valor
Liquidez	Corriente	2.58
	Acida	2.36
	Efectivo	0.89
Endeudamiento	Deuda Patrimonio	1.23
	Deuda CP Patrimonio	0.19
	Deuda LP Patrimonio	1.04
	Endeudamiento	0.55
Rentabilidad	Margen Bruto	0.35
	Margen Neto	0.21

Elaboración propia

- Análisis de los indicadores económicos:** Los indicadores económicos mostrados en la Tabla 8.1 nos da a entender que el proyecto es viable y conveniente, con un valor actual neto de S/. 5, 022,141.82, lo que determina que este proyecto generará ganancia respecto a su inversión. Asimismo, TIR económica arroja un valor de 34.06% claramente superior al COK del proyecto, que es de 23.57%. Adicionalmente, la relación B/C de 1.64; esto quiere decir que aproximadamente se obtendrá el doble de ganancia por cada sol invertido. Finalmente se determinó que el periodo de recupero es de 7 años y 2 meses aproximadamente.
- Análisis de los indicadores financieros:** Los indicadores financieros demuestran también que el presente proyecto es viable con un valor actual

neto de S/. 6,870,899.74 lo que determina que este proyecto generará un retorno y ganancia a la actualidad. Además, el TIR financiera arroja un valor de 45.68% superior al rendimiento del inversionista del proyecto. También existe una relación beneficio costo de S/. 2.87. Por último, el tiempo en el cual se recuperará la inversión será de 5 años y 6 meses aproximadamente.

De acuerdo a los resultados mostrados, se concluye que se hará uso del financiamiento externo ya que en su mayoría los indicadores financieros son superiores al económico.

8.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Todo proyecto de inversión es sensible ante los cambios en las condiciones planteadas inicialmente, como variaciones en la demanda, precio, volúmenes de venta, costos y gastos asociados entre otros. En el mundo de los negocios suceden imprevistos o eventualidades que no fueron considerados y, por ende, es necesario modificar las variables sobre las cuales se realizó la evaluación del proyecto. Para el presente proyecto de tesis se plantearán dos escenarios probables, el escenario pesimista y el optimista.

Para el primer caso, es sabido que actualmente el mundo es azotado por desastres naturales. Buena parte de las fábricas de papel del mundo se encuentran en Estados Unidos, específicamente en la Costa Este, por lo que los retrasos provocados por el mal clima son una constante. Como se mencionó en el punto 2.6 Disponibilidad de Materias Primas, más del 50% de importaciones de este material provienen de Estados Unidos. Como consecuencia de los fenómenos naturales, la tendencia con los precios del papel, en mayor parte usado para la elaboración de cajas de cartón, se ha invertido y varias empresas nacionales se han visto en la necesidad de considerar un incremento de precios de hasta el 30 %, tan solo para cubrir sus costos. Bajo estos hechos, se planteará para este análisis un aumento del 15% del precio de venta de las bobinas y para contrarrestar este aumento de los costos se determinará aumentar un 5% el precio de venta de los envases de cartón corrugado.

Tabla 8.4

Indicadores Económicos y Financieros Pesimista

	VAN (S/.)	TIR	B/C	PR
Flujo Económico	1,872,609.36	27.41%	1.24	8.99
Flujo Financiero	3,705,540.21	35.45%	1.98	7.53

Elaboración propia

El segundo caso es el escenario optimista. Es sabido que la demanda del producto a ofrecer depende mucho del comportamiento de los productos que almacena o guarda; es decir, hay una demanda derivada. Como es sabido, nuestro país tiene proyecciones de creciendo económico sostenido. Y en base a ello, en este escenario se plantea que las la cantidad demanda aumente en un 10%; además el precio de venta se mantendrá en los primeros 5 años para tratar de mantener y fidelizar al mercado y posterior a ello la estrategia será aumentar el precio base en un 10% para obtener mayores ingresos.

Tabla 8.5

Indicadores Económicos y Financieros Optimista

	VAN (S/.)	TIR	B/C	PR
Flujo Económico	9,997,584.36	40.52%	2.28	6.33
Flujo Financiero	11,846,342.28	53.31%	4.22	5.29

Elaboración propia

Según lo observado en las tablas anteriores, el análisis de sensibilidad nos permite ver de manera cuantitativa de la rentabilidad del proyecto. Y en ambos casos se determina que el proyecto es viable económica y financieramente.

CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

9.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

Como se mencionó en el Análisis de Microlocalización. La planta industrial estará ubicada en el sector industrial de Chilca, lugar en donde se están desarrollando complejos industriales que ofrecen diversos servicios apropiados para la puesta en marcha de proyectos como el que se viene describiendo.

El distrito de Chilca forma parte de la provincia de Cañete, ubicada a 65 km al sur de Lima. Abarca una superficie de 475,47 km² y tiene una población de 15,707 habitantes.

Figura 9.1

Mapa de Chilca



Fuente: Google Images (2017)

Dentro de la zona de influencia del proyecto se encuentra el Complejo Industrial Indupark con una extensión de 207 hectáreas y ubicado estratégicamente al lado de la Carretera Panamericana Sur. Esta compañía brinda una serie de servicios a las organizaciones como red de agua y desagüe, planta de tratamiento de efluentes, red eléctrica de media tensión, red de alumbrado público y vías pavimentadas.

Ante el desarrollo industrial y la llegada de nuevas industrias a este complejo, Indupark se ve en la necesidad de mejorar y ampliar de sus servicios. Por ende, requiere de personal operativo para estas mejoras. Y qué mejor que contar con el personal de la zona del sur chico de Lima, generando así puestos directos e indirectos de trabajo promoviendo el desarrollo social.

Por último, como se mencionó en el punto 5.10.4 Servicios de Terceros, la organización necesitara de personal externo para que brinde soporte en actividades de vigilancia, limpieza, alimentos, entre otros. También, necesita personal operativo de planta y almacén capacitado para el proceso productivo. Es por ello que se buscara que un gran porcentaje de este personal sea de las zonas aledañas de Chilca como Lurín, Santa María de Mar, Pucusana, Punta Hermosa, San Antonio, San Bartolo, Santa Cruz de Flores, Calango, Mala, Asia, San Vicente de Cañete y alrededores con el fin de propiciar el desarrollo económico de estos distritos.

9.2 Análisis de indicadores sociales

A continuación, se presentan indicadores sociales, cuyos valores cuantitativos trataran de explicar que el presente proyecto impacte de forma positiva en el crecimiento de los grupos de interés alrededor de la organización.

- **Valor Agregado:** Mide el valor generado por todo el proceso productivo y todos los desembolsos que realiza la empresa a sus stakeholders para beneficiarlos. Para calcular este indicador se deberá tener una tasa de descuento la cual será el Costo Promedio Ponderado de Capital que considera el costo de oportunidad del accionista, así como el costo del financiamiento.

Tabla 9.1

Costo Promedio Ponderado de Capital

Fuente	Monto (S/.)	% Participación	Costo Antes Imp.	Costo desp. Imp.
Deuda	4,117,162.20	52.82%	11.68%	8.23%
Capital Social	3,677,789.30	47.18%	23.57%	23.57%
	7,794,951.50			15.47%

Elaboración propia

Tabla 9.2

Valor Agregado

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
MOD	621,833.3	621,833.3	621,833.3	621,833.3	621,833.3	621,833.3	621,833.3	621,833.3	621,833.3	621,833.3
CIF	1,010,606.0	1,010,606.0	1,010,606.0	1,010,606.0	1,010,606.0	1,010,606.0	1,010,606.0	1,010,606.0	1,010,606.0	1,010,606.0
Dep. Fabril	379,780.9	379,780.9	379,780.9	379,780.9	379,780.9	379,780.9	379,780.9	379,780.9	379,780.9	379,780.9
Gastos Admin.	1,160,891.5	1,160,891.5	1,160,891.5	1,160,891.5	1,160,891.5	1,160,891.5	1,160,891.5	1,160,891.5	1,160,891.5	1,160,891.5
Gastos Ventas	74,612.7	86,500.8	103,721.1	127,253.5	158,077.4	197,172.5	245,518.6	304,095.2	373,882.1	455,858.8
Gastos Finan.	480,884.5	453,054.7	421,974.4	387,263.8	348,499.1	305,206.7	256,857.7	202,861.5	142,558.6	75,212.3
Participaciones	7,683.9	72,133.7	165,491.7	293,069.0	460,176.8	672,126.0	934,227.9	1,251,793.4	1,630,133.7	2,089,328.2
Imp. a la Renta	20,400.8	191,514.9	439,380.4	778,098.2	1,221,769.3	1,784,494.6	2,480,375.1	3,323,511.6	4,328,005.0	5,547,166.3
Utilidad Neta	48,754.5	457,688.1	1,050,044.6	1,859,522.8	2,919,821.6	4,264,639.7	5,927,676.0	7,942,629.3	10,343,198.4	13,256,787.3
Valor Agregado	3,805,448.2	4,434,003.8	5,353,723.8	6,618,319.0	8,281,455.8	10,396,751.3	13,017,767.0	16,198,002.8	19,990,889.5	24,597,464.7
Factor de Act.	0.87	0.75	0.65	0.56	0.49	0.42	0.37	0.32	0.27	0.24
Flujo Act.	3,295,665.2	3,325,604.6	3,477,505.2	3,723,032.2	4,034,531.1	4,386,532.0	4,756,608.6	5,125,776.5	5,478,574.8	5,837,986.6
Flujo Acum.	3,295,665.2	6,621,269.8	10,098,775.0	13,821,807.3	17,856,338.3	22,242,870.4	26,999,479.0	32,125,255.5	37,603,830.3	43,441,816.9

Elaboración propia

El valor agregado del proyecto asciende a S/. 43, 441,816.9.

- **Densidad - Capital:** Mide el grado de Inversión por cada colaborador de la empresa.

$$\text{Densidad - Capital} = \frac{\text{Inversion Total}}{\text{Nº de Trabajadores}} = \frac{\text{S/. 7,794,951.5}}{103}$$

Cada puesto de trabajo requiere de una inversión de S/. 75,679.14.

- **Intensidad Capital:** Este indicador nos permitirá medir cual es el grado de aporte del proyecto a través del nivel de inversión, para generar valor agregado sobre los insumos.

$$\text{Intensidad - Capital} = \frac{\text{Inversion Total}}{\text{Valor Agregado}} = \frac{\text{S/. 7,794,951.5}}{\text{S/. 43,441,816.9}}$$

Se invierte S/.0.18 para generar S/. 1.00 de valor agregado.

- **Producto - Capital:** mide la relación entre el valor agregado generado en el proyecto, versus el monto de la inversión total.

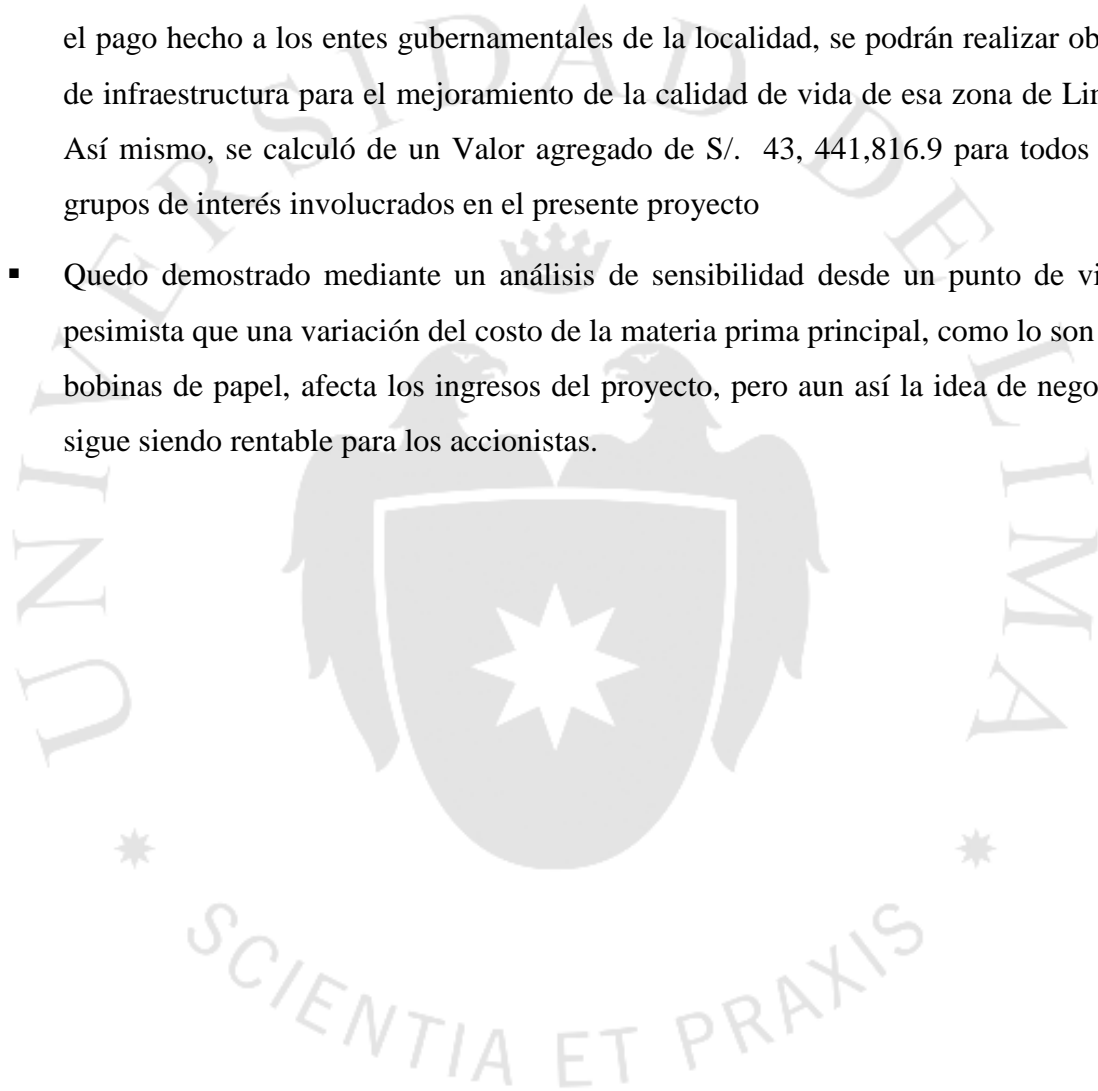
$$\text{Producto - Capital} = \frac{\text{Valor Agregado}}{\text{Inversion Total}} = \frac{\text{S/. 43,441,816.9}}{\text{S/. 7,794,951.5}}$$

Se genera S/. 5.57 de valor agregado por cada S/. 1.00 invertido.

CONCLUSIONES

- La instalación y puesta en marcha de la planta productora de envases de cartón corrugado es tecnológica económica y socialmente viable. Esto quedó demostrado con los resultados obtenidos a lo largo del presente proyecto de investigación cumpliendo así la hipótesis de trabajo
- Actualmente, no existe un producto sustituto directo de los envases de cartón corrugado que ofrezcan beneficios medioambientales. Las cajas de cartón son 100% reciclables y a partir de ello se puede fabricar nuevamente la materia prima principal que son las bobinas de papel. Esto conlleva a que las mermas del proceso se puedan comercializar y vender a fabricantes de papel generando ingresos a la compañía. En contraste, los envases de vidrio y plástico están hechos de químicos contaminantes; mientras que los de madera y metal, hacen un consumo de recursos naturales.
- El tamaño mercado es el factor más limitante para seleccionar un adecuado Tamaño óptimo de planta. Esto es principalmente por que ha existen competidores establecidos con una participación importante. Por el lado de la maquinaria, se tiene una mayor capacidad, siendo la tasa de utilización 13.60% el primer año y 99.72% el ultimo años
- El proceso productivo tiene dos grandes procesos que son el encargado de transformar la bobina de papel en empaque de cartón corrugado, estos son el corrugado y la conversión (impresión, rayado, ranurado y pegado). Mediante el Balance de Materiales se determinó que el cuello de botella es la segunda estación haciendo que la capacidad de planta sea de 20,077.76 toneladas anuales.
- Haciendo uso del análisis de Guerchet de métodos de distribución de planta y optimización de las áreas del terreno, el área total de la organización será de 4900 m² que garanticen el normal desarrollo de las actividades productivas y administrativas
- Se requiere de una inversión total de S/. 7, 794,951.50 para la puesta en marcha de la planta durante los 10 años de vida útil del proyecto. Se necesitará de un financiamiento externo del 52.82% de la deuda y el resto será del aporte de los accionistas.

- Los resultados de los indicadores económicos y financieros demuestran la viabilidad del proyecto. El VAN es mayor a 0 en ambos casos, el TIR mayor al costo de capital del accionista, se obtiene un beneficio costo adecuado que garantiza la recuperación de lo invertido en un tiempo razonable y dentro de la vida útil del proyecto según el periodo de recupero.
- La puesta en marcha del proyecto en la zona de Chilca, generara puestos de trabajo directo e indirecto en la zona y alrededores propiciando el desarrollo del mismo. Con el pago hecho a los entes gubernamentales de la localidad, se podrán realizar obras de infraestructura para el mejoramiento de la calidad de vida de esa zona de Lima. Así mismo, se calculó de un Valor agregado de S/. 43, 441,816.9 para todos los grupos de interés involucrados en el presente proyecto
- Quedo demostrado mediante un análisis de sensibilidad desde un punto de vista pesimista que una variación del costo de la materia prima principal, como lo son las bobinas de papel, afecta los ingresos del proyecto, pero aun así la idea de negocio sigue siendo rentable para los accionistas.



RECOMENDACIONES

A continuación, detallaremos las recomendaciones

- Actualmente el sector de envases de cartón corrugado cuenta con más de 30 años de participación en la economía nacional. Es por ello que tienen un conocimiento profundo del Know how del negocio. Bajo esta premisa, se recomienda que, si se llega a desarrollar el proyecto, el nuevo ingresante deberá ejecutar un benchmarking con respecto a los líderes del sector, realizando alianzas estratégicas con proveedores y clientes con el fin de reducir costos.
- Si al momento de implementar el proyecto, ya ha transcurrido un tiempo considerable al de la fecha de estudio, se recomienda actualizar la información del estudio de mercado realizado en base a fuentes de información confiables como recursos electrónicos, libros, tesis y bases de datos de instituciones gubernamentales. Además, al ser información sensible, muchas de las empresas no brindaran de manera rápida la información requerida. Es por ello que deben buscarse contactos directos dentro del sector para obtener la información de primera mano y así empezar con la investigación.
- Los envases de cartón corrugado, al ser un producto industrial o de suministro para otras industrias, presentan una demanda derivada; es decir dependen mucho del comportamiento y proyecciones de otros productos. Es por ello que el personal del área comercial debe realizar constantes estudios de mercado y estar constantemente informado acerca de la coyuntura nacional y tendencias para estar un paso delante de los competidores y captar potenciales clientes.
- La fuerza de ventas debe estar capacitada en temas técnicos y conocer profundamente el proceso productivo. Esto principalmente por que el comprador industrial es un personal bien informado y conocedor de su negocio y le interesa que su producto llegue conforme a su cliente. Por tal motivo, el nexo entre ellos es la distribución de sus productos y es allí donde el envase y empaque cumple un rol fundamental.

- Es preferente que la planta esté ubicada dentro de un parque industrial consolidado o en uno en potencial crecimiento. Los envases y empaque son un producto de suministro a otras industrias y estas están también localizadas en parques industriales. Con ello la distancia se reduce considerablemente. Qué mejor de tener a tu cliente muy cerca, por ende, es vital generar contactos comerciales con estas compañías vecinas y asegurarles un alto nivel de servicio.
- Según los resultados de la encuesta, un 52.4% considera que una gran ventaja sería que su proveedor de envases y empaque de cartón corrugado cumpla con la fecha de entrega prometida que le garantice su continuidad operacional. Es por ello que se debe trabajar en conjunto todas las áreas desde el abastecimiento, producción y logística de entrega para garantizar esto. Todo con el objetivo de fidelizar al cliente.



REFERENCIAS

- Agroexportadores Peruanos logran oportunidades de negocio en Tailandia. (18 de junio de 2017). Recuperado de <https://gestion.pe/economia/empresas/agroexportadores-peruanos-logran-oportunidades-negocio-us-2-5-millones-tailandia-137562>
- Asociación de Corrugadores del Caribe, Centro y Sur América. (2017). *Proceso de Producción del cartón corrugado*. Recuperado de <http://www.corrugando.com/>
- Balarezo Abarca, C., D'Alessio Benzaquen, M., Lisung Chang, G. y Ojeda Pino, J. (2012). *Plan Estratégico de la Industria del Envase* (Tesis para optar por el Grado de Magister en Administración de Negocios Globales). PUCP – Tulane University.
- Barba Brandariz, E. (1995). *Mejora de los métodos de trabajo en una industria productora de cajas de cartón corrugado* (Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniería Industrial). Universidad de Lima.
- Binswagner Perú. (2016). *Reporte Inmobiliario de Parques Industriales*. Recuperado de <http://www.cbb.com.pe/>
- Colliers Internacional (2016). *Reporte de Mercado Industrial IS -2016*. Recuperado de <https://issuu.com/colliersperu/>
- Conde Yauri, J. (2015). *Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta producción de cajas de cartón corrugado* (Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniería Industrial). Universidad de Lima.
- Compendio Estadístico Perú. (2015). *Estructura Empresarial del Perú*. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/>
- Cuatro servicios que debe brindar la industria de construcción. (28 de junio de 2016). Recuperado de <https://gestion.pe/suplemento/comercial/terrenos-industriales/4-servicios-que-brindar-industria-1002234>
- Díaz, B. y Noriega, M.T. (2017). *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios*. (1° ed.). Lima: Universidad de Lima, Fondo Editorial.

- Gas Natural de Lima y Callao S.A. (2017). *Pliego Tarifario del Servicio de Distribución de Gas Natural*. Recuperado de <http://www.calidda.com.pe/>
- Granados La Torre, R. (2004). *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una fábrica de cajas de cartón corrugado* (Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniería Industrial). Universidad de Lima.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2013). *Informe sobre Desarrollo Humano Perú*. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2010). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas*. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2016). *Encuesta Nacional de Hogares sobre Condiciones de Vida y Pobreza*. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/>
- Instituto Nacional de Calidad. (2013). *Normas Técnicas Peruanas*. Recuperado de <https://www.inacal.gob.pe/>
- Instituto de Estudios Económicos y Sociales - SNI. (2016). *Reporte Sectorial No 4*. Recuperado de <http://www.sni.org.pe/>
- Ipsos Apoyo. (2014). *Tendencias en salud y alimentación*. Recuperado de <http://www.ipsos.pe/>
- La economía del Perú creció 6,29% en el 2012, una de las más altas de América Latina. (16 de febrero de 2013). Recuperado de <http://larepublica.pe/economia/692515-la-economia-del-peru-crecio-629-en-el-2012-una-de-las-mas-altas-de-al>
- Lima Como Vamos. (2015). *VI Informe de Percepción sobre Calidad de Vida*. Recuperado de <http://www.limacomovamos.org/>
- Ministerio de Energía y Minas. (2016). *Anuario Estadístico de Electricidad 2016*. Recuperado de <http://www.minem.gob.pe/>
- Ministerio de la Producción. (2016). *Encuesta Estadística Industrial Mensual*. Recuperado de <https://www.produce.gob.pe/>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2012). *Red Vial Nacional*. Recuperado de <http://www.mtc.gob.pe/>
- Pardavé Livia, W. (2004). *Envases y medio ambiente* (2º ed.). Bogotá: Ecoe Ediciones.

- Parques Posjurasicos. (11 de diciembre de 2011). Recuperado de <http://semanaeconomica.com/article/servicios/55524-parques-posjurasicos/>
- Producción de papel y cartón corrugado y envases de este material crecerán 5.3% este año, según Maximixe. (18 de junio de 2016). Recuperado de <https://gestion.pe/economia/produccion-papel-carton-corrugado-envases-material-creceran-5-3-ano-maximixe-63310>
- Reátegui Vargas, J. (2006). *Envase y Embalaje*. Recuperado de <http://www.prompex.gob.pe/>
- Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima - Sedapal S.A. (2015). *Estructura Tarifaria por los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado*. Recuperado de <http://www.sedapal.com.pe/>
- Sociedad Nacional de Industrias. (2016). *Fabricación de Productos de Papel*. Recuperado de <http://www.sni.org.pe/>
- Trupal tendrá nueva planta de Cartón en Sullana. (22 de octubre de 2012). Recuperado de <https://gestion.pe/impresa/trupal-tendra-nueva-planta-carton-sullana-22739>
- Una tormenta perfecta azota a la gran industria cartonera. (16 de Setiembre de 2017). Recuperado de http://www.expreso.ec/economia/economia-cartones-empaques-precios-aumento-YB1704670?lipi=urn%3Ali%3Apage%3Ad_flagship3_feed%3BVkeg2aBwRd2MVGHTyKu7Sg%3D%3D
- Zonas industriales en Lima: El problema continúa siendo la habilitación. (17 de febrero de 2014). Recuperado de <http://semanaeconomica.com/article/sectores-y-empresas/inmobiliario/132339-zonas-industriales-en-lima-el-problema-sigue-siendo-la-habilitacion/>

BIBLIOGRAFÍA

Arroyo, P. y Vásquez, R. (2016). *Ingeniería Económica ¿Cómo medir la rentabilidad de un proyecto?* (1° ed.). Lima: Universidad de Lima, Fondo Editorial.

Kotler, P. y Armstrong, G. (2008). *Fundamentos de marketing* (8° ed.). México, D.F.: Pearson Education.

Polimeni, R., Fabozzi, F. y Adelberg, A. (1994). *Contabilidad de Costos*. (3° ed.). Bogotá: Mc Graw Hill.





14 ANEXOS

ANEXO 1: Encuesta de Aceptación del Producto

En el siguiente estudio se plantea elaborar envases de cartón corrugado. Existen en el mercado diversos productos sustitutos que cumplen las mismas funciones, pero lo que se busca es promover una cultura de conservación del medio ambiente, a través del uso de productos reciclables. Por ello es necesario ofrecer soluciones de empaque que satisfagan las necesidades del mercado peruano y a su vez que busquen optimizar y racionalizar los materiales, energía y generación de residuos, iniciando la búsqueda de nuevas alternativas, bajo la premisa de contribuir a la conservación del medio ambiente y comercializar productos de alta calidad.

1. ¿Cuál es la empresa u organización donde labora?

2. ¿Qué cargo tiene?

3. Indique el sector en la que se encuentra su empresa u organización:

- a. Industria de alimentos y bebidas
- b. Industria textil
- c. Industria de madera y muebles
- d. Industria de papel e imprentas
- e. Industria química
- f. Fabricación de productos metálicos
- *g. Fabricación de otros productos manufactureros
- h. Venta y reparación de vehículos automotores y motocicletas
- i. Comercio al por mayor/menor
- j. Servicios de transporte
- k. Servicio de almacenamiento de inventarios y logística
- l. Agencias de viajes, alojamientos y turismo
- m. Servicio de comidas
- n. Actividades inmobiliarias
- o. Servicios de consultoría
- p. Actividades de enseñanza
- q. Actividades de atención de salud humana y/o animal
- r. Actividades artísticas y entretenimiento

- s. Salones de belleza
- t. Entidades financieras y de seguros
- u. Entidades del estado
- v. Otros: Especifique.

4. ¿En su empresa u organización utilizan envases para almacenar productos terminados, materiales, insumos, papeles o documentos?

***Si su respuesta es Si, por favor diríjase a la pregunta 6.**

- a. Si
- b. No

5. Por favor, díganos cuáles son las razones por las que cree que no utilizan el producto.

***Al contestar esta pregunta, diríjase a la pregunta 9.**

- a. No lo consideran necesario
- b. Precio excesivo
- c. Desconocimiento
- d. Otro: Especifique

6. ¿Sabe usted si el envase o empaque que usan dentro de su empresa u organización es ecológicamente amigable al desecharlo?

- a. Si
- b. No

7. ¿Crees que los productos diseñados para "no contaminar" son más caros?

- a. Si
- b. No
- c. Tal vez

8. ¿Indique de que material son estos envases?

- a. Papel y cartón
- b. Plásticos rígidos
- c. Plásticos flexibles (bolsas)
- d. Metal o aluminio
- e. Vidrio
- f. Otros: Especifique.

9. ¿Qué opinión le merecen los envases de cartón corrugado?

- a. Muy interesante
- b. Interesante

- c. Poco Interesante
- d. Nada Interesante

10. ¿Cuál o cuáles de los siguientes aspectos le atraería del producto?

- a. Simplicidad y facilidad de uso
- b. Diseño
- c. Precio
- d. Beneficios ambientales que genera frente a otros materiales
- e. Otro: Especifique

11. ¿A través de qué medios les gustaría recibir información sobre este producto?

- a. Anuncios en revistas especializadas
- b. Correo electrónico
- c. Folletos
- d. Otros: Especifique

12. Si de usted dependería la decisión de compra ¿Le interesaría adquirirlo?

***Si su respuesta fue la alternativa b. No, de por finalizada la encuesta.**

- a. Si
- b. No

13. Entre una escala del 1 al 10 ¿Cuán interesado estaría usted en comprar envases de cartón corrugado? Donde 1 es poco probable y 10 definitivamente lo compraría.

- a. 1
- b. 2
- *c. 3
- d. 4
- e. 5
- f. 6
- g. 7
- h. 8
- i. 9
- j. 10

14. ¿Qué precio estaría dispuesto usted a pagar por el kilo de envases?

- a. 3.00 soles
- b. 3.30 soles

- c. 3.60 soles
- d. 4.00 soles
- e. Otro: Especifique

15. ¿Dónde le gustaría adquirir el producto?

- a. Tienda especializada o distribuidores
- b. Del mismo fabricante través de un ejecutivo de ventas
- c. Call center del mismo fabricante
- d. Otro: Especifique

16. ¿Qué tipo de entrega preferiría?

- a. Llevarle la mercancía a su ubicación
- b. Envió a través de operadores logísticos
- c. Usted mismo recoge el material en planta

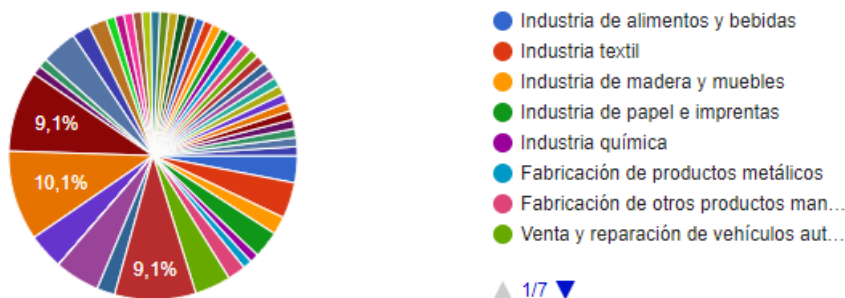
17. ¿Qué beneficios esperaría usted recibir el proveedor de envases y empaque de cartón corrugado?

- a. Oportunidades de crédito
- b. Cumplimiento con las fechas de entrega programadas
- c. Respuesta de solicitudes e inquietudes de manera inmediata
- d. Visitas comerciales y de asesoría técnica periódica

Elaboración propia

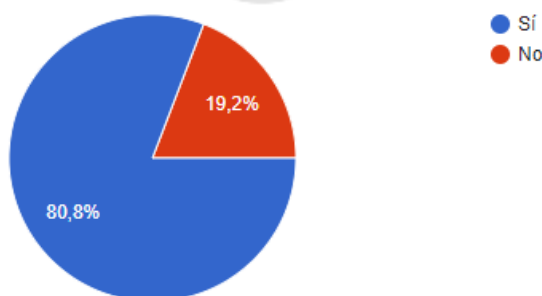
ANEXO 2: Resultado de las Encuestas

3. Indique el sector en la que se encuentra su empresa u organización:



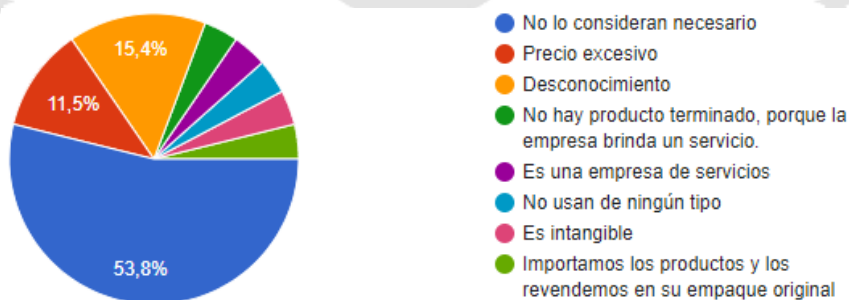
4. ¿En su empresa u organización utilizan envases para almacenar productos terminados, materiales, insumos, papeles o documentos?

*Si su respuesta es Si, por favor diríjase a la pregunta 6.

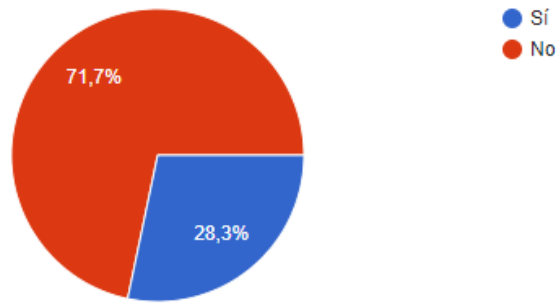


5. Por favor, díganos cuáles son las razones por las que cree que no utilizan el producto.

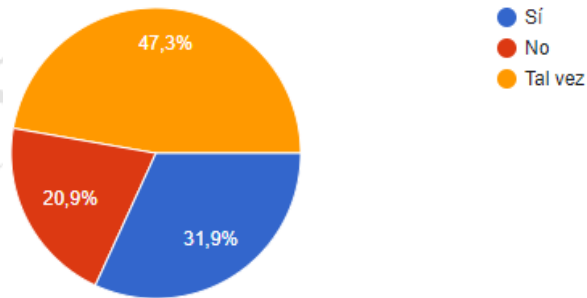
*Al contestar esta pregunta, diríjase a la pregunta 9.



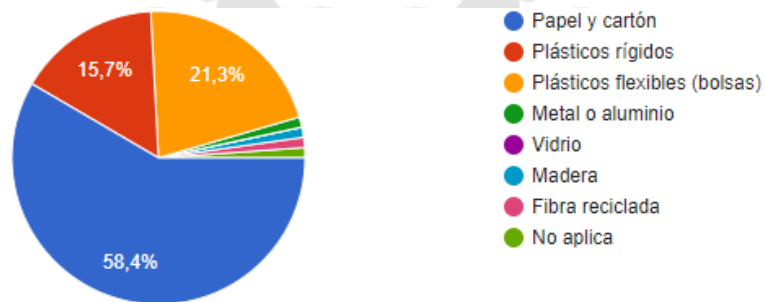
6. ¿Sabe usted si el envase o empaque que usan dentro de su empresa u organización es ecológicamente amigable al desecharlo?



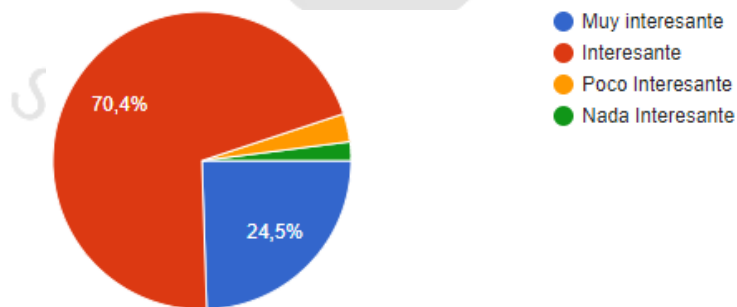
7. ¿Crees que los productos diseñados para "no contaminar" son más caros?



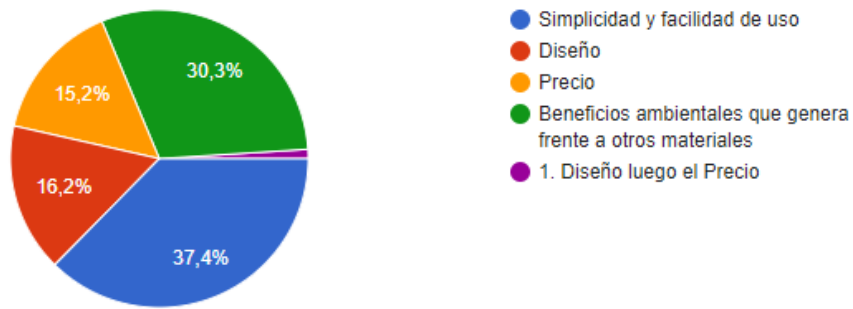
8. ¿Indique de que material son estos envases?



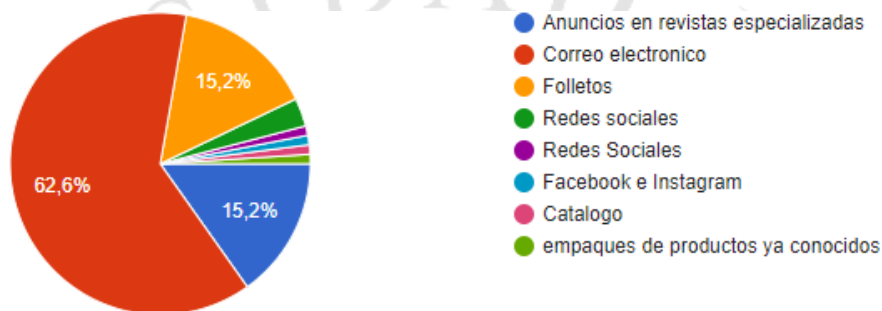
9. ¿Qué opinión le merecen los envases de cartón corrugado?



10. ¿Cuál o cuáles de los siguientes aspectos le atraería del producto?

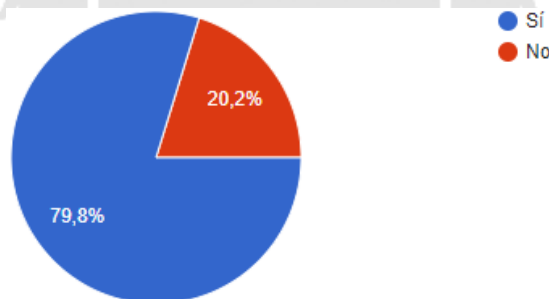


11. ¿A través de qué medios les gustaría recibir información sobre este producto?

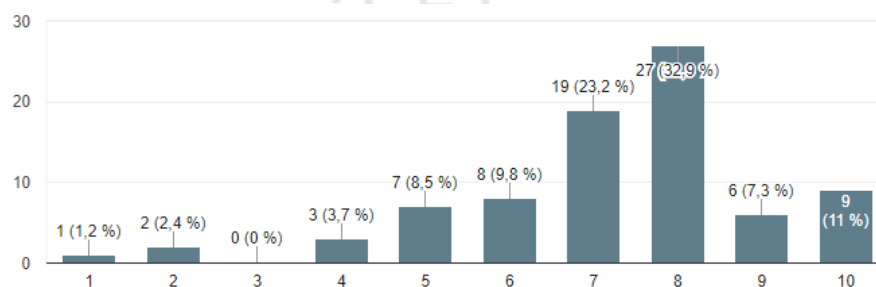


12. Si de usted dependería la decisión de compra ¿Le interesaría adquirirlo?

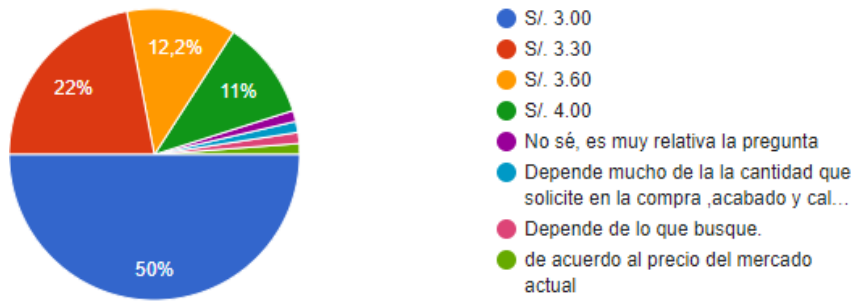
***Si su respuesta fue la alternativa b. No, de por finalizada la encuesta.**



13. Entre una escala del 1 al 10 ¿Cuán interesado estaría usted en comprar envases de cartón corrugado? Donde 1 es poco probable y 10 definitivamente lo compraría.



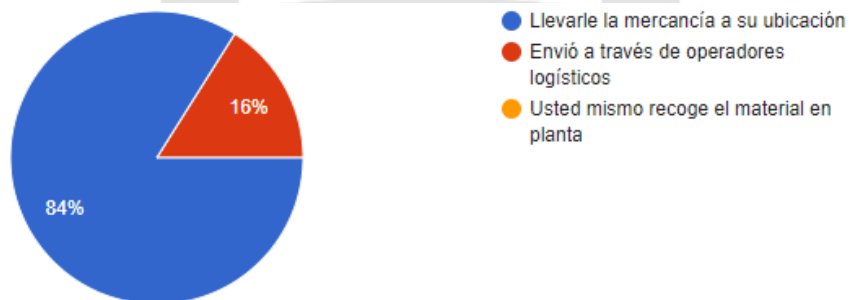
14. ¿Qué precio estaría dispuesto usted a pagar por el kilo de envases?



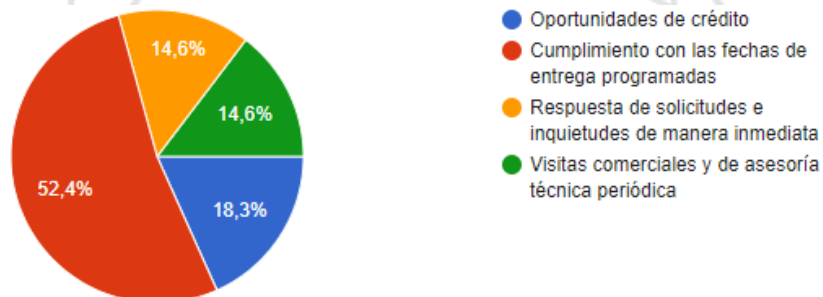
15. ¿Dónde le gustaría adquirir el producto?



16. ¿Qué tipo de entrega preferiría?



17. ¿Qué beneficios esperarías recibir el proveedor de envases y empaque de cartón corrugado?



ANEXO 3: Estructura Empresarial por Región, 2015

PERÚ: EMPRESAS, SEGÚN REGIÓN, 2014 - 15

Región	2014	2015		Var % 2015/14
		Absoluto	Porcentaje	
Nacional	1 883 531	2 042 992	100,0	8,5
Amazonas	10 463	11 823	0,6	13,0
Áncash	55 716	59 730	2,9	7,2
Apurímac	16 483	17 748	0,9	7,7
Arequipa	108 846	113 449	5,6	4,2
Ayacucho	23 768	25 962	1,3	9,2
Cajamarca	40 699	45 062	2,2	10,7
Provincia Constitucional del Callao	62 734	70 066	3,4	11,7
Cusco	69 686	79 940	3,9	14,7
Huancavelica	8 033	9 627	0,5	19,8
Huánuco	26 951	29 951	1,5	11,1
Ica	47 470	49 884	2,4	5,1
Junín	69 971	75 062	3,7	7,3
La Libertad	98 122	104 734	5,1	6,7
Lambayeque	68 136	72 166	3,5	5,9
Lima Provincias	47 650	52 015	2,5	9,2
Provincia de Lima	824 501	891 174	43,6	8,1
Loreto	35 922	39 716	1,9	10,6
Madre de Dios	13 791	14 597	0,7	5,8
Moquegua	12 264	13 294	0,7	8,4
Pasco	11 540	12 539	0,6	8,7
Piura	80 038	88 165	4,3	10,2
Puno	43 292	46 129	2,3	6,6
San Martín	34 547	40 158	2,0	16,2
Tacna	30 443	32 517	1,6	6,8
Tumbes	15 068	16 549	0,8	9,8
Ucayali	27 397	30 935	1,5	12,9

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Directorio Central de Empresas y Establecimientos.

ANEXO 4: Estructura de Empresas Manufactureras por Región, 2015

PERÚ: PEQUEÑAS EMPRESAS MANUFACTURERAS, SEGÚN REGIÓN, 2014 -15

Región	2014	2015		Var % 2015/14
		Absoluto	Porcentaje	
Nacional	8 309	9 013	100,0	8,5
Amazonas	5	9	0,1	80,0
Áncash	125	122	1,4	-2,4
Apurímac	11	16	0,2	45,5
Arequipa	315	347	3,8	10,2
Ayacucho	18	34	0,4	88,9
Cajamarca	63	74	0,8	17,5
Provincia Constitucional del Callao	322	347	3,8	7,8
Cusco	98	112	1,2	14,3
Huancavelica	4	3	0,0	-25,0
Huánuco	31	53	0,6	71,0
Ica	81	99	1,1	22,2
Junín	105	106	1,2	1,0
La Libertad	244	277	3,1	13,5
Lambayeque	130	143	1,6	10,0
Lima Provincias	55	64	0,7	16,4
Provincia de Lima	6 052	6 475	71,9	7,0
Loreto	91	93	1,0	2,2
Madre de Dios	12	18	0,2	50,0
Moquegua	19	24	0,3	26,3
Pasco	12	13	0,1	8,3
Piura	158	188	2,1	19,0
Puno	76	92	1,0	21,1
San Martín	76	85	0,9	11,8
Tacna	58	69	0,8	19,0
Tumbes	23	18	0,2	-21,7
Ucayali	125	132	1,5	5,6

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática-Directorio Central de Empresas y Establecimientos.

PERÚ: GRAN Y MEDIANA EMPRESA MANUFACTURERA, SEGÚN REGIÓN, 2014 -15

Región	2014	2015		Var % 2015/14
		Absoluto	Porcentaje	
Nacional	1 708	1 752	100,0	2,6
Amazonas	0	0	0,0	-
Áncash	14	10	0,5	-28,6
Apurímac	0	0	0,0	-
Arequipa	54	53	3,0	-1,9
Ayacucho	0	1	0,1	-
Cajamarca	2	3	0,2	50,0
Provincia Constitucional del Callao	118	122	7,0	3,4
Cusco	3	3	0,2	0,0
Huancavelica	0	1	0,1	-
Huánuco	2	3	0,2	50,0
Ica	39	30	1,7	-23,1
Junín	10	11	0,6	10,0
La Libertad	42	43	2,4	2,4
Lambayeque	29	26	1,5	-10,3
Lima Provincias	15	16	0,9	6,7
Provincia de Lima	1 269	1 313	74,9	3,5
Loreto	13	14	0,8	7,7
Madre de Dios	3	3	0,2	0,0
Moquegua	3	3	0,2	0,0
Pasco	1	1	0,1	0,0
Piura	41	37	2,1	-9,8
Puno	3	7	0,4	133,3
San Martín	8	10	0,6	25,0
Tacna	11	10	0,5	-9,1
Tumbes	3	3	0,2	0,0
Ucayali	25	29	1,6	16,0

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática-Directorio Central de Empresas y Establecimientos.

ANEXO 5: Estructura de Empresas de Servicios por Región, 2015

PERÚ: PEQUEÑAS EMPRESAS DE SERVICIOS, SEGÚN REGIÓN, 2014 - 15

Región	2014	2015		Var % 2015/14
		Absoluto	Porcentaje	
Nacional	28 666	34 600	100,0	20,7
Amazonas	61	85	0,2	39,3
Áncash	488	597	1,7	22,3
Apurímac	118	181	0,5	53,4
Arequipa	1 523	1 830	5,3	20,2
Ayacucho	218	262	0,8	20,2
Cajamarca	478	604	1,7	26,4
Provincia Constitucional del Callao	1 178	1 370	4,0	16,3
Cusco	766	946	2,7	23,5
Huancavelica	52	54	0,2	3,8
Huánuco	188	238	0,7	26,6
Ica	555	610	1,8	9,9
Junín	489	595	1,7	21,7
La Libertad	1 139	1 318	3,8	15,7
Lambayeque	539	655	1,9	21,5
Lima Provincias	383	450	1,3	17,5
Provincia de Lima	17 836	21 587	62,4	21,0
Loreto	359	446	1,3	24,2
Madre de Dios	98	105	0,3	7,1
Moquegua	123	143	0,4	16,3
Pasco	100	126	0,4	26,0
Piura	837	998	2,9	19,2
Puno	341	407	1,2	19,4
San Martín	259	339	1,0	30,9
Tacna	222	264	0,7	18,9
Tumbes	93	110	0,3	18,3
Ucayali	223	280	0,8	25,6

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática-Directorio Central de Empresas y Establecimientos.

PERÚ: GRAN Y MEDIANA EMPRESA DE SERVICIOS, SEGÚN REGIÓN, 2014 -15

Región	2014	2015		Var % 2015/14
		Absoluto	Porcentaje	
Nacional	3 462	3 924	100,0	13,3
Amazonas	1	3	0,1	200,0
Áncash	23	27	0,7	17,4
Apurímac	7	6	0,2	-14,3
Arequipa	138	146	3,7	5,8
Ayacucho	10	11	0,3	10,0
Cajamarca	38	39	1,0	2,6
Provincia Constitucional del Callao	184	197	5,0	7,1
Cusco	38	39	1,0	2,6
Huancavelica	2	2	0,1	0,0
Huánuco	6	6	0,2	0,0
Ica	33	30	0,8	-9,1
Junín	50	45	1,1	-10,0
La Libertad	100	96	2,4	-4,0
Lambayeque	44	43	1,1	-2,3
Lima Provincias	15	16	0,4	6,7
Provincia de Lima	2 608	3 030	77,2	16,2
Loreto	30	35	0,9	16,7
Madre de Dios	5	5	0,1	0,0
Moquegua	10	10	0,3	0,0
Pasco	9	12	0,3	33,3
Piura	51	60	1,5	17,6
Puno	19	24	0,6	26,3
San Martín	10	13	0,3	30,0
Tacna	15	13	0,3	-13,3
Tumbes	5	3	0,1	-40,0
Ucayali	11	13	0,3	18,2

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática-Directorio Central de Empresas y Establecimientos.

SCIENTIA ET PRAXIS

ANEXO 6: Estructura de Empresas de Servicios Según Actividad Económica, 2015

PERÚ: PEQUEÑA EMPRESA DE SERVICIOS, SEGÚN ACTIVIDAD ECONÓMICA, 2014 -15

Actividad económica	2014	2015		Var % 2015/14
		Absoluto	Porcentaje	
Total	28 666	34 600	100,0	20,7
Transporte y almacenamiento	7 076	8 376	24,2	18,4
Actividades de alojamiento	653	745	2,2	14,1
Servicios de comidas y bebidas	1 988	2 297	6,7	15,5
Información y comunicaciones	1 511	1 845	5,3	22,1
Actividades inmobiliarias	1 159	1 515	4,4	30,7
Servicios prestados a empresas	9 325	11 672	33,7	25,2
Actividades de agencias de viaje y operadores turísticos	313	386	1,1	23,3
Actividades de enseñanza	1 788	1 864	5,4	4,3
Actividades de atención de la salud humana	1 042	1 253	3,6	20,2
Actividades artísticas, entretenimiento y recreación	522	598	1,7	14,6
Salones de belleza	83	109	0,3	31,3
Otros servicios 1/	3 206	3 940	11,4	22,9

1/ Incluye financieras, seguros y otras actividades de servicios

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Directorio Central de Empresas y Establecimientos.

PERÚ: GRAN Y MEDIANA EMPRESA DE SERVICIOS, SEGÚN ACTIVIDAD ECONÓMICA, 2014-15

Actividad económica	2014	2015		Var % 2015/14
		Absoluto	Porcentaje	
Total	3 462	3 924	100,0	13,3
Transporte y almacenamiento	769	849	21,6	10,4
Actividades de alojamiento	58	64	1,6	10,3
Servicios de comidas y bebidas	116	118	3,0	1,7
Información y comunicaciones	224	247	6,2	10,3
Actividades inmobiliarias	240	337	8,6	40,4
Servicios prestados a empresas	1 124	1 320	33,6	17,4
Actividades de agencias de viaje y operadores turísticos	44	46	1,2	4,5
Actividades de enseñanza	228	231	5,9	1,3
Actividades de atención de la salud humana	108	117	3,0	8,3
Actividades artísticas, entretenimiento y recreación	114	120	3,1	5,3
Salones de belleza	2	2	0,1	0,0
Otros servicios 1/	435	473	12,1	8,7

1/ Incluye financieras, seguros y otras actividades de servicios

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Directorio Central de Empresas y Establecimientos.

ANEXO 7: Valores de la Pruebas de Control de Calidad al Producto

Tipo de Cartón	ECT		FCT		PAT		Mullen		BCT	
	lb/pulg2		N/mm2		N/mm2		lb/pulg2		Kg	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
A	28.00	40.01	0.12	0.19	0.04	0.18	19.00	47.00	130.00	160.00
B	22.00	30.80	0.16	0.19	0.10	0.14	15.00	37.10	115.00	140.00
C	21.20	29.40	0.20	0.22	0.14	0.23	17.00	31.20	100.00	145.00
D	22.30	28.20	0.18	0.20	0.16	0.19	23.00	40.00	108.00	130.00
E	21.60	24.30	0.12	0.22	0.15	0.23	26.00	33.00	95.00	120.00
F	19.90	23.50	-	-	-	-	14.10	16.70	90.00	110.00

Fuente: Barba Brandariz, E. (1995)

