

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



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE CASCOS PLEGABLES ELABORADOS DE PLÁSTICO RECICLADO HDPE

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Andy Giuseppe Ortega Diaz

Código 20122949

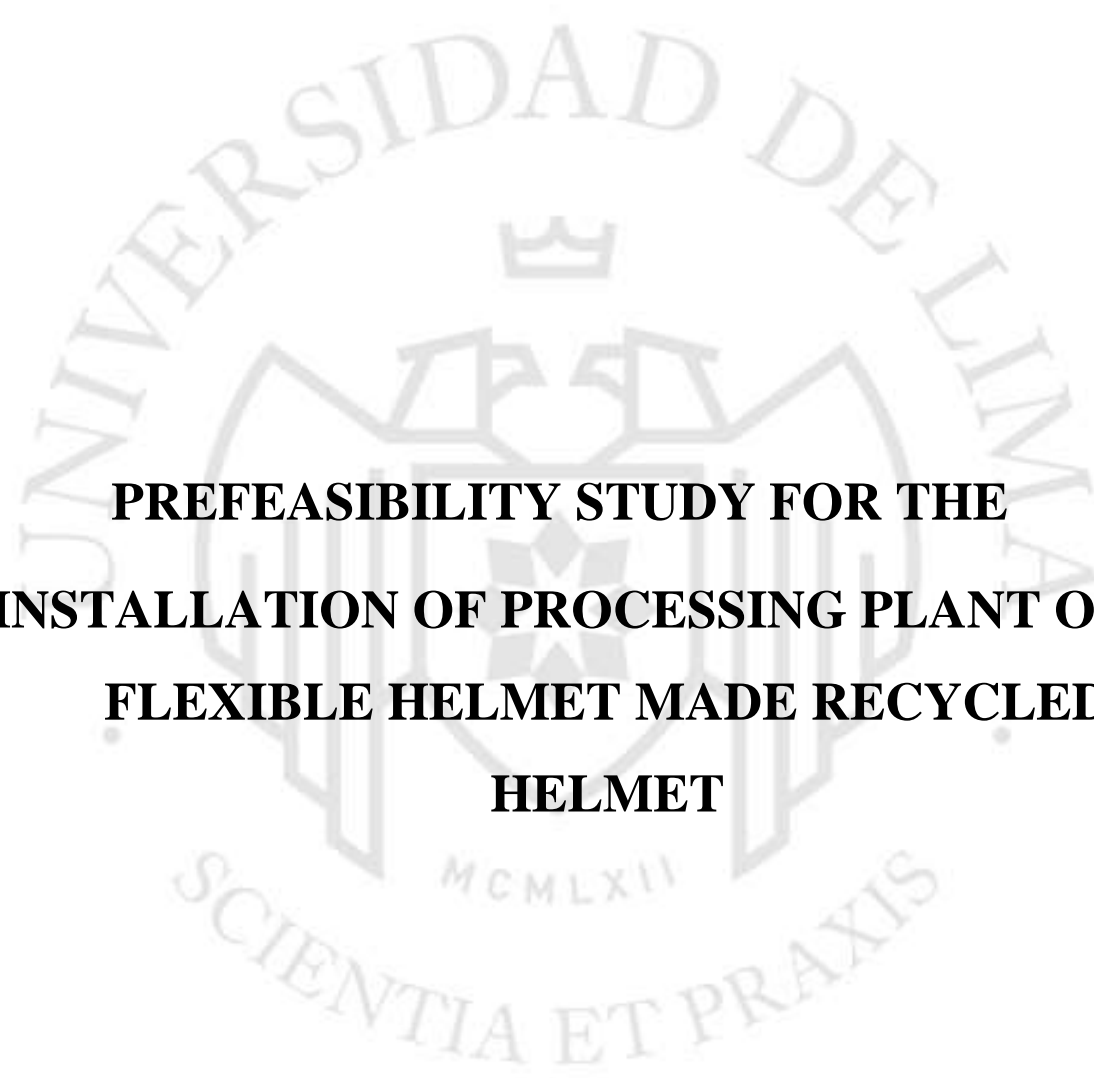
Asesor

Manuel Fernando Montoya Ramírez

Lima – Perú

Marzo del 2022





**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF PROCESSING PLANT OF
FLEXIBLE HELMET MADE RECYCLED
HELMET**

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática.....	1
1.2 Objetivos de la investigación.....	1
1.2.1 Objetivo general	1
1.2.2 Objetivos específicos.....	2
1.3 Alcance de la investigación.....	2
1.4 Justificación de la investigación	3
1.4.1 Técnica.....	3
1.4.2 Económica	3
1.4.3 Social	3
1.5 Hipótesis del trabajo.....	4
1.6 Marco referencial	4
1.6.1 Artículos (papers)	4
1.6.2 Trabajos de investigación.....	6
1.7 Marco conceptual.....	8
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	10
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado.....	10
2.1.1 Definición comercial del producto.....	10
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios.....	10
2.1.3.Determinación geográfica que abarcará el estudio.....	12
2.1.4 Análisis del sector.....	12
2.2 Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado	16
2.3 Demanda Potencial	17
2.3.1 Patrones de consumo.....	17
2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a los patrones de consumo.....	18

2.4	Determinación de la demanda de mercado	19
2.4.1	Demanda del proyecto en base a data histórica.....	19
2.5	Análisis de la oferta.....	26
2.5.1	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	26
2.5.2	Participación de mercado de los competidores actuales.....	28
2.5.3	Competidores potenciales.....	28
2.6	Definición de la Estrategia de Comercialización	29
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución.....	29
2.6.2	Publicidad y promoción.....	30
2.6.3	Análisis de precios.....	33
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....		36
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización.....	36
3.1.1	Disponibilidad de materia prima.....	36
3.1.2	Disponibilidad de mano de obra.....	37
3.1.3	Cercanía al mercado.....	37
3.1.4	Alquiler de terreno.....	37
3.1.5	Acceso a servicios básicos.....	37
3.2	Evaluación y selección de la micro localización	37
3.3	Evaluación y selección de localización.....	38
3.3.1	Evaluación y selección de macro localización.....	38
3.3.2	Evaluación y selección de la micro localización.....	44
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA		50
4.1	Relación tamaño-mercado.....	50
4.2	Relación tamaño-recursos productivos	50
4.3	Relación tamaño-tecnología.....	52
4.4	Relación tamaño-punto de equilibrio.....	53
4.5	Selección del tamaño de planta.....	54
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		55

5.1	Definición técnica del producto	55
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	55
5.1.2	Marco regulatorio para el producto.....	56
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción.....	56
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida.....	56
5.2.2	Proceso de producción.....	57
5.3	Características de las instalaciones y equipos.....	65
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos.....	65
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria y equipo.....	66
5.4	Capacidad instalada.....	69
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos.....	69
5.4.2	Cálculo detallado de la capacidad instalada.....	70
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	72
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	72
5.6	Estudio de impacto ambiental	73
5.7	Seguridad y Salud ocupacional	75
5.8	Sistema de mantenimiento	80
5.9	Diseño de la cadena de suministro.....	80
5.10	Programa de producción	81
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	82
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales.....	82
5.11.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.....	85
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos.....	86
5.11.4	Servicios de terceros.....	86
5.12	Disposición de planta.....	87
5.12.1	Características físicas del proyecto.....	87
5.12.2	Dispositivos de seguridad industrial y señalización.....	91
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona.....	92

5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización.....	96
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva.....	99
5.12.6	Disposición general	100
5.13	Cronograma de implementación del proyecto	105
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....		106
6.1	Formación de la organización empresarial	106
6.2	Requerimientos de personal directo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos.....	106
6.3	Esquema de la Estructura Organizacional	113
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....		114
7.1	Inversiones	114
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles).....	114
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo (capital de trabajo).....	116
7.2	Costos de producción.....	118
7.2.1	Costos de las materias primas.....	118
7.2.2	Costo de la mano de obra directa.....	119
7.2.3	Costo indirecto de fabricación.....	119
7.3	Presupuestos operativos	122
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas.....	122
7.3.2	Presupuesto operativo de costos.....	123
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos.....	123
7.4	Presupuestos financieros	124
7.4.1	Presupuesto de servicio de deuda.....	124
7.4.2	Cálculo de COK.....	125
7.4.3	Cálculo de WACC.....	126
7.4.4	Presupuesto estado de resultados.....	127
7.4.5	Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura).....	128
7.4.6	Flujo de fondos netos.....	130

7.5 Evaluación Económica y Financiera.....	131
7.5.1 Evaluación de ratios del Estado de Resultados.....	131
7.5.2 Evaluación de ratios del Estado de situación financiera.....	132
7.5.3 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	133
7.5.4 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	134
7.5.5 Análisis de sensibilidad del Proyecto.....	135
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....	138
8.1 Indicadores sociales	138
8.2 Interpretación de indicadores sociales	138
8.2.1 Valor agregado del proyecto.....	138
8.2.2 Densidad de capital.....	139
8.2.3 Productividad de mano de obra.....	140
CONCLUSIONES	141
RECOMENDACIONES	142
REFERENCIAS.....	143
BIBLIOGRAFÍA	150
ANEXOS.....	151

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Modelo Canvas	15
Tabla 2.2 Importaciones de bicicletas 2016-2020	19
Tabla 2.3 Demanda Interna Aparente de cascos	20
Tabla 2.4 Evaluación de regresiones	21
Tabla 2.5 Proyección de la DIA.....	21
Tabla 2.6 Público objetivo	22
Tabla 2.7 Participación de mercado de la encuesta	25
Tabla 2.8 Proyección de la Demanda del Proyecto	25
Tabla 2.9 Valor CIF de importaciones de cascos de bicicletas	33
Tabla 2.10 Valores mínimos y máximos CIF	34
Tabla 2.11 Precios actuales de cascos de bicicleta	34
Tabla 3.1 Factores de macro localización.....	36
Tabla 3.2 Provincias con mayor cantidad de residuos.....	38
Tabla 3.3 Cantidad de personas con educación no universitaria	39
Tabla 3.4 Distancia a Lima Metropolitana	39
Tabla 3.5 Precios por m2 de terreno industrial.....	40
Tabla 3.6 Producción anual de Gwh.....	41
Tabla 3.7 Población con servicio de saneamiento por departamento	41
Tabla 3.8 Calificación.....	42
Tabla 3.9 Matriz de enfrentamiento – Macro	43
Tabla 3.10 Ranking de factores	43
Tabla 3.11 Distritos limeños que cuentan con planes de ciclovías formales.....	44
Tabla 3.12 Factores de micro localización	44
Tabla 3.13 Costos de alquiler local.....	45
Tabla 3.14 Principales proveedores	45
Tabla 3.15 Distancia entre fábricas y distritos.....	45
Tabla 3.16 Cantidad de denuncia de hurto y robo por distritos 2019	46

Tabla 3.17 Cantidad de personas que alcanzaron nivel secundario por distrito	46
Tabla 3.18 Costos municipales por distrito	47
Tabla 3.19 Ponderación de factores de micro localización	49
Tabla 3.20 Ranking de factores – Micro.....	49
Tabla 4.1 Demanda del Proyecto	50
Tabla 4.2 Disponibilidad de materia prima	51
Tabla 4.3 Tamaño de maquinaria según especificaciones	52
Tabla 4.4 Costos fijos	53
Tabla 4.5 Tamaño de planta.....	54
Tabla 5.1 Especificaciones técnicas de cascos	55
Tabla 5.2 Numero de Maquinarias	69
Tabla 5.3 Número de trabajadores	70
Tabla 5.4 Capacidad Instalada	71
Tabla 5.5 Ficha de Especificaciones de calidad del plástico reciclado HDPE	72
Tabla 5.6 Ficha de especificaciones de calidad del producto terminado.....	72
Tabla 5.7 Matriz de caracterización aspectos e impactos ambientales	74
Tabla 5.8 Matriz IPER	76
Tabla 5.9 Matriz IPER (parte 2)	77
Tabla 5.10 Nivel de Riesgo y probabilidad	78
Tabla 5.11 Programa de Mantenimiento.....	80
Tabla 5.12 Plan de producción (primera parte)	82
Tabla 5.13 Plan de producción (segunda parte).....	82
Tabla 5.14 Requerimiento de insumos	83
Tabla 5.15 Requerimiento de materiales	84
Tabla 5.16 Consumo de kw anual.....	85
Tabla 5.17 Consumo de litros de agua anual	85
Tabla 5.18 Servicios de terceros	87
Tabla 5.19 Cantidad de elementos sanitarios exigidos	89

Tabla 5.20 Factor de movimiento	91
Tabla 5.21 Matriz de elementos estáticos	93
Tabla 5.22 Matriz de elementos móviles	94
Tabla 5.23 Cálculo del área del Almacén de materias primas e insumos.....	94
Tabla 5.24 Cálculo del área del Almacén de productos terminados.....	95
Tabla 5.25 Áreas de la empresa por zonas.....	95
Tabla 5.26 Código de proximidades	100
Tabla 5.27 Tabla de relación de actividades	101
Tabla 5.28 Resumen de tabla de relaciones	101
Tabla 5.29 Cronograma	105
Tabla 6.1 MOF Gerente General	107
Tabla 6.2 Asistente comercial.....	108
Tabla 6.3 Mof asistente financiero	108
Tabla 6.4 Mof Jefe de Operaciones	109
Tabla 6.5 Mof de Supervisor de operaciones	110
Tabla 6.6 Mof asistente de operaciones	111
Tabla 6.7 Mof Operario	112
Tabla 7.1 Inversión de activos tangibles.....	115
Tabla 7.2 Inversión en activos no fabriles	115
Tabla 7.3 Activos intangibles	116
Tabla 7.4 Capital de trabajo	117
Tabla 7.5 Costo anual materia prima	118
Tabla 7.6 Costo de mano de obra directa.....	119
Tabla 7.7 Costos indirectos de fabricación.....	119
Tabla 7.8 Materiales y herramientas indirectas	119
Tabla 7.9 Mano de obra indirecta	120
Tabla 7.10 Depreciación	120
Tabla 7.11 Consumo de agua para planta	121

Tabla 7.12 Consumo de electricidad para planta	121
Tabla 7.13 Programa de mantenimiento de planta	122
Tabla 7.14 Ventas totales.....	122
Tabla 7.15 Presupuestos de operativo de costos.....	123
Tabla 7.16 Gastos operativos.....	123
Tabla 7.17 Estructura de financiamiento	124
Tabla 7.18 Préstamo de bancos.....	124
Tabla 7.19 Cuotas constantes.....	125
Tabla 7.20 Cálculo del COK.....	126
Tabla 7.21 Cálculo de WACC	127
Tabla 7.22 Estado de resultados	127
Tabla 7.23 Estado de situación financiera año 1	128
Tabla 7.24 Flujo de caja año 5	129
Tabla 7.25 Estado de situación financiera año 5	130
Tabla 7.26 Flujo de fondos económicos	130
Tabla 7.27 Flujo de fondos financieros	131
Tabla 7.28 Ratios del estado de resultados	131
Tabla 7.29 Ratios del Estado de situación financiera	133
Tabla 7.30 Evaluación económica	134
Tabla 7.31 Evaluación financiera	134
Tabla 8.1 Indicadores Barranco	138
Tabla 8.2 Cálculo del valor agregado del proyecto	139

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Características de productos sustitutos.....	11
Figura 2.2 Resultados de encuestas: ¿Que Medio Utiliza para desplazarse a su oficina, trabajo y centro de estudios?.....	18
Figura 2.3 Demanda Interna Aparente.....	21
Figura 2.4 Intención.....	24
Figura 2.5 Intensidad.....	24
Figura 2.6 Empresas Importadoras de Cascos.....	26
Figura 2.7 Principales Marcas de Cascos en Perú.....	28
Figura 2.8 Lugar de venta.....	30
Figura 2.9 Medio de información.....	32
Figura 5.1 Diagrama de Operaciones del Proceso producción de cascos plegable elaborado de plástico reciclado de HDPE(parte 1).....	61
Figura 5.2 Diagrama de Operaciones del Proceso producción de cascos plegable elaborado de plástico reciclado de HDPE(parte 2).....	61
Figura 5.3 Balance de materia (parte 1).....	63
Figura 5.4 Balance de materia (parte 2).....	64
Figura 5.5 Maquinaria y equipos (parte 1).....	67
Figura 5.6 Maquinarias y equipos (parte 2).....	68
Figura 5.7 Equipo de protección personal.....	79
Figura 5.8 Cadena de suministro.....	81
Figura 5.9 Señalización y dispositivos de seguridad.....	97
Figura 5.11 Leyenda de señales.....	98
Figura 5.12 Distribución de área de producción.....	99
Figura 5.13 Descripción de actividades del diagrama de relación de actividades.....	102
Figura 5.14 Diagrama de relación de actividades.....	103
Figura 5.15 Diagrama de relación de espacios.....	103

Figura 5.16 Plano de planta	104
Figura 6.1 Organigrama.....	113
Figura 7.1 Variación económica con variable cambio de precio.....	135
Figura 7.2 Variación financiera con variable cambio de precio	136



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Bisagras.....	152
Anexo 2: Producto básico.....	153



RESUMEN

El presente estudio evalúa la viabilidad comercial, técnica, económica, financiera y social de la instalación de una planta procesadora de cascos plegables elaborados de plástico reciclado HDPE.

La demanda del proyecto en el año 5 es de 16 838 cascos en presentaciones de una caja. El público objetivo está conformado por las personas de 18 a 35 que pertenecen al NSE A y B con una captura de mercado de 46,1%. A la vez se estableció el precio unitario de S/ 105 puesto en tienda.

Respecto a la localización de planta, esta se encuentra ubicada en Barranco en la provincia de Lima, principalmente por la cercanía a proveedores, precio de alquiler y cercanía a zonas con ciclovías, la cual fue determinada utilizando el método de ranking de factores.

El proceso de producción consta de las etapas de triturado, peletizado, termoformado, ensamblado, troquelado, pintado, armado y empaquetado; siendo la materia prima el plástico reciclado HDPE. Así mismo, la planta tiene una capacidad instalada de 18 326, la cual fue definida por el armado que es el cuello de botella del proceso. El área total propuesta para la planta es 435 m².

El proyecto tendrá una inversión de 627 818 y presenta una estructura de financiamiento de 40% deuda y 60% aporte propio. La deuda será financiada por el banco Scotiabank por 05 años a una TEA de 11% para préstamos a medianas empresas a largo plazo.

Por otro lado, se realiza la evaluación económica y financiera del proyecto. El flujo económico revela una TIR de 26,14% con un periodo de recupero de 4,29 años, mientras que, el flujo financiero una TIR de 30,32 % con un periodo de recupero de 4,16 años.

Finalmente, se determinó que el impacto social del proyecto, a través de la relación producto-capital, genera 5,92 soles de valor agregado por cada sol invertido, por lo tanto, el proyecto tendrá impacto positivo en la economía del país.

Palabras clave: cascos, ciclovías, peletizado, termoformado, ensamblado, troquelado, hdpe.



ABSTRACT

The study assesses the commercial, technical, economic, financial and social viability of the installation of processing plant of flexible helmet made recycled helmet for Peruvian market.

The demand of project for the first year is 16 838 helmets. The target audience is made of people from 18 to 35 years old belonging to the NSE A y B. In addition, the price of flexible helmet is of S/105.00.

Regarding the location of the plant, it is in Barranco- Lima, mainly due to its proximity to supplier of plastic and cycle vias, also the price of rent, which was determined using the factor ranking method.

The production process consists of the following stages: pelletized, thermoformed, assembled, die-cut, painted, assembled and packaged; being the raw material recycled plastic HDPE. Likewise, the plant has an installed capacity of 17410, which was defined by the assembly, which is the bottleneck of the process. The total area proposed for the plant is 435 m².

The project will have an investment of 627,818 and presents a financing structure of 40% debt and 60% own contribution. The debt will be financed by Scotiabank for 05 years at an 11% TEA for long-term loans to medium-sized companies.

On the other hand, the economic and financial evaluation of the project is carried out. The economic flow reveals an IRR of 26.14% with a recovery period of 4,29 years, while the financial flow reveals an IRR of 30,32% with a recovery period of 4,16 years.

Finally, it was determined that the social impact of the project, through the product-capital ratio, generates 5,92 soles of added value for each sol invested, therefore, the project will have a positive impact on the country's economy.

Keywords: Helmet, cycle vias, pelletized, thermoformed, assembled, die-cut, hdpe.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

En los últimos años se ha observado la tendencia a adquirir o alquilar (a través de aplicativos) medios de transportes alternativos, como son el caso de las bicicletas, bicimotos, scooters eléctricos y otros. Esto en consecuencia de la alta congestión vehicular en Lima, la cual aumentó en un 35% entre 2016 a 2017 (Almeida, 2019). A la vez la tendencia a usar medios de transporte que no contaminen, como los vehículos no motorizados que tienen un 7,8% de uso por parte de los Limeños (Alegre, 2016). Como parte de esta tendencia, la seguridad no queda de lado, por lo que surge la necesidad del uso de implementos de seguridad como el casco.

El diseño clásico del casco de policarbonato genera cierta incomodidad en los usuarios debido a su poca practicidad para transportarlo y falta de comodidad al momento de usarlo. También los cascos clásicos de policarbonato son muy contaminantes ya que no pueden ser reciclados por la mezcla de varios metales y que al estar en contacto con el agua libera grandes cantidades de bisfenol A, un componente químico que afecta la vida marina (EFE, 2010). Es por ello por lo que se inicia este plan de investigación con el fin de desarrollar un estudio de prefactibilidad para la producción y comercialización de cascos plegables para ciclistas elaborados de botellas de plástico.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Determinar la viabilidad comercial, técnica, económica, financiera y social de la implementación de una planta productora de cascos plegables elaborados de plástico reciclado HDPE.

1.2.2 Objetivos específicos

- Determinar la demanda de bicicletas en el Perú y relacionarlo con otros factores que ayuden a determinar la demanda del proyecto.
- Definir la mejor localización del proyecto para la planta productora de cascos plegables elaborado de plástico reciclado HDPE.
- Determinar el tamaño de la planta de producción de cascos plegables elaborado de plástico reciclado HDPE.
- Determinar el diseño del casco plegable adecuado y cumplir con el estándar de seguridad.
- Establecer las características de la ingeniería de la planta de producción de cascos plegables elaborados de plástico reciclado HDPE.
- Definir la estructura organizacional de la planta de producción de cascos plegables elaborados de plástico reciclado HDPE.
- Definir la rentabilidad del proyecto a través de indicadores económicos y financieros (VAN y TIR).
- Determinar los indicadores sociales del proyecto.

1.3 Alcance de la investigación

- **Unidad de análisis:** kg de plástico reciclado HDPE.
- **Población:** Jóvenes de 18 a 35 años de nivel socioeconómico A y B.
- **Espacio:** Lima Metropolitana.
- **Tiempo:** La investigación se realizará en los tiempos diciembre 2020 hasta diciembre 2021

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Técnica

Actualmente existen máquinas que permiten desarrollar cascos plegables, ya que también hay industrias que realizan diferentes tipos de cascos para diversos públicos (Delgado y Flórez Dulcey, 2018).

Adicionalmente las botellas de plástico, que vienen a ser la materia prima principal, puede ser adquirida fácilmente, para luego para pasar por un proceso en el que es convertido en Pellets (Juste, 2018). A la vez hay cascos hechos desarrollados a partir de botellas (Carrasco, 2019).

Asimismo, ya métodos para obtener la maleabilidad en el casco y así puede adquirir su forma plegable, cumpliendo con estándares de calidad adecuados (Salazar, 2015).

1.4.2 Económica

La oferta de cascos plegables en otros países ha crecido, lo cual es un indicador de que es un producto con aceptación. Asimismo, el incremento de uso de las bicicletas es un referente importante del incremento del uso de cascos, como producto complementario (Salinas, 2015). Por lo tanto, se busca ofrecer cascos plegables de buena calidad a un precio competitivo en el mercado peruano y así el público objetivo acepte el producto y la empresa pueda tener el posicionamiento y rentabilidad vista en otros países (Guerrero, 2014).

1.4.3 Social

El estudio permitirá mejorar la seguridad durante el traslado en bicicleta, reduciendo el riesgo de sufrir una lesión o un accidente mortal (Caneda, 2020).

Otro beneficio es la reducción de botellas de plástico como materia para lo producción de los cascos (Guerrero, 2014). El reciclaje de botellas de plástico permite reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y reducir los residuos orgánicos (Ecoembes, 2020).

Por último, la generación de trabajo en nuestro país debido a la creación de la planta de producción de los cascos plegables.

1.5 Hipótesis del trabajo

Actualmente la creciente congestión vehicular motiva a las personas a utilizar medios de transporte alternativos de forma segura y cómoda. Por esta razón, es factible llevar a cabo el proyecto aprovechando el incremento de vehículos alternativos.

1.6 Marco referencial

El estudio recogerá para el marco referencial trabajos de investigación y artículos de información que apoyan la viabilidad comercial, técnica, económica, financiera y social.

1.6.1 Artículos (papers)

- **Høye et al. (2020): “Safety equipment use and crash involvement among cyclists – Behavioral adaptation, precaution or learning?”**

El siguiente artículo es un estudio psicológico sobre las relaciones entre el uso del equipo de seguridad de los ciclistas, la participación en accidentes y otros comportamientos relevantes para la seguridad. Este artículo se relaciona con el estudio de prefactibilidad y es de importancia al momento de presentar al consumidor el producto. Asimismo, el artículo concluyó que las relaciones más fuertes son entre el uso del casco y la conducción más rápida debido a la competitividad.

- **Sieg (2016): “Costs and benefits of a bicycle helmet law for Germany”**

Este artículo presenta un análisis de costo-beneficio de una ley que requiere que los ciclistas usen un casco al andar en bicicleta en Alemania. Dicho estudio está dirigido a las personas que

utilizan su bicicleta como medio de transporte, este estudio nos permite hacer un análisis de costo y beneficio de utilizar un casco durante un viaje.

El artículo indicó que 9 de cada 10 alemanes no utilizan casco debido a la incomodidad que genera. cuando manejan bicicleta, a la vez concluyeron que un ciclista “gana” un valor de 2.08 centavos de costo reducido para la sociedad por km de ciclismo usando un casco. Asimismo, los costos de hospital en caso de lesión o los costos productivos son puntos importantes para tomar en cuenta al momento de querer marcar un valor en el producto.

- **Teng et al. (2014): “Innovative design of bicycle helmet liners”**

El presente artículo realiza análisis de elementos finitos en pruebas de impacto del casco utilizando el software LS-DYNA basado en los estándares EN1078. A la vez, se investigó sobre varias estructuras geométricas de carcasa plástica convexa de ABS (acrilonitrilo butadieno estireno), como una forma cónica truncada y una forma semiesférica, por su capacidad de absorción de energía. Esta información se utilizará al momento de evaluar los diseños que tendrá el casco plegable del presente estudio de prefactibilidad.

- **Blanco et al. (2014): “Design of an innovative optimized motorcycle helmet”**

En este segmento de la revista “Journal of Sports Engineering and Technology” evalúa innovar en el diseño de un casco de motocicleta, esta innovación será tanto en la parte interna (relleno de espuma) como en la parte externa, esta información es importante al momento de analizar los componentes que tendrá el presente estudio de prefactibilidad.

- **Kettenwirk-Praxis (2005): “Handy-sized head protection: A new concept in helmets with an inner lining made from 3D warp-knitted fabric”**

En esta parte de la revista Kettenwirk-Praxis (2005) se menciona un casco flexible, a partir del concepto Shanuk, desarrollado por el diseñador Sebastian Hess, este tipo de diseño consiste en cascos hechos con un forro interior hecho de tejido tricotado tridimensional (3D). Este concepto será importante en la etapa de diseño del producto, asimismo dicho forro permite que el aire atrapado dentro del tejido separador se mantenga.

Por último, este artículo no descarta en el uso de un material externo, pero si nos permite analizar un factor que brinde mayor comodidad en la parte interna del casco, que finalmente viene a ser la que tiene mayor contacto con el usuario.

1.6.2 Trabajos de investigación

- **Infantas Recharte y Mendoza Huamán (2017): *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta ensambladora de bici motos eléctricas en Lima Metropolitana***

El documento menciona un estudio de *Prefactibilidad de instalar una planta en para ensambladora de bici motos eléctricas en Lima Metropolitana*, se presenta información importante sobre el crecimiento la demanda en medios de transporte alternativos, tendencia y comportamiento del consumidor. Por lo tanto, permite entender el perfil de consumidor y por ello también los productos complementarios, como serían los cascos.

La diferencia principal es el tipo de producto que se estudia que son las bicicletas y no los cascos.

- **Delgado Dueñas y Flórez Dulcey (2018): *Plan de negocios para la creación de una empresa de fabricación de cascos plegables para motocicleta.***

La siguiente investigación demuestra la viabilidad técnica, económica y social de la manufactura y venta de cascos plegables para motociclistas en la ciudad de Bucaramanga. Este estudio permite entender el proceso productivo de cascos y el valor diferenciado que aporta el hecho de ser plegable.

La principal diferencia es el público al que está orientado, ya que es para motociclistas, por lo que las normas técnicas de casco son diferentes y son más exigentes.

- **Faura Orzan y Meller (2012): *Producción de cascos para motocicletas por método de inyección.***

Como parte de la investigación se usará este trabajo de investigación para evaluar los diferentes procedimientos para la fabricación de los cascos, esta investigación muestra los procedimientos para fabricar cascos de motocicleta y muestran detalles referentes a estándares de seguridad que deberán ser tomados en cuenta. Este documento precisa la producción de cascos a través de inyección, dicho proceso será importante para entender el tratamiento de la materia prima al momento de desarrollar los cascos plegables para los ciclistas.

La principal diferencia es el estándar de calidad en seguridad que debe adquirir el casco, debido a que va dirigido a otro público el casco para motocicletas.

- **Salinas Chiquin (2015): *Plan de negocios para la importación desde EEUU de cascos de ciclismo elaborados con fibra de carbono***

El siguiente documento desarrollado para el mercado ecuatoriano nos brinda información precisa sobre la demanda de cascos. A la vez nos permite entender las formas de estudiar la demanda de este tipo de productos, con la ayuda de un complemento como es la bicicleta. Asimismo de los beneficios del uso de este medio de transporte con un complemento que garantice la seguridad durante el viaje, para lo antes mencionado en la investigación de mercado se precisaron en varias preguntas valorar la importancia de la seguridad durante un viaje en bicicleta. A diferencia de la presente investigación, este estudio se enfoca en el valor de las fibras de carbono y la importación de los cascos desde Estados Unidos.

- **Gómez Cordellat (2016): *Contribución al desarrollo y puesta en mercado de un casco de bicicleta plegable verticalmente de nueva generación***

La presente investigación trata sobre el estudio de desarrollar un casco plegable para el público español, Asimismo presenta los diferentes modelos de cascos plegables que actualmente hay en el mercado, las distintas certificaciones internacionales para poder comercializar los cascos, proceso de producción y presupuesto de inversión. Esta investigación brinda información

importante sobre las etapas del diseño y el análisis de calidad para garantizar la seguridad del producto para los usuarios de bicicletas, monopatines y patines de ruedas.

La principal diferencia es que la investigación se centra en el diseño y la viabilidad técnica, sin embargo, no se presencia precio de ventas o estrategias comerciales a un público específico.

1.7 Marco conceptual

Con la finalidad de entender la información básica presentada en la investigación, se presentan los siguientes conceptos basados en diversos estudios, artículos y revistas.

Casco de ciclista urbano: Equipo elaborado de dos capas de plástico (capa dura y suave) para protección personal de ciclistas o usuarios de monopatín que tiene una resistencia del 100% para impactos contra superficies o cuerpos fijos a una velocidad 30 km/h dispersando los impactos del cráneo (Carbonero, 2013). Los cascos deben estar certificados de acuerdo con el estándar de seguridad europeo para cascos de bicicleta EN 1078 (McKnight, 2018).

Mips: Sistema de protección contra impactos multidireccionales en a una carcasa con almohadillas que permite que el casco rote alrededor de la cabeza.

Bisagras: Mecanismo de unión entre dos elementos para la apertura o cierre de dos superficies separadas (Materia Efímera, 2020), para el proyecto se utilizarán bisagras de elevación de nylon por su resistencia mecánica (ver Anexo 4).

Plástico reciclado: Material reciclado a través de un proceso de recuperación de desechos plásticos (Recytrans, 2013).

Almohadilla de velcro: Almohadas adhesivas que contiene una espuma interna para protección y comodidad y el velcro Sistema de cierre o de sujeción que consiste en dos tiras de tela de distinta urdimbre cada una que al unirse y presionar sobre ellas quedan enganchadas entre sí (Pérez y Gardey, 2016).

Polietileno de alta densidad (HDPE): Es un polímero termoplástico formado por múltiples unidades de etileno que se caracteriza por sus rigidez y resistencia, se puede encontrar en diferentes objetos como envases de productos de limpieza o alimentos, tuberías, tapones de envases, mesas, sillas y otros. (Envaselia, 2020).

Moldeo: “Es el proceso de fundir gránulos de plástico (polímeros termoestables o termoplásticos) que, cuando están lo suficientemente fundidos, se inyectan a presión en la cavidad de un molde, que rellenan y solidifican para crear el producto final” (“moldeo por inyección de plásticos”, 2020, párr. 4).



CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

- **Producto básico:** Casco de ciclismo de seguridad que cubre la cabeza evitando contusiones a los ciclistas, ya que cuenta con almohadillas de seguridad para amortiguar golpes y cuenta con un espesor de 30 mm para mayores impacto y correas de fácil ajuste, a la vez es de fácil transporte debido a su diseño plegable y contribuye al medio ambiente ya que está elaborado de plástico HDPE reciclado (ver Anexo 2).
- **Producto real:** Es un casco de seguridad de plegable elaborado de plástico reciclado HDPE.
- **Producto aumentado:** El consumidor podrá adquirir este casco a través de internet, stands up en zonas de concurrencia como parques y podrá solicitar diseño según sus requerimientos a través de la web. Asimismo, se contará con servicios de post venta, los canales de atención serán vía telefónica, vía correo electrónico, redes sociales y página web a través de los cuales se podrá tener cualquier tipo de comunicación con el cliente (“Los mejores cascos para bicicleta para proteger tu cabeza y circular seguro”, 2020).

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

El uso principal de los cascos plegables es garantizar seguridad y disminuir el riesgo al durante el traslado en bicicleta, brindando un casco de fácil guardado. Siendo este una alternativa al momento del transporte en la ciudad ya sea por trabajo u otras actividades. A la vez el casco plegable cuenta los siguientes bienes sustitutos y complementarios:

- **Bienes sustitutos**

Los productos sustitutos son diversos, pero se separan por el tipo de ciclismo a realizar, se tienen cascos urbanos los cuales tiene características similares en resistencia al producto del proyecto. Por otro lado, se tienen cascos para ciclismo de montaña los cuales cuentan con mayor resistencia para impactos y protección de toda la cara hasta el mentón los cuales que son comercializados a través de diferentes canales, como los puntos de venta.

Figura 2.1

Características de productos sustitutos

	Categoría	Características
	CASCO DE CARRETERA	-Muy ligeros. -Alta ventilación. -Protección solo para impactos lineales. -Protección solo en el craneo para golpes.
	CASCOS DE MONTAÑA	-Muy pesados y poco ventilados. -Resistente a impactos oblicuos y lineales a alta velocidad. -Covertura para proteger la mandibula y la región craneal occipital y temporal.
	CASCOS ESTILO URBANO	- Muy ligeros. - Mediana ventilación. -Protección solo para impactos a baja velocidad.
	Cascos aerodinámicos	-Muy ligeros. -Baja ventilación. -Protección para caídas a alta velocidad.

Nota. Adaptado *Los diferentes tipos de cascos para ciclismo, ¿los conoces todos?*, por Merkabici, 2019, (<https://www.merkabici.es/blog/tipos-de-cascos-ciclismo/>)

- **Bienes complementarios:**

Los productos complementarios, serían las bicicletas que se han vuelto una opción más rentable a un auto al momento de tomar un trecho corto o mediano. Reflejo de esta preferencia es un incremento de 24% en el valor de las importaciones de bicicletas entre el 2017 y 2019 (Arbaiza, 2019).

2.1.3 Determinación geográfica que abarcará el estudio

El estudio será en la ciudad de Lima Metropolitana, ya que es la ciudad que cuenta con el mayor tráfico en el Perú y la tercera en el mundo (Almeida, 2019). Asimismo, consecuencia de la alta congestión vehicular en Lima, tuvo un aumento de 35% entre 2016 a 2017 (Almeida, 2019).

Desde mayo 2020, El gobierno del Perú decreto mediante el informe N° 011-2020-DAAS/ATU un proyecto que consiste en instalar una red de 301 kilómetros de ciclovías temporales de emergencia (que posteriormente serán reemplazadas por estructuras fijas) que consistirá en 3 etapas. Esto es casi el doble de las que hay en Lima. Servirán para integrar las ciclovías ya existentes (León, 2020). Por los datos mencionados anteriormente, Lima Metropolitana zona centro será la zona de estudio debido a su mercado altamente potencial para el producto del presente proyecto.

2.1.4 Análisis del sector

a) Poder de negociación de los proveedores- Media

Actualmente hay variedad de empresas que se dedican al reciclaje y realizan la venta por kg de plástico (Hernández, 2016). De esta forma se evita tener falta de stock de botellas a procesar ya que se obtienen en forma de bloques ya lavadas y secadas (Juste, 2018), dichos insumos se pueden encontrar de forma abundante. Por esta razón se considera un poder de negociación de los proveedores “media”.

b) Poder de negociación de los compradores- Media

Debido a que se trata de un producto novedoso y atractivo en el mercado Limeño, los clientes tienen poco conocimiento. A la vez las bicicletas se han vuelto una opción más económica que un auto al momento de tomar un trecho corto. Reflejo de esta preferencia es un incremento de 24% en el valor de las importaciones entre el 2017 y 2019 (Arbaiza, 2019). Por lo cual complementarlas con equipo que garantice seguridad es necesario. Por lo que hay una alta probabilidad de mostrar alta probabilidad de generar valor agregado en los cascos a desarrollar. Por lo tanto, se considera un poder esta fuerza como “media”.

c) Productos Sustitutos-Alta

En la actualidad una gran variedad de empresas tanto formales como informales que pueden ofrecer cascos para bicimotos, que son los cascos tradicionales de policarbonato, estas son las principales opciones que tienen los clientes para seleccionar al momento de comprar un casco.

Estos cascos son los más usados debido a su bajo precio, a pesar de que hay una tendencia creciente hacia productos que sean prácticos y amigables con el medio ambiente, el bajo precio, costumbre y falta de reglamentos de seguridad vial para los usuarios que manejan bicicletas, permiten concluir que esta fuerza es “alta”.

d) Rivalidad entre competidores-Baja

En el Perú no existen empresas productoras de este tipo de casco, sin embargo, a través de Internet pueden solicitar el envío, las desventajas que presenta este medio de compra, es que hay demora en el envío y no hay trato personalizado con el cliente. Por lo deberemos usar esta brecha en la calidad de atención como una oportunidad, por ello se concluye que esta fuerza es “baja”.

e) Amenaza de nuevos Competidores-Media

Este producto innovador trata de alinearse a la tendencia creciente de uso de medios alternativos de transporte. Las barreras para ingresar al mercado no son altas, eso da la oportunidad a que nuevas empresas puedan querer invertir en producir o comercializar, es por ello por lo que

es necesario posicionarse en el mercado para estar lo suficientemente consolidados cuando los nuevos competidores aparezcan. Por lo que se concluye que esta fuerza es “media”. Modelo de negocios (Canvas)



Tabla 2.1

Modelo Canvas

Aliados clave	Actividades clave	Propuesta de valor	Relación con el cliente	Segmentos de clientes
<ul style="list-style-type: none"> • Establecer relaciones con los proveedores de plástico reciclado. • Deportistas urbanos. • Establecer relaciones con empresas distribuidoras de productos de bicicleta o talleres de mantenimiento, ya que son el complemento principal. • Empresas certificadoras de cascos. • Empresas de distribución de última milla. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir plástico reciclado en gránulos HDPE. • Equipar el cascos mips de seguridad • Fabricar cascos plegables seguros • Obtener certificación de acuerdo con estándar europeo. • Marketing digital 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir el riesgo de lesiones graves en los usuarios de medios de transporte alternativo a través de un producto seguro, práctico, plegable y eco amigable 	<p>Cliente directo: tienda o talleres de bicicletas.</p> <p>– Establecer relaciones comerciales con tiendas.</p> <p>Cliente indirecto: Consumidor final</p> <p>– Fidelizar a través de campañas virtuales o activaciones</p>	<p>Usuarios de medios de transporte alternativo en Lima Metropolitana: bicicletas, scooters, skates, etc. Que se encuentren en un rango de edad (18 a 35 años) pertenecientes a los Niveles socioeconómico A y B.</p>
	<p>Recursos Clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plástico reciclado de HDPE. • Paletizadora. • Termoformadora por soplado. 		<p>Canales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiendas y talleres de bicicleta. • Eventos deportivos. • Tienda <i>online</i>. 	
	<p>Estructura de Costos</p> <p>Costos de producción: materia prima, maquinaria, insumos, mano de obra, diseños de producto y costos indirectos de fabricación. Gastos administrativos, Gastos financieros Gastos de venta y distribución.</p>		<p>Fuente de ingresos</p> <p>A través de la venta online o presencial de cascos plegables hechos de plástico HDPE reciclado por S/110.00 los clientes pagarán por tener una experiencia de seguridad y mayor comodidad sintiendo que promueven el reciclaje de plástico reciclado HDPE en la ciudad.</p>	

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

En el presente estudio de prefactibilidad se utilizará la investigación cuantitativa la cual parte de una hipótesis, recolección de datos, análisis de data y resultados de la investigación., en este tipo de investigación se encuentra el uso de fuentes primarias y secundarias.

Definido el tipo de investigación se procede a identificar las técnicas para la obtención de datos. Entre las cuales se encuentran la investigación documental la cual viene de diferentes fuentes secundarias. además, se utilizará la encuesta como fuente primaria técnica de trabajo de campo.

La información requerida para la elaboración del proyecto de investigación será obtenida a través del uso de fuentes tanto primarias, secundarias y terciarias, las cuales se detallan a continuación:

- **Fuentes primarias:** Con el fin de determinar el perfil del consumidor, la intención e intensidad de compra, nivel socioeconómico, frecuencia de compra, preferencias en color y la estrategia de comercialización del proyecto se recurrirá a la encuesta hecha en campo y entrevistando a personas que utilicen casco.
- **Fuentes secundarias:** Con el fin de determinar el perfil de cliente objetivo y consumidor final(segmentación), población, demanda del proyecto, patrones de consumo se utilizará herramientas cualitativas como Tesis de Cascos de bicicleta y por otras herramientas cuantitativas se consultará en Veritrade y el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Para el cálculo de la cantidad de personas a encuestar se realizará la técnica probabilística (Aleatorio Simple), la cual define que todos los integrantes de la población o universo tienen la misma probabilidad de ser seleccionados.

- **Población objetivo:** Personas de NSE A y B entre 18 a 39 años en Lima Metropolitana.
- **Marco de muestreo:** Lista de personas de NSE A y B entre 18 a 39 años en Lima Metropolitana.
- **Técnica de muestreo:** Probabilística (Aleatorio Simple).

- **Fórmula:** Tamaño de muestra para un universo conocido.

Ecuación 2.1

$$n = \frac{p \times q}{\frac{e^2}{z^2} + \frac{p \times q}{N}}$$

Donde:

e = error muestral o error probabilístico, normalmente se encuentra entre +/- 5%

N = Tamaño de la población o universo.

n = Tamaño de la muestra.

p = Probabilidad que ocurran los hechos, normalmente 0,5

q = Complemento de p; 1-0,5=0,5

z = Valor de la tabla normal para un nivel de confianza del 95% es 1,96

2.3 Demanda Potencial

2.3.1 Patrones de consumo

El patrón de consumo de este producto está determinado a lo largo del año de manera irregular, el casco un producto que puede utilizarse en cualquier momento que el usuario requiera desplazarse. En efecto, se han tomado en cuenta aspectos importantes enfocados desde el tipo de transporte que utilizan los limeños y los motivos por los cuales se transportan.

Una encuesta realizada en 2015 a ciudadanos de Lima y Callao muestra que el 75,6% se moviliza en transporte público o colectivo. De este grupo, el 25% viaja en buses y el 34% en combis. Por otro lado, solo un 15,5% lo hace en transporte individual: 2% viaja en taxi, 9% en auto propio. Además, un 7,8% usa transporte no motorizado, 0,9% lo hace en bicicleta y 6,9% va a pie. (Alegre, 2016, párr. 3)

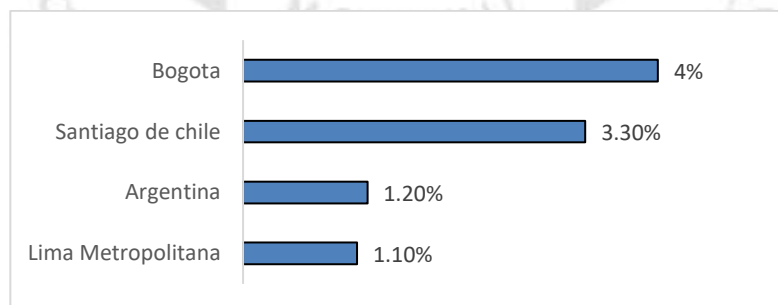
Para que se incremente el número de personas que usan bicicletas es necesario tener una buena infraestructura para que garantice la seguridad en el tránsito, además de una red de ciclo vía, y parqueaderos a lo largo de la ciudad. Asimismo, para completar la seguridad es necesario el uso del casco. Actualmente, La presidenta de la Autoridad de Transporte Urbano [ATU], en el artículo del Diario Gestión del 2020 titulado “María Jara: “vamos a tener una red de 301 kilómetros de ciclovías””, “indicó que se está implementando una estrategia de transporte individual sostenible, la cual es una red integrada de ciclovías que se extenderá en todo el territorio de Lima y Callao” (párr. 1) y comprenderá, aproximadamente, 301 kilómetros.

2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a los patrones de consumo

Nuestro proyecto estará enfocado básicamente en la producción de cascos plegables, en tal sentido la demanda potencial se hallará comparando el porcentaje de personas que utiliza bicicleta como medio de transporte en otros países, dicha encuesta nos brinda información de Santiago de Chile, Bogotá y Buenos Aires (Neira, 2019) y de Lima Metropolitana (Guardia, 2019).

Figura 2.2

Resultados de encuestas: ¿Que Medio Utiliza para desplazarse a su oficina, trabajo y centro de estudios?



Nota. Porcentaje de personas en Latinoamérica que usan bicicleta para desplazarse, las personas a su medio de trabajo y estudios. Tomado de *De Brasil y Colombia son los países de la región donde más se usa la bicicleta* (p. 1), por L. Neira Marciales, 2019, (<https://bit.ly/3m7kbw9>).

Para determinar el cálculo de la demanda potencial se utiliza el porcentaje de personas de Bogotá que indicó que usaba bicicleta, por ser el mayor. La población se considera a todo el país de Perú. Por lo que la demanda potencial el año 2019 para el producto es 1'322'013 cascos de bicicleta, tomando como referencia que una persona usa un casco al momento de manejar bicicleta.

2.4 Determinación de la demanda de mercado

2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

2.4.1.1 Demanda Interna Aparente histórica

- **Importaciones**

Los cascos plegables se constituyen en un producto que se puede importar o fabricar con ayuda de equipos de roto moldeado, puesto que el mismo sufre un proceso de ensamblaje en algunos casos. Sobre las importaciones, se debe considerar que para el estudio de los cascos plegables se tomará como marco referencial las importaciones de bicicletas y demás velocípedos (incluidos los triciclos de reparto), sin motor, tomando como referencia la partida arancelaria 8 712 000 000. A continuación, la data que se ha encontrado en la fuente Veritrade en la siguiente tabla se muestra las importaciones de los últimos 5 años desde otros países al puerto del Callao.

Tabla 2.2

Importaciones de bicicletas 2016-2020

Año	Bicicletas (Unidades)
2016	266,263
2017	248,743
2018	310,905
2019	329,057
2020	416,172

Nota. Adaptado de *Información de comercio exterior de Latinoamérica y el mundo* (p. 1), por Veritrade, 2020 (<https://business2.veritrade.com/es/mis-busquedas>).

- **Producción**

La producción bicicletas no cuenta con data histórica registrada, debido a que la mayoría de las bicicletas desarrolladas en el Perú por algunos talleres no son formales y por ende tampoco hay un registro (Infantas y Mendoza, 2017).

- **Exportaciones**

No se encontró una data referencial de las exportaciones, asimismo debido a que no hay un sector productivo en el Perú en el que se exporten bicicletas, las bicicletas que se exportan son las mismas que se importan.

Por lo tanto, la fórmula de la demanda interna aparente queda de la siguiente manera:

Ecuación 2.2

$$\text{DIA} = \text{Importaciones} + \text{Producción Interna} - \text{Exportaciones}$$

Tabla 2.3

Demanda Interna Aparente de cascos

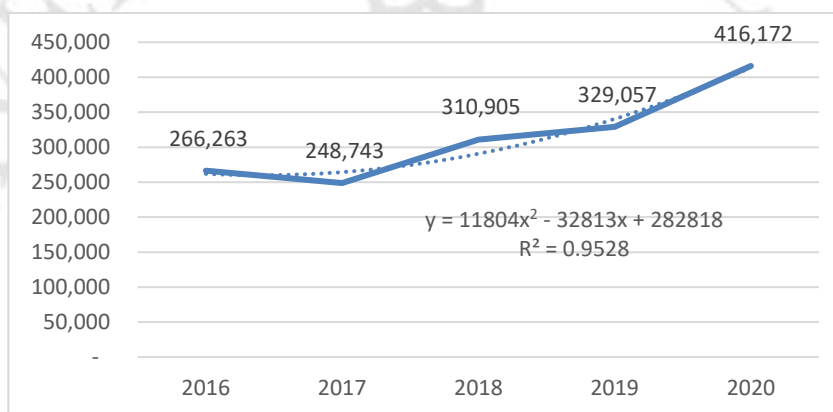
Año	Importaciones	Producción	Exportaciones	DIA
2016	266,263			266,263
2017	248,743			248,743
2018	310,905			310,905
2019	329,057			329,057
2020	416,172			416,172

2.4.1.2 Proyección de la demanda

Según los datos de la demanda interna aparente (DIA), se establecerá el método de regresión polinómica de grado 2, para así hallar la proyección del proyecto hasta el 2025. Se utiliza este método y se obtiene un R cuadrado de 95,28%, acercándose lo más posible a 1 a diferencia las otras ecuaciones según la Tabla 2.3. Obteniendo así la ecuación en la Figura 2.5 y la proyección en la Tabla 2.4.

Tabla 2.4*Evaluación de regresiones*

Formula	R cuadrado
Polinómica 2 grado	95.28%
Exponencial	85.01%
Lineal	83.95%
Potencial	68.05%

Figura 2.3*Demanda Interna Aparente***Tabla 2.5***Proyección de la DIA*

Año	DIA
2021	631 523
2022	775 770
2023	943 625
2024	1 135 088
2025	1 350 159

2.4.1.3 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

El mercado objetivo es Lima Metropolitana debido a que es la ciudad con mayor cantidad de ciclovías (Alfaro, 2020). Asimismo, se tendrá en cuenta para el estudio los NSE A y B dado que es la parte de la población que tiene los recursos para adquirir un producto y tiene una buena percepción del cuidado y respeto por el medioambiente, está segmentado en la Tabla 2.5. Por último, se selecciona el rango de edad de 18 a 35 años ya que los ciclistas son principalmente jóvenes, según el documento titulado “Movilizarnos en bicicleta una alternativa: sostenible, necesaria y urgente” del 2020, creado por el grupo Actibícimo.

Tabla 2.6

Público objetivo

Segmentación	Descripción
Demográficas	Personas de 18 a 35 años
Psicográficas	NSE A Y B

2.4.1.4 Diseño y Aplicación de Encuestas (muestreo de mercado)

Con el fin de obtener información cuantitativa para el estudio de mercado se realizó una encuesta que permite determinar información cuantitativa del mercado y la intención, frecuencia, intensidad, entre otros; se ha elaborado un cuestionario de 13 preguntas el cual está disponible en el Anexo 3. Para calcular el tamaño de la muestra requerida para realizar la encuesta se utilizó la siguiente fórmula:

Ecuación 2.3

$$n = \frac{p \times q}{\frac{e^2}{z^2} + \frac{p \times q}{N}}$$

Donde:

N = Número de personas en Lima Metropolitana = 10 580 900

e = error muestral o error probabilístico, normalmente se encuentra entre +/- 5%

n = Tamaño de la muestra.

z = Valor de la tabla normal para un nivel de confianza del 95% es 1,96

p = Probabilidad que ocurran los hechos, normalmente 0,5

q = Complemento de p; 1-0,5=0,5

$$n = \frac{0.5 * 0.5}{\frac{0.05^2}{1,96^2} + \frac{0.5 * 0.5}{153\ 423}}$$

$$n=384,15$$

Al final se encuestaron a 408 personas pertenecientes al nivel socioeconómico y dentro del rango de edad de 18 a 35 años tal como se indicó en la Tabla 2.5 de mercado objetivo respondidas superando así la cantidad solicitada por la fórmula.

2.4.1.5 Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada

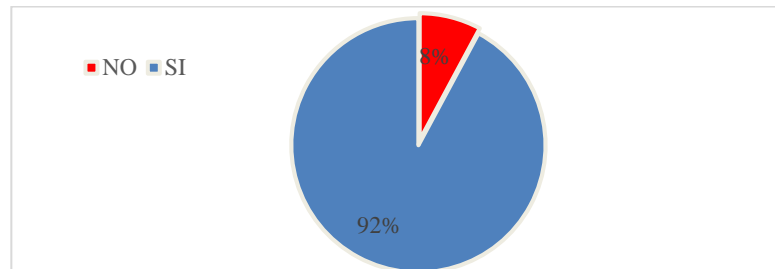
En base a los resultados de la encuesta realizada, se evaluarán los siguientes campos:

- **Intención**

Para calcular la intención de compra en la pregunta número 7. De las 408 encuestas, 378 (92%) respondieron que sí estarían dispuestos a comprar un casco plegable elaborado de plástico HDPE reciclado como se muestra en la Figura 2.4.

Figura 2.4

Intención

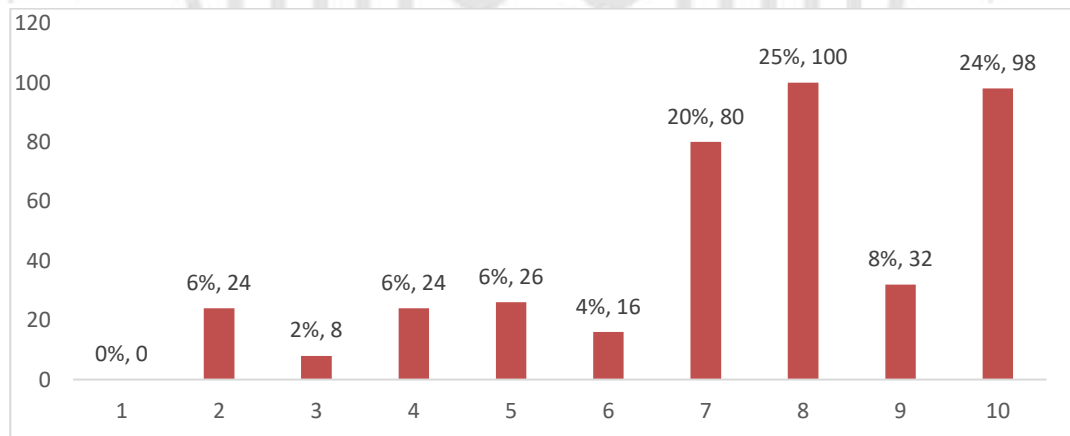


- **Intensidad**

Para calcular la intensidad de compra, se hizo una evaluación de un rango del 1 - 10 en la pregunta número 8 de la encuesta realizada. Siendo 1 la menor intensidad y 10 la mayor, en el cual solo se tomará el rango de 10 (ya que da certeza de que el consumidor está completamente convencido), siendo este de 98 (24%) como se muestra en la Figura 2.5.

Figura 2.5

Intensidad



2.4.1.6 Determinación de la demanda del proyecto

Para determinar la demanda del proyecto se realizará el análisis de la información del DIA proyectado en la Tabla 2.4, los criterios de segmentación demográficos siendo las personas de 18 a 39 años y los niveles socioeconómicos A y B indicados en la Tabla 2.6.

Del resultado de la encuesta se obtuvo una participación de mercado de 22,08% como se muestra en Tabla 2.7.

Tabla 2.7

Participación de mercado de la encuesta

Intención	Intensidad	Participación de mercado
92,00%	24,00%	22,08%

Dicho cálculo de participación de mercado es coherente con los niveles de participación actual de las marcas consideradas como otros en la Figura 2.6, ya que se encuentra en un rango cercano al 35,4% que representan marcas categorizadas como “otras”, por otro y con la finalidad de tener una mayor rentabilidad utilizará una participación de mercado de 46,10% que representa a los cascos categorizados como otros y sin marcas. Por último, se espera vender 16 838 cascos en el último año.

Tabla 2.8

Proyección de la Demanda del Proyecto

Año	DIA	% Lima Metropolitana	NSE A y B	Personas de 18 a 35 años	Demanda (cascos)	Participación mercado	Demanda del proyecto (Unidades)
2021	631 523	33,01%	27,42%	29,00%	16 579	46,10%	7 643
2022	775 770	33,25%	27,42%	29,00%	20 513	46,10%	9 456
2023	943 625	33,50%	27,42%	29,00%	25 136	46,10%	11 588
2024	1 135 088	33,76%	27,42%	28,00%	29 417	46,10%	13 561
2025	1 350 159	34,02%	27,42%	29,00%	36 524	46,10%	16 838

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

El mercado de cascos de en Perú no es muy competitivo, ya que no se demanda mucho actualmente el uso de bicicleta y por ende el uso de cascos. Para el análisis de la oferta se revisará en la Figura 2.5 a las empresas importaron mayor cantidad de cascos entre enero 2019 a junio 2020 de acuerdo con el portal Veritrade.

Figura 2.6

Empresas Importadoras de Cascos



Nota. Adaptado de *Información de comercio exterior de Latinoamérica y el mundo* (p. 1), por Veritrade, 2020 (<https://business2.veritrade.com/es/mis-busquedas>).

- **Storm Bike's S.A.C.**

Es una empresa nacional dedicada a la importación de bicicletas y artículos de bicicleta que inicio sus actividades en 2011 y se encuentra ubicado en el Cercado de Lima. Entre las principales marcas que comercializa están Storm y Storm Evo

- **Saga Falabella S.A.**

Es una de las compañías más grandes y consolidadas de América Latina, fundada en 1955 como Sears Roebuck con país de origen Chile. La empresa lleva a cabo su actividad comercial a partir de diversas áreas de negocio, tales como tienda por departamentos, grandes superficies, mejoramiento y construcción del hogar, supermercados, banco, viajes y seguro. En sus tiendas por departamento se puede encontrar artículos deportivos, tales como cascos de seguridad para ciclista, esta marca es Scoop.

- **Full Bike Peru S.A.C.**

La empresa de origen peruano fue fundada en 2013 ubicado en el distrito de Miraflores, Lima-Perú. Entre sus principales actividades se encuentra la venta de artículos deportivos, fitness y de bicicletas al por mayor. Entre las principales marcas de cascos que comercializan se encuentran Bell sports, Giro y Lazer.

- **World Bike S.A.C**

Es una empresa peruana, fundada en el departamento de Tacna en 2016. La empresa se dedica a la comercialización de bicicletas y artículos de bicicletas, la marca de cascos que más importo entre enero 2019 y Julio 2020 es Cascos Asia.

- **Jesús Aliaga Fabian Industrial**

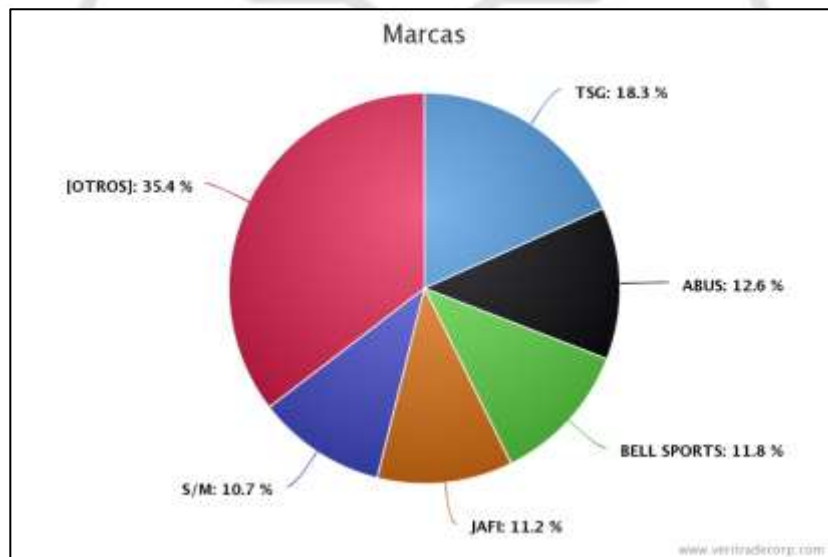
Es una empresa peruana fundada en el año 1995. La empresa está especializada en fabricación de bicicletas y de sillones de ruedas para inválido. Asimismo, también se dedica a la comercialización de diversas marcas cascos para ciclistas entre las que se encuentran Venzo y Jafi.

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Actualmente, el mercado puede estar compuesto tanto de los principales comercializadores como se mencionó en la Figura 2.6 y también por las marcas, que se menciona su participación en la Figura 2.7.

Entre las principales marcas se encuentran TSG con 18,3%, Abus con 12,6%, Bell Sports con 11,8% y Jafi con 11,2%. Por último, un 10,7% por cascos importados sin marcas y un 35.4% con otras marcas no tan frecuente, es importante notar que algunos cascos son traídos sin marcas para luego ser etiquetados en el país de destino.

Figura 2.7
Principales Marcas de Cascos en Perú



Nota. Adaptado de *Información de comercio exterior de Latinoamérica y el mundo* (p. 1), por Veritrade, 2020 (<https://business2.veritrade.com/es/mis-busquedas>).

2.5.3 Competidores potenciales

Actualmente, un competidor potencial sería la marca de Cascos plegables TSG comercializado por la empresa Linio al tener una participación de 18,3%.

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

La comercialización de un producto es fundamental para conseguir los resultados deseados en la empresa, “las estrategias de comercialización o marketing suelen dividirse en 4 tipos: La relativas al producto, las que afectan a precio, las estrategias de distribución y las de comunicación” (González, 2018, párr. 5).

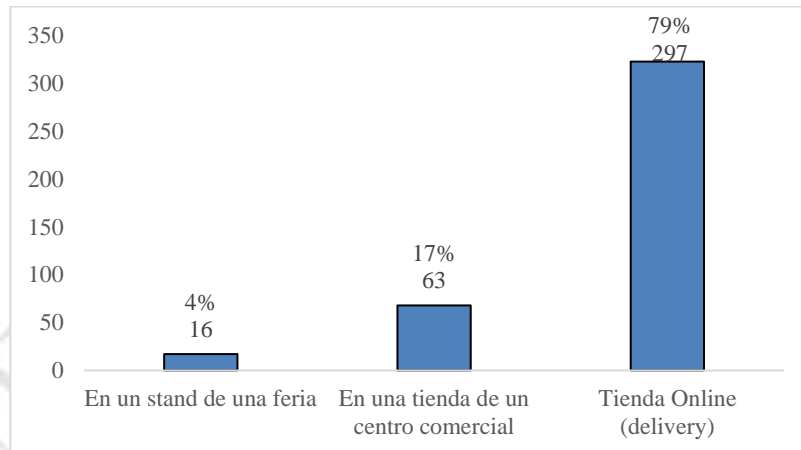
La estrategia de comercialización será la diferenciación de las estrategias genéricas de Michael Porter (Maram, 2021), ya que el producto al tener un valor por su enfoque eco amigable a través del uso de plástico reciclado y brindar una experiencia de funcionalidad con el usuario, se convierte en un producto exclusivo razón por la cual los clientes estarán dispuestos a pagar más, por lo que se brindará una atención virtual personalizada en cada entrega de producto y promociones por cada compra que brinden una experiencia al usuario.

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

En base a la encuesta realizada, 297 personas comprarían el producto a través del delivery, representando así el 79% de las personas que si compraran el casco plegable elaborado de material reciclado HDPE.

Figura 2.8

Lugar de venta



La estrategia de distribución sería directa, ya que la empresa sería la responsable de vender directamente al usuario final, sin la necesidad de un intermediario (ver Figura 2.12). En este caso el cliente solicitaría a través de la página web de la empresa el tipo de casco que se tienen en stock posteriormente colocaría su dirección; luego realiza el pago y en un plazo determinado se estaría entregando el casco en la dirección indicada. Es importante mencionar que el recargo va a variar de acuerdo con la zona de entrega. Asimismo, para el caso de pedidos que no sean en Lima, se solicitará apoyo de empresas de transporte.

2.6.2 Publicidad y promoción

Debido a que los cascos plegables se encuentran en la etapa de introducción, el principal objetivo será dar a conocer el producto, proceso de elaboración y certificaciones de seguridad y así avalarnos de garantía y sostenibilidad en todas las campañas de publicidad.

2.6.2.1 Publicidad

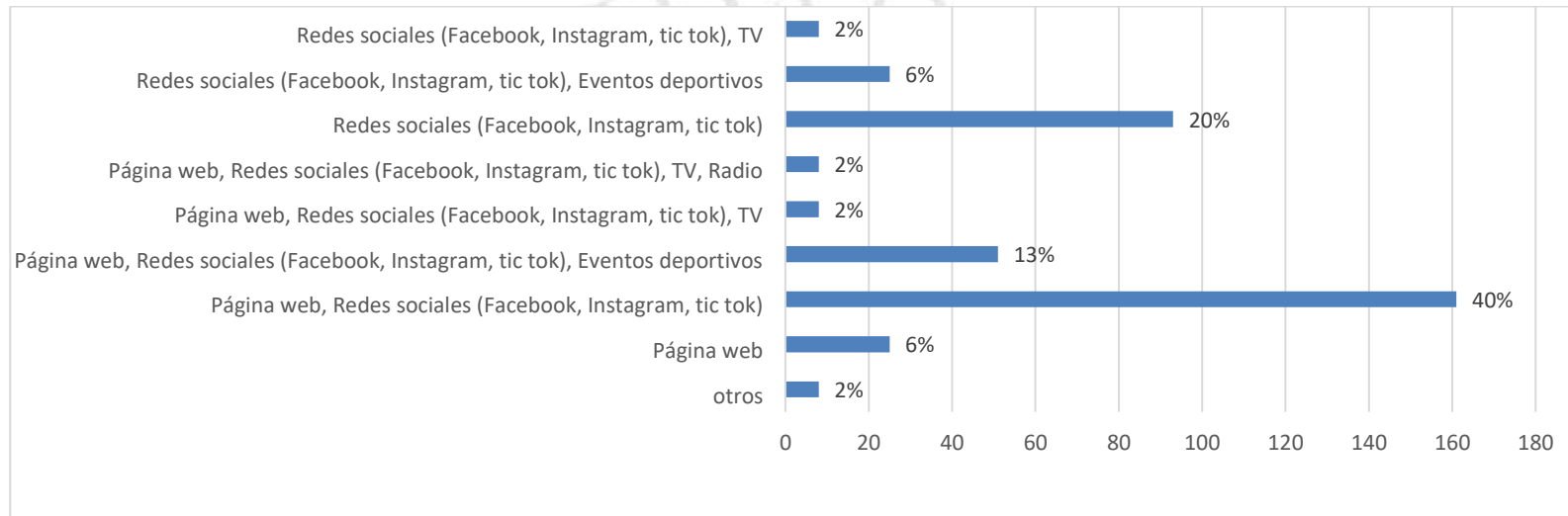
Se elaborarán diversos anuncios publicitarios tanto en sitios web, eventos deportivos, redes sociales y canales de televisión, para que así se pueda informar a los consumidores finales y motive la curiosidad de ellos para poder adquirir el producto.

Para dar a conocer el nuevo producto se utilizará como referencia los resultados de la encuesta realizada que se pueden ver en la Figura 2.9. Dando como resultados 383 personas interesadas en adquirir más información a través de redes sociales, páginas webs y eventos deportivos y programas de televisión, representando estas opciones un 94% de los interesados. Por otro lado, un 6% indicó Otro, que hace referencia a los correos electrónicos, razón por la cual no se descarta enviar correos a ciertos usuarios.



Figura 2.9

Medio de información



2.6.2.2 Promoción

Las promociones de ventas estarán constituidas por el manejo estratégico de los beneficios del casco y el valor agregado del producto al ser eco amigable.

En este caso se realizarán stands de venta en distintos zonas de lima cercanos a ciclovías, con el fin promover el uso de los cascos plegables elaborados de material reciclado; por ello se darán muestras alrededor de 5 cascos gratuitos a ciertos ciclistas.

El fin de esto, es estimular la demanda de la persona que busca comprar el producto (Kotler & Armstrong, 2013). Además, el hecho de que los usuarios puedan interactuar con el producto y experimenten su beneficio brinda mayores oportunidades de dar a conocer el producto resultado el marketing boca a boca (Gonçalves, 2018).

2.6.3 Análisis de precios

2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios

Para calcular se tomará como referencia el precio de importación (CIF) de los cascos de bicicleta. Como se observa en Tabla 2.8 los precios promedio CIF oscilan entre un rango de 100 y 200 en los últimos 5 años.

Tabla 2.9

Valor CIF de importaciones de cascos de bicicletas

Año	Valor promedio cif promedio en \$	Valor promedio cif promedio en s/.
2016	\$44,73	S/ 157,89
2017	\$39,25	S/ 138,54
2018	\$53,88	S/ 190,19
2019	\$30,99	S/ 109,38
2020	\$39,79	S/ 140,47

Nota. Adaptado de *Información de comercio exterior de Latinoamérica y el mundo* (p. 1), por Veritrade, 2020 (<https://business2.veritrade.com/es/mis-busquedas>).

De la tabla, se puede observar la tendencia del aumento de precios del sector con una disminución en el penúltimo año.

Asimismo, como parte de un análisis más preciso, se tomará en cuenta los valores CIF mínimos y máximos de cada periodo de la Tabla 2.10.

Tabla 2.10*Valores mínimos y máximos CIF*

Año	VALOR MÍNIMO \$	CIF	VALOR MÁXIMO \$	CIF	VALOR MÍNIMO S/.	CIF	VALOR MÁXIMO S/.	CIF
2016	\$1,03		\$269,06		S/ 3,64		S/ 949,78	
2017	\$0,61		\$284,19		S/ 2,15		S/ 1 003,19	
2018	\$0,02		\$316,90		S/ 0,06		S/ 1 118,66	
2019	\$0,86		\$216,63		S/ 3,05		S/ 764,70	
2020	\$0,60		\$312,39		S/ 2,13		S/ 1 102,74	

Nota. Valores máximos y mínimos Cif de cascos de bicicleta. Adaptado de *Información de comercio exterior de Latinoamérica y el mundo* (p. 1), por Veritrade, 2020 (<https://business2.veritrade.com/es/mis-busquedas>).

2.6.3.2 Precios actuales

En el mercado actual, podemos encontrar cascos con diferentes, materiales, tipo de trozado, colores y características, una última característica son los cascos con *Bluetooth* los cuales no serán parte de nuestro análisis de precio.

En la Tabla 2.11 se observa los precios que manejan actualmente diversas empresas, según la marca del casco.

Tabla 2.11*Precios actuales de cascos de bicicleta*

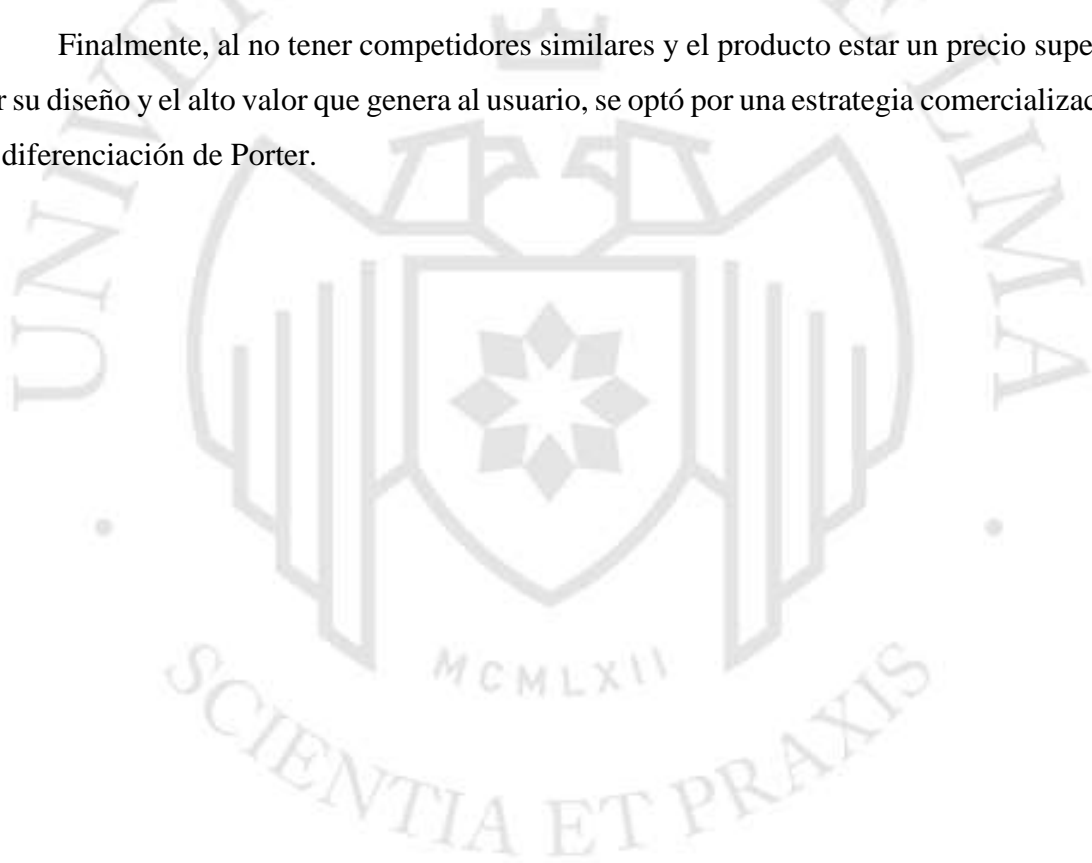
MARCA	PRECIO	EMPRESA
STORM EVO	S/145	STORM BIKE
SCOOP	S/59	SAGA FALLABELLA
BELL SPORTS	S/899	FULL BIKE PERU
GIRO	S/429	FULL BIKE PERU
LAZERE	S/231	FULL BIKE PERU
CASCOS ASIA	S/60	WORLD BIKE PERU
VENZO	S/139	JESUS ALIAGA FABIAN INDUSTRIAL
JAFI	S/59	LINIO PERU
TSG	S/255	PERU BIKE SHOP
ABUS	S/550	BICICENTRO

Nota. Rango de precios de cacos de bicicleta. Adaptado de *Información de comercio exterior de Latinoamérica y el mundo* (p. 1), por Veritrade, 2020 (<https://business2.veritrade.com/es/mis-busquedas>).

2.6.3.3 Estrategia de precio

Los precios de los cascos en Perú presentan un precio que oscila entre S/59 y S/899. Para determinar el precio venta del producto se utilizará una estrategia de diferenciación de las estrategias, debido a que es un producto nuevo e innovador por inicialmente se pondrá un precio relativamente alto de S/105 para aquellos compradores que realmente desean el producto y tienen la capacidad económica para hacerlo. Una vez satisfecha la demanda de ese segmento y/o conforme el producto avanza por su ciclo de vida, se va reduciendo el precio para aprovechar otros segmentos más sensibles al precio (Thompson, 2007).

Finalmente, al no tener competidores similares y el producto estar un precio superior por su diseño y el alto valor que genera al usuario, se optó por una estrategia comercialización de diferenciación de Porter.



CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Para determinar la localización de la planta de producción de los cascos plegables elaborado de plástico reciclable se tomará en cuenta los factores de la Tabla 3.1.

Tabla 3.1

Factores de macro localización

Código	Factores
A	Disponibilidad de materia prima
B	Disponibilidad de mano de obra
C	Cercanía al mercado
D	Alquiler de terreno
E	Acceso a servicios básicos

3.1.1 Disponibilidad de materia prima

La cercanía a la materia prima permite ahorrar costos de transporte, reducir los tiempos de abastecimiento y asegurar contar con la materia prima suficiente para el proceso de producción. Este factor está referido a la cercanía a las recicladoras de plástico.

Asimismo, es importante tener en cuenta la cantidad de residuos sólidos de plástico en cada departamento y distrito a evaluar. De acuerdo con el *Sexto Informe Nacional de Residuos Sólidos de la Gestión del Ámbito Municipal y no Municipal 2013* (Ministerio del Ambiente, 2013) y el Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI] (2017) se pudo determinar que los departamentos con mayor cantidad de residuos sólidos son: La libertad, Arequipa y Lima.

3.1.2 Disponibilidad de mano de obra

Considerar la cantidad y calidad de mano de obra disponible en un sector es fundamental para poder contar con colaboradores capacitados y comprometidos con la producción y distribución de los cascos. De acuerdo con el INEI (2021) la Población Económicamente Inactiva aumentó en un 0,6% en el país en el 2017 a comparación del 2016. Las tareas para evaluar son un tanto técnicas, por lo que la instrucción de tales actividades será intermedia.

3.1.3 Cercanía al mercado

Los lugares con mayor cantidad de km de ciclovías vienen a ser puntos con mayor concentración de usuarios, por lo que es un factor importante en términos de distribución y cercanía a los consumidores.

3.1.4 Alquiler de terreno

Se tomará en cuenta el costo de alquiler por metro cuadrado de terreno para locales comerciales.

3.1.5 Acceso a servicios básicos

Este factor considera las instalaciones de energía eléctrica y agua necesarios para operar una planta y tener un buen ambiente de trabajo.

3.2 Evaluación y selección de la micro localización

En base a los factores identificados, las opciones para la instalación de una planta de producción de cascos plegables elaborados de plástico reciclado recaen en: Arequipa, La Libertad y Lima, porque estos departamentos se destacan por tener mayor cantidad diaria de recojo residuos sólidos (INEI, 2016); además de que en Lima está el mercado al cual se está dirigiendo el producto.

3.3 Evaluación y selección de localización

3.3.1 Evaluación y selección de macro localización

Para poder seleccionar la mejor localización de manera macro, se deberán evaluar los siguientes factores mencionados en la parte 3.1 de este capítulo.

3.3.1.1 Disponibilidad de materia prima

Como se mencionó anteriormente, el principal insumo es el plástico reciclado por lo que se evaluarán los departamentos que producen más en el Perú en la tabla.

Tabla 3.2

Provincias con mayor cantidad de residuos

Departamento	Cantidad promedio diaria de recojo de residuos sólidos (kg)	Residuos orgánicos (% de los residuos sólidos)	Residuos de plástico, papel, cartón, metales y vidrio (23,7%)
Lima	9 773 692	4 928 873	2 316 365
La Libertad	1 464 231	738 412	347 023
Arequipa	1 023 175	515 987	242 492

Nota. Cantidad de plástico reciclado. Adaptado de *Sexto Informe Nacional de Residuos Sólidos de la Gestión del Ámbito Municipal y no Municipal 2013*, por Ministerio de Medio Ambiente, 2013 (<https://redrrs.minam.gob.pe/material/20160328155703.pdf>) y de *Residuos*, por INEI, 2017 (<https://bit.ly/3uocXaE>).

La principal materia prima para elaborar los cascos es el plástico reciclado, Lima al contener mayor cantidad de estos residuos será la mejor opción.

3.3.1.2 Calidad de mano de obra

La mano de obra deberá contar como mínimo haber finalizado la secundaria, debido a las actividades a realizar tanto el ámbito comercial y operativo. Por ello en la Tabla 3.3 se mencionan los distintos niveles de educación por la población mayor de 15 años por departamento del total de habitantes, a la vez como es importante saber la cantidad de personas se multiplicará dicha ratio por la población.

Tabla 3.3*Cantidad de personas con educación no universitaria*

Departamento	Superior universitaria (porcentaje)	no Población mayor de 17 años (en personas)	Superior no universitaria (en personas)
Lima	15,69%	8 405 990	1 318 899,83
La Libertad	13,90%	1 314 100	182 659,90
Arequipa	17,70%	1 088 800	192 717,60

Nota. Nivel de educación por Departamento. Adaptado de *Perú: indicadores de educación por departamentos*, por INEI, 2019, (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1751/libro.pdf).

Como se puede apreciar, Lima es el departamento con mayor cantidad de personas con una educación mayor a la secundaria.

3.3.1.3 Cercanía al mercado

La importancia de estar cerca de los usuarios, razón por la cual se evaluó la distancia de las posibles provincias a Lima Metropolitana (ver Tabla 3.4).

Tabla 3.4*Distancia a Lima Metropolitana*

Departamento	Distancia a Lima Metropolitana (Kilómetros)
Lima	-
La Libertad	600
Arequipa	1 012

Nota. Distancia entre departamentos seleccionados. Adaptado de *Lima*, por Google Maps, 2020 (<https://bit.ly/3CVQWTI>).

Asimismo, La Libertad no cuenta con ciclovías, es decir espacios técnicamente delimitados (Corcuera, 2019). A la vez en Arequipa recién 2019 se apertura una primera ruta solo para ciclistas en el centro histórico, cuales fueron blanco de críticas debido al estrecho tamaño (“¿Es factible implementar ciclovías en Arequipa?”, 2019). Por último, Lima Metropolitana cuenta 227 km de ciclovías (Alfaro, 2020).

La idea de estar cerca al mercado recae en Lima, puesto que el público que comprará tales productos se concentrará en lugares con mayor cantidad de ciclovías. Por ello la mejora opción es la capital.

3.3.1.4 Alquiler de terreno

Los tres departamentos propuestos: La Libertad, Arequipa y Lima cuentan con zonas industriales en las cuales se puede construir la planta de producción de cascos plegables elaborados de material reciclado HDPE. Sin embargo, existe una variación en el costo de alquiler por metro cuadrado (ver Tabla 3.5).

Tabla 3.5

Precios por m² de terreno industrial

Departamento	Costo por m ²
La Libertad	\$ 2 a 800
Arequipa	\$ 3 a 1 047
Lima	\$ 4 a 1 700

Nota. Costo por m². Adaptado de *La llave al espacio que buscas*, por Adonde Vivir, s.f., (<https://www.adondevivir.com/>).

Por lo antes mencionado en base al precio promedio por m², La libertad es una buena opción.

3.3.1.5 Acceso a servicios básicos

El Ministerio de Energía y Minas (2019) indica que en la región donde se produce mayor electricidad es Lima; sin embargo, en relación con los otros 2 lugares potenciales tenemos lo siguiente en la Tabla 3.6.

Tabla 3.6*Producción anual de Gwh*

Departamento	Producción anual de Gigawatts-hora
La Libertad	744
Arequipa	1 209
Lima	23 445

Nota. Producción anual de Gigawatts- hora. Adaptado de *Principales indicadores del sector eléctrico a nivel nacional - diciembre 2019*, por Ministerio de Energía y Minas, 2019, (<https://bit.ly/3zOddkx>).

En base a la energía eléctrica disponible, Lima abre una mayor posibilidad para la instalación de la planta de fabricación de cascos plegables.

Con respecto al servicio de agua, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2018) señala que la mayor cobertura de población con servicio de saneamiento está presente en Arequipa y Lima de la siguiente manera (Ver Tabla 3.7).

Tabla 3.7*Población con servicio de saneamiento por departamento*

Provincia	Población con servicio de saneamiento
La Libertad	89.09%
Arequipa	94.65%
Lima	89.74%

Nota. Porcentaje de población con servicio de saneamiento. Adaptado de *Datass: modelo para la toma de decisiones en saneamiento*, por Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018, MVCS.

Los 3 departamentos están el rango de cobertura más alto (mayor a 80%), por lo que cualquiera podría ser una opción para la instalación de la planta de cascos plegables.

En base a tales datos, la provincia que posee mejor acceso a los servicios (luz y agua) es Lima.

Con toda la información descrita anteriormente se procederá a realizar una matriz de enfrentamiento, por ello es importante determinar el orden de importancia de los factores de localización; para el presente proyecto se considera el siguiente orden:

- Cercanía al mercado y disponibilidad de materia prima son ambos los más importantes
- Disponibilidad de mano de obras es más importante que el costo de terreno y acceso a servicios básicos.
- El costo de terreno es igual de importante que los Servicios básicos.

Una vez establecido el orden, se procede a desarrollar la tabla de enfrentamiento, la cual se muestra en la Tabla 3.8. Asimismo, cada factor deberá tener un puntaje según el departamento, luego dicho puntaje será usado en la Tabla 3.10, importante precisar que en el factor de Acceso a servicios básicos al tener el mismo puntaje se vuelve un factor irrelevante. Por último para determinar la mejor opción de macro localización. Después de realizar la comparación se determina que la mejor opción es Lima.

Tabla 3.8

Calificación

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

Tabla 3.9*Matriz de enfrentamiento – Macro*

Código	Factores	Disponibilidad de materia prima	de	Disponibilidad de mano de obra	de	Cercanía al mercado	al	Costo de terreno	de	Acceso a servicios básicos	Conteo	Ponderación
A	Disponibilidad de materia prima	xxx		1		1		1		1	4	33%
B	Disponibilidad de mano de obra	0		Xxx		0		1		1	2	17%
C	Cercanía al mercado	1		1		xxx		1		1	4	33%
D	Costo de terreno	0		0		0		Xxx		1	1	8%
E	Acceso a servicios básicos	0		0		0		1		xxx	1	8%
total											12	100%

Tabla 3.10*Ranking de factores*

Código	Factores	Ponderación	La Libertad		Arequipa		Lima	
			Peso	Calificación	Peso	Calificación	Peso	Calificación
A	Disponibilidad de materia prima	33%	4,00	1,33	4,00	1,33	10,00	3,33
B	Disponibilidad de mano de obra	17%	4,00	0,67	6,00	1,00	8,00	1,33
C	Cercanía al mercado	33%	2,00	0,67	4,00	1,33	10,00	3,33
D	Costo de terreno	8%	8,00	0,67	6,00	0,50	4,00	0,33
E	Acceso a servicios básicos	8%	8,00	0,67	8,00	0,67	8,00	0,67
			Puntaje	4,00	Puntaje	4,83	Puntaje	9,00

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

En primer lugar, para el análisis del microentorno, se tomarán en cuentas las zonas de Lima Metropolitana que contengan más proyectos de ciclovías formales Tabla 3.11 y para el análisis de la micro localización, se evaluarán los siguientes factores en la Tabla 3.12.

Tabla 3.11

Distritos limeños que cuentan con planes de ciclovías formales

Distrito
Miraflores
San Isidro
Barranco
Surco
San Borja

Nota. Distritos de Lima que cuentan ciclovías formales. Adaptado de *Ciclovías*, por Municipalidad de Lima, s.f., (<https://www.descubrelima.pe/ciclovias/#ciclovias-emergentes>).

Tabla 3.12

Factores de micro localización

Código	Factores
A	Costo de alquiler de local
B	Cercanía a planta recicladoras
C	Seguridad en el distrito
D	Mano de obra capacitada
E	Costos municipales

Los factores serán evaluados con la información recopilada de diferentes fuentes. A continuación, el análisis de los factores mencionados anteriormente:

- **Costo de alquiler de local**

La empresa optará por alquilar un local industrial para aminorar la inversión total. Se evaluará encontrar un precio de renta económico. Se pudo identificar que los precios de alquiler rondan entre \$ 4,08 a \$ 6,85 por metro cuadrado en los diferentes distritos. A continuación, el análisis en la Tabla 3.14.

Tabla 3.13*Costos de alquiler local*

Distrito	Renta por mínima m2 (\$/m2)	Renta máxima por mt2	Promedio
Miraflores	\$ 4,44	\$ 100,00	\$ 52,22
San Isidro	\$ 4,72	\$ 56,43	\$ 30,57
Barranco	\$ 4,39	\$ 38,33	\$ 21,36
Surco	\$ 4,44	\$ 50,00	\$ 27,22
San Borja	\$ 13,64	\$ 67,30	\$ 40,47

Nota. Consulta de valor por alquiler metro cuadrado para local comercial. Adaptado de *La llave al espacio que buscas*, por Adonde Vivir, s.f. (<https://www.adondevivir.com/>).

Se observa que el distrito de Barranco presenta el menor costo promedio.

- **Cercanía a planta recicladoras**

Debido a que le empresa optará por comprar ya el plástico reciclado en forma de planchas las cuales ya han sido lavadas para poder ser convertidas en pellets, se tendrá en cuenta las distintas empresas que cumple ese servicio (ver Tabla 3.15) y la distancia hasta los distritos en estudio de la tabla en la Tabla 3.11.

Tabla 3.14*Principales proveedores*

Empresa	Distrito
Industrias San Miguel	San Miguel
Recy Clean	Chorrillos
Crusplasti	Lima cercado
SECHÉ GROUP PERÚ	Villa el Salvador

Nota. Trabajo de campo para determinar principales proveedores de plástico reciclado, 2020.

Tabla 3.15*Distancia entre fábricas y distritos*

Distancia(km)	San Miguel	Chorrillos	Lima cercado	Villa el Salvador	Total km
Miraflores	9,9	12,3	11,1	21,6	54,9
San Isidro	11,3	14	9,5	19,4	54,2
Barranco	13,1	5,8	17,3	16,4	52,6
Surco	16,7	7,4	24,5	12	60,6
San Borja	12,6	13,9	17,4	18	61,9

Nota. Distancia entre distritos seleccionados. Adaptado de *Lima*, por Google Maps, 2020 (<https://bit.ly/3CVQWTI>).

Como se observa Barranco presenta mayor cercanía a más proveedores de materiales reciclados de plástico en contraste con San Borja que está en una distancia mayor.

- **Seguridad en el distrito**

Tabla 3.16

Cantidad de denuncia de hurto y robo por distritos 2019

Distrito	Cantidad de denuncias en 2017
Miraflores	2 715
San Isidro	1 579
Barranco	2 347
Surco	6 380
San Borja	4 391

Nota. Cantidad de denuncias por robo y hurto en cada distritito seleccionado. Adaptado de *Perú: anuario estadístico de la criminalidad y seguridad ciudadana 2011-2017*, por INEI, 2018, INEI.

De acuerdo con la información revisada respecto a la cantidad de denuncias por comisión de delitos, se determinó que el mejor distrito es San Isidro.

- **Mano de obra capacitada**

La cantidad de mano de obra capacitada será importante para el adecuado funcionamiento de la planta. En este sentido, se evalúa la cantidad de personas a nivel secundario en cada distrito según la Tabla 3.17.

Tabla 3.17

Cantidad de personas que alcanzaron nivel secundario por distrito

Distrito	Nivel educativo alcanzado por distrito 2017	
	% de personas	Cantidad de personas
Miraflores	17,5	15 048
San Isidro	18,5	9 684
Barranco	29,9	8 703
Surco	24	65 556
San Borja	19,2	18 522

Nota. Nivel educativo alcanzado por distrito. Adaptado de *Residuos*, por INEI, 2017 (<https://bit.ly/3uocXaE>).

De la tabla, se concluye que el distrito de Santiago de Surco tiene mayores trabajadores capacitados.

- **Costos municipales**

Los costos municipales para abrir un negocio es un factor importante, que incluye los costos de licencia, arbitrios, inspecciones y entre otros de acuerdo con la actividad y tamaño de local, a continuación, en la Tabla 3.18 se presentan los costos municipales por un tamaño de 100 a 500 mt² por cada distrito del análisis.

Tabla 3.18

Costos municipales por distrito

Distrito	Costos municipales (en S/)
Miraflores	392,2
San Isidro	370,2
Barranco	232,8
Surco	612,4
San Borja	816,7

Nota. Costos por trámite municipal por distrito. Adaptado de *Licencias de funcionamiento: ¿dónde es más caro y más barato para poner un negocio?*, 2016 (<https://gestion.pe/tu-dinero/licencias-funcionamiento-carobarato-poner-negocio-147510-noticia/>).

Se concluye que Barranco es el distrito menos costos para trámites municipales.

Para seleccionar la mejor ubicación para la planta, se desarrollará el ranking de factores con todos los distritos propuestos. Para ello, se determinará la importancia de cada factor desarrollados en la Tabla 3.19, basados en la Tabla 3.20 donde se evaluará los pesos de los factores.

De la Tabla 3.19 se concluye que la cercanía a las fábricas y los costos de alquiler local serán los factores de gran impacto a la hora de tomar la decisión final.

Al comparar las diferentes opciones de distritos en el Perú elegidos de la Tabla 3.20, se concluye que la planta se ubicará en el distrito de Barranco por tener mejor puntaje acumulado, poseer mejores vías de cercanía a fábricas de reciclaje, menor costo de alquiler y costos municipales.



Tabla 3.19*Ponderación de factores de micro localización*

Código	Factores	Costo de alquiler de local	Cercanía a planta recicladoras	Seguridad en el distrito	Mano de obra capacitada	Costos municipales para negocios	Conteo	Ponderación
A	Costo de alquiler de local	X	0	1	1	1	3	25%
B	Cercanía a planta recicladoras	1	X	1	1	1	4	33%
C	Seguridad en el distrito	1	0	x	0	1	2	17%
D	Mano de obra capacitada	0	0	1	x	1	2	17%
E	Costos municipales para negocios	0	0	1	0	x	1	8%
Total							12	100%

Tabla 3.20*Ranking de factores – Micro*

Código	Factores	Ponderación	Miraflores		San Isidro		Barranco		Surco		San Borja	
			Peso	Clasificación	Peso	Clasificación	Peso	Clasificación	Peso	Clasificación	Peso	Clasificación
A	Costo de alquiler de local	25%	4	1	4	1	8	2	8	2	6	1,5
B	Cercanía a planta recicladoras	33%	8	2	8	2	10	2,5	6	1,5	6	1,5
C	Seguridad en el distrito	17%	6	1,5	8	2	6	1,5	4	1	6	1,5
D	Mano de obra capacitada	17%	8	2	6	1,5	6	1,5	10	2,5	8	2
E	Costos municipales para negocios	8%	6	1,5	6	1,5	8	2	6	1,5	2	0,5
Total			8		8		9,5		8,5		7	

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

Para poder establecer el tamaño de mercado, se parte de la demanda de cascos del proyecto calculado en el capítulo II de estudio de mercado, la relación tamaño-mercado considera la participación del 46,1% de la Tabla 2.6.

Tabla 4.1

Demanda del Proyecto

Año	Demanda del proyecto(cascos)
2021	7 643
2022	9 456
2023	11 588
2024	13 561
2025	16 838

Bajo este enfoque, se puede decir que la planta productora debe tener una capacidad de producir en promedio de 16 838 cascos plegables anualmente.

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

Realizando el análisis de disponibilidad de insumos utilizados se pudo constatar que según el Ministerio de Medio Ambiente (2020). En el Perú un peruano promedio produce 30 kg de plástico por año, es decir 886 mil kg de plástico al año en Lima y Callao siendo un 1,9% de estas aprovechables, con la información indicada, se realizó una proyección en la Tabla 4.2 para determinar la cantidad aproximada de plástico en el mercado.

Se tomará en cuenta el peso de 380 gr de un casco plegable elaborado hecho de material reciclado HDPE en otros países el cual tiene 374 gr aproximados de plástico, se tomará como referencia el “The Cyclo Helm” de la empresa Cyclo (“Cyclo: packable helmet made with recycled plastic”, 2019).

Tabla 4.2*Disponibilidad de materia prima*

Año	Demanda del proyecto(cascos)	Demanda de plástico del proyecto (kg)	Disponibilidad (kg)
2021	3 661	2 858	16 834
2022	4 529	3 537	18 517
2023	5 550	4 334	20 369
2024	6 495	5 072	22 406
2025	8 065	6 297	24 647

Nota. Adaptado de *Cifras del mundo y el Perú*, por Ministerio del Medio Ambiente, 2020 (<http://www.minam.gob.pe/menos-plastico-mas-vida/cifras-del-mundo-y-el-peru/>).

Por lo tanto, se concluye que la materia prima no será una limitante en el proyecto, ya que se requerirá 5,2 toneladas en el último año, habiendo una disponibilidad de 24,6 toneladas de plástico aprovechable.



4.3 Relación tamaño-tecnología

Tabla 4.3

Tamaño de maquinaria según especificaciones

Proceso	Cantidad entrante según balance de materia	Producción de maquina u operario (Kg/hora)	Numero de máquinas o personas	Horas trabajadas por año	Capacidad de producción(kg/año)	Factor de conversión(kg producto final/ entrante) kg	Tamaño maquinaria(kg/año)	Tamaño maquinaria (Cascos/año)
Triturado	5 812	15,00	1	2 496	33 696	1,0	33 696	110118
Peletizado	5 812	10,00	1	2 496	22 464	0,9	19 835	65684
Moldeado capa externa	5 132	4,00	1	2 496	8 986	0,1	1 191	26274
Moldeado capa interna	680	4,00	1	2 496	8 986	8,5	76 774	26274
Ensamble	5 812	3,10	1	2 496	6 964	1,1	7 575	20362
Troquelado	6 323	4,08	1	2 496	9 165	1,0	9 165	26799
Pintado	6 323	3,50	1	2 496	7 862	1,0	7 974	22989
Armar	6 412	4,00	1	2 496	8 986	1,0	8 896	26274
Calidad	64	0,20	1	2 496	449	99,0	44 479	1314
Empaquetado	6 348	8,00	1	2 496	17 971	1,0	17 971	52547

Nota. Adaptado de *Productos*, por Alibaba, 2020 (<https://www.alibaba.com/>).

Para la producción de cascos plegables elaborados de plástico HDPE reciclado, se necesitarán las siguientes maquinas: trituradora, termoformadora, paletizadora. Taladro de banco y gillotina para el control de calidad. Por otro lado, para el ensamblado, pintador, armado y empaquetado solo se utilizarán mesas de trabajo y ciertas herramientas manuales. La etapa de ensamble es considerada el cuello de botella, ya que presenta la menor capacidad de 3,1 kg/hora que viene a ser aproximadamente 6 cascos por hora. Al considerar 1 operario con un de turno de 8 horas cada una 6 veces a la semana, 52 semanas al año y 100% de eficiencia, da como resultado una capacidad de producción anual 7 738 kg/año que vendría a ser 20 362 cascos por año o 6 cascos por hora.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

Para hallar el punto de equilibrio, se utilizará la siguiente fórmula:

Ecuación 4.1

$$PE = \frac{CF}{PVU - CVU}$$

Donde:

PE: Punto de equilibrio (en unidades)

CF: Costo fijo total (en soles)

PVU: Precio de venta unitario con IGV (en soles)

CVU: Costo variable unitario (en soles)

Tabla 4.4

Costos fijos

	2021	2022	2023	2024	2025
Costos y gastos fijos	S/ 287,168	S/ 281,949	S/ 276,156	S/ 269,725	S/ 262,588
Precio unitario	105	105	105	105	105
Costo unitario	67	60	55	52	48
Punto de equilibrio (unidades)	7516	6298	5540	5077	4617

Finalmente, se procederá a hallar el punto de equilibrio es unidades, la producción mínima que se debe tener para cubrir costos de operación de la tabla podemos concluir que se tendrá un punto de equilibrio de 7516 cascos.

4.5 Selección del tamaño de planta

Después de analizar todos los factores relacionados con el tamaño de la planta productora de cascos plegables elaborados de plástico se tienen los siguientes resultados (ver Tabla 4.5):

Tabla 4.5

Tamaño de planta

Tamaño de planta	Cascos plegables de HDPE
Relación tamaño-mercado	16 838
Relación de tamaño-recursos productivos	65 900
Relación tamaño-tecnología	20 362
Relación tamaño-punto de equilibrio	7516

En conclusión, el tamaño de planta viene a ser amplio por la participación de mercado de los primeros años, aunque en último año se utilizaría un 90% de la capacidad instalada. Cabe resaltar que la brecha mínima está destinada por la relación tamaño-punto de equilibrio, ya que a partir de ahí recién se empezará a tener rentabilidad.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

Tabla 5.1

Especificaciones técnicas de cascos

		Ficha técnica del producto
Nombre		Dare
Descripción del producto		Cascos de seguridad para ciclistas y usuarios de monopatines y patines de ruedas.
Características		Seguridad ante impacto lineales y oblicuos Plegable para mayor comodidad con bisagras de fibra de carbono Elaborado con plástico HDPE reciclado Agujeros para desfogue y mayor ventilación Interior con almohadillas de velcro de 5 mm de espesor Capa interna de HDPE expandido de 30 mm. Capa externa de HDPE por soplado de 3 mm.
Presentación		Empaque Caja de cartón reciclado. Logo impreso y color definido como concepto de marca Instrucciones de uso Rotulado - Según NTP 329.300 Localización de planta Nombre comercial del producto Código de serie de producción Cantidad de plástico reciclado utilizado Certificación de acuerdo a la norma europea EN1078 para cascos de bicicleta
Requisitos normativa	mínimos y	Peso: 380 gr Resistencia de impacto 101,24 MPa Fuerza 1, 5186 Kn Grosor mínimo de 20 mm Tensión de área de contacto 43,73 Mpa 97,5% de reducción de tensión Velocidad de máxima de movimiento 20 km/h
Almacenamiento		No exponer a altas temperaturas ni dejar en humedad por mucho tiempo
Conservación y vida útil estimada		Máximo de 5 años o después de un impacto.
Instrucciones de uso		Abrir el casco totalmente y cerrar con las bisagras, colocar en la cabeza en forma lineal(no muy para abajo ni muy para adelante) luego cerrar las correas en forma de V.

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Para realizar un producto de alta calidad el Instituto Nacional de Calidad [INACAL] brinda una serie de requerimiento especificados en el Anexo 1. Se detallará la norma técnica NTP 320.300 2020 (Cascos de ciclistas y usuarios de vehículos de movilidad personal).

La norma tiene como antecedente la norma europea UNE-EN 1078:2012+A1:2012, dicha norma explica que los cascos de ciclista están diseñado solo para accidentes en los que no interviene otro vehículo: cuando el ciclista cae contra la carretera. Asimismo, precisa que de un lote de cascos se debe extraer un grupo y dicho grupo pasar por una prueba de resistencia de impacto con un yunque de 10 kg a una velocidad de 20 kg y poder presentar una resistencia de al menos 101,24 Mpa (The British Standards Institution, 2013).

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

Para poder producir los cascos plegables elaborados de material reciclado, se puede optar por 2 tipos de tecnologías. La selección depende del nivel de cantidad a producir y la disponibilidad financiera para realizar dicha inversión. En base a lo antes dicho se tienen tanto la tecnología mecanizada y tecnología automatizada.

- **Tecnología semi automática**

La preparación del plástico resultante de la maquina Extrusora, se introduce a una máquina de termoformado para luego entrar en la etapa de moldes, luego de dichos moldes se obtendrá diferentes placas, las cuales serán unidas de forma manual. Siendo esta la última etapa del proceso antes empaquetar el producto. En este tipo de tecnología se tiene tanto a un operario manejando las máquinas y a las máquinas siguiendo actividades específicas.

- **Tecnología automática**

Se puede tener la ayuda equipos automatizados que implicarían una mínima intervención humana, de esta forma se podrían obtener de forma inmediata la unión de las piezas para formar el casco plegable, asimismo sería más preciso el proceso y se evitaría cualquier riesgo de accidente durante la unificación de las piezas.

Al no tener personas en el proceso, estas pueden cumplir tareas de transporte de materiales y supervisión de las distintas etapas del proceso. Para esto se requerirá una mayor inversión que la tecnología mecánica, más tiempo de capacitación al personal sobre el mantenimiento y uso seguro de tales equipos y espacio en la planta de producción.

5.2.1.2 Descripción de las tecnologías existentes

Debido a que la producción inicial de los cascos no es para un público tan masivo, se opta por la tecnología semi automática.

5.2.2 Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso

El proceso de producción de cascos plegables elaborados de plástico reciclado se presenta las siguientes etapas:

- **Recepción de materias primas e insumos**

La materia prima para principal como se mencionó anteriormente es el plástico reciclado, el cuál vendrá en sacos de plástico duro comprimido similar a plásticos de primera transformación y lavado listo para triturar. Adicional, también hay otros materiales como: bisagras, pintura, almohadillas de velcro, correas de lona, etiquetas y caja de cartón. Dichos materiales vendrán en distintas presentaciones y serán almacenados en el almacén de materia prima.

- **Pesado de cubos de plástico**

El plástico se comprará en sacos de plástico reciclado HDPE (Guerra, 2016). El plástico se coloca en una balanza, posteriormente según el plan de producción se introduce una cantidad de plástico a la máquina trituradora, es importante tener en cuenta que para iniciar el proceso se requiere utilizar una cantidad mínima de 8 kg.

- **Triturado**

Los bloques de plástico entran a la trituradora donde se convierte en pequeños trozos o gránulos. En este proceso se usará un tamiz de 6.3 mm para obtener granulometría de 6 mm de plástico triturado (Tamices, 2015) para así poder un tamaño adecuado a la Extrusora (Sánchez, 2015). Por último, las unidades que no tengan la granulometría vuelven a ser procesadas, para esto se cuenta con un tamiz a la entrada de la Extrusora.

- **Extrusora**

En esta etapa ingresan los trozos de plástico de 6 mm resultantes del triturado donde entraran en contacto con resistencias de calor para así ser ablandados y lubricados. Una vez homogenizado los trozos de plástico salen de la de la extrusora en forma líquida y se dirigen a los moldes HDPE (Sánchez, 2015).

- **Termoformado de capa interior**

A través de una máquina termoformadora con la técnica de prensado directo (moldeo) se realiza la capa exterior, los pellets resultantes del peletizado ingresan 300 gr de plástico aun molde de acero, luego es tapado con la ayuda del contramolde e ingresa una temperatura de 120°C se presiona controlando que la pieza tenga 50 mm de espesor, esta operación dura 5 minutos por molde, de esta forma se obtienen una pieza la cual será cortada por un operario para obtener 4 piezas esta etapa demora 1 minuto. se obtienen la capa exterior.

- **Moldeo de cascos parte interna**

Se introducen 40 gr de pellets salidos de la Extrusora a un molde luego con la ayuda del contra molde e introducción de calor a una temperatura de 120°C se da forma a través de la técnica de prensado a una pieza de máximo 3 mm de espesor, el molde cuenta con un logo de la compañía previamente colocado. Este proceso toma alrededor de 4 minutos, se obtiene una pieza la cual será cortada por un operario por un tiempo de dos minutos para obtener 4 piezas (Discovery Channel, 2012).

- **Ensamble**

Las piezas del rotomoldeo son revisadas luego pasan a la zona de ensamble donde se realiza la unión de las piezas que demora alrededor de 7 minutos y medio por casco (Discovery Channel, 2012) y se conecta a través de bisagras y remaches, en esta etapa se utilizan 4 bisagras por casco y 8 pernos al casco. Es importante tener en cuenta que los remaches y los pernos se colocan externos al molde de casco.

- **Troquelado**

Los cascos ya ensamblados son llevados a una zona de troquelado donde se harán los orificios y se limpiaran todas las impurezas que pudieran haber, dichas impurezas son introducidas al proceso de moldeo, esta operación toma por casco 5 minutos y medio.

- **Pintado**

Los cascos ya ensamblados y con acabado, se pintan con una botella de pintura (430 lt) aerosol especial para plástico tanto la parte externa e interna. El tiempo de pintado son en total 9 minutos frente a luz ultravioleta para así poder pasar el área de armado.

- **Armado**

Se coloca las almohadillas de velcro al casco verificando que cubran toda la parte superior de la cabeza. Dichas almohadillas vienen en cajas ya cortadas a medida para ser pegadas de forma rápida, el total de las almohadillas tiene un peso 10 gramos, dicho velcro es

pegado con mucho cuidado de no tocar una de las partes que se doblan. Por otro lado, se colocan las correas a cada casco (106,5 cm) las cuales vienen . A la vez se utiliza un broche hembra y macho los cuales vienen en cajas y se revisan conforme se van utilizando y son unidos a las correas. Las correas y broches pesan 26 y 4 gramos respectivamente. El tiempo de armado por casco es de 12 minutos y es realizado de forma manual.

- **Prueba de calidad**

De acuerdo, a la normativa europea EN1078 los cascos deben pasar por pruebas de impacto, penetración, rigidez y test visual; para ello se utiliza una guillotina donde tendrá que pasar prueba de calidad el 1% de cada lote de producción semanal y toma alrededor de 2 horas por casco (“Guía de compra: cómo elegir tu casco de moto”, 2019).

- **Empaquetado**

Las Cascos se les coloca una etiqueta que indica el cumplimiento de la normativa de calidad Europea, asimismo se colocan las calcomanías de la empresa, luego pasan a ser empaquetados en cajas de cartón, las cajas se compradas a proveedores y son dobladas en la misma planta, las cajas contienen un logo e historia de la empresa, se coloca un casco en cada caja dicha operación toma un tiempo de 3 minutos por casco.

5.2.2.2 Diagrama de proceso: DOP

Figura 5.1

Diagrama de Operaciones del Proceso producción de cascos plegable elaborado de plástico reciclado HDPE (parte 1)

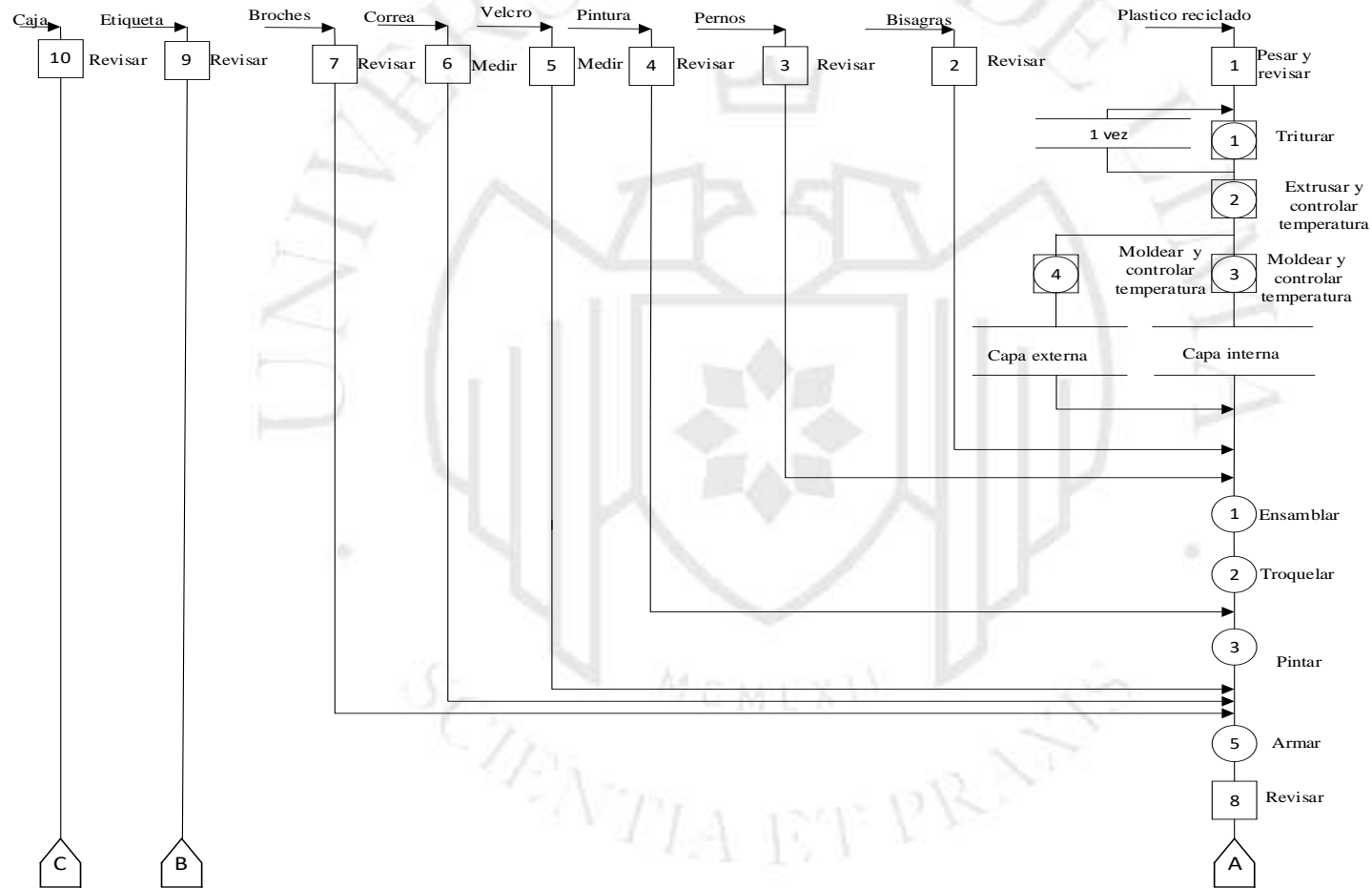


Figura 5.2

Diagrama de Operaciones del Proceso producción de cascos plegable elaborado de plástico reciclado HDPE(parte 2)



Resumen

□ = 10

○ = 6

⊖ = 5

Total = 21

5.2.2.3 Balance de materia

Figura 5.3

Balance de materia (parte 1)

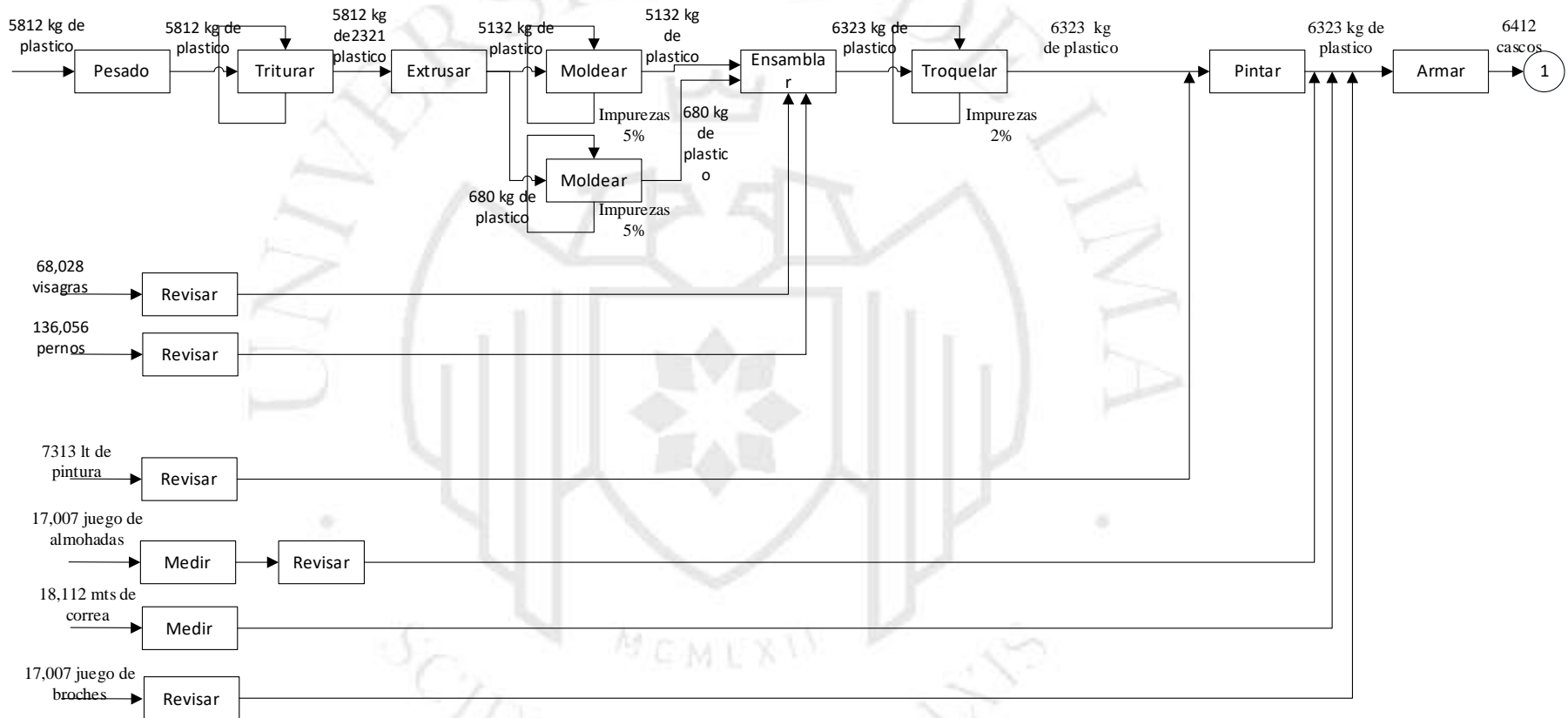
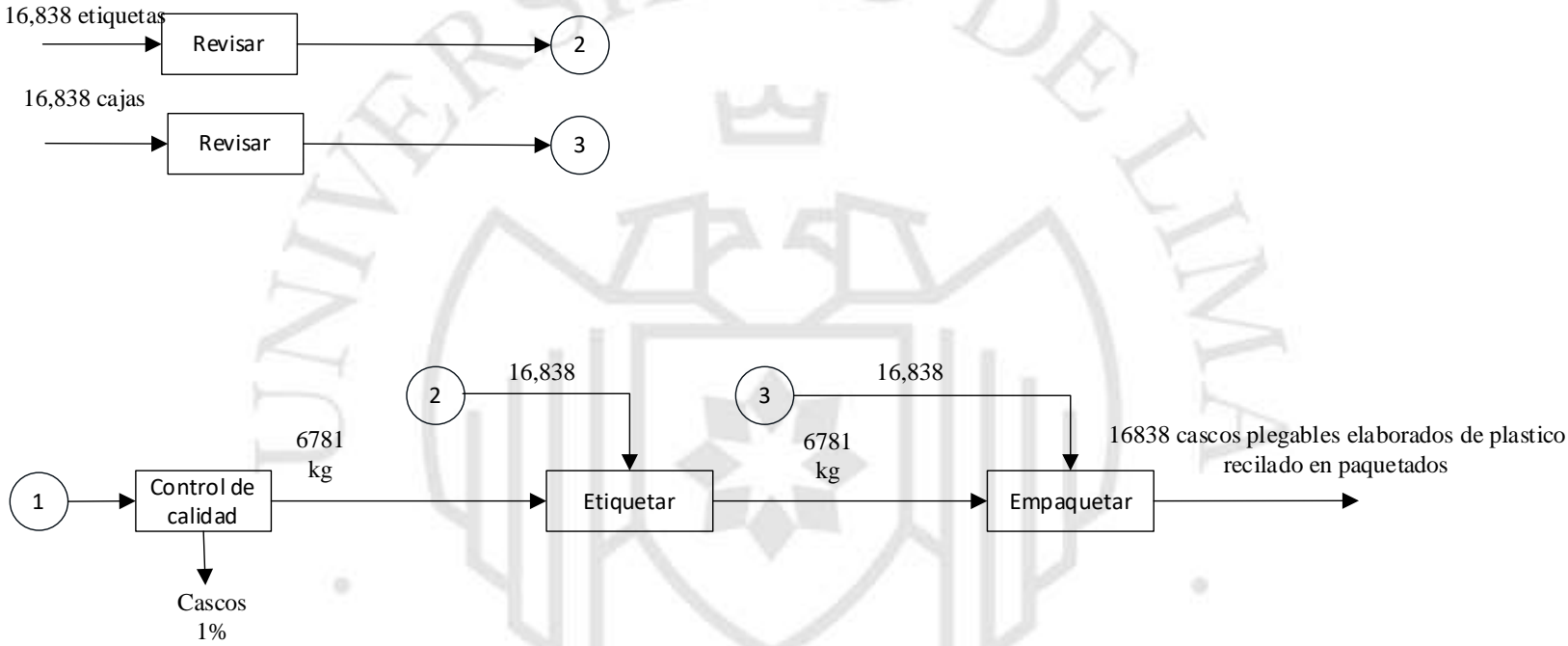


Figura 5.4

Balance de materia (parte 2)



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

La adquisición de la maquinaria y equipos para la planta de producción de cascos plegables elaborados de material reciclado debe considerar que estas no sean usadas, sino nuevos. En base a ello, se tienen las siguientes maquinarias y equipos:

5.3.1.1 Maquinaria

- **Trituradora:** El plástico reciclado después de ser pesado pasará por la trituradora donde el plástico será reducido a pequeños trozos, es importante precisar que la máquina solo podrá procesar tapas y botellas de plástico o de materiales de similar plástico. A la vez con la ayuda de un tamiz de 6.3 mm para obtener granulometría de 6 mm de plástico triturado (Tamices, 2015). Adicionalmente las partículas, que no cumplan con el tamaño adecuado será retiradas y devueltas al proceso a través de una abertura que será solicitada al fabricante.
- **Extrusora:** Al tener los trozos de plástico, serán necesario un equipo para formar los pellets, esto se obtienen a través de aditivos y vapor de agua, para obtener el plástico triturado en forma de cerdas que posteriormente serán cortadas y se obtendrán los pellets (Cosmos, s.f.).
- **Máquina de moldeo:** Se requiere una maquina donde se puedan moldear todos los pellets, por ello tanto para la capa interior como exterior se requerirá de una maquina termoformado que con la ayuda de los diversos moldes e ingresos de aire y calor dará forma a las partes del casco plegable.
- **Taladro de banco:** Es importante manejar un taladro para realizar los orificios a los cascos y a la vez para atornillar con mayor precisión las bisagras,
- **Guillotina:** Como parte de los estándares de calidad de la certificación de acuerdo con la norma europea EN1078 los cascos deben pasar por diversas pruebas (The British Standards Institution, 2013), por ello se requiere una máquina para analizar la resistencia al impacto y la resistencia a la penetración de un casco. Toda la información será enviada en una

computadora que tendrá un software dedicado únicamente a hacer los análisis.

- **Compresor:** Equipo que a través de un motor podrá generar aire y poder mover los diversos inyectores de las máquinas, como también ingresar aire a las máquinas de termoformado para dar forma a los cascos plegables.

5.3.1.2 Equipos

- **Faja transportadora:** Para poder trasladar el plástico reciclado y triturado, como también los pellets serán transportados a través de fajas transportadoras.
- **Balanza:** Con el fin de controlar las compras de materiales a comprar y procesar será necesario el uso de una balanza.
- **Bomba:** Para poder bombear el agua a la Extrusora, será necesario contar con una bomba de agua.
- **Estocas:** Para el transporte de materia prima e insumos que llegan en paletas conteniendo sacos o paquetes por parte de los proveedores. Además, para el transporte de las paletas de cajas al almacén de productos terminados.

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria y equipo

Las máquinas y equipos para utilizar para el proceso de producción de cascos plegables elaborados de plástico reciclado son las siguientes (ver Figura 5.4 y Figura 5.5).

Figura 5.5

Maquinaria y equipos (parte 1)

Proceso	Nombre	Imagen	Descripción	
Triturado	Trituradora industrial		Marca	Widesky
			Modelo	PC- 600
			Dimensiones(m)	1.50 x1.16 x1.69
			Potencia (kw)	3.75
			Voltaje (V)	220-380
			Capacidad(Kg/h)	20
			Precio (soles)	16200
			Vida útil (años)	10
Peletizadora	Peletizadora de doble paso		Marca	HWASEN
			Modelo	SJ120/95
			Dimensiones(m)	4.4 x 1.8 x 2
			Potencia (kw)	42
			Capacidad(Kg/h)	20
			Precio (soles)	25200
			Vida útil (años)	10
			Termoformado	Maquina de termorformado
Modelo	BSF- 2513 A			
Dimensiones(m)	2.55x1.67x1.15			
Potencia (kw)	20			
Capacidad(kg/h)	4			
Precio (soles)	S/21,600			
Vida útil (años)	10			
Troquelado	Taladro de banco			
			Modelo	CX-6532
			Dimensiones(m)	0.68 x1 x1.6
			Capacidad	4.08
			Voltaje (V)	220
			Potencia (kw)	0.75
			Tipo	Manual
			Precio (soles)	6857.136
Control de Calidad	Equipo de impacto		Marca	HOTOTECH
			Modelo	HT-6011-M
			Altura (m)	5.25
			Ancho de base (cm)	31
			Voltaje (V)	220
			Potencia(kw)	0.5
			Capacidad (cascos x hr)	9
			Precio (soles)	28800
			Certificado	Iso 90001
			Vida útil (años)	10

Nota. Adaptado de *Productos*, por Alibaba, 2020 (<https://www.alibaba.com/>).

Figura 5.2

Maquinarias y equipos (parte 2)

Proceso	Nombre	Imagen	Descripción	
General	Bomba		Marca	GSD
			Modelo	GPS
			Diametro(m)	0,3
			Potencia (kw)	3
			Voltaje (V)	220
			Capacidad(m3/h)	792
			Precio (soles)	1080
			Vida útil (años)	10
General	Compresora		Marca	ZJMZYM
			Modelo	Rp3/4 R1/2
			Dimensiones(m)	2.90 x 1.05 x 0.69
			Presion de trabajo (mpa)	0.80 mpa
			Voltaje (V)	220
			Cap. Almacenamiento	1000 L / 8kg
			Precio (soles)	1329
			Vida útil (años)	10
General	Faja transportadora		Marca	Diya
			Modelo	Flexible
			Dimensiones(m)	1.2 x 0.6 x 1
			Potencia (kw)	3
			Capacidad(Kg/h)	40
			Precio (soles)	S/1.440
			Vida útil	10
			General	Balanza
Modelo	SD 300 E SST			
Dimensiones(m)	1.25x1.25			
Potencia (w)	0.5			
Capacidad(Kg)	200			
Precio (soles)	S/3,000			
Vida útil	10			
General	Estoca			
			Modelo	PHAM2500
			Dimensiones(m)	0.12x0.68x0.74
			Potencia (w)	-
			Capacidad(Kg)	2500
			Precio (soles)	684.23
			Vida útil	10
			General	Pallets
Modelo	Europalé			
Dimensiones(m)	1.2 x 1.1 x 0.2			
Altura máxima (m)	-			
Capacidad(Kg)	1500			
Precio (soles)	200			
Potencia	-			
Vida útil	10			

Nota. Adaptado de *Productos*, por Alibaba, 2020 (<https://www.alibaba.com/>).

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para el cálculo del número de máquinas y operarios requeridos, se utilizará la fórmula que se muestra a continuación, y sus resultados

Ecuación 5.1

$$\text{Num. maquinaria} = \frac{\text{Tiempo estándar de operación} \left(\frac{\text{hora}}{\text{kg}}\right) \times \text{Producción requerida} \left(\frac{\text{kg}}{\text{hora}}\right)}{\text{Factor de utilización} \times \text{Factor de eficiencia}}$$

Tabla 5.2

Numero de Maquinarias

Máquina	C	T	P	H	E	he	h-m	U	N
	Cap. Procesamiento (kg/hora)	Tiempo de operación (H-M/kg)	Cant. por procesar (kg/año)	Horas disponibles (horas/año)	Factor eficiencia	Horas efectivas	Horas de mant. (horas/año)	Grado de utilización	Núm. de máqui.
Trituradora	15	0,07	5 812	2 496	95%	2 496	41	98,36 %	1
Extrusora	10	0,10	5 812	2 496	95%	2 496	14	99,44 %	1
Termoformada capa interna	4	0,25	5 132	2 496	95%	2 496	14	99,44 %	1
Termoformada capa externa	4	0,25	680	2 496	95%	2 496	14	99,44 %	1
Troqueladora	4	0,25	6 323	2 496	95%	2 496	14	99,44 %	1
Control de calidad	0,20	5,00	64	2 496	95%	2 496	20	99,20 %	1

Debido a que para el proceso de producción de cascos requiere actividades manuales y de supervisión de algunas máquinas. Para ello se tiene la Tabla 5.3.

Tabla 5.3*Número de trabajadores*

Proceso	Requerimiento de h-h por periodo		h-h (h-h/año)	E Factor Eficiencia	Número de trabajadores
	h-h por kg	Requerimiento de producción por año			
Ensamblar	0,32	5 812	2 496	100%	1
Troquelar	0,25	6 323	2 496	100%	1
Pintar	0,29	6 323	2 496	100%	1
Armar	0,25	6 412	2 496	100%	1
Control de Calidad	0,27	2 449	2 496	100%	0
Empaquetar	0,13	6 348	2 496	100%	1

5.4.2 Cálculo detallado de la capacidad instalada

Para hallar la capacidad instalada se tomará en cuenta que la producción sigue un flujo continuo. Además, se contará con las capacidades utilizadas en el balance de materia y los factores utilización y eficiencia.

De la Tabla 5.4, se puede concluir que la capacidad instalada es de 20 362 cascos plegables elaborados de plástico HDPE reciclado, limitada por los procesos de ensamble y armado, donde dichas áreas que son actividades netamente manuales.

Tabla 5.4

Capacidad Instalada

Proceso	QE Cantidad entrante según el balance de materia (kg/año)	P Producción de máquina u operario (kg/hora)	M Número de máquina s o personas	H/año Horas trabajada s por año	h-m Horas de mantenimient o (horas/año)	U Factor de utilizació n	E Factor de eficienci a	CO P*M*H/año*U*E Capacidad de producción (kg/año)	= F/QE Factor de conversió n (kg producto final/ kg entrante)	CO*F/QE Capacida d de instalada (kg/año)	Capacidad instalada (cascos/año)
Triturar	5 812	10	1	2 496	41	98,36%	100%	24,550	1.17	28,641	75,370
Extrusar	5 812	4	1	2 496	14	99,44%	100%	9,928	1.17	11,582	30,480
Moldear			1	2 496					1.32		
parte interna	5 132	4			14	99,44%	100%	9,928		13,118	34,520
Moldear			1	2 496					9.97		
parte Externa	680	4,08			14	99,44%	100%	10,127		100,940	265,631
Ensamblar	5 812	3,1	1	2 499	0	100,00%	100%	7,738	1.17	9,027	23,755
Troquelar	6 323	4,08	1	2 496	14	99,44%	100%	10,127	1.07	10,861	28,581
Pintar	6 323	3,5	1	2 496	0	100,00%	100%	8,736	1.07	9,369	24,656
Armar	6 412	4	1	2 496	0	100,00%	100%	9,984	0.99	9,884	26,011
Control de Calidad	64	0,2	1	2 496	20	99,20%	100%	499	99,00	49,421	145,355
Empaquet ar	6 348	8	1	2 496	0	100,00%	100%	19,968	1.00	19,968	52,547

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

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

Para mantener estándares de calidad altos en el producto final es necesario seguir parámetros regidos por el INACAL y regulaciones internacionales que permitan las mejoras prácticas en las operaciones inherentes a la producción, tomando en cuenta el cumplimiento del estándar europeo que certifique la seguridad del casco plegable.

Con respecto a la materia prima, podemos detallar que se debe verificar que el plástico reciclado tiene que ser de polietileno HDPE, ya que la variedad de productos fabricados es muy amplia y abarca múltiples aplicaciones como: botellas, envases, juguetes, cascos, envases de cosméticos y alimentos y topo tipo de objetos domésticos (Arístegui Maquinaria, 2015).

Las principales propiedades del plástico HDPE de alta densidad y las técnicas para examinar la materia prima al momento de recepción serán indicados en la tabla.

Tabla 5.5

Ficha de Especificaciones de calidad del plástico reciclado

Características del producto	Tipo	V.N. Tolerancia	Medio de control	Técnica	NCA
Peso específico	Variable	50 kg \pm 1%	Balanza	Muestreo	1,50%
Aspecto	Atributo	Libre impurezas (líquidos, etiquetas y otros)	Análisis sensorial destructiva	No Muestreo	1%
Olor	Atributo	Sin Olor	Análisis sensorial destructiva	No Muestreo	1%
Rigidez y resistencia	Atributo	Resistente	Análisis sensorial destructiva	No Muestreo	1%

Tabla 5.6

Ficha de especificaciones de calidad del producto terminado

Características del producto	Tipo	V.N. Tolerancia	Medio de control	Técnica	NCA
Peso Neto	Variable	380 gramos $\pm 1\%$	Balanza No Destructiva	Muestreo	1,5%
Grosor de Casco	Variable	30 mm $\pm 1\%$	Vernier No destructiva	Muestreo	0%
Tensión en área de impacto	Variable	43,7 Mpa	Equipo de impacto	Muestreo	0%
Dimensiones del producto	Variable	Largo 25,7 cm $\pm 1,2\%$ Ancho 18,5 cm $\pm 1,2\%$ Altura 16,8 cm $\pm 0,8\%$	Vernier No destructiva	Muestreo	0%
Color	Atributo	Variado	Análisis sensorial No destructiva	Muestreo	0%
Acabado de exterior	Atributo	Libres de relieves	Análisis sensorial No destructiva	Muestreo	1%
Dimensiones de la caja	Variable	Largo 32 cm $\pm 2\%$ Ancho 23,5 cm $\pm 2\%$ Altura 20 cm $\pm 0,8\%$	Vernier No destructiva	Muestreo	1,5%
Acabado de pintado	Atributo	sin partes no pintadas	Análisis sensorial No destructiva	Muestreo	0%
Apariencia del etiquetado	Atributo	Impresión correcta	Análisis sensorial No destructiva	Muestreo	0%

5.6 Estudio de impacto ambiental

De acuerdo, a la Organización Internacional de Normalización (2015), indica que los impactos ambientales son los cambios en el medio ambiente que pueden ser de manera positiva o negativa causadas por los aspectos ambientales; es decir, por el conjunto de actividades, productos o servicios de una empresa que interactúa con el medio ambiente.

El proceso de producción de cascos plegables elaborado de plástico reciclado genera diferentes tipos de emisiones en algunas etapas del proceso, razón por la cual se debe analizar cada actividad, para ello se tiene la matriz de caracterización de aspecto e impactos en la Tabla 5.7.

Tabla 5.7*Matriz de caracterización aspectos e impactos ambientales*

Entradas	Etapas del proceso	Salidas	Aspectos ambientales	Impactos ambientales	Norma ambiental aplicable	Medida preventiva
Plástico reciclado HDPE	Triturar	Plástico reciclado triturado	Generación de ruidos, consumo excesivo de energía	Contaminación del suelo	Ley general de residuos sólidos	Rescatar residuos en contenedores adecuados para su manejo con terceros
Plástico triturado	Extrusar	Pellets de plástico	Generación de vapor de agua al ambiente	Deterioro de salud de los trabajadores	Ley general de salud	Implementar sistema de ventilación
Pellets de plástico	Moldear parte interna	Moldes de casco	Consumo excesivo de energía	Contaminación del suelo	Ley general de salud	Mantenimiento de la máquina
Pellets de plástico	Moldear parte Externa	Moldes de casco	Consumo excesivo de energía	Contaminación del suelo y agua	Ley general de salud	Mantenimiento de la máquina
Moldes de casco	Ensamblar	Casco ensamblado	Generación de residuos sólidos (virutas de plástico)	Contaminación del suelo	Ley general de residuos sólidos	Rescatar residuos en contenedores adecuados para su manejo con terceros
Casco ensamblado	Troquelar	Casco ensamblado	Generación de residuos sólidos (virutas de plástico)	Contaminación del suelo	Ley general de residuos sólidos	Limpieza y colocar en bolsas hermética
Casco con acabado	Pintar	Casco pintado	Emisión de gases	Contaminación del aire	Ley general de salud	Implementar sistema de ventilación
Cascos pintados	Armar	-	-	-	-	-
Cascos	Control de Calidad	Cascos	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Ley general de residuos sólidos	Tratar de rehusar en el proceso de triturado
Cascos	Etiquetar	Casco etiquetado	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Ley general de residuos sólidos	Rescatar residuos en contenedores adecuados para su manejo con terceros
Casco etiquetado	Empaquetar	Cajas selladas con paquetes	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Ley general de residuos sólidos	Rescatar residuos en contenedores adecuados para su manejo con terceros

Bajo el análisis en la Tabla 5.7, la principal medida para poder controlar los impactos ambientales es rescatar residuos sólidos en contenedores hermético con su debida bolsa para su debida recolección, en este caso la planta contará con 7 contenedores de 100 lts en cada una de las áreas donde se encuentren esos aspectos. Asimismo, se contará con un sistema de ventilación, debido a la emisión de vapor necesaria para la generación de los pellets.

La empresa cumplirá con los debidos Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para el suelo y agua y se regirá de los límites máximo-permisibles, ya que son instrumentos de gestión ambiental para cumplir con la política ambiental nacional y las normas ambientales del país (Conexión ESAN, 2016).

5.7 Seguridad y Salud ocupacional

Según la Ley 29 783, la empresa deberá contar con un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional que identifique riesgos asociados a los procesos y prevenga accidentes.

La política de seguridad y salud en el trabajo estará basando en los siguientes puntos:

- Diseñar y mantener las instalaciones, y establecer procesos operacionales en forma tal que se salvaguarde las personas, la propiedad y el medio ambiente.
- Efectuar esfuerzos permanentes para identificar y administrar los riesgos asociados a sus actividades.
- Cumplir con las leyes y reglamentaciones aplicables, así como con las otras obligaciones que voluntariamente haya asumido. Aplicar sus propios estándares cuando excedan la legislación existente o no exista legislación al respecto.
- [...] Responder pronta, efectiva y cuidadosamente a las emergencias o accidentes que resulten en sus operaciones. (“Ejemplos de política de seguridad y salud en el trabajo”, 2015, párr. 11-17)

Asimismo, como parte de la identificación de riesgos, se utilizará la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER) en tabla 5.8 basada en los criterios de puntaje de las tablas 5.9 y 5.10 aprendidos en el curso de Seguridad y Salud Ocupacional.

Tabla 5.8

Matriz IPER

Nro.	Actividad o tarea	Peligro	Riesgo	Probabilidad								Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medidas de control
				índice de personas expuestas	índice de procedimientos existentes	índice de capacitación	índice de exposición al riesgo	índice de probabilidad	Probabilidad de severidad					
1	Recepción de insumos y materiales	Manipulación manual de carga	Probabilidad de sobreesfuerzo físico	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	Uso de faja y guantes de protección		
2	Triturar	Máquina en movimiento	Probabilidad de atrapamiento	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Señalización de riesgo, no tener ropa descocida y capacitación continua		
3	Extrusar	Maquina con altas emisiones de calor	Probabilidad de sufrir quemaduras	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Señalización de riesgo, uso de guantes de seguridad, señalización y capacitación		
4	Moldear parte externa	Maquina con altas emisiones de calor	Probabilidad de sufrir quemaduras	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Uso de guantes de seguridad, señalización y capacitación		
5	Moldear parte interna	Maquina con altas emisiones de calor	Probabilidad de sufrir quemaduras	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Uso de guantes de seguridad, señalización y capacitación		

Tabla 5.9

Matriz IPER (parte 2)

No.	Actividad o tarea	Peligro	Riesgo	Índice de personas expuestas	Índice de procedimientos existentes	Índice de capacitación	Índice de exposición al riesgo	Índice de probabilidad	Probabilidad de severidad	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medidas de control
6	Ensamblar	Manipulación manual de instrumentos	Probabilidad de sufrir cortes a la piel	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	Uso de guantes de seguridad y capacitación
7	Troquelar	Manipulación manual de instrumentos	Probabilidad de sufrir cortes a la piel	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Uso de guantes de seguridad, mangas y gafas protectoras
8	Pintar	Manipulación manual de aerosol	Probabilidad de sufrir daño en los ojos	3	1	1	3	8	1	8	Tolerable	Uso de gafas de seguridad y mascarilla
9	Armar	Trabajo muy monótono	Probabilidad de fatiga	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	Pausas activas
10	Empaquetar	Iluminación inadecuada	Probabilidad de sufrir lesiones por mala postura	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	Adquisición de sillas y mesas ergonómicas

(continúa)

(continuación)

No.	Actividad o tarea	Peligro	Riesgo	Índice de persona	Índice de procedi	Índice de	Índice de exposici	Índice de	Probabilid de	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medidas de control
11	Punto de venta	Fatiga y mala postura	Probabilidad de sufrir lesiones por mala postura	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	Intercalar las actividades y pausas activas
12	Oficina administrativa	Ambiente mal diseñado	Fatigar laboral	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	Adquisición de escritorios y sillas ergonómicas

Tabla 5.10

Nivel de Riesgo y probabilidad

NIVEL DE RIESGO	POSTURA	PROBABILIDAD				SEVERIDAD (Consecuencia)	
		ÍNDICE	PERSONAS EXPOSTAS	PROCEDIMIENTOS EXISTENTES	CAPACITACION		EXPOSICION AL RIESGO
TRIVIAL 4	• No requiere Acción Especifica	1	1 a 3	Existen y son Satisfactorios y Suficientes	Personal entrenado, conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al año ESPORADICAMENTE	Lesión o Incapacidad DISCONFORT INCÓMODIDAD
TOLERABLE 5 - 8	• Mantener eficacia de las acciones preventivas • Buscar alternativas mas económicas • Comprobar e Inspeccionar Periódicamente para Mantener Nivel	2	4 a 12	Existen Parcialmente y no son Satisfactorios o Suficientes	Personal Parcialmente Entrenado, conoce el Peligro pero no Toma Acciones de Control	Al menos una vez al mes EVENTUALMENTE	Lesión con Incapacidad Temporal DAÑO A SALUD REVERSIBLE
MODERADO 9 - 16	• Aplicar acciones para Reducir el Riesgo en un plazo determinado. • Si riesgo esta asociado a consecuencias Extremadamente Dañinas (mortal o grave) reevaluar par mejorar resultados	3	12 a max	No Existen	Personal No Entrenado, No conoce el Peligro, No Toma Acciones de Control	Al menos una vez al día PERMANENTE	Lesión con Incapacidad Permanente DAÑO A LA SALUD IRREVERSIBLE
IMPORTANTE 17 - 24	• No empezar el Trabajo hasta reducir el riesgo • Es posible que requiera importantes recursos para control del riesgo. • Si el riesgo esta asociado a un trabajo que se esta realizando, solucionar en corto plazo.						
INTOLERABLE 25 - 36	• No empezar ni continuar el Proceso hasta no Reducir el Riesgo • Si no es posible reducir el Riesgo, prohibir el Trabajo (incluso con Recursos limitados)						

Nota. Adaptado de Niveles de riesgo vistos en Cursos de Seguridad y Salud Ocupacional, por Herrera, 2017.

Según la Matriz IPERC, los equipos de protección personal que deberán usar los operarios, recepcionista y personal administrativo que trabajará tanto en la zona de producción, punto de venta oficinas se muestra en la Figura 5.6.

Figura 5.7

Equipo de protección personal



Nota. Adaptado de *Equipos de seguridad*, por Alibaba, 2020 (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/safety-equipments-180593336.html>).

La empresa tendrá como responsable del mantenimiento a una empresa tercera que brinde tal servicio, la cual debe incluir lo siguiente:

- Capacitación al personal para las máquinas que deben tener mantenimiento preventivo, dicho mantenimiento será llevado únicamente por él persona que utiliza dicha maquina o herramienta. Asimismo, se utilizará un formato de inspecciones de registro de cada mantenimiento, con el fin de hacer seguimiento.
- Intervención de la maquinaria cada cierto de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, dicho tiempo de para esta indicado en la Tabla 5.12. Dicha intervención implicará cambio de repuestos, utilización de algunos químicos o solventes y ajuste de ciertos componentes, se llenará un formato adicional y será entregado al jefe de Planta.

5.8 Sistema de mantenimiento

Tabla 5.11

Programa de Mantenimiento

Máquina	Horas totales de trabajo al año	Horas de mant. Anual	Horas de set up anual	Horas de seguridad anual	Horas de mantenimiento Total anual
Trituradora	2 496	41	4,1	2,05	47,15
Extrusora	2 496	14	1,4	0,7	16,1
Termoformadora interna	2 496	14	1,4	0,7	16,1
Termoformadora capa externa	2 496	14	1,4	0,7	16,1
Taladro de banco	2 496	14	1,4	0,7	16,1
Equipo de impacto	2 496	20	2	1	23
Bomba	2 496	14	1,4	0,7	16,1
Compresor	2 496	14	1,4	0,7	16,1
Faja transportadora	2 496	14	1,4	0,7	16,1
Balanza	2 496	8	0,8	0,4	9,2
Estoca	2 496	14	1,4	0,7	16,1
				Total	224,25

Sin embargo, con el fin de poseer personal apto de manejar los equipos, será necesario considerar la siguiente documentación a su disposición:

- Manual de uso de cada equipo, asegurando que se utilizan las maquinarias de manera correcta.
- Manual de uso de herramientas y aplicación de insumos para mantenimiento.
- Cuaderno histórico de registros por cada mantenimiento como herramienta para los operarios de cada máquina o herramienta.
- Lista de repuestos según cada máquina.

5.9 Diseño de la cadena de suministro

La principal materia prima será el plástico reciclado, inicialmente se vio la posibilidad de recolectarlo, pero dicha recolección implicaba realizar un tratamiento del plástico,

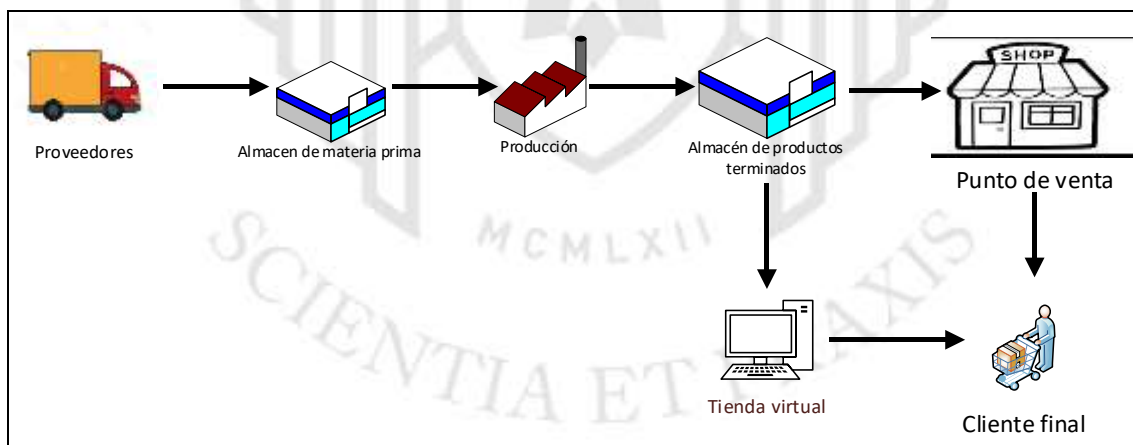
razón por la que se optó por comprar plástico ya reciclado a empresas ubicadas en Lima Metropolitana que cumplan con vender el tipo de plástico solicitado en cubos prensados; cabe recalcar que el plástico reciclado será recogido en las mismas fábricas.

Asimismo, las tiras de velcro que son como almohadas que permite mayor comodidad, serán importadas desde china ya que vienen cortadas y de forma directa para adherir al casco, los demás materiales como bisagras, pernos, correas y broches serán comprados a proveedores locales. Estos insumos llegarán en los vehículos de los proveedores.

La distribución del producto comprado a través de nuestra tienda virtual será por medio de un motorizado con una mochila con el logo de la empresa y para el caso de las tiendas de artículos deportivos o talleres de bicicleta, será a través de nuestros camiones. Por último, nuestra planta contará con punto de venta. A continuación, en la Figura 5.7 se muestra el detalle de la cadena de suministro planteada:

Figura 5.8

Cadena de suministro



5.10 Programa de producción

El programa de producción de cascos plegables elaborados de plástico reciclado se basará en la demanda anual del proyecto. El método utilizado para el inventario de

productos terminados será método PEPS (primero entrar primero en salir), puesto que la idea es distribuir a todas las tiendas la mayor cantidad de productos y colocar menores cantidades en nuestra tienda, pero de diversos modelos con el fin de hacer una oferta surtida. Además, cabe resaltar que se tendrá un stock de seguridad de los colores que más fueron elegidos en la encuesta, con el fin de atender a tiempo al cliente. La política de stock de seguridad estará basada en una desviación estándar del 0,5% respecto a la demanda anual, con un nivel de confianza del 95%.

Tabla 5.12

Plan de producción (primera parte)

Año	Demanda (cascos)	SS (unid/año) $Z=1.6$, $\sigma=0.5\%$		Programa de Producción (cascos/año)	Capacidad instalada (cascos/año)	% de la cap. Instalada
2021	7 643	38	74	7,755	20,362	38.09%
2022	9 456	47	92	9,474	20,362	46.53%
2023	11 588	58	113	11,609	20,362	57.01%
2024	13 561	68	132	13,580	20,362	66.69%
2025	16 838	84	165	16,871	20,362	82.85%

Tabla 5.13

Plan de producción (segunda parte)

Programa	2021	2022	2023	2024	2025
Demanda (cascos)	7 643	9 456	11 588	13 561	16 838
Inv Inicial	0	74	92	113	132
SS	74	92	113	132	165
Prod requerida	7 717	9 474	11 609	13 580	16 871
Inv final	74	92	113	132	165

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Para determinar el abastecimiento de materiales para la producción se tomará en cuenta la proporción definida de un casco plegable de plástico reciclado con un peso de 380

gramos, el cual estará compuesto por plástico reciclado, correas, broches y bisagras. A continuación, el requerimiento detallado en las Tablas 5.14 y 5.15.

Tabla 5.14

Requerimiento de insumos

Insumos	Factor de conversión	2021	2022	2023	2024	2025
Plástico reciclado HDPE (kg/año)	0,374	4,4	8,8	0,473	1,1	1,1715



Tabla 5.15*Requerimiento de materiales*

Cantidades	Factor de conversión	2021	2022	2023	2024	2025
Plástico reciclado (kg/año)	0,374	2 858	3 537	4 334	5 072	6 297
Bisagras (uni./año)	4,400	33 628	41 608	50 986	59 669	74 086
Pernos (uni./año)	8,800	67 256	83 216	101 973	119 338	148 172
Pintura(lts/año)	0,473	3 615	4 473	5 481	6 414	7 964
Broches (uni./año)	1,100	8 407	10 402	12 747	14 917	18 522
Correas (cms./año)	1,172	8 953	11 078	13 575	15 887	19 725
Almohadillas (uni./año)	1,100	8 407	10 402	12 747	14 917	18 522
Etiquetas (uni./año)	1,000	7 643	9 456	11 588	13 561	16 838
Cajas (uni./año)	1,000	7 643	9 456	11 588	13 561	16 838
Inventarios finales	Factor de conversión	2021	2022	2023	2024	2025
Plástico reciclado (kg/año)	0,374	28	34	42	49	62
Bisagras (uni./año)	4,400	17	405	497	581	726
Pernos (uni./año)	8,800	651	810	994	1 162	1 452
Pintura(lts/año)	0,473	35	44	53	62	78
Broches (uni./año)	1,100	81	101	124	145	182
Correas (cms./año)	1,172	87	108	132	155	193
Almohadillas (uni./año)	1,100	81	101	124	145	182
Etiquetas (uni./año)	1,000	74	92	113	132	165
Cajas (uni./año)	1,000	74	92	113	132	165
Plan de requerimiento	Factor de conversión	2021	2022	2023	2024	2025
Plástico reciclado (kg/año)	0,374	2 886	3 543	4 342	5 079	6 310
Bisagras (uni./año)	4,400	33 954	41 687	51 079	59 752	74 231
Pernos (uni./año)	8,800	67 907	83 374	102 158	119 505	148 463
Pintura(lts/año)	0,473	3 650	4 481	5 491	6 423	7 980
Broches (uni./año)	1,100	8 488	10 422	12 770	14 938	18 558
Correas (cms./año)	1,172	9 040	11 099	13 600	15 909	19 764
Almohadillas (uni./año)	1,100	8 488	10 422	12 770	14 938	18 558
Etiquetas (uni./año)	1,000	7 717	9 474	11 609	13 580	16 871
Cajas (uni./año)	1,000	7 717	9 474	11 609	13 580	16 871

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

El servicio de energía eléctrica comprende el uso de las maquinarias, iluminación, y uso de equipos de oficina.

El consumo energético de las máquinas por año considera la potencia de cada máquina a utilizar, mostrado en la tabla, y las horas efectivas anuales para el uso de las máquinas las cuales se muestran en la Tabla 5.16.

Tabla 5.16

Consumo de kw anual

Máquina de planta	Cantidad	Kw-hora	Horas anuales	Kw anuales
Trituradora industrial	1	3,75	2 496	9 360
Extrusora de doble paso	1	18	2 496	44 928
Máquina de termoformado	2	12	2 496	59 904
Equipo de impacto y prueba de calidad	1	0,5	2 496	1 248
Troqueladora	1	0,75	2 496	1 872
Bomba de agua	1	1,2	2 496	2 995
Compresor	1	1,2	2 496	2 995
Faja transportadora	1	0,75	2 496	1 872
Balanza	1	0,5	2 496	1 248
Total				138 902

- **Agua**

De acuerdo con el Reglamento Nacional de Edificaciones [RNE], la dotación de agua requerida por cada colaborador durante un turno de será de 80 litros (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2019).

Tabla 5.17

Consumo de litros de agua anual

Descripción	Cantidad	Consumo en litros/hora	Horas anuales	Total litros
Personal de producción	5	10	2 496	124 800
Jefe de operaciones	1	10	2 496	24 960
Supervisor de calidad	1	10	2 496	24 960
Supervisor de operaciones	1	10	2 496	24 960
Personal de limpieza	1	10	2 496	24 960
Agente de seguridad	1	10	2 496	24 960
			Total	249 600

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

Los colaboradores de planta que cumplirán tareas de supervisión del trabajo del personal de producción y tienda serán los siguientes:

- **Jefe de operaciones:** Ingeniero Industrial encargado de gestionar todas las operaciones y estar en constante contacto con todos los supervisores.
- **Supervisor de calidad:** Ingeniero Industrial encargado de realizar el cumplimiento de los estándares de calidad, a la vez de supervisar los análisis de seguridad de los lotes de cascos.
- **Asistente de operaciones:** técnico en Ingeniería Industrial encargado de supervisar cada una de las operaciones, velando por el cumplimiento de los tiempos y la reposición de los suministros y distribución de productos.

5.11.4 Servicios de terceros

Con el fin de poder desarrollar todas las operaciones de forma exitosa, se contratará los servicios de diferentes empresas.

Tabla 5.18*Servicios de terceros*

Servicio	Descripción	Perfil	Uso del servicio
Limpieza	Servicio de limpieza de los ambientes operativos, baños, puntos de venta y oficina Se contratará con servicio de capacitación en seguridad y riegos, mantenimiento de los extintores de seguridad, aspersores de agua, seguridad en la puerta y otros elementos de seguridad	1 trabajador de limpieza por día	8 hrs/día
Seguridad	Servicio contable tanto para el registro y la declaración de impuestos y planilla de todo el personal, también incluirá el servicio de generar reportes financieros.	Empresa experta en seguridad	8 hrs/día
Contable	Servicio de equipos tecnológicos, gestión de base de datos y servicio de servidores en la nube	Empresa experta en contabilidad y planilla	1 vez al mes
Sistema de información	Se tercerizará el manejo maquinaria, instrumentos e instalaciones en general	Empresa experta en servicios de tecnología de la información y alquiler de equipos Empresa especializada en mantenimiento e instalaciones en general	Según necesidad Según programación

5.12 Disposición de planta**5.12.1 Características físicas del proyecto****5.12.1.1 Factor edificio**

La planta se ubicará en Barranco de acuerdo con el análisis en Tabla 3.21 por su facilidad de acceso tanto a las fábricas como distritos de alta concentración de ciclistas según la Figura 3.1, por la tanto es una opción logística.

- **Suelo**

El suelo de la fábrica será de preferencia antideslizante, por lo que se colocará pisos de jebes en las zonas con mayor humedad, las cuales deberán ser limpiadas de forma inter diaria para así evitar acumulación de hongos. Por otro lado para el transporte de los vehículos y otros equipos será por un piso pulido, por lo que los trabajadores deberán usar botas que eviten deslizarse.

- **Paredes y columnas**

Las paredes tanto internas y externas serán de ladrillo y las columnas de concreto para así garantizar una mayor resistencia y poder tener proyecciones construir más pisos. Asimismo, todas las paredes tienen que ser tarrajeadas y pintadas de color blanco para favorecer una mayor iluminación. Por último, la parte de tienda será hecha de dry wall con el fin de poder tener facilidad en el armado y diseño, el cual tendrá que dar fortalecer la imagen del producto y empresa.

- **Techo:**

El techo será calamina metálica, ya que permitirán tener una mayor ventilación y no será inflamable.

5.12.1.2 Factor servicio

- **Servicios relativos a la maquinaria**

La empresa contará con un cuarto para guardar piezas, cuadernos de registro, herramientas e insumos para el mantenimiento de los equipos llevados por la empresa tercera.

- **Servicios relativos al personal**

- **Iluminación:** De acuerdo con la Norma Técnica de Salud [NTS] una buena iluminación en puestos de trabajo ayuda la visibilidad en la ejecución de

tareas con facilidad y comodidad debe satisfacer los aspectos (Ministerio de Salud [Minsa], 2007).

- **Servicios higiénicos**

El cálculo de servicios higiénicos se calculará según la Norma de Instalaciones Sanitarias para Edificaciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento [MVCS], las plantas industriales deben seguir la cantidad de elementos sanitarios en la Tabla 5.23 por cada sexo presente en la empresa (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006). Por lo tanto, la cantidad de baños será 2 debido a la cantidad de personal.

Tabla 5.19

Cantidad de elementos sanitarios exigidos

Trabajadores	Inodoros	Lavamanos	Ducha	Urinarios	Bebedero
1 a 9	1	2	1	1	1
10 a 24	2	4	2	1	1
25 a 49	4	5	3	2	1
50 a 100	5	10	6	4	1
Por cada 30 más	1	1	1	1	1

Nota. Cantidad de elementos sanitarios exigidos. Adaptado de *Norma IS. 010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones*, por Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006 (https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/IS.010.pdf).

- **Comedor:** Con el fin de facilitar un ambiente cómodo e igualitario para el personal, se tendrá un solo comedor tanto para personal administrativo y operativo. Todos los colaboradores podrán comer 45 minutos desde las 12:00 p.m. hasta las 3:00 p.m.
- **Ventilación:** La planta deberá tener ductos de ventilación para poder distribuir aire fresco a los colaboradores, ya que la mayoría el proceso usará calor en las etapas de moldear el plástico reciclado para la preparación de las piezas, Asimismo las oficinas contarán con equipos de aire acondicionado.

- **Servicios relativos al material**

Los materiales serán almacenados en un almacén interno en la planta, para tener una mayor facilidad serán apilados en cajas y en bolsas en los diferentes racks, con el fin de tener una mayor facilidad al momento de requerir alguno. Asimismo, el plástico comprado tendrá que ser revisado con el fin de verificar que es plástico reciclado de polietileno, por otro lado, en ese mismo ambiente se realizarán las pruebas de control de calidad para así ser reciclados y nuevamente volver a rehusarlos en el proceso.

5.12.1.3 Factor espera

Debido a que los cascos de bicicleta son herramientas que protegen la vida, las operaciones del proceso demandarán bastante cuidado en cada una de las etapas, razón por la cual habrá momentos de espera tanto para las actividades de conteo, medición, revisión de los insumos y la verificación en el paletizado y moldeado de pizzas y en el control de calidad.

5.12.1.4 Factor movimiento

En el interior de la planta habrá distinta circulación tanto de personas como de vehículos razón por la cual se mencionan en la Tabla 5.21.

Tabla 5.20

Factor de movimiento

General	Faja transportadora		Marca	Diya
			Modelo	Flexible
			Dimensiones(m)	1.2 x 0.6 x 1
			Potencia (kw)	3
			Capacidad(Kg/h)	40
			Precio (soles)	S/1,416
			Vida útil	10
General	Estoca		Marca	Grost
			Modelo	PHAM2500
			Dimensiones(m)	0.12x0.68x0.74
			Potencia (w)	-
			Capacidad(Kg)	2500
			Precio (soles)	684.23
			Vida útil	10
General	Pallets		Marca	Wuhao
			Modelo	Europalé
			Dimensiones(m)	1.2 x1.1x0.2
			Altura máxima (m)	-
			Capacidad(Kg)	1500
			Precio (soles)	200
			Vida útil	10

5.12.2 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Patio de maniobras: Espacio de tránsito suficiente para que los camiones de los proveedores puedan descargar sus productos. También incluirá la acera para el tránsito del personal y vehículos por lo que será un área que conectará el ingreso y salida con las demás áreas.

Almacén de materias primas: Área ventilada y cerrada para evitar polvo, cercana al patio de maniobras que servirá para guardar los cubos de plástico reciclado, broches, correas; y los demás insumos.

Almacén de producto terminado: Zona cercana al patio de maniobras que estará disponible para apilar las cajas de producto terminado en paletas de 5 niveles que equivalen a una altura de 1,2 metros (incluyendo la paleta), permitiendo así su manejo directo en montacargas y estocas.

Área de producción: Zona en donde se desarrollarán todas las operaciones necesarias para producir el casco plegable, por lo que esta incluirá el espacio de tránsito del personal, maquinaria, faja transportadora, estacionamiento de carretas y estocas.

Oficinas: Área donde se encontrará el personal administrativo, asimismo será centro de reunión para tener conversaciones con los supervisores del área.

Laboratorio de calidad: Lugar de trabajo donde se llevarán a cabo las pruebas de calidad a los cascos, es importante estar cerca la zona de producción.

Baños: Se tendrán 2 baños y 1 de mujeres cercano al área de producción, asimismo se contarán con vestuarios.

Garita: Se tendrá un área en la entrada, que registre todo lo que ingresa y sale y verificar a las personas a ingresar a la planta, como también revisar las mochilas del personal que se retira de la planta.

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

Con el fin de obtener el cálculo correcto del área de producción, se utilizará el método Guerchet (ver Tabla 5.25 y Tabla 5.26) visto en el curso de Disposición de Planta con el apoyo de los siguientes datos:

- hee (Altura de elemento estático) = 2,23
- hem (Altura de elemento móvil) = 1,12
- k (Coeficiente de evolución) = 0,28

En base a ello, se tiene un área total de producción de 129,44 m².

Tabla 5.21

Matriz de elementos estáticos

E. Estáticos	N	N	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Ss	Sg	Se	St
Balanza para pesar plástico reciclado	1,0 0	1,0 0	1,25	1,25	1,00	1,56	1,56	0,89	4,01
Trituradora	1,0 0	1,0 0	1,50	1,16	1,69	1,74	1,74	0,99	4,47
Extrusora de doble paso	1,0 0	1,0 0	4,40	1,80	2,00	7,92	7,92	4,49	20,33
Máquina de termoformado	1,0 0	1,0 0	2,55	1,67	1,15	4,26	4,26	2,41	10,93
Máquina de termoformado	1,0 0	1,0 0	2,55	1,67	1,15	4,26	4,26	2,41	10,93
Laboratorio de calidad Equipo de impacto	1,0 0	1,0 0	3,00	4,00	5,26	12,00	12,00	6,80	30,80
Mesa de ensablado	1,0 0	1,0 0	3,50	2,00	0,85	7,00	7,00	3,97	17,97
Mesa de pintado	1,0 0	1,0 0	3,50	1,00	0,85	3,50	3,50	1,98	8,98
Taladro de banco	1,0 0	1,0 0	0,68	1,00	1,60	0,68	0,68	0,39	1,75
Bomba de agua	1,0 0	1,0 0	0,38	0,21	0,40	0,08	0,08	0,05	0,20
Compresora	1,0 0	1,0 0	2,90	1,05	0,69	3,05	3,05	1,73	7,82
Faja transportadora	1,0 0	1,0 0	1,20	0,60	1,00	0,72	0,72	0,41	1,85
Mesa de etiquetado y empaquetado	1,0 0	1,0 0	3,70	1,60	0,85	5,92	5,92	3,36	15,20
Espacio para estocas	1,0 0	0,0 0	0,74	3,43	0,74	2,53	0,00	0,72	3,25
Espacio para caretillas	1,0 0	0,0 0	1,22	1,92	0,35	2,34	0,00	0,66	3,01
Espacio temporal de productos finales	1,0 0	0,0 0	1,20	1,10	1,50	1,32	0,00	0,37	1,69
								Total	143,19

Tabla 5.22*Matriz de elementos móviles*

E. Móviles	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Ss	Se	St	Ss x n	Ss x n x h
Estocas	3,0	-	1,22	0,68	0,74	0,8296			2,4888	1,84
Operarios	5	-	-	-	1,65	0,5			2,5	4,13

Tabla 5.23*Cálculo del área del Almacén de materias primas e insumos*

Descripción	Plástico reciclado (kg/año)	Bisagras (uni./año)	Pernos (uni./año)	Pinturas (lts/año)	Broches (uni./año)	Correas (cms./año)	Almohadillas (uni./año)	Etiquetas (uni./año)	Cajas (uni./año)
Requerimiento anual	6 297	74 086	148 172	7 964	18 522	19 725	18 522	16 838	16 838
Requerimiento semanal	121	1425	2849	153	356	379	356	324	324
Unidades	kilogramos	unidades	unidades	lts	unidades	cms	unidades	unidades	unidades
Unidades/paquete	25	1 000	162	12	122	140 000	30	1000	50
Número de paquetes	5	1.4	18	13	3	0	12	0	6
Área de paquete (m ²)	0,450	0,240	0,006	0,056	0,018	0,25	0,396	0,4	0,0752
Área de parihuela (m ²)	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32
Paquete/nivel-parihuela	3	6	215	23	73	5	3	3	18
Niveles en parihuela	4	5	5	3	5	5	5	9	10
Número de parihuelas	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Área por insumo (m ²)	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32

Tabla 5.24*Cálculo del área del Almacén de productos terminados*

Descripción	Metros cuadrados
Requerimiento anual	16 838
Requerimiento semanal	324
Unidades	cajas
Unidades/caja	1,00
Número de cajas	323,80
Área de paquete (m2)	0,08
Área de parihuela (m2)	1,32
Paquete/nivel-parihuela	17,55
Niveles en parihuela	5,00
Número de parihuelas	4,00
Área total (m2)	5,28

Según la Tabla 5.22 y 5.23, el almacén de materia prima e insumos será de 37.6 m² y el de productos terminados será de 5,28 m², sin embargo, al considerar las tolerancias respectivas se debe tomar en cuenta que dichas zonas requieren un espacio adicional de tránsito y giro para estocas y carretas, por lo que se aproximarán a 37,8 m² y 12,60 m² con un área para producción de 160 m², las dimensiones de las demás zonas son las siguientes (ver Tabla 5.26).

Tabla 5.25*Áreas de la empresa por zonas*

Zonas	Metros cuadrados
Patio de maniobras	80,51
Almacén de productos terminados	12,06
Servicios Higiénicos – hombres	4,60
Servicios Higiénicos – mujeres	4,60
Área de producción	160
Área administrativa	46,40
Almacén de materias primas e insumos	37,74
Laboratorio de calidad	11,18
Tienda de venta	20,07
Comedor	17,64
Garita	6

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Desde el 2019 se han reforzado las medidas prevención de riesgos laborales a cargo de los empleadores y se fortaleció la función de fiscalización y control del Estado en materia de seguridad y salud en el trabajo (SST) por parte del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (Ampudia Belling, 2019). Por lo que la señalización y dispositivos de seguridad deberá ser lo más visible posible, tanto para informar y advertir de la existencia de un riesgo o peligro en la empresa.

5.12.4.1 Equipo de protección personal

Durante las actividades en el área de producción, laboratorio de calidad, almacén de materia prima y producto terminado será obligatorio para todo el personal el uso de los siguientes equipos de protección:

- Casco de seguridad.
- Mascarillas industriales.
- Gafas de seguridad.
- Pares de botas de seguridad.
- Guantes de lona.
- Uniforme.

5.12.4.2 Señalización

Las señales deberán colocarse a la vista de todo el personal y deben ser claras para evitar el riesgo de posibles accidentes por actos o condiciones subestándar. En la Figura 5.8 se indican las señales en cada área de la empresa y en la Figura 5.9 la leyenda que indicada cada señal.

Figura 5.9

Señalización y dispositivos de seguridad

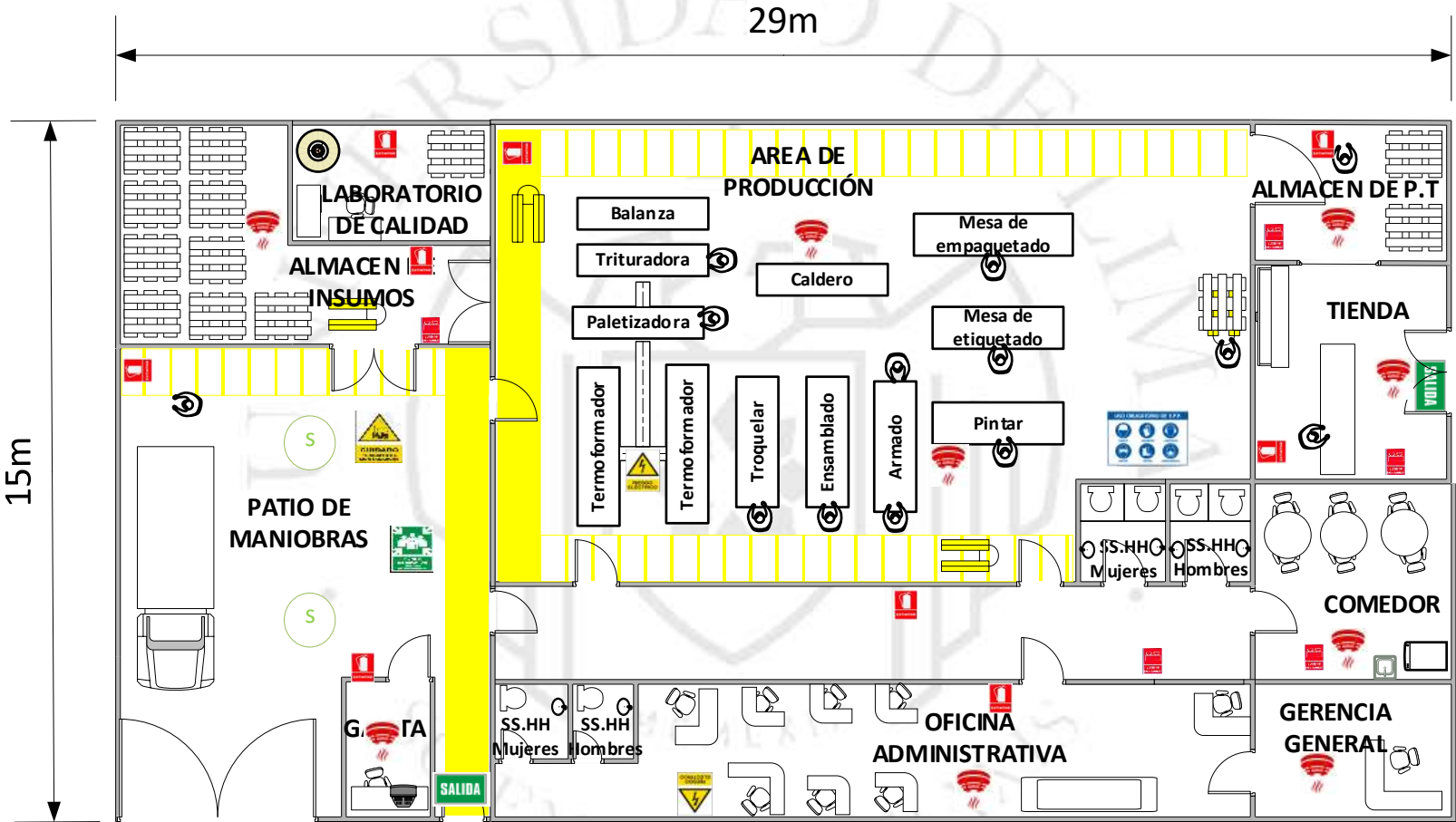













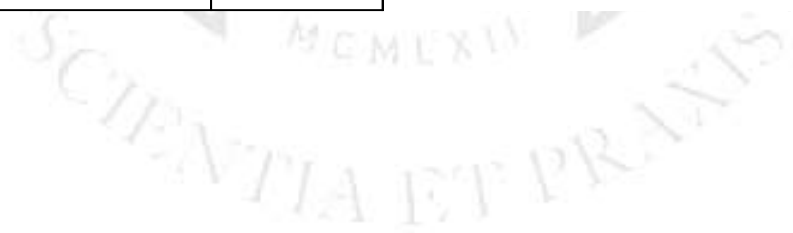


Figura 5.10

Leyenda de señales

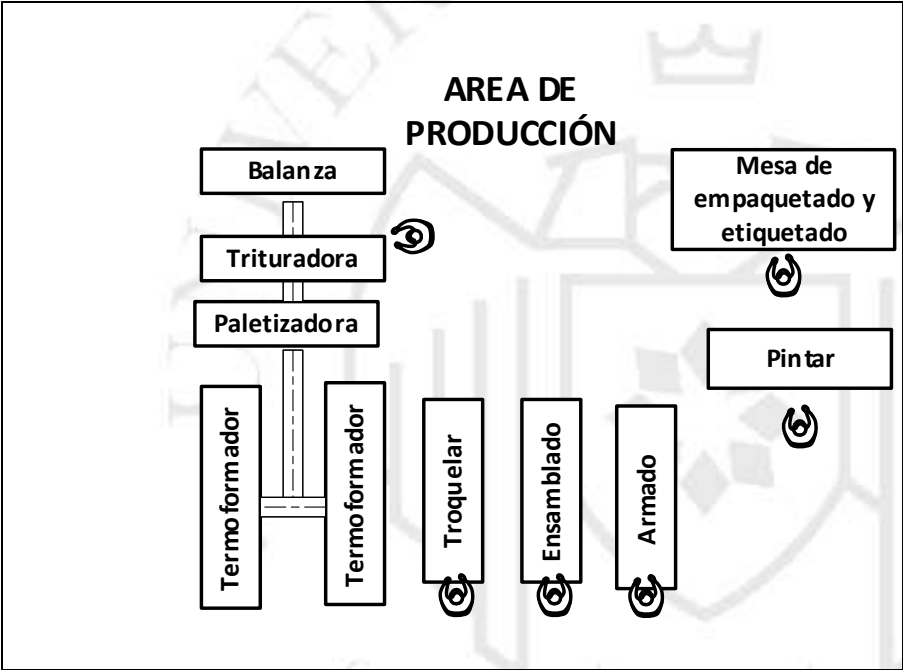
Señal	Significado	Clasificación	Señal	Significado	Clasificación
	Atención riesgo de quemadura	Advertencia		Extintor	Contra incendios
	Atención riesgo eléctrico	Advertencia		Detector de humo	Contra incendios
	Atención piso mojado	Advertencia		Luces de emergencia	Contra incendios
	Atención tránsito de montacargas	Advertencia		Manguera contra incendios	Contra incendios
	Salida	Emergencia			
	Zona segura	Emergencia			
	Punto de encuentro en caso de sismo	Emergencia			
	Uso de equipo de protección personal	Obligación			
	Cruce peatonal	Indicación			



5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Figura 5.31

Distribución de área de producción



5.12.6 Disposición general

Para poder establecer una correcta ubicación de las zonas, se utilizará el método de la tabla relacional de actividades, basadas en los códigos de proximidades (ver Tabla 5.30) para poder amarar una tabla relacional de todas las zonas de la empresa.

Tabla 5.26

Código de proximidades

Código	Proximidad
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Normal
U	Sin Importancia
X	No deseable
XX	Altamente no deseable

A manera de justificar los códigos de la Tabla 5.27 se utilizarán los siguientes motivos:

1. Transporte de materiales.
2. Producción.
3. Control.
4. Comodidad de personal.

Tabla 5.27

Tabla de relación de actividades

1	Patio de maniobras	A
2	Almacén de productos terminados	1 U U - I
3	Servicios higiénicos	- A 2 U A 1 I - A
4	Área de producción	4 O 3 I 1 U I 4 I 1 U - U
5	Área administrativa	4 A 4 U - A - I I 2 A - I 1 I 4 I
6	Almacén de materias primas e insumos	3 I 3 U 4 I 4 U 3 E 3 O - I 4 I -
7	Laboratorio de calidad	3 U 3 U 4 U 4 U - O - U -
8	Tienda de venta	- O 4 U - O 4 U -
9	Comedor	4 U - O -
10	Garita	O 4

Tabla 5.28

Resumen de tabla de relaciones

Zonas	Absolutamente necesario	Especialmente necesario	Importante	Normal	Sin importancia	No deseable	Altamente no deseable
	A	E	I	O	U	X	XX
Patio de maniobras	2		3		4		
Almacén de productos terminados	3		3		3		
Servicios Higiénicos	1		4	1	3		
Área de producción	4		3		2		
Área administrativa			4	2	3		
Almacén de materias primas e insumos	2	1	3	1	2		

(continúa)

(continuación)

Zonas	Absolutamente necesario	Especialmente necesario	Importante	Norma 1	Sin Importancia	No deseable	Altamente no deseable
	A	E	I	O	U	X	XX
Laboratorio de calidad	1	1	1	1	5		
Tienda de venta	1		1	2	5		
Comedor			4	4	1		
Garita			2	1	6		

Figura 5.4

Descripción de actividades del diagrama de relación de actividades











N°	Zona	Símbolo
1	Patio de maniobras	
2	Almacén de productos terminados	
3	Servicios Higiénicos	
4	Área de producción	
5	Área administrativa	
6	Almacén de materias primas e insumos	
7	Laboratorio de calidad	
8	Tienda de venta	
9	Comedor	
10	Garita	

Figura 5.5

Diagrama de relación de actividades

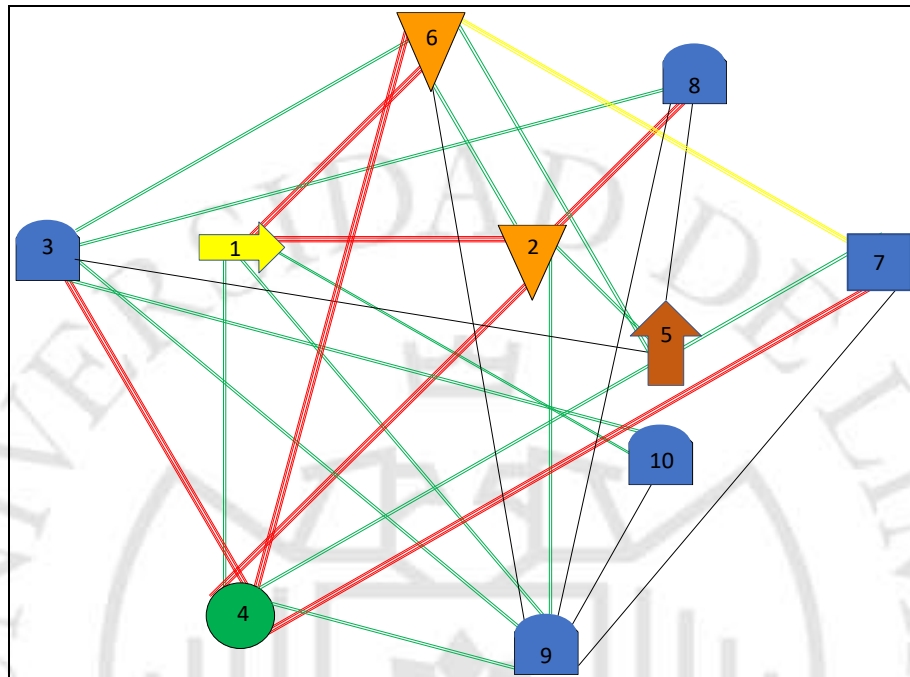


Figura 5.6

Diagrama de relación de espacios

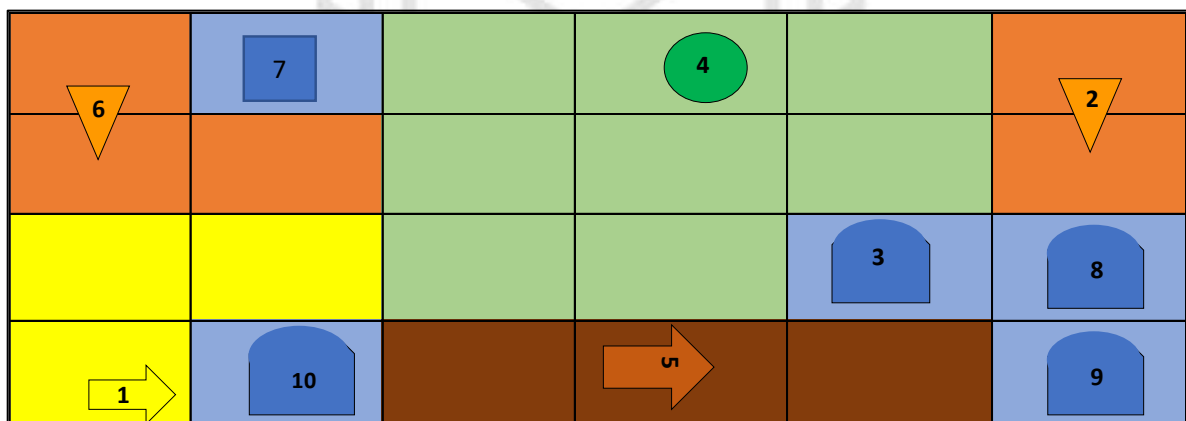
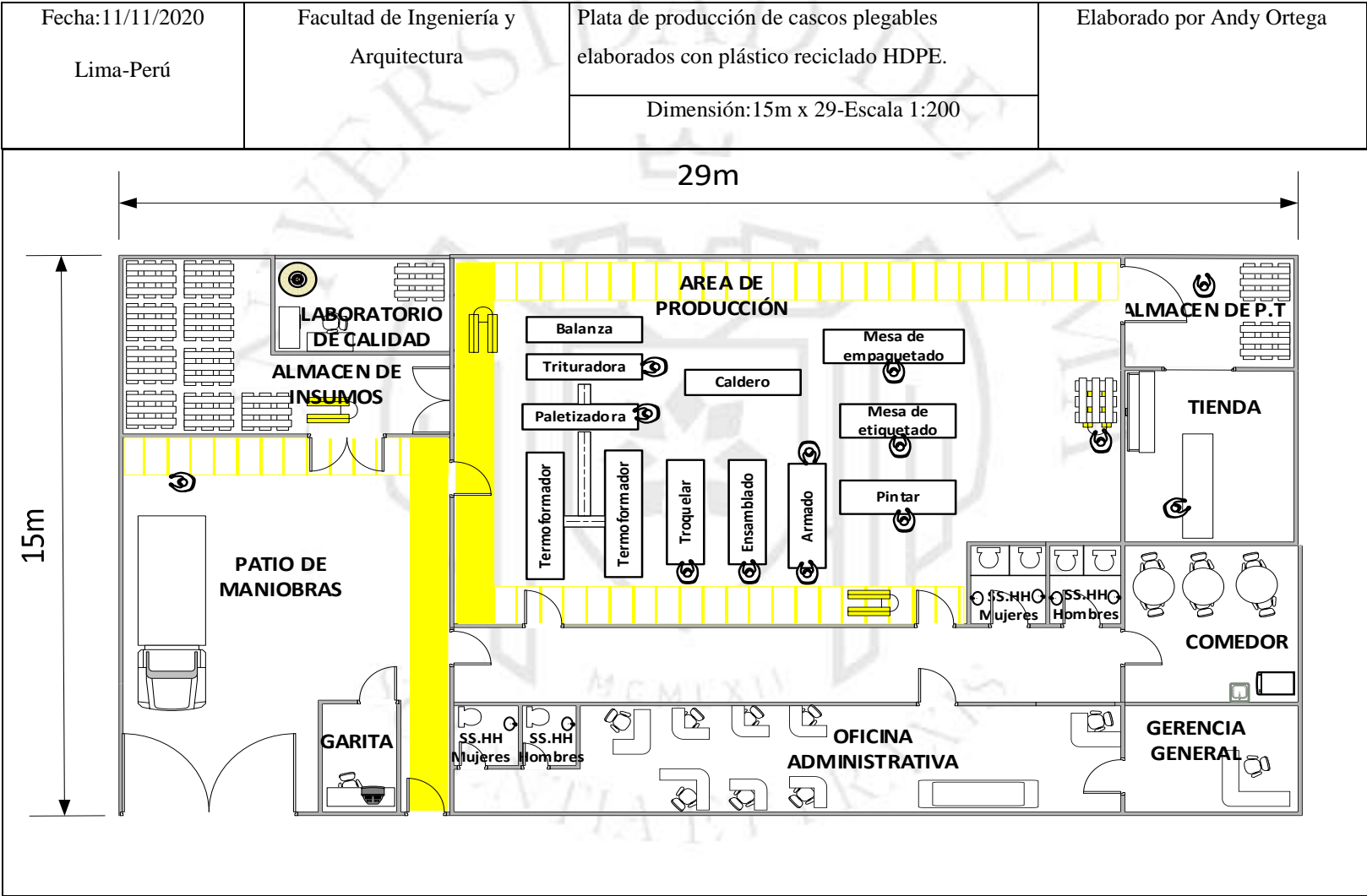


Figura 5.7

Plano de planta



5.13 Cronograma de implementación del proyecto

Tabla 5.29

Cronograma

Actividades	Ene-21	Feb-21	Mar-21	Abr-21	May-21	Jun-21	Jul-21	Ago-21	Sep-21
Constitución de la empresa	■								
permisos para iniciar	■								
Alquiler de planta	■								
Acondicionamiento de planta		■							
Compra de maquinarias y equipos			■						
Traslado de equipos				■					
Instalación de maquinarias				■					
Reclutamiento y selección					■				
Capacitación						■			
Campaña publicitaria							■		
Selección de proveedores							■		
Recepción de materia prima								■	
Producción								■	
Distribución									■

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

La empresa se llamará “Dare”, estará constituida como una Sociedad Anónima Cerrada [S.A.C.], dicho régimen es el más adecuado ya que permite tener varios socios y pueden emitirse acciones según las necesidades momentáneas de la empresa y ofrecer diferentes montos por cada una (Yabiku, 2017). Para llevar a cabo la inscripción de la empresa se realizarán los siguientes pasos:

1. Elaborar la minuta de constitución en una notaría.
2. Presentar la minuta al notario público.
3. Inscribirse en el Registro Único de Contribuyentes (RUC).
4. Legalizar los libros societarios.
5. Tramitar la licencia municipal de las instalaciones de la empresa.

6.2 Requerimientos de personal directo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos

La empresa contará con la siguiente organización:

- **Alta dirección**

El Gerente General será el cargo de mayor rango en la toma de decisiones directas dentro de la compañía (ver Tabla 6.1).

Tabla 6.1*MOF Gerente General*

Identificación del puesto	
Nombre del puesto:	Gerente general
Función Básica	
Planificar, organizar y coordinar a las áreas de la empresa	
Funciones específicas	
1) Ejercer la dirección administrativa, operativa y financiera de la Empresa 2) Velar por el cumplimiento de metas de cada departamento 3) Representar judicial y legalmente a la Empresa 4) Aprobar y difundir los documentos normativos de la Empresa 5) Realizar análisis de mercado actual	
Líneas de autoridad	
Reporta a:	Directorio
Supervisor a:	Jefe de operaciones, asistente de gerencia, ventas y finanzas
Perfil educativo	
Formación académica	Titulado en ingeniería industrial o administración
Experiencia laboral	2 años en puestos en jefaturas comercial
Conocimientos	Ventas minoristas

- **Personal administrativo**

Estará constituido por las jefaturas de cada área y los empleados que llevarán a cabo tareas de oficina o tendrá contacto con los clientes.

1. Asistente comercial y vendedor (ver Tabla 6.2).
2. Asistente financiero (ver Tabla 6.3).

Tabla 6.2*Asistente comercial y vendedor*

Identificación del puesto	
Nombre del puesto:	Asistente comercial/ vendedor
Función Básica	
Planificar, organizar y coordinar a las áreas de la empresa	
Funciones específicas	
1) Elaboración de reportes de ventas y post venta 2) Análisis de campañas publicitarias 3) Seguimiento a indicadores comerciales. 4) Análisis de promociones. 5) Soporte en despachos de pedidos. 6) Atención en mostrador en caso de ventas. 7) Diseño publicitario.	
Líneas de autoridad	
Reporta a:	Gerente General
Supervisor a:	-
Perfil educativo	
Formación académica	Técnico en administración
Experiencia laboral	1 año como asistente comercial
Conocimientos	Ventas minorista

Tabla 6.3*Mof asistente financiero*

Identificación del puesto	
Nombre del puesto:	Asistente financiero
Función Básica	
Brindar soporte a actividades financieras	
Funciones específicas	
1) Soporte al control y registro de pagos y cobranzas. 2) Elaboración de facturas. 3) Soporte para elaboración de plan financiero. 4) Preparar y hacer los depósitos bancarios. 5) Monitorear el balance de flujo de efectivo de la empresa. 6) Preparar reportes ventas y compras. 7) Soporte administrativo.	

(continúa)

(continuación)

Líneas de autoridad	
Reporta a:	Gerente general
Perfil educativo	
Formación académica	Bachiller en contabilidad
Experiencia laboral	1 año como asistente contable
Conocimientos	Contabilidad

- **Personal operativo**

1. Jefe de Operaciones (ver Tabla 6.5).
2. Supervisor de Operaciones (ver Tabla 6.6).
3. Supervisor de calidad (ver Tabla 6.7).
4. Operario. (ver Tabla 6.8).

Tabla 6.4

Mof Jefe de Operaciones

Identificación del puesto	
Nombre del puesto:	Jefe de Operaciones
Función Básica	
Planificar, organizar y coordinar área de operaciones	
Funciones específicas	
1) Elaborar plan de operaciones 2) Control de almacén y cadena de suministro 3) Negociación con proveedores 4) Desarrollar propuestas de mejora continua 5) Gestión de compras 6) Velar por la gestión de la seguridad y salud ocupacional	
Líneas de autoridad	
Reporta a:	Gerente general
Supervisor a:	Asistentes, operarios y almaceneros
Perfil educativo	
Formación académica	Titulado en ingeniería industrial

Experiencia laboral
Conocimientos

2 años en puestos en jefaturas operaciones
Gestión de cadena de suministro

Tabla 6.5

Mof de Supervisor de operaciones

Identificación del puesto	
Nombre del puesto:	Supervisor de operaciones
Función Básica	
Supervisar área de operaciones, almacén y seguridad y salud ocupacional	
Funciones específicas	
1) Supervisar la entrega, recepción, de mercancías para el almacén. 2)Supervisar todas las salidas de mercancía, verificando su documentación y destino. 3)Control de materias primas y productos terminados. 4)Planificación de operaciones. 5) Análisis de indicadores de producción y almacén. 6)Velar por la mejora continua. 7)Generar pedidos de servicio. 8)Diseño y elaboración de procesos. 9)Elaborar y supervisar plan de seguridad y salud ocupacional. 10)Soporte al plan de mantenimiento y coordinación con técnicos terceros.	
(continúa)	
(continuación)	
Líneas de autoridad	
Reporta a:	Jefe de operaciones
Supervisor a:	Operarios, almaceneros y conductores
Perfil educativo	
Formación académica	Bachiller en ingeniería industrial.
Experiencia laboral	2 años como supervisor de operaciones
Conocimientos	Operaciones y logística

Tabla 6.6*Mof asistente de operaciones*

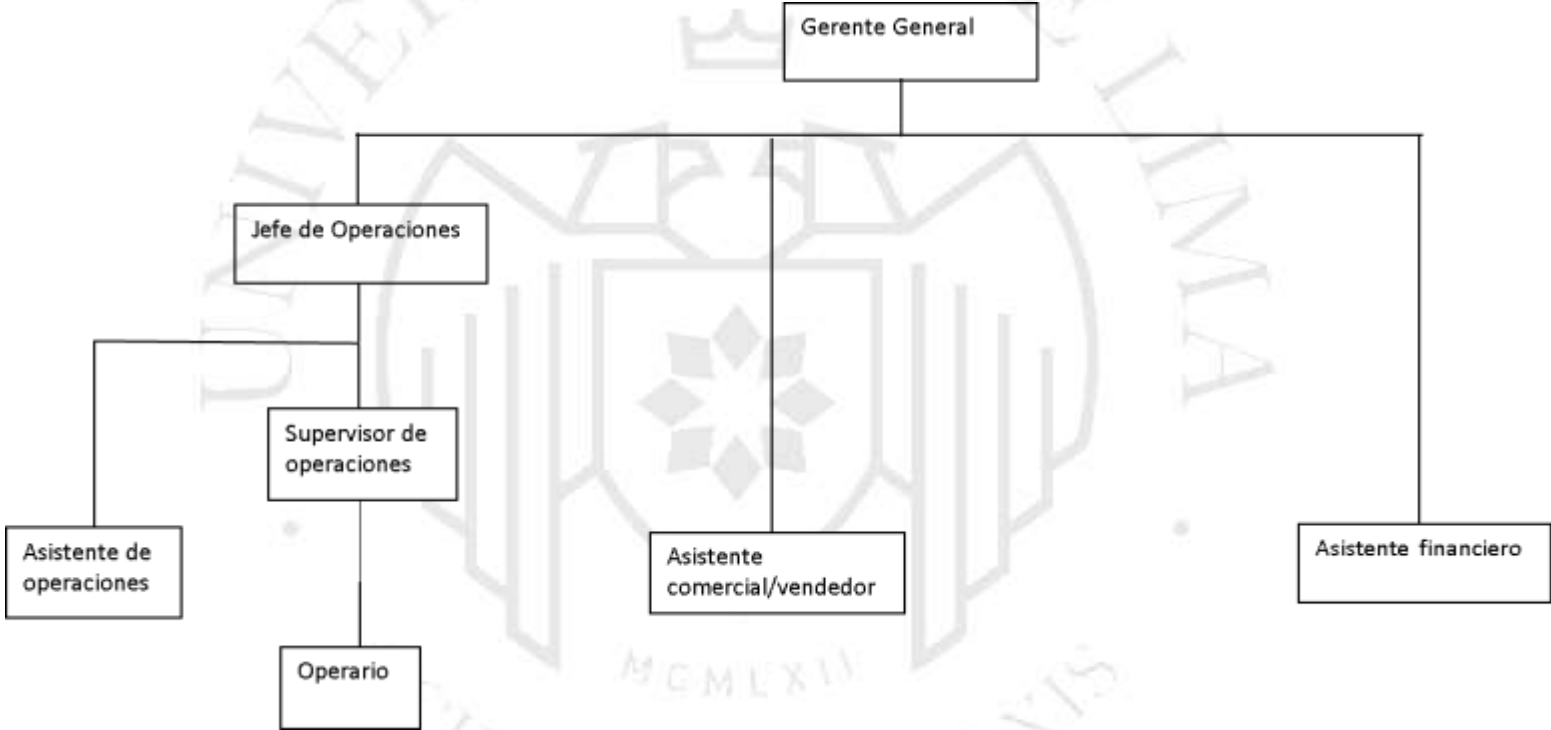
Identificación del puesto	
Nombre del puesto:	asistente de operaciones
Función Básica	
Control de calidad y mejora continua	
Funciones específicas	
1) Supervisar mantenimientos de equipo de pruebas de calidad. 2) Realizar pruebas y reportes de calidad de producto terminado. 3) Supervisar condiciones de materia prima. 4) Velar y proponer mejora continua en las operaciones. 5) Soporte en todas las actividades del área de operaciones.	
Líneas de autoridad	
Reporta a:	Jefe de operaciones
Perfil educativo	
Formación académica	Bachiller en ingeniería mecánica.
Experiencia laboral	2 años en puestos en control de calidad de equipos de seguridad
Conocimientos	Biomecánica y control de calidad

Tabla 6.7*Mof Operario*

Identificación del puesto	
Nombre del puesto:	Operario
Función Básica	
Desplazamiento de materiales y producción de cascos	
Funciones específicas	
1)Desarrollar fabricación de cascos. 2)Manejar herramientas y maquinarias de producción. 3)Seguir plan de operaciones. 4)Cumplir con las normas de seguridad y salud ocupacional. 5) Clasificar cargas de materiales y productos terminados. 6)Distribuir materiales y productos terminados con equipos no motorizados en almacenes y área de producción.	
Líneas de autoridad	
Reporta a:	Supervisor de operaciones
Perfil educativo	
Formación académica	Secundaria completa
Experiencia laboral	1 año como operario en fabricas
Conocimientos	Fábricas de producción

6.3 Esquema de la Estructura Organizacional

Figura 6.1
Organigrama



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

El monto de la inversión del proyecto es el resultado de la suma de los montos necesarios para adquirir capital, activos tangibles e intangibles de trabajo como se muestra en la Tabla 7.1.

7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)

Las inversiones a largo plazo se componen de activos tangibles, sean: Costos del terreno, construcción de la infraestructura, maquinaria, equipos y mobiliarios; y activos intangibles: trámites administrativos para la obtención de licencias y costos por posicionamiento de marca.

- **Terreno e infraestructura**

Para la implementación de la planta de producción será necesario alquilar un terreno que incluyan las zonas indicadas en el plano de la empresa (ver Figura 5.15) con un total 415 m² en barranco. El precio más bajo por metro cuadrado \$4,4 de acuerdo con la Tabla 3.13, lo que daría como resultado un costo mensual de S/ 6 970.

- **Máquinas, equipos, herramientas y mobiliario**

La maquinaria para solicitar en el mercado nacional no se encuentra disponible en las dimensiones que se requieren, por lo que se comprarán desde Shanghai hasta la planta en Barranco, todo a partir de

- **Activos tangibles**

Tabla 7.1

Inversión de activos tangibles

Nombre	Valor Fob	Cantidad	Costos de importación o traslado local	Total
Balanza para pesar plástico reciclado	S/ 3 600	1	S/ 200	S/ 3 800
Trituradora	S/ 198 000	1	S/ 7 310	S/ 205 310
Extrusora de doble paso	S/ 30 600	1	S/ 10 621	S/ 41 221
Máquina de termoformado	S/ 27 000	2	S/ 8 839	S/ 71 678
Equipo de prueba de impacto	S/ 32 400	1	S/ 18 020	S/ 50 420
Taladro de banco	S/ 7 920	1	S/ 4 786	S/ 12 706
Bomba de agua	S/ 2 160	1	S/ 200	S/ 2 360
Compresora	S/ 4 000	1	S/ 200	S/ 4 200
Faja transportadora	S/ 2 160	1	S/ 200	S/ 2 360
Estoca	S/ 684	4	S/ 50	S/ 2 936
Pallets	S/ 200	13	S/ 50	S/ 3 250
			Total	S/ 400 241

Tabla 7.2

Inversión en activos no fabriles

Zona	Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Área de empaquetado	Mesa de etiquetado y empaquetado	1	S/ 260	S/ 260
Área de ensamblado	Mesa de ensamblado	1	S/ 260	S/ 260
Área de pintado	Mesa de pintado	1	S/ 260	S/ 260
Área de producción	Contenedores Para Basura Reciclaje	2	S/ 100	S/ 200
Servicios higiénicos	Water	6	S/ 90	S/ 540
Servicios higiénicos	lavadero	4	S/ 80	S/ 320
Comedor	Sillas	6	S/ 20	S/ 120
Comedor	Comedor	2	S/ 60	S/ 120
Comedor	Microondas	1	S/ 155	S/ 155
Comedor	Refrigeradoras	1	S/ 450	S/ 450
Garita	Escritorio	1	S/ 75	S/ 75

(continúa)

(continuación)

Zona	Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Garita	Librero	1	S/ 200	S/ 200
Laboratorio de calidad	Librero	1	S/ 200	S/ 200
Laboratorio de calidad	Escritorio	1	S/ 60	S/ 60
Tienda	Mostrador	1	S/ 300	S/ 300
Tienda	Estante	3	S/ 80	S/ 240
Oficinas Administrativas	Escritorio	9	S/ 120	S/ 1 080
Oficinas Administrativas	Mesa de reuniones	1	S/ 2,000	S/ 2 000
Oficinas Administrativas	Sillas	11	S/ 121	S/ 1 331
Oficinas Administrativas	Computadoras	6	S/ 800	S/ 4 800
Oficinas Administrativas	Libreros	3	S/ 200	S/ 600
			Acondicionamiento	S/ 1 000
			Total	S/ 14 571

- **Activos intangibles**

Tabla 7.3

Activos intangibles

Activo Intangible	Costo (.)
Tramites de inscripción	S/ 500
Derecho de inscripción SUNARP	S/ 1 000
Inscripción SUNAT	S/ 500
Informe a Registros públicos	S/ 500
Licencia de funcionamiento	S/ 2 000
Licencia de ITCE	S/ 1 000
Registro de la marca INDECOPI	S/ 480
Página web	S/ 3 500
Estudio de prefactibilidad	S/ 5 000
Alquiler año 0	S/ 83 643
Gastos de remodelación	S/ 4 000
Total	S/ 102 123

7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (capital de trabajo)

El capital de trabajo viene a ser la estimación a corto plazo de la empresa necesario para poder poner en marcha las operaciones; en este caso, se opta por tener a

disposición los activos y servicios reservados en un periodo de 12 meses considerando la siguiente formula:

Ecuación 7.1

$$\text{Capital de trabajo} = \text{gastos diario} \times \text{ciclo de conversión de efectivo}$$

Donde:

Gasto diario= suma de gastos de operación año 1 entre 360

Ciclo de conversión de efectivo = PPC + PPI - PPP

PPC = Periodo promedio de cobranzas equivalente 30 días.

PPI = Periodo promedio de inventarios (PPI) equivalente a 30 días.

PPP = Periodo promedio de pagos equivalente a 30 días.

Ciclo de conversión de efectivo = 30 días.

Tabla 7.4

Capital de trabajo

Gastos de operación año 1	Total .
Materia Prima	S/ 249 158
Mano de obra directa	S/ 67 813
Costos indirectos de fabricación	S/ 201 567
Personal Administrativo	S/ 98 438
Energía Eléctrica servicios generales	S/ 2 000
Agua servicios generales	S/ 1 800
Servicios de terceros	S/ 45 000
Alquiler de local	S/ 83 643
Marketing y publicidad	S/ 12 000
servicio en la nube y pagina web	S/ 500
Total	S/ 761 917
Gasto diario	S/ 3 696
Ciclo de conversión de efectivo	60
Capital de trabajo	S/ 221,766

7.2 Costos de producción

7.2.1 Costos de las materias primas

La distribución de costos de la materia prima (plástico reciclado) y los demás insumos que componen el producto se aprecian en la , la cual sigue el cálculo total del programa de producción del 2021 hasta el 2025.

Tabla 7.5

Costo anual materia prima

	Precio	2021	2022	2023	2024	2025
Plástico reciclado HDPE (kg/año)	S/ 5,00	S/ 14 292	S/ 17 683	S/ 21 669	S/ 25 359	S/ 31 487
Bisagras (uni./año)	S/ 1,50	S/ 50 442	S/ 62 412	S/ 76 480	S/ 89 503	S/ 111,129
Pernos (uni./año)	S/ 0,80	S/ 53 805	S/ 66 572	S/ 81 578	S/ 95 470	S/ 118 538
Pintura(ltaño)	S/ 4,00	S/ 14 460	S/ 17 891	S/ 21,924	S/ 25 658	S/ 31 857
Broches (uni./año)	S/ 2,00	S/ 16 814	S/ 20 804	S/ 25 493	S/ 29 834	S/ 37 043
Correas (cms./año)	S/ 0,34	S/ 3 046	S/ 3 769	S/ 4 618	S/ 5 405	S/ 6 711
Almohadillas (uni./año)	S/ 10,00	S/ 84 070	S/ 104 019	S/ 127 466	S/ 149 172	S/ 185 216
Etiquetas (uni./año)	S/ 0,10	S/ 764	S/ 946	S/ 1 159	S/ 1 356	S/ 1 684
Cajas (uni./año)	S/ 1,50	S/ 11 464	S/ 14 184	S/ 17 382	S/ 20 342	S/ 25 257
Total de material directo		S/ 249 158	S/ 308 281	S/ 377 770	S/ 442 099	S/ 548 921

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

El cálculo de la mano de obra directa será en base al turno ya analizado de las 8 horas efectivas de trabajo. Así mismo, se consideró la asignación familiar para todos los trabajadores.

Tabla 7.6

Costo de mano de obra directa

MOD	Cantidad	Sueldo Mensual	Sueldos (12 x año)	Total de sueldos	Gratificación	CTS	Total Anual
Operarios	5	S/ 930	S/ 11 160	S/ 55 800	S/ 9 300	S/ 2 713	S/ 67 813

7.2.3 Costo indirecto de fabricación

Tabla 7.7

Costos indirectos de fabricación

Descripción	2021	2022	2023	2024	2025
Materiales y herramientas indirectas	S/ 5 286	S/ 5 286	S/ 5 286	S/ 5 286	S/ 5 286
Mano de obra indirecta	S/ 94 792	S/ 94 792	S/ 94 792	S/ 94 792	S/ 94 792
Depreciación fabril	S/ 19 304	S/ 19 304	S/ 19 304	S/ 19 304	S/ 19 304
Otros costos indirectos de fabricación	S/ 72 101	S/ 72 101	S/ 72 101	S/ 72 101	S/ 72 101
Total	S/ 193 504	S/ 193 505	S/ 193 506	S/ 193 507	S/ 193 508

Tabla 7.8

Materiales y herramientas indirectas

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Total anual
Casco de seguridad	9	S/ 8,00	S/ 72,00
Mascarillas industriales CON FILTRO	9	S/ 30,00	S/ 270,00
Lentes de seguridad	9	S/ 5,00	S/ 45,00
Pares de botas de seguridad	9	S/ 75,00	S/ 675,00
Uniformes de planta	6	S/ 80,00	S/ 480,00
Par de guantes de asbesto	6	S/ 14,00	S/ 84,00
Botiquín de primeros auxilios	2	S/ 80,00	S/ 160,00
Otros	1	S/ 3 500,00	S/ 3 500,00
Total			S/ 5 286,00

Tabla 7.9*Mano de obra indirecta*

Mano de obra indirecta	Cantidad de trabajadores	Sueldos (12 x año)	Gratificación	CTS	Total anual por trabajador	Total Anual
Jefe de operaciones	1,00	S/ 3 500,00	S/ 3 500,00	S/ 2 041,67	S/ 51 041,67	S/ 51 041,67
Supervisor de operaciones	1,00	S/ 2 000,00	S/ 2 000,00	S/ 1 166,67	S/ 29 166,67	S/ 29 166,67
Asistente de operaciones	1,00	S/ 1 000,00	S/ 1 000,00	S/ 583,33	S/ 14 583,33	S/ 14 583,33
Total						S/ 94 791,67

- **Depreciación**

De acuerdo con la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria [SUNAT], 2020) al ser considerados maquinaria y equipos la tasa de depreciación de los activos es de 10%.

Tabla 7.10*Depreciación*

Nombre	Precio total	Tasa de depreciación	Total anual
Balanza para pesar plástico reciclado	S/ 3 500	10%	S/ 350
Trituradora	S/ 23 510	10%	S/ 2 351
Extrusora de doble paso	S/ 35 821	10%	S/ 3 582
Máquina de termoformado	S/ 60 878	10%	S/ 6 088
Equipo de prueba de impacto	S/ 11 990	10%	S/ 4 682
Taladro de banco	S/ 46 820	10%	S/ 1 164
Bomba de agua	S/ 11 644	10%	S/ 128
Compresora	S/ 1 280	10%	S/ 153
Faja transportadora	S/ 1 529	10%	S/ 164
Estoca	S/ 1 640	10%	S/ 367
Pallets	S/ 3 670	10%	S/ 275
Total			S/ 19 304

- **Otros costos indirectos de fabricación**
- **Agua**

Según el consumo de litros de agua que debería corresponder solo al personal involucrado en la fabricación se tiene la Tabla 7.11. Considerando el costo de 0,0028 soles/litro, el total es de soles anuales

Tabla 7.11

Consumo de agua para planta

Descripción	Cantidad	Consumo en litros/hora	Horas anuales	Total litros
Personal de producción	5	10	2 496	124 800
Jefe de operaciones	1	10	2 496	24 960
Asistente de operaciones	1	10	2 496	24 960
Supervisor de operaciones	1	10	2 496	24 960
Personal de limpieza	1	10	2 496	24 960
Agente de seguridad	1	10	2 496	24 960
Total				249 600,00
Costo(S/ por lt)				S/ 0,0028
Total (S/)				S/ 699

Tabla 7.12

Consumo de electricidad para planta

Máquina de planta	Cantidad	Kw-hora	Horas anuales	Kw anuales
Trituradora industrial	1	3,75	2 496	9 360
Extrusora de doble paso	1	18	2 496	44 928
Máquina de termorformado	2	12	2 496	59 904
Equipo de impacto y prueba de calidad	1	0,5	2 496	1 248
Taladro de banco	1	0,75	2 496	1 872
Bomba de agua	1	1,2	2 496	2 995
Compresor	1	1,2	2 496	2 995
Faja transportadora	1	0,75	2 496	1 872
Balanza	1	0,5	2 496	1 248
Total				126 422,40
Costo(S/ por Kw)				S/ 0,55
Total (S/)				S/ 69 532

Tabla 7.13*Programa de mantenimiento de planta*

Máquina	Veces al año	Costo por vez	Costo total
Trituradora	4	S/ 100.0000	S/ 400.0000
Extrusora	1	S/ 150.0000	S/ 150.0000
Termoformadora interna	1	S/ 250.0000	S/ 250.0000
Termoformadora capa externa	1	S/ 200.0000	S/ 200.0000
Taladro de banco	1	S/ 200.0000	S/ 200.0000
Equipo de impacto	2	S/ 200.0000	S/ 400.0000
Bomba	1	S/ 50.0000	S/ 50.0000
Compresora	1	S/ 70.0000	S/ 70.0000
Faja transportadora	1	S/ 100.0000	S/ 100.0000
Balanza	1	S/ 50.0000	S/ 50.0000
Total			S/ 1,870

7.3 Presupuestos operativos**7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas****Tabla 7.14***Ventas totales*

Plan de requerimiento	2021	2022	2023	2024	2025
Unidades	7643	9456	11588	13561	16838
Precio	S/ 105	S/ 105	S/ 105	S/ 105	S/ 105
Ventas totales	S/ 802 488	S/ 992 913	S/ 1 216 722	S/ 1 423 916	S/ 1 767 967

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Tabla 7.15

Presupuestos de operativo de costos

Descripción	2021	2022	2023	2024	2025
Materia prima	S/ 249 158	S/ 308 281	S/ 377 770	S/ 442 099	S/ 548 921
Mano de obra directa	S/ 67 813	S/ 67 813	S/ 67 813	S/ 67 813	S/ 67 813
CIF	S/ 193 504	S/ 193 505	S/ 193 506	S/ 193 507	S/ 193 508
Total	S/ 510 474	S/ 569 598	S/ 639 088	S/ 703 419	S/ 810 241
Costo de producción unitario	67	60	55	52	48
Descripción	2021	2022	2023	2024	2025
(+) Inventario inicial	S/ 0	S/ 1 937	S/ 2 229	S/ 2 537	S/ 2 905
(+) Costo de producción	S/ 510 474	S/ 569 598	S/ 639 088	S/ 703 419	S/ 810 241
(-) Inventario final	S/ 1 937	S/ 2 229	S/ 2 537	S/ 2 905	S/ 3 417
Costo de ventas	S/ 508 537	S/ 569 307	S/ 638 780	S/ 703 051	S/ 809 729

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Tabla 7.16

Gastos operativos

Descripción	2021	2022	2023	2024	2025
Sueldos administrativos	S/ 98 438	S/ 98 438	S/ 98 438	S/ 98 438	S/ 98 438
Amortización de Intangibles	S/ 9 828	S/ 9 828	S/ 9 828	S/ 9 828	S/ 9 828
Depreciación No Fabril	S/ 1 457	S/ 1 457	S/ 1 457	S/ 1 457	S/ 1 457
Energía Eléctrica servicios generales	S/ 2 000	S/ 2 000	S/ 2 000	S/ 2 000	S/ 2 000
Agua servicios generales	S/ 1 800	S/ 1 800	S/ 1 800	S/ 1 800	S/ 1 800
Servicios de terceros	S/ 45 000	S/ 45 000	S/ 45 000	S/ 45 000	S/ 45 000
Servicio de motorizado	S/ 83 643	S/ 83 643	S/ 83 643	S/ 83 643	S/ 83 643
Alquiler de local	S/ 12 000	S/ 12 000	S/ 12 000	S/ 12 000	S/ 12 000
Marketing y publicidad	S/ 500	S/ 500	S/ 500	S/ 500	S/ 500
Gastos operativos	S/ 254 665	S/ 254 665	S/ 254 665	S/ 254 665	S/ 254 665

7.4 Presupuestos financieros

7.4.1 Presupuesto de servicio de deuda

Para el cálculo de servicio de la deuda se evaluó inicialmente el monto a realizar con capital propio y el monto a realizar a través préstamo (ver Tabla 7.16), a la vez evaluó 3 distintas opciones tasas efectivas anuales para financiar el proyecto y cuál era la más rentable (ver Tabla 7.17).

Tabla 7.17

Estructura de financiamiento

Descripción	Monto	Representación
Deuda	S/ 295,480	40%
Capital propio	S/ 443,221	60%
Total	S/ 738,701	100%

Tabla 7.18

Préstamo de bancos

	Scotiabank	Interbank	Bcp
Préstamo	295,480	295,480	295,480
Tea	11.0%	11.5%	12.0%
Tiempo	5	5	5
Valor futuro	497,901	509,217	520,737
Cuota	79,948	80,956	81,969

Nota. SBS.

Tabla 7.19*Cuotas constantes*

Año	Deuda	Interés	Amortización	Saldo inicial	Cuota
0	S/ 295,480	S/ 32,503	S/ 0	S/ 295,480	S/ 32,503
1	S/ 295,480	S/ 32,503	S/ 47,445	S/ 248,035	S/ 79,948
2	S/ 248,035	S/ 27,284	S/ 52,664	S/ 195,371	S/ 79,948
3	S/ 195,371	S/ 21,491	S/ 58,457	S/ 136,913	S/ 79,948
4	S/ 136,913	S/ 15,060	S/ 64,888	S/ 72,025	S/ 79,948
5	S/ 72,025	S/ 7,923	S/ 72,025	S/ 0	S/ 79,948

7.4.2 Cálculo de COK

El costo promedio ponderado de capital (por sus siglas en inglés COK) representa el costo de financiamiento promedio para las empresas a partir del capital de los accionistas y del capital del acreedor. Para esto, es necesario calcular el costo del capital del accionista, a partir de los siguientes datos:

Rf: Tasa libre de riesgo.

B: Beta apalancado sector retail.

Rm: Retorno de mercado.

Rp: Riesgo país.

El cálculo de la Rf se hizo analizando los bonos del tesoro de Estados Unidos de los últimos 5 años (Banco Central de Reserva del Perú, 2021) lo cual resultó ser un 1.65%.

El cálculo del B se obtuvo seleccionando un B de la industria retail de productos online(1,11) y utilizando la siguiente fórmula para apalancar el B al proyecto.

$$B \text{ apalancado} = BU * (1 + ((D/E)*(1-T))) = 1.21$$

BU: B de la industrial retail de productos online = 1,11

D/E: Razón deuda patrimonio = 0.12

T: Impuesto a la renta = 29.5%

Adicionalmente se tomó el Rm de 9.69% con el índice ponderado para 5 año por capitalización de mercado modificada que está diseñado para servir como benchmark internacional del mercado accionario peruano S&P/BVL Perú General Index (S&P Dow Jones Índices, 2021) . Por último, se utilizó los datos de JP Morgan para obtener el riesgo país de acuerdo con el año 2020 siendo este 2.11%.

De acuerdo con lo antes mencionado se resume todos datos en la tabla 7.20 y aplicando la siguiente fórmula:

Ecuación 7.2

$$COK = R_f + B * (R_m - R_f) + R_p$$

Tabla 7.20

Cálculo del COK

Tasa libre de riesgo (Rf)	1,65%
Tasa de mercado (Rm)	8,04%
Beta Apalancado sector retail productos online	1,20
Riesgo país	2,11%
COK	13,40%

Nota. Adaptado de *Betas by Sector(Us)*, por A. Damodaran, 2021 (http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html)

7.4.3 Cálculo de WACC

De acuerdo con la participación de los accionistas(60%) y entidad financiera(40%), también con las respectivas tasas de interés de los accionistas (13,40%) y entidad financiera (11%). A través del producto entre la participación y tasa interés se obtiene una tasa de descuento de cada uno, las cuales se suman y se obtienen el Wacc de 11.17% como se muestra en la Tabla 7.21.

Tabla 7.21*Cálculo de WACC*

Rubro	Importe	% Participación	Tasa Interés	Tasa de descuento
Accionistas	S/. 443,221	60%	13 ,40%	8 ,04%
Préstamo	S/. 295,480	40%	11 ,00%	4 ,40%
WACC				11,14%

7.4.4 Presupuesto estado de resultados

Según todo lo mencionado a lo largo del capítulo, se tiene el estado de resultados del proyecto a lo largo de 5 años.

Tabla 7.22*Estado de resultados*

Descripción	2021	2022	2023	2024	2025
Ingreso por ventas	S/ 802 488	S/ 992 913	S/ 1 216 722	S/ 1 423 916	S/ 1 767 967
(-) Costo de ventas	S/ 508 537	S/ 569 307	S/ 638 780	S/ 703 051	S/ 809 729
(=) Utilidad bruta	S/ 293 951	S/ 423 606	S/ 577 943	S/ 720 865	S/ 958 237
(-) Gastos generales	S/ 254 665	S/ 254 665	S/ 254 665	S/ 254 665	S/ 254 665
(=) Utilidad operativa	S/ 39 286	S/ 168 941	S/ 323 278	S/ 466 200	S/ 703 572
(-) Gastos financieros	S/ 32,503	S/ 27,284	S/ 21,491	S/ 15,060	S/ 7,923
(=) Utilidad antes de impuestos	S/ 6,783	S/ 141,657	S/ 301,787	S/ 451,139	S/ 695,649
(-) Impuesto a la renta (29,5%)	S/ 2,001	S/ 41,789	S/ 89,027	S/ 133,086	S/ 205,217
(=) Utilidad antes de reserva legal	S/ 4,782	S/ 99,868	S/ 212,760	S/ 318,053	S/ 490,433
(-) Reserva legal	S/ 478	S/ 9,987	S/ 21,276	S/ 31,805	S/ 49,043
(=) Utilidad disponible	S/ 4,304	S/ 89,881	S/ 191,484	S/ 286,248	S/ 441,390

7.4.5 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)

Tabla 7.23

Estado de situación financiera año 1

ACTIVO		PASIVO	
Activo corriente	S/ 262,395	Pasivo corriente	S/ 23,205
Efectivo	S/ 260,458	Cuentas por pagar (proveedores)	S/ 21,204
Cuentas por cobrar	S/ 0	Impuestos por pagar	S/ 2,001
Inventarios(PT)	S/ 1,937	Deuda a corto plazo	S/ 0
		Pasivo no corriente	S/ 32,503
		Deuda a largo plazo	S/ 32,503
Activo no corriente	S/ 384,223	Patrimonio	S/ 590,910
Activos fijos	S/ 414,812	Capital social	S/ 586,128
(-) Depreciación acumulada	S/ 20,761	Reserva legal	S/ 478
(-) Amortización acumulada	S/ 9,828	Resultado del ejercicio	S/ 4,304
Total activos	S/ 646,618	Total pasivo y patrimonio	S/ 646,618

Tabla 7.24*Flujo de caja año 5*

Rubros	Flujo de caja (5 Año)				
	2,021	2,022	2,023	2,024	2,025
Valor de entrega a cliente	S/.802,488	S/.992,913	S/.992,913	S/.1,216,722	S/.1,767,967
1. Ingresos operativos					
Cobranza al contado	S/.735,614	S/.977,044	S/.992,913	S/.992,913	S/.1,703,379
2. Egresos operativos					
(-) Pagos al contado	S/.338,447	S/.414,379	S/.414,379	S/.414,379	S/.414,379
(-) Compras (30 días)	S/.233,240	S/.287,436	S/.351,134	S/.410,103	S/.508,023
(-) Personal	S/.261,042	S/.261,042	S/.261,042	S/.261,042	S/.261,042
3. Movimiento neto operativo	-S/.97,114	S/.14,187	-S/.33,642	-S/.92,611	S/.519,935
4. Otros ingresos					
Ingreso de Capital	S/.295,480				
5. Otros egresos					
(-) Participaciones	S/.2,335	S/.17,675	S/.37,237	S/.56,341	S/.87,199
(-) Gastos financieros					
6. Liquidez generada	S/.196,031	-S/.3,488	-S/.70,879	-S/.148,952	S/.432,736
7. Saldo inicial de tesorería	S/.0	S/.196,031	S/.192,542	S/.121,663	-S/.27,289
8. Saldo final de tesorería	S/.196,031	S/.192,542	S/.121,663	-S/.27,289	S/.405,447

Tabla 7.25*Estado de situación financiera año 5*

ACTIVO		PASIVO	
Activo corriente	108,851	Pasivo corriente	251,400
Efectivo	105,435	Cuentas por pagar (proveedores)	S/ 46,184
Cuentas por cobrar	0	Impuestos por pagar	S/ 205,217
Inventarios(PT)	3,417	Deuda a corto plazo	
Activo no corriente	384,223	Pasivo no corriente	S/ 7,923
Activos fijos	414,812	Deuda a largo plazo	S/ 7,923
(-) Depreciación acumulada	20,761	Patrimonio	S/ 368 023
(-) Amortización acumulada	9,828	Capital social	-S/ 256,682
		Reserva legal	S/ 49,043
		Resultado del ejercicio	S/ 441,390
Total activos	493,074	Total pasivo y patrimonio	S/ 493,074

7.4.6 Flujo de fondos netos**7.4.6.1 Flujo de fondos económicos****Tabla 7.26***Flujo de fondos económicos*

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inversión Total	-S/ 738,701					
Utilidad antes de Reserva Legal		S/ 4,782	S/ 99,868	S/ 212,760	S/ 318,053	S/ 490,433
(+) Amortización de Intangibles		S/ 9,828	S/ 9,828	S/ 9,828	S/ 9,828	S/ 9,828
(+) Depreciación Fabril		S/ 19,304	S/ 19,304	S/ 19,304	S/ 19,304	S/ 19,304
(+) Depreciación No Fabril		S/ 1,457	S/ 1,457	S/ 1,457	S/ 1,457	S/ 1,457
(+) Gastos Financieros		S/ 22,914	S/ 19,235	S/ 15,151	S/ 10,618	S/ 5,586
(+) Valor Residual (Recupero)						S/ 373,219
(+) Capital de trabajo						S/ 221,766
Flujo Neto de Fondos Económico	-S/ 738,701	S/ 58,286	S/ 149,692	S/ 258,500	S/ 359,260	S/ 1,121,592

Tabla 7.27*Flujo de fondos financieros*

Rubro	2020	2021	2022	2023	2024	2025
	-					
Inversión Total	S/738,701					
Préstamo	S/ 295,480					
Utilidad antes de Reserva Legal		S/ 4,782	S/ 99,868	S/ 212,760	S/ 318,053	S/ 490,433
(+) Amortización de Intangibles		S/ 9,828	S/ 9,828	S/ 9,828	S/ 9,828	S/ 9,828
(+) Depreciación Fabril		S/ 19,304	S/ 19,304	S/ 19,304	S/ 19,304	S/ 19,304
(+) Depreciación No Fabril		S/ 1,457	S/ 1,457	S/ 1,457	S/ 1,457	S/ 1,457
		-S/	-S/	-S/	-S/	-S/
(-)Amortización de préstamo		47,445	52,664	58,457	64,888	72,025
						S/
(+) Valor Residual (Recupero)						373,219
						S/
(+) Capital de trabajo						221,766
Flujo Neto de Fondos Financiero	-S/ 443,221	-S/ 12,074	S/ 77,793	S/ 184,891	S/ 283,754	S/ 822,215

7.5 Evaluación Económica y Financiera**7.5.1 Evaluación de ratios del Estado de Resultados**

Según los datos del Estado de Resultado de los 5 años se evaluaron los siguientes indicadores:

Tabla 7.28*Ratios del estado de resultados*

Ratio	2021	2022	2023	2024	2025
Margen bruto	0.21	5.19	14.04	29.96	87.80
Rentabilidad Neta sobre Ventas	36.63%	42.66%	47.50%	50.63%	54.20%
Cobertura de gastos fijos	1.15	1.66	2.27	2.83	3.76
EBITDA	S/ 60,047	S/ 189,702	S/ 344,039	S/ 486,961	S/ 724,333

En la Tabla 7,28 se puede ver que el margen bruto se mantiene en obtiene un 55% de utilidad en promedio durante todo el proyecto por cada unidad de venta vendida, después de que la empresa ha cubierto el costo de los bienes que produce y/o vende.

El margen neto refleja la utilidad neta que se tiene con respecto a las ventas después de todos los gastos, en el primer año se obtiene un porcentaje muy bajo debido a una baja cantidad de ventas e inicio de operaciones, pero en los siguientes años se espera obtener un 96% de margen bruto en promedio resultado de una mayor cantidad de ventas y manteniendo los gastos. Asimismo, se observa una cobertura de gasto fijo mayor a 1 durante todo el proyecto, lo cual indica la capacidad de la empresa ha cubierto el costo de los cascos. Por último, se evaluará el EBITDA(Ganancias antes de intereses, impuestos , depreciaciones y amortizaciones), este ratio a diferencia de los otros márgenes no considera los impuestos, intereses, depreciación y amortización, como se puede apreciar en los 5 años del proyecto se tiene un EBITDA positivo, con tendencia al crecimiento lo que significa que un alta rentabilidad con considerando únicamente la actividad productiva.

7.5.2 Evaluación de ratios del Estado de situación financiera

Según los datos del estado de situación financiera a través de los 5 años del proyecto, se evaluaron los siguientes indicadores en la Tabla 7.29.

Tabla 7.29*Ratios del Estado de situación financiera*

Ratios	Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Liquidez	Total Activo corriente	S/ 262,395	S/ -7,520	S/ 167,933	S/ - 331,827	S/ 108,851
	Pasivo Corriente	S/ 32,503	S/ 27,284	S/ 21,491	S/ 15,060	S/ 7,923
	Razón Corriente	8.07	-0.28	-7.81	-22.03	13.74
Endeudamiento	Pasivo Total	S/ 55,708	S/ 78,763	S/ 142,439	S/ 185,429	S/ 259,323
	Patrimonio Neto	S/ 590,910	S/ 297,939	S/ 73,851	S/ - 133,033	S/ 233,751
	Razón deuda/patrimonio	0.10	0.23	0.43	0.54	0.70
Rentabilidad	Ventas	S/ 802 488	S/ 992 913	S/ 1 216 722	S/ 1 423 916	S/ 1 767 967
	Costo de Ventas	S/ 802,488	S/ 992,913	S/ 1,216,722	S/ 1,423,916	S/ 1,767,967
	Rentabilidad bruta sobre ventas	37%	43%	47%	51%	54%

En primer lugar, el ratio de liquidez indica que la empresa tiene capacidad para cumplir con las deudas; en este caso los activos corrientes al ser altos, apoyan a la caja de la empresa para poder efectuar el pago de los préstamos del banco. Asimismo, el ratio de endeudamiento escogido, muestra que existe la empresa no está en un nivel alto de endeudamiento, lo cual se ve reflejado en cada año la razón de deuda patrimonio va variando, ya que gran parte de la inversión contenía un 60% de capital propio. Por último, el ratio de rentabilidad señala que durante los 5 años del proyecto la actividad de la empresa y su administración económica y financiera es eficiente.

7.5.3 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR

La Tabla 7.30 muestra los resultados del flujo de fondos económicos, dando como conclusión de que el proyecto es viable económicamente debido a que tienen VAN mayor a cero y TIR mayor a COK (13.40%).

Tabla 7.30*Evaluación económica*

VAN económico	S/ 421,733
Relación B / C	1.57
Tasa de interés de retorno económico (TIR)	27.17%
Periodo de recuperación (años)	4.29

7.5.4 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR

La Tabla 7.31 muestra los resultados del flujo de fondos económicos, dando como conclusión de que el proyecto es viable económicamente debido a que tienen VAN mayor a cero y TIR mayor a COK (13.40%).

Tabla 7.31*Evaluación financiera*

VAN financiero	S/ 343,470
Relación B / C	1.77
Tasa de interés de retorno económico (TIR)	29.89%
Periodo de recuperación (años)	4.22

7.5.5 Análisis de sensibilidad del Proyecto

Para el análisis de sensibilidad se tomó en consideración cómo la variación de precio y de la cantidad demanda afectan a la rentabilidad del proyecto (VAN y TIR) a través de un escenario pesimista y optimista de 30% para ambos con respecto al precio de S/105. debido a que las bicicletas tuvieron dicho aumento a raíz de la pandemia COVID 19 la cuál demando más el uso de estos vehículos y sus complementos (Jugo Revaza, 2021).

Al utilizar el software @Risk en el flujo económico y financiero se corrieron 5000 simulaciones que arrojaron los resultados para el VAN y TIR considerando los distintos escenarios de valor de venta: Pesimista 73.5; Probable: 105; Optimista 136,50. En la figura 7.1 y 7.2 se puede apreciar la simulación.

Figura 7.1

Variación económica con variable cambio de valor de venta

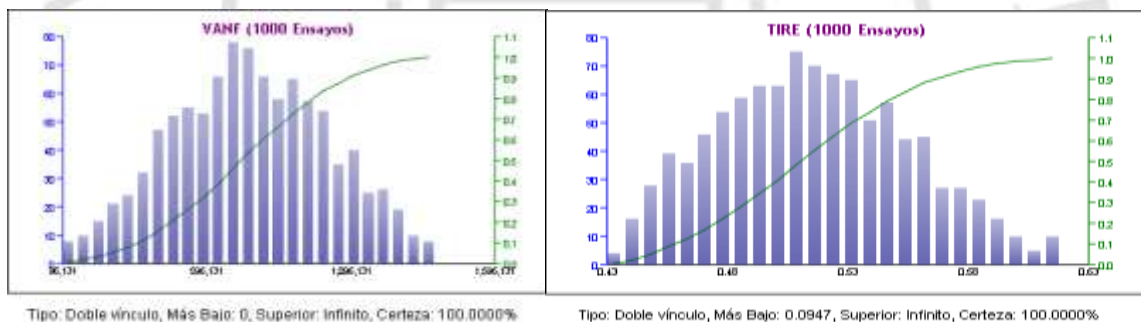
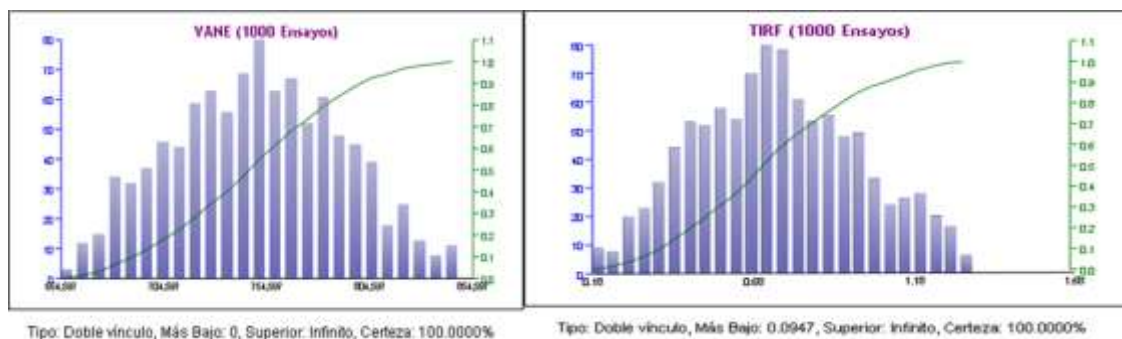


Figura 7.2

Variación financiera con variable cambio de valor de venta



Los gráficos de variación económica y financiera con la variable cambio de valor de venta demuestra que el 100% de las veces el VAN y la TIR son mayores que cero y el COK respectivamente. Lo cual demuestra que el proyecto no presenta un riesgo alto.

Según los resultados de las figuras 7.1 y 7.2 , el escenario mínimo aceptable es la reducción de la demanda de empaques en un 30% con valor de ventas bases, ya que cumple con VAN mayor a 0 y TIR mayor al COK(13.45%) en temas económicos y financieros. Sin embargo, estar en la situación de reducir los valor de ventas en un 30% representaría pérdidas significativas sin importar la variación de la demanda, por lo que se tendrá cuidado en no bajar los valor de ventas del producto.

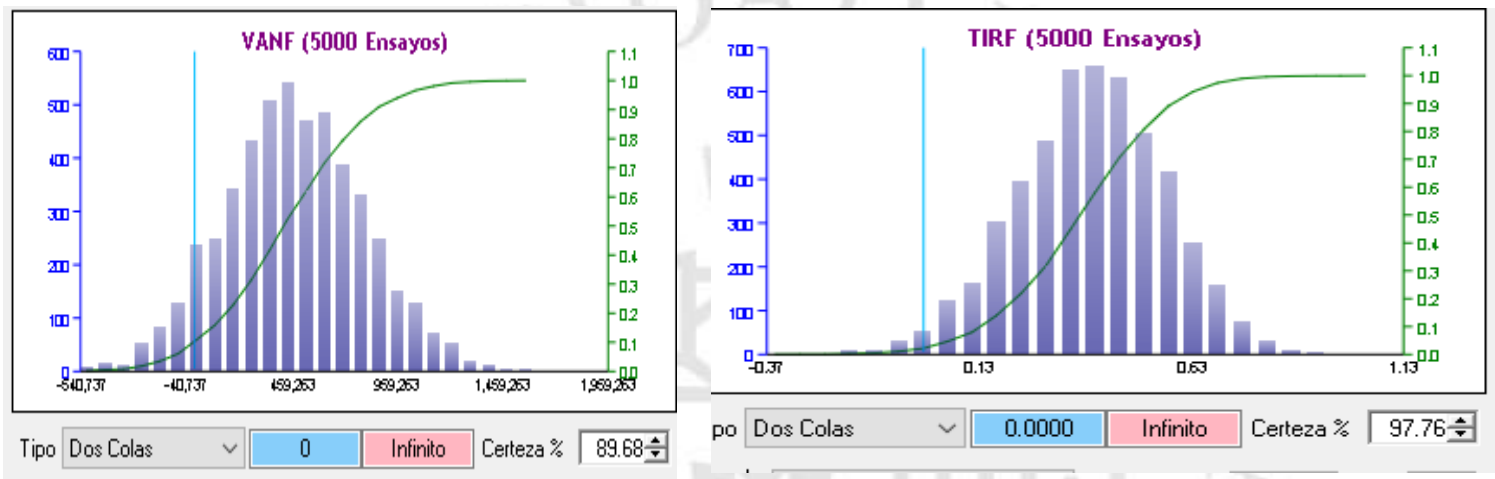
Con el uso de la otra variable (costo variable unitario) y valor de venta, se tiene los siguientes resultados en la evaluación económica.

Variación de costo de venta	Económico		Financiero	
	VAN	TIR	VAN	TIR
-20%	S/.229,461.83	21.12%	S/ 651,697	44.62%
Base	S/ 421,733	27.17%	S/ 343 470	29.89%
20%	S/.103,000.20	16.64%	S/ 35,209	15.10%

A continuación los resultados del van y tir financiero del análisis de sensibilidad del costo variable unitario.

Figura 7.3

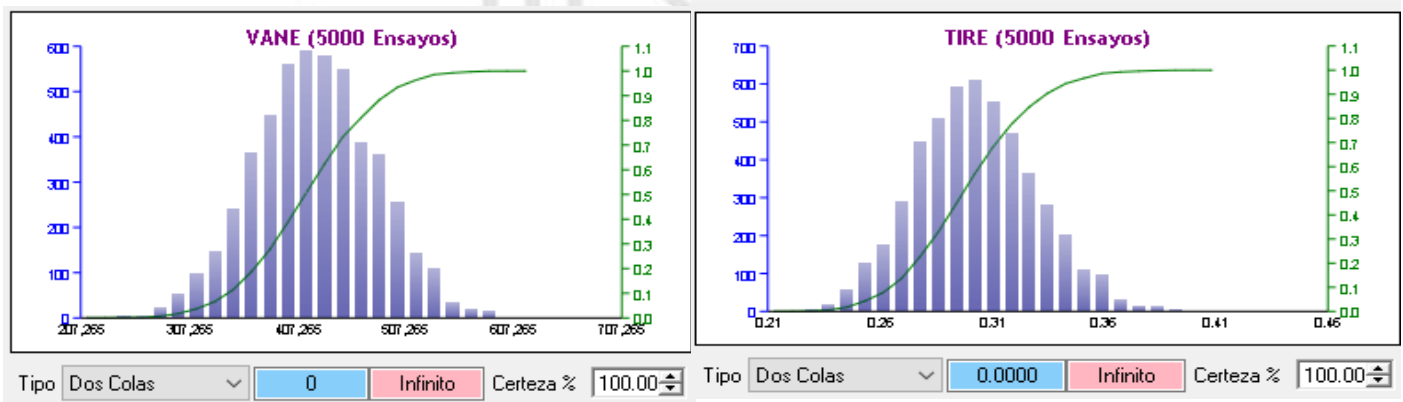
Variación financiera con variable costo variable unitario



Asimismo los resultados del van y tir económicos:

Figura 7.4

Variación financiera con variable cambio de valor de venta



Como se puede apreciar en los escenarios se obtiene una Van mayor cero un una Tir mayor al Cok.

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Indicadores sociales

La zona donde se verá más influenciada de manera positiva con la implementación del proyecto será Lima Metropolitana. En primer lugar, en toda la ciudad se incrementará el reciclaje de productos plásticos, gracias a las compras que realizará la empresa.

En Chorrillos se localizará la planta de producción de cascos plegables, trabajo administrativo, el inventario, entre otros; dando como resultado, la generación de empleo e ingresos a las empresas que nos brindarán el alquiler de la planta, mantenimiento de equipos, seguridad, servicios contables y de limpieza. Con todo ello, se estará mejorando la calidad de vida de una parte de los residentes al brindar empleo a 26 personas (operativos y administrativos), cuyas remuneraciones serán superiores al salario básico (incluyendo todos los beneficios de ley y seguro).

Tabla 8.1

Indicadores Barranco

Pobreza	4,60%
Población	34 300 personas
PEA	16 000 personas

Nota. Adaptado de *Diagnóstico urbano del distrito de Barranco*, por R. Valer, 2019 (https://issuu.com/rodrigovaler/docs/trabajo_final_planificacion).

8.2 Interpretación de indicadores sociales

8.2.1 Valor agregado del proyecto

Con el fin de realizar la evaluación social del proyecto se considera la tasa del costo promedio ponderado de capital (CPPC) al tratarse de un proyecto de inversión privada. En la Tabla 8.2 se muestra el cálculo del valor agregado.

Tabla 8.2

Cálculo del valor agregado del proyecto

	2021	2022	2023	2024	2025
Costo de Ventas	S/ 508,537	S/ 409,027	S/ 437,305	S/ 464,658	S/ 509,336
Gastos Generales	S/ 254,665	S/ 254,665	S/ 254,665	S/ 254,665	S/ 254,665
Gastos Financieros	S/ 32,503	S/ 27,284	S/ 21,491	S/ 15,060	S/ 7,923
Impuesto a la Renta (29.5%)	S/ 2,001	S/ 41,789	S/ 89,027	S/ 133,086	S/ 205,217
Utilidad después de impuesto	S/ 4,304	S/ 89,881	S/ 191,484	S/ 286,248	S/ 441,390
Vagreg	S/ 802,010	S/ 822,646	S/ 993,972	S/ 1,153,717	S/ 1,418,529
Vagreg actual	S/ 802,010	S/ 822,646	S/ 993,972	S/ 1,153,717	S/ 1,418,529
Vagreg actual acumulado	S/ 802,010	S/ 822,646	S/ 993,972	S/ 1,153,717	S/ 1,418,529
Wacc	11.14%				
VNA Social	S/3,704,194				

8.2.2 Densidad de capital

Para calcular la densidad de capital se emplea la siguiente fórmula:

Ecuación 8.1

$$\frac{\text{Inversión total}}{\text{\#empleados}} = \frac{S/738\,701}{11\text{ personas}} = S/ 67\,155$$

Se concluye que se tiene una densidad de capital de S/ 57 074 por cada puesto de trabajo generado

Relación producto – capital

Ecuación 8.2

$$\frac{\text{Valor agregado}}{\text{Inversión total}} = \frac{S/3\,704\,194}{S/738\,701} = 5,01$$

El resultado indica que por cada nuevo S/1 de inversión se genera S/5,01 de valor agregado.

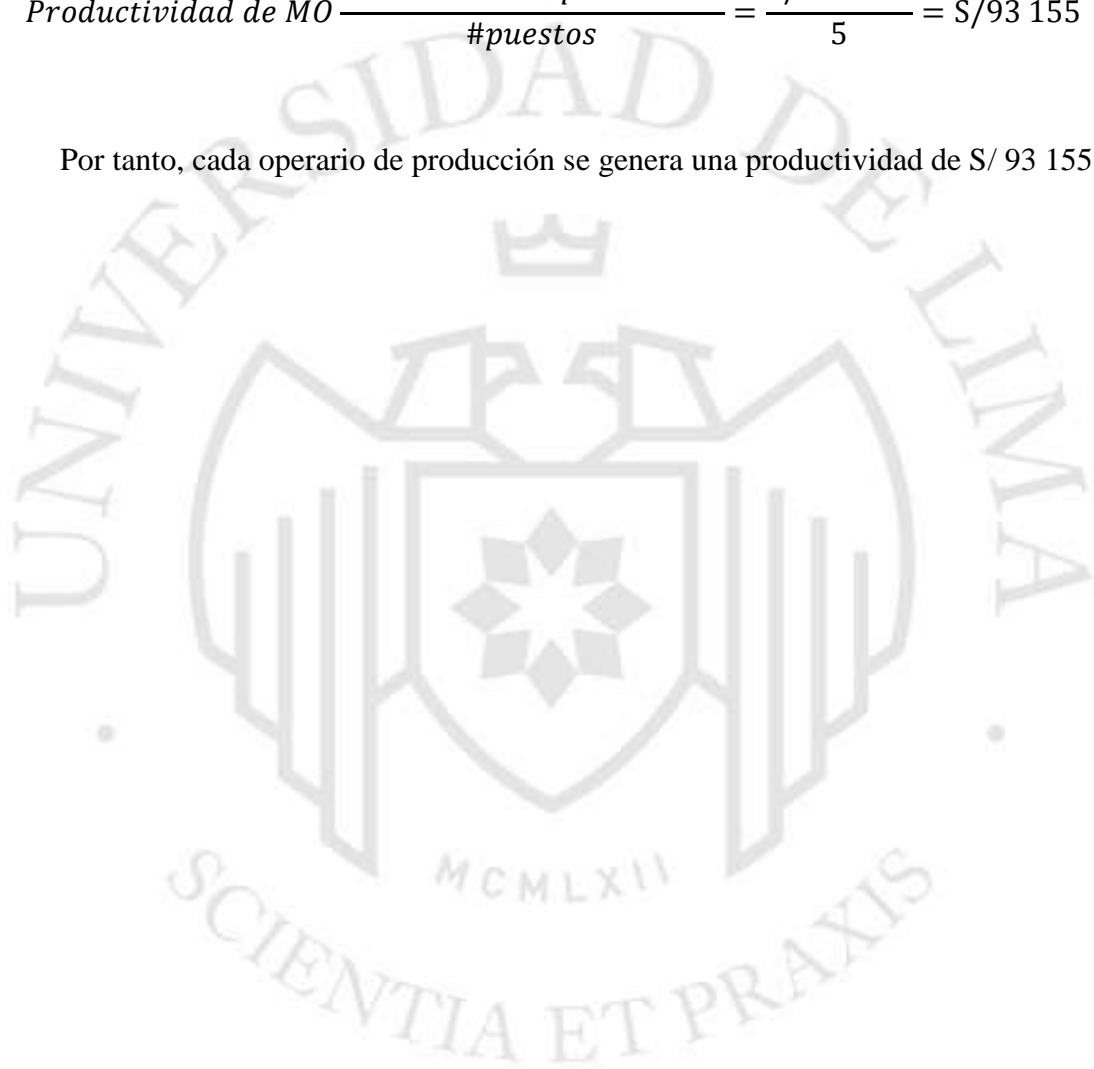
8.2.3 Productividad de mano de obra

Para el cálculo de la productividad de mano de obra, se emplea la siguiente ecuación:

Ecuación 8.3

$$\text{Productividad de MO} \frac{\text{Prom. Costo de producción}}{\text{\#puestos}} = \frac{S/465\,773}{5} = S/93\,155$$

Por tanto, cada operario de producción se genera una productividad de S/ 93 155.



CONCLUSIONES

- Se demuestra que el proyecto es viable desde la perspectiva comercial, técnica, económica, financiera y social.
- La demanda para el proyecto es de 16 838 cascos en el último año.
- La planta está localizada en el distrito de Barranco, según la evaluación de factores de localización: cercanía a proveedores, costo de alquiler y costos municipales.
- El tamaño de la planta ha sido definido por la relación tamaño-tecnología y es 20 362 de producto terminado por año.
- El proceso de producción comprende las etapas de triturado, extrusado, moldeado externo e interno, ensamblado, troquelado, pintado, armado y empaquetado, se caracteriza por ser un proceso continuo y semi automático debido a que también procesos manuales.
- La evaluación de los ratios generados a partir de los flujos económicos y financieros afirman la viabilidad del proyecto, siendo el VAN positivo y la TIR superior al Costo de Oportunidad (COK), además de la relación B/C es mayor a 1 durante los 5 años vida útil del proyecto.
- El impacto social del proyecto es positivo ya que la relación producto-capital es mayor a 1, por lo tanto, se genera al menos el doble de valor agregado por cada sol de invertido, en consecuencia, la economía del País se ve beneficiada.

RECOMENDACIONES

- Evaluar las ventas de cascos de bicicleta en Arequipa debido a que, dentro de la segmentación geográfica, era la tercera región con mayor cantidad de residuos plásticos y se están empezando proyectos de ciclovías.
- Se recomienda reforzar la encuesta con un focus group para aumentar la acidez de la intención e intensidad los cuales tendrán un impacto en la demanda del proyecto.
- Evaluar posibilidad de que a través de la página web los clientes puedan solicitar diseños personalizados con imágenes que los identifiquen.
- Se debe realizar alianzas con tiendas por departamento para promocionar el producto en forma masiva.
- Se debe cotizar diferentes préstamos con bancos para encontrar las tasas de interés más económicas que brinden mayores beneficios al proyecto.

REFERENCIAS

- Actibícimo. (2020, mayo). *Movilizarnos en bicicleta una alternativa: sostenible, necesaria y urgente* [Diapositivas]. [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/980FE2B6236736D5052585EA007B79F3/\\$FILE/Encuesta-y-Sondeo-Actibicimo-Abril-2020vf-1.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/980FE2B6236736D5052585EA007B79F3/$FILE/Encuesta-y-Sondeo-Actibicimo-Abril-2020vf-1.pdf)
- Adonde Vivir. (s.f.). *La llave al espacio que buscas*. <https://www.adondevivir.com/>
- Alegre, M. (2016, 24 de septiembre). *El 75% de limeños se moviliza en transporte público y el 25% viaja 2 horas*. RPP Noticias: <https://rpp.pe/lima/obras/el-75-de-limenos-se-moviliza-en-transporte-publico-y-el-25-viaja-2-horas-noticia-992721?ref=rpp>
- Alfaro, K. (2020, 11 de junio). *La bicicleta: una alternativa necesaria y urgente para nuestro país, más allá de la pandemia*. Muévete: <http://www.muevete.pe/2020/06/11/la-bicicleta-una-alternativa-necesaria-y-urgente-para-nuestro-pais-mas-alla-de-la-pandemia/>
- Alibaba. (2020). *Equipos de seguridad*. <https://spanish.alibaba.com/product-detail/safety-equipments-180593336.html>
- Alibaba. (s.f.). *Productos*. <https://www.alibaba.com/>
- Almeida, A. (2019, 2 de agosto). *Lima, el tercer peor tráfico del mundo*. RPP Noticias: <https://rpp.pe/columnistas/alexandrealmeida/lima-el-tercer-peor-trafico-del-mundo-noticia-1212423>
- Ampudia Belling, M. (2019, 26 de diciembre). *Cambios claves en Seguridad y Salud en el Trabajo (D.S. 020-2019-TR)*. Perú Week: <https://www.peruweek.pe/cambios-claves-en-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-d-s-020-2019-tr/>
- Arbaiza, M. (2019, 30 de mayo). *Movilidad sostenible: ¿qué demanda el usuario de hoy?* ESA Business: https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2019/05/30/informe_maritza_arbaiza.pdf
- Arístegui Maquinaria. (2015, 6 de agosto). *Usos y ventajas del HDPE*. <https://bit.ly/2WppOwJ>

- Banco Central de Reserva del Perú. (2021, abril). *Bonos del tesoro EEUU - 5 años (%)*. <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/diarias/resultados/PD04718XD/html>
- Blanco, D. H., Cernicchi, A., & Galvanetto, U. (2014). Design of an innovative optimized motorcycle helmet. *Journal of Sports Engineering and Technology*, 228(2), 95-110. <https://doi.org/10.1177%2F1754337113518748>
- Caneda. (2020). *¿Por qué es importante usar casco para ciclismo? #infografía*. <https://www.deportescaneda.com/blog/8-por-que-es-importante-usar-casco-para-ciclismo-infografia>
- Carbonero, R. (2013, 27 de abril). *La homologación del casco ciclista*. Mejor en Bici: <https://mejorenbici.es/2013/04/27/la-homologacion-del-casco-ciclista/>
- Carrasco, N. (2019, 13 de agosto). *Desarrollan casco para ciclistas con plástico reciclado*. Ambiente Plástico: <https://www.ambienteplastico.com/desarrollan-casco-para-ciclistas-con-plastico-reciclado/>
- Conexión ESAN. (2016, 27 de abril). *¿Qué son los estándares de calidad ambiental y los límites máximos permisibles?* ESAN: <https://bit.ly/3ijjNjX>
- Corcuera, V. D. (2019, 8 de enero). *Ciclovías para la libertad*. Nómada: <http://nomadapress.blogspot.com/2019/01/ciclovias-para-la-libertad.html>
- Cosmos. (s.f.). *Información técnica y comercial de las Extrusoras*. <https://www.cosmos.com.mx/wiki/Extrusoras-48jg.html>
- Damodaran, A. (2021, enero). *Betas by Sector (US)*. Pages: http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html
- Delgado, D., & Flórez, D. A. (2018). *Plan de negocios para la creación de una empresa de fabricación de cascos plegables para motocicleta* [Tesis de licenciatura, Universidad de Santander]. Repositorio institucional Universidad de Santander: <http://repositorio.udes.edu.co/handle/001/1558>
- Discovery Channel. (2012). *Elaboración cascos motociclistas (dentro de la fábrica)* [Video]. https://youtu.be/dL-sibt_mBY
- Ecoembes. (2020). *Beneficios del reciclaje de envases*. <https://www.ecoembes.com/es/ciudadanos/envases-y-proceso-reciclaje/beneficios-reciclaje>

- EFE. (2010, 24 de marzo). *El policarbonato plástico se degrada en el medio ambiente*. Informador: <https://www.informador.mx/Tecnologia/El-policarbonato-plastico-se-degrada-en-el-medio-ambiente-20100324-0158.html>
- El Confidencial. (2020, 21 de enero). *Los mejores cascos para bicicleta para proteger tu cabeza y circular seguro*. https://www.elconfidencial.com/decompras/2020-01-21/mejores-cascos-bicicleta-circular-seguro_2419868/
- Envaselia. (2020, 19 de enero). *Qué es el polipropileno*. <https://www.ensavelia.com/blog/que-es-el-polipropileno-id13.htm>
- Faura, M., & Meller, I. A. (2012). *Producción de cascos para motocicletas por método de inyección* [Tesis de licenciatura, Instituto Tecnológico de Buenos Aires]. Repositorio institucional Instituto Tecnológico de Buenos Aires: <https://bit.ly/3il9eFY>
- Gómez, L. (2016). *Contribución al desarrollo y puesta en mercado de un casco de bicicleta plegable verticalmente de nueva generación* [Tesis de licenciatura, Universitat Politècnica de València]. Repositorio institucional Universitat Politècnica de València: <http://hdl.handle.net/10251/72916>
- Gonçalves, W. (2018, 14 de septiembre). *¿Cómo aumentar tus ventas con el marketing boca a boca?* Rock Content: <https://rockcontent.com/es/blog/marketing-boca-a-boca/>
- González, A. (2018, 15 de febrero). *Estrategias de comercialización*. Máster Universitario en Mercados Financieros: <https://www.emprendepyme.net/estrategias-de-comercializacion.html>
- Google Maps. (2020). *Lima*. <https://bit.ly/3CVQWTI>
- Guardia, K. (2019). *Solo el 1.1% de limeños se desplaza en bicicleta para acudir a su centro laboral*. Gestión: <https://bit.ly/3uqtDP2>
- Guerra, S. (2016). *La basura: un negocio solo para emprendedores*. Sandra Guerra: <https://sandraguerra.lamula.pe/2016/05/26/la-basura-un-negocio-solo-para-emprendedores/sandra20/>
- Guerrero, J. (2014). *Un casco plegable para ciclista que revive el éxito en crowdfunding: Closca Fuga*. Crowdfunder: <https://crowdfunder.com/un-casco-plegable-para-ciclista-que- revive-el-exito-en-crowdfunding-closca-fuga/>
- Hernández, A. (2016). *Perú: el 90% del reciclaje de plásticos es informal*. Sophimania: <https://www.sophimania.pe/medio-ambiente/contaminacion-y-salud-ambiental/pera-el-90-del-reciclaje-de-plasticos-es-informal/>

- Høye, A. K., Johansson, O., & Hesjevoll, I. S. (2020). Safety equipment use and crash involvement among cyclists – Behavioral adaptation, precaution or learning? *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 72, 117-132. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2020.05.002>
- Infantas, F., & Mendoza, M. (2017). *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta ensambladora de bici motos eléctricas en Lima Metropolitana* [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima]. Repositorio institucional Universidad de Lima: <https://bit.ly/3kUf9U4>
- Instituto Nacional de Calidad [INACAL]. (2020). *Programa de normalización 2020*. <https://www.inacal.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/6/jer/planes-de-normalizacion/files/PN2020-20Ago20.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2016). *Residuos*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1416/cap03.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2017). *Residuos*. <https://bit.ly/3uocXaE>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2018). *Perú: anuario estadístico de la criminalidad y seguridad ciudadana 2011-2017*. INEI.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2020). *Perú: indicadores de educación por departamentos, 2009-2019*. INEI.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2021). *Población ocupada aumentó 12,4% en el trimestre febrero-marzo-abril de 2021*. <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/poblacion-ocupada-aumento-124-en-el-trimestre-febrero-marzo-abril-de-2021-12877/>
- Jugo, J. M. (2021, 18 de febrero). *Los valor de ventas de bicicletas se incrementará un 30% debido a estos tres factores*. Gestión: <https://gestion.pe/economia/valor-de-venta-de-bicicletas-se-incrementara-un-30-debido-a-estos-tres-factores-noticia/>
- Juste, I. (2018). *El proceso de reciclaje de una botella de plástico*. Ecología Verde: <https://www.ecologiaverde.com/el-proceso-de-reciclaje-de-una-botella-de-plastico-152.html>
- Kettenwirk-Praxis. (2005). Handy-sized head protection: A new concept in helmets with an inner lining made from 3D warp-knitted fabric. *Kettenwirk-Praxis*, 18.
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2013). *Fundamentos de marketing*. Pearson.

- La República. (2019, 9 de junio). *¿Es factible implementar ciclovías en Arequipa?*
<https://larepublica.pe/sociedad/1484724-factible-implementar-ciclovias-arequipa/>
- León, J. P. (2020, mayo). *Pedalear contra la pandemia*. El Comercio:
<https://especiales.elcomercio.pe/?q=especiales/pedalear-contra-la-pandemia-ecpm/index.html>
- Ley N.º 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2016, 27 de octubre).
<https://bit.ly/3D3reNj>
- Licencias de funcionamiento: ¿dónde es más caro y más barato para poner un negocio?*
 Gestión. (2016, 16 de septiembre). Gestión. <https://gestion.pe/tu-dinero/licencias-funcionamiento-carobarato-poner-negocio-147510-noticia/>
- Maram, L. (2021¿). *Las 3 estrategias de Porter en el marketing digital [incluye ejemplos]*.
 Luis Maram: <https://www.luismaram.com/las-tres-estrategias-de-porter-en-el-marketing-digital/>
- María Jara: “*vamos a tener una red de 301 kilómetros de ciclovías*”. (2020, 2 de mayo).
 Gestión. <https://bit.ly/3kPR6Wq>
- Materia Efímera. (2020, 19 de enero). *Bisagra*.
<https://materiaefimera.com/glosario/definicion-de-bisagra/>
- McKnight, J. (2018¿). *Todo lo que necesitas saber sobre tu casco de bici de montaña*. Red Bull:
<https://www.redbull.com/pe-es/claves-de-la-seguridad-de-los-cascos-de-mtb>
- Ministerio de Energía y Minas. (2019). *Principales indicadores del sector eléctrico a nivel nacional - diciembre 2019*. <https://bit.ly/3zOddkx>
- Ministerio de Salud [Minsa]. (2007). *Proyecto de reglamento de condiciones de iluminación*.
<http://www.minsa.gob.pe/portada/docconsulta2007.asp#>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2006, 11 de junio). *Norma IS. 010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones*.
https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/IS.010.pdf
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018). *Datass: modelo para la toma de decisiones en saneamiento*. MVCS.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2019, 12 de febrero). *Reglamento Nacional de Edificaciones*.

http://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Solo_Saneamiento.pdf

Ministerio del Ambiente. (2013). *Sexto Informe Nacional de Residuos Sólidos de la Gestión del Ámbito Municipal y no Municipal 2013*. <https://redrssi.minam.gob.pe/material/20160328155703.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente. (2020). *Cifras del mundo y el Perú*. <http://www.minam.gob.pe/menos-plastico-mas-vida/cifras-del-mundo-y-el-peru/>

Motocard. (2019, 4 de marzo). *Guía de compra: cómo elegir tu casco de moto*. <https://www.motocard.com/blog/guias-de-compra/cascos/homologacion-casco-moto-tipos/>

Municipalidad de Lima. (s.f.). *Ciclovías*. <https://www.descubrelima.pe/ciclovias/#ciclovias-emergentes>

Neira, L. (2019). *Brasil y Colombia son los países de la región donde más se usa la bicicleta*. La República: <https://bit.ly/3m7kbw9>

Organización Internacional de Normalización. (2015, 15 de septiembre). *ISO 14001:2015*. <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14001:ed-3:v1:es>

Pérez, J., & Gardey, A. (2016). *Definición de velcro*. Definición.de: <https://definicion.de/velcro/>

Protolabs. (2020, 19 de enero). *Moldeo por inyección de plásticos*. <https://bit.ly/39PAUOE>

Recytrans. (2013, 6 de junio). *¿Cómo se recicla el plástico?* <https://www.recytrans.com/blog/como-se-recicla-el-plastico/>

S&P Dow Jones Índices. (2021). *Índices*. <https://espanol.spindices.com/indices/equity/sp-bvl-peru-general-index-pen>

Safet Ya. (2015, 29 de julio). *Ejemplos de política de seguridad y salud en el trabajo*. <https://safetya.co/ejemplos-de-politica-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>

Salazar, L. (2015). *Inventa casco plegable para ciclistas*. Universidad Autónoma de Nuevo León: <http://vidauniversitaria.uanl.mx/inventa-casco-plegable-para-ciclistas/>

Salinas Chiquin, J. A. (2015). *Plan de negocios para la importación desde EEUU de cascos de ciclismo elaborados con fibra de carbono* [Tesis de licenciatura, Universidad Tecnológica Equinoccial]. Repositorio institucional Universidad Tecnológica Equinoccial: <https://bit.ly/3kQf11b>

- Sánchez, E. G. (2015). *Estudio de factibilidad de una empresa de elaboración de pellets a partir de plástico recolectado* [Tesis de licenciatura, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio institucional Universidad Politécnica Salesiana: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10270/1/UPS-GT001304.pdf>
- Sieg, G. (2016). Costs and benefits of a bicycle helmet law for Germany. *Transportation*, 43, 935-949. <https://doi.org/10.1007/s11116-015-9632-z>
- Tamices. (2015). *Tabla comparativa*. https://www.tamices.es/wp-content/uploads/2015/07/Tabla_comparativa_normas.pdf
- Teng, T. L., Liang, C. C., & Nguyen, V. H. (2014). Innovative design of bicycle helmet liners. *Journal of Materials: Design and Applications*, 228(4), 341-351. <https://doi.org/10.1177%2F1464420713493590>
- The British Standards Institution. (2013). *Helmets for pedal cyclists and for users of skateboards and roller skates*. BSI Standards Limited.
- Thompson, I. (2007, agosto). *Estrategias de valor de ventas*. Promonegocios: <https://bit.ly/39RGj7Q>
- Valer, R. (2019). *Diagnóstico urbano distrito de Barranco - Lima*. Issuu: https://issuu.com/rodrigovaler/docs/trabajo_final_planificacion
- Veritrade. (2020). *Información de comercio exterior de latinoamérica y el mundo*. <https://business2.veritradecorp.com/es/mis-busquedas>
- Yabiku, O. (2017). *Pasos para constituir una empresa jurídica y natural en Perú*. Vex Soluciones: <https://www.vexsoluciones.com/ecommerce/pasos-para-constituir-una-empresa-juridica-en-peru/>

BIBLIOGRAFÍA

- Biciclub. (2019, 8 de noviembre). *Un casco plegable y liviano hecho con plástico reciclable*. <https://biciclub.com/un-casco-plegable-y-liviano-hecho-con-plastico-reciclable/>
- Cabra Dueñas, L., de Lucas Martínez, A., Ruiz Fernández, F., & Ramos Marcos, M. J. (2010). *Metodologías del diseño aplicado y gestión de proyectos para ingenieros químicos*. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- Cornejo, L. (2018, 25 de junio). *Productos fabricados con polipropileno*. Nuevas Tecnologías y Materiales: <https://nuevatecnologiasymateriales.com/productos-fabricados-con-polipropileno/>
- El Comercio. (2018). *¿Cuánto aumentaron las denuncias por robos y hurtos en tu distrito?* <https://bit.ly/2YdVOF5>
- Envaselia. (s.f.). *Qué es el polietileno de alta densidad HDPE ó PEAD*. <https://www.ensavelia.com/blog/que-es-el-polietileno-de-alta-densidad-hdpe-o-pead-id18.htm>
- Equipo Editorial. (2017). *Cómo calcular la cuota de mercado en una empresa y cuál es su importancia*. Movistar: <https://destinonegocio.com/co/economia-co/calcular-la-cuota-de-mercado-en-una-empresa/>
- Indiegogo. (2019). *Cyclo: packable helmet made with recycled plastic*. <https://bit.ly/3kTbm9S>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2014). *Perú: Población estimada al 30 de junio y tasa de crecimiento de las ciudades capitales, por departamento*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digiales/Est/Lib1157/libro.pdf
- Kuncar Abugattas, D., & Talledo Zevallos, P. (2017). *Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta productora de pastas a partir de harina de camote* [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima]. Repositorio institucional Universidad de Lima: <https://hdl.handle.net/20.500.12724/6622>
- Sovero Delgado, C. (2019, 26 de abril). *Scooter eléctrico en Lima: radiografía de un nuevo sistema de transporte*. El Comercio: <https://bit.ly/3m8H569>

Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria [SUNAT]. (2006).
Informe N.º 196-2006-SUNAT/2B0000.
<https://www.sunat.gob.pe/legislacion/oficios/2006/oficios/i1962006.htm>



ANEXOS

Anexo 1: Bisagras



Anexo 2:Producto básico

