

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**Propuesta de instalación de una planta procesadora de conserva de tomate
de árbol en almíbar para la exportación a Alemania**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR

Luis Enrique Hoyos Aguilar

ASESOR

Maria Luisa Espinoza Garcia Urrutia

<https://orcid.org/0000-0002-7527-3834>

Chiclayo, 2022

**Propuesta de instalación de una planta procesadora de conserva
de tomate de árbol en almíbar para la exportación a Alemania**

PRESENTADA POR

Luis Enrique Hoyos Aguilar

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR

Absalon Rivasplata Sanchez
PRESIDENTE

Javier Hipolito Odar Chuye
SECRETARIO

Maria Luisa Espinoza Garcia Urrutia
VOCAL

Dedicatoria

En primer lugar a Dios, por permitirme llegar hasta este momento para poder cumplir una de mis metas en la vida. A mis padres y hermanos por ser las personas más importantes en mi vida, ya que todo lo que soy y tengo hasta ahora es gracias a ellos, porque me motivan a ser mejor cada día y todo lo que hago es por verlos felices y se enorgullezcan de mis logros. A mis docentes, que con su vasto conocimiento lograron que conozca más a fondo la carrera y la pueda ejercer de la mejor manera.

Agradecimientos

Mis más sinceros agradecimientos a mi asesor Mgtr. Ing. Maria Luisa Espinoza Garcia Urrutia por haberme guiado y colaborado en todo este proceso de elaboración del proyecto, asimismo, a mis padres y hermanos por haberme brindado su apoyo económico y moral a lo largo de estos cinco años de vida universitaria, también, por haberlos encontrado incondicionalmente para asistirme en las buenas y en las malas, por haberme inculcado sus valores y enseñarme a ser perseverante en la vida para conseguir lo que me proponga.

Índice

Resumen.....	5
Abstract.....	6
Introducción	7
Revisión de literatura.....	9
Materiales y métodos.....	13
Resultados y discusión.....	16
Conclusiones	35
Recomendaciones.....	35
Referencias.....	36
Anexos	41

Resumen

El Perú se caracteriza por contar con una gran variedad de frutas de alto contenido nutricional y medicinal, que en la actualidad son muy cotizadas a nivel mundial. Tal es el caso del tomate de árbol, una super fruta que trae consigo una gran cantidad de beneficios para el cuerpo, entre ellos, reduce el colesterol, baja la presión arterial y posee un alto contenido de vitaminas, fibra, minerales y antioxidantes. Por tanto, esta investigación tiene como objetivo principal, realizar el estudio de factibilidad de instalar una planta procesadora de conserva de tomate de árbol en almíbar para la exportación a Alemania. Frente a ello, se consideró abastecer el 10% de la demanda insatisfecha, debido a la limitada disponibilidad de materia prima en el territorio peruano y con miras a que los agricultores peruanos inviertan en el cultivo de esta fruta. Se determinó que la planta estará ubicada en la región Piura, específicamente en el distrito de Piura, considerando la cercanía al puerto de Paita y la optimización del proceso de abastecimiento y distribución de los productos en el mercado de destino. Es así que se obtuvo un resultado positivo en cuanto a la evaluación económica-financiera con una TIR de 29,69%, la misma que es superior a una TMAR de 14,47%, con lo que se concluye que el proyecto es rentable y factible de llevar a cabo.

Palabras clave: Tomate de árbol, factibilidad, conserva.

Abstract

Peru is characterized by having a great variety of fruits with high nutritional and medicinal content, which are currently highly valued worldwide. Such is the case of the tomate de árbol, a super fruit that brings with it a large number of benefits for the body, among them, it reduces cholesterol, lowers blood pressure and has a high content of vitamins, fiber, minerals and antioxidants. Therefore, the main objective of this research is to carry out the feasibility study of installing a processing plant to preserve tomate de árbol in syrup for export to Germany. Faced with this, it was considered to supply 10% of the unsatisfied demand, due to the limited availability of raw material in the Peruvian territory and with a view to Peruvian farmers investing in the cultivation of this fruit. It was determined that the plant will be located in the Piura region, specifically in the Piura district, considering the proximity to the port of Paita and the optimization of the supply and distribution process of the products in the destination market. Thus, a positive result was obtained in terms of the economic-financial evaluation with an TIR of 29,69%, which is higher than an TMAR of 14,47%, which concludes that the project is profitable and feasible to carry out.

Keywords: Tomate de árbol, feasibility, conserves.

Introducción

El mercado de frutas en conserva está causando un gran revuelo alrededor del mundo, puesto que la demanda de productos no perecibles a lo largo de esta pandemia por la que el mundo está pasando, se ha visto incrementada de forma desmedida debido a la alarma social que ha causado, es por ello que las personas se han visto en la necesidad de abastecerse lo más que han podido con estos productos, ya que es de conocimiento que este tipo de productos tienen una fecha de vencimiento no muy cercana y se puede almacenar por un periodo de tiempo mucho más largo. [1]

En cuanto al mercado internacional de frutas en conserva al día de hoy sigue en auge debido a la creciente demanda de productos no perecibles. Según la plataforma digital TradeMap [2] uno de los países que sobresale por sus exportaciones de estos productos es China, que registra un valor de \$3 095,76 mil millones por la exportación de 1 362,97 t de los mismos, lo que representa un 38,4% del total de exportaciones de frutas en conserva que tuvieron cabida en el año 2019, evidenciando así un crecimiento del 1% con respecto al año 2015.

El Perú no es ajeno a la oferta de frutas en conserva ya que en el año 2019 tuvo una exportación de 32,82 t de productos generando un ingreso de \$76,71 mil millones [3]. Según la Revista de la Cámara de Comercio de Lima [1] el Perú exportó frutas en conserva principalmente a los países de Grecia (46%), Chile (33%), Indonesia (7%) y España (6%).

Existen una gran cantidad de frutas que son procesadas y dispuestas como conserva, pero se desconoce una en especial llamada tomate de árbol. Esta es una fruta maravillosa originaria de los Andes peruanos, la cual presenta una pulpa jugosa de un sabor algo ácida pero agradable al paladar, es rica en vitaminas, hierro, potasio, magnesio, etc. [4]. También presenta beneficios medicinales tales como, asegurar un correcto funcionamiento del sistema inmunológico, cumple la función de regular la presión arterial, combate la anemia ferropénica, previene y reduce la aparición del cáncer, reduce el colesterol, entre otros [5]. Es por ello que es considerada como una super fruta, pero la mayoría de los peruanos desconocemos su existencia. Es así que muchos de los agricultores peruanos solo lo siembran con fines de cercar sus cultivos tradicionales y no optan por enfocarse en la producción a gran escala del tomate de árbol.

Esta fruta se produce mayormente en países de clima subtropical, por esta razón dentro de los países que más producen esta fruta se encuentran Vietnam, Tailandia, Países Bajos, India, Sudáfrica y Ecuador. La producción mundial de tomate de árbol asciende a las 3 147,35 toneladas, siendo Vietnam el mayor exportador de esta fruta, abarcando la cantidad de 846,95 toneladas por un valor de \$1 549,39 mil millones, lo que se traduce a un 26,9% del total de

exportaciones de tomate de árbol en el año 2019. En cambio, las importaciones acumulan un monto de 2 898,084 toneladas, en donde China destaca por ser el principal importador de tomate de árbol con una cantidad importada de 961,781 t, la misma que representa el 33,19% de participación del total de importaciones que se dieron en ese año. [6]

Asimismo, la producción nacional de tomate de árbol en el año de 2019 fue de 22,037 toneladas, siendo noviembre el mes de mayor producción, registrando un peso neto de 8,72 toneladas aproximadamente. A su vez, las regiones del Perú que presentan mayor producción de esta fruta son Cajamarca, La Libertad, Arequipa y Puno, destacándose entre ellos la región de Cajamarca, ya que obtuvo una cantidad de 15,6 toneladas de producción de tomate de árbol [7]. Pero, toda esta producción de tomate de árbol no se está aprovechando comercialmente, puesto que, las empresas peruanas que la exportan simplemente la hacen bajo la presentación de fruto fresco y regresa a nuestro país transformada y con un alto precio. Es así que, Alemania se presenta como un gran mercado en expansión para la venta del tomate de árbol bajo su presentación de conserva en almíbar, debido principalmente a que sus importaciones de tomate de árbol en fruto fresco y frutas en conserva del Perú se encuentran en un crecimiento del 6% y el 84% anual respectivamente. [8] y [9]

Por lo expuesto, se formuló el siguiente problema de investigación ¿Cuál será la factibilidad de instalar una planta industrial procesadora de conserva de tomate de árbol en almíbar para la exportación a Alemania? A fin de responder esta interrogante se planteó como objetivo general proponer la instalación de una planta procesadora de conserva de tomate de árbol en almíbar para exportar a Alemania; y como objetivos específicos se consideró desarrollar la viabilidad comercial de instalar una planta procesadora de conserva de tomate de árbol en almíbar destinado a la exportación a Alemania, desarrollar la factibilidad técnica-operacional de instalar una planta procesadora de conserva de tomate de árbol en almíbar destinado a la exportación a Alemania y desarrollar la factibilidad económica-financiera y ambiental de instalar una planta procesadora de conserva de tomate de árbol en almíbar destinado a la exportación a Alemania.

Asimismo, la elaboración de este producto representará una oportunidad de crecimiento de los agricultores peruanos, ya que podrán aprovechar mejor sus tierras de cultivos incorporando en las mismas la siembra de tomate de árbol, con lo cual se busca contar una cadena productiva sólida para poder llevar a cabo el proyecto y hacer del Perú no solo un país extractivo sino también un país que le da un valor agregado a esa materia prima, con la finalidad de fortalecer al sector industrial peruano. Del mismo modo se busca contribuir a preservar la salud de las personas y sobre todo satisfacer las necesidades básicas de los mismos como es la alimentación,

con miras a obtener un beneficio en común tanto para las personas que compren el producto como para la empresa que lo fabrica.

Revisión de literatura

La conserva de fruta en almíbar es aquel producto hecho a base de fruta con un estado de madurez que habitualmente lo llaman pintón. Debe ser una fruta totalmente sana, que puede encontrarse correctamente pelada o también no, las mismas que deben estar cortadas en mitades o partes pequeñas y envasadas conjuntamente con el almíbar, que comúnmente se le conoce como un jarabe hecho a base de agua y azúcar [10].

En [11] se menciona que es preferible que la fruta seleccionada para la elaboración de conservas en almíbar se encuentre alrededor de los 9 °Brix y un pH que mientras más ácido mucho mejor, puesto que esto aportará a la obtención de una mejor calidad del producto final. Es por ello que se seleccionó como materia prima el tomate de árbol, puesto que dentro de sus características químicas presenta $10,51 \pm 1,20$ °Brix y un pH ácido de $3,17 \pm 0,60$ respectivamente [4].

Cabe resaltar que, el tomate de árbol, también conocido como sachatomate o tamarillo, además de presentar excelentes características tanto físicas como químicas, también presenta propiedades que son de gran importancia para nuestra salud. Según la Cámara de Comercio de Bogotá [5] en su Programa de Apoyo Agrícola y Agroindustrial acerca del tomate de árbol se menciona que gracias a sus diversos componentes con los que cuenta esta fruta, cumple una función medicinal de suma importancia para todos, tales como: ayuda a tener una mejor visión, piel y cabello, asegura un correcto funcionamiento del sistema inmunológico, cuida el sistema cardiovascular, cumpliendo el rol de regular la presión arterial, es un perfecto aliado para combatir la anemia por falta de hierro, ya que gracias a la vitamina A y C que posee ayuda a una mejor absorción del hierro, previene y reduce el riesgo de enfermedades degenerativas, como el cáncer, fortalece huesos y dientes, previene el estreñimiento, ya que posee una gran cantidad de fibra en su composición y reduce el colesterol.

Asimismo, se menciona que el tomate de árbol presenta diversos usos, en el ámbito industrial, se usa comúnmente para la elaboración de salsas, mermeladas y conservas, este último modo de uso del tomate de árbol en la actualidad la elaboran de manera artesanal, es por ello que darle un potencial industrial es una gran oportunidad de negocio para la empresa que lo quiera desarrollar, pese a que las frutas en conserva sea un sector muy conocido y competitivo. [5]

Una vez que se haya tomado la decisión de desarrollar la conserva de tomate de árbol en almíbar, se deberá determinar a qué mercado irá dirigido el producto. Para el presente proyecto, que tiene como finalidad la exportación del producto, se debe tener en cuenta ciertos criterios de exportación, es decir conocer un poco más la realidad del país de destino, mediante su PBI Per cápita, Balanza Comercial y los Incoterms que se van a discutir para la negociación del producto con el país de destino.

Como primer criterio tenemos al PBI Pér Cápita. El Ministerio de Economía y Finanzas [12] define al PBI per cápita como el promedio del Producto Bruto Interno por cada habitante de un país, es decir es la relación existente entre todos los bienes y servicios que ha generado un país a lo largo del año y la cantidad de habitantes que registra ese país en ese mismo año.

Mientras que, la Balanza Comercial, según la plataforma virtual DatosMacro.com [13] viene a ser un registro económico dónde se reúnen los datos de las exportaciones e importaciones de mercancías a lo largo de todo un año de un determinado país. Con esa información se puede evidenciar la situación económica por la que atraviesa ese país, mediante la diferencia que existe entre los bienes que vende al exterior y aquellos bienes que compra de otros países. Si la diferencia resulta positiva, se dice que en el país existe un superávit comercial, ya que la balanza comercial es favorable. Esto significa que las exportaciones superan a las importaciones. En cambio, si la diferencia resulta negativa, es un indicativo que en el país existe un déficit comercial, en este caso, las importaciones son mayores a las ventas al exterior que tiene un país en ese mismo año. Si un país se encuentra en este caso puede llegar a incrementar su nivel de endeudamiento.

Finalmente se tienen que tener en cuenta los Incoterms, los cuales son términos empleados internacionalmente para contratos de compra-venta a lo largo del mundo. Estos términos deberán estar detallados en la factura comercial de la transacción entre los países que están negociando. Según la Cámara de Comercio Internacional [14] al existir reglas en el empleo de estos Incoterms hacen que el proceso de las negociaciones sea más fácil de realizar en todo el mundo, puesto que se deberá detallar las obligaciones que deberá tener tanto el comprador como el vendedor, así como, describir las tareas, riesgos que pueda surgir en el lapso de entrega de exportador a importador, costos de acuerdo al contrato pactado entre los mismos, etc.

En [15] se presentan diversos incoterms, entre los más utilizados a lo largo del mundo encontramos: EXW (Ex Works) - En fábrica, FOB (Free On Board) - Libre a bordo, CFR (Cost and Freight) - Coste y flete, CFR (Cost and Freight) - Coste y flete, CIF (Cost, Insurance and Freight) - Coste, seguro y flete. El uso de cualquiera de los incoterms antes mencionados

dependerá de los acuerdos durante la negociación del producto con el cliente en el país de destino.

Por consiguiente, para el correcto desarrollo de la propuesta se tuvo como bases algunos antecedentes, con la finalidad de guiar el tema que vamos a tratar y así formalizar la investigación mediante argumentos sólidos, métodos de aplicación, caracterización físico-química de la fruta a emplear, tipos de procesamiento de la misma, entre otros.

Es así que Navarro [16], en su tesis de pregrado “Evaluación físico-química del fruto de *Solasnum betaceum* procedente de Celendín y de Huayrapongo, región Cajamarca”, tiene como objetivo principal realizar una evaluación físico-químico del fruto de Sacha tomate (*Solanum betaceum*) procedente del distrito de Celendín y el anexo de Huayrapongo de la región Cajamarca. Realizó una marcha fitoquímica que consiste en analizar la presencia de metabolitos que se encuentran presentes en el fruto, así como una cuantificación de minerales, con la finalidad de examinar la presencia de elementos naturales no orgánicos inmersos en el mismo. Obteniendo que la proporción en la que se encuentran la cáscara, fruto y las semillas son de 21,43%, 79,67% y 13,13% respectivamente, llegando a tener un peso promedio de 57,81 g y las dimensiones obtenidas de largo y ancho son de 65,24 cm y 40,17 cm. Por otra parte, lo que concierne a las características químicas se consiguió un contenido de humedad de 84,45%; cenizas de 1,02%, proteínas de 2,0%, lípidos de 0,065%, fibra de 8,03% y 9,83 °Brix. Por último, con la cuantificación de minerales se pudo encontrar macroelementos (Na, K, Ca, Mg y P), elementos traza (Fe, Cu, Zn y Mn) y ultratrazas (Mn y B, Si).

Por otro lado, Guevara [17], en su tesis de grado “Formulación y diseño de una planta agroindustrial para la elaboración de tres productos a base de tomate de árbol (*Solanum betaceum*)”, tiene por objetivo principal realizar la instalación de una planta agroindustrial de tomate de árbol en la localidad de La Morita, distrito de Quito-Ecuador. Realizó un estudio de mercado, análisis estadístico y financiero para establecer que productos a base de tomate de árbol tienen mayor factibilidad y aceptación para su producción, para que en base a ello se diseñe la planta agroindustrial. Determinó que los productos con mayor aceptación y factibilidad para producir fueron tomates de árbol en almíbar, mermeladas, néctar y deshidratados. Y se diseñaron los planos de la planta agroindustrial respetando las normas de construcción de Ecuador, tales como las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Seguridad Industrial e Impacto Ambiental. Por su parte el análisis financiero dio como resultado una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 33,23% y un Valor Anual Neto (VAN) de \$1 085,32 respectivamente.

Mientras que, Wijana, Febrianto y Bagus [18], en la investigación “Studi pembuatan sirup Tamarillo (kajian perbandingan buah dan konsentrasinya gula)”, que tiene por objetivo principal determinar la proporción adecuada entre agua-azúcar y conocer el efecto de las propiedades físicas, químicas y organolépticas sobre el jarabe para la conserva del tomate de árbol. Realizaron un diseño de bloques completos aleatorizados, mediante el empleo de tres proporciones de agua-azúcar de 1:1, 1:2 y 1:3. En adición a ello también se analizaron las características organolépticas del jarabe, así como su viscosidad, azúcares totales y antocianinas presentes en la misma. Obteniendo como resultado que la proporción para obtener una mejor característica organoléptica del jarabe para la conserva del tomate de árbol es tener una proporción de agua-azúcar de 1:2 con una concentración del 80% de azúcares. Por otra parte, se obtuvo una viscosidad neta de 1,87 cp, 68,9 °Brix y antocianinas totales de 1,96 ppm respectivamente.

A su vez, Nallakurumban, *et al.* [19], en la investigación titulada “Estimation of Phytochemicals and Antioxidant property of Tamarillo (*Solanum betaceum*) and a value-added product Tamarillo”, se plantearon como objetivo principal evaluar las propiedades fitoquímicas y antioxidantes del Tamarillo y la utilización de la fruta a través de un producto de valor agregado. Para ello, vieron por conveniente realizar un análisis sensorial por jueces no entrenados en una escala hedónica o escala de Likert, así como un análisis de fitoquímicos y antioxidantes tanto de la fruta como la salsa de tomate de árbol. Obteniendo como resultado 9 puntos en el análisis sensorial, dando como resultado una excelente característica organoléptica por parte de la fruta y la salsa. Además, la actividad antioxidante para la fruta y la salsa resultó un valor de 208 mg/100g y 211 mg/100g respectivamente, la mayor actividad antioxidante por parte de la salsa se debe a la adición de algunas especias para la obtención de la misma, además se detectó que el principal contenido de carotenoides en el tomate de árbol era el betacaroteno. Por lo antes expuesto, quiere decir que en ambas presentaciones el tomate de árbol proporciona todos los nutrientes necesarios para nuestro cuerpo.

Por su parte, Carvajal [20], en su tesis de pregrado titulada “Estudio de factibilidad para la creación de una empresa dedicada a la industrialización y comercialización del tomate de árbol en conserva, destinado al consumo de la ciudad de Quito, y ubicada en la provincia de Pichincha”, tiene por objetivo principal determinar la viabilidad y rentabilidad de la creación de una empresa dedicada a la industrialización y comercialización de tomate de árbol en conserva de almíbar destinado al consumo Quiteño. Para lo cual, realizó un estudio de mercado para determinar la oferta y la demanda del producto en cuestión, un estudio técnico de la propuesta y por último un análisis económico-financiero. Obteniendo como resultado una

demanda insatisfecha del año 2011 con un valor de 1 928 143,78 kg y el proyecto propuesto consumirá 144 000 kg, lo que refleja una participación del 6,11% y se determinó mediante encuestas que el interés de compra del producto representa un 88%. Así mismo la cadena de suministros que empleó fue la indirecta ya que venderá sus productos a través de mayoristas, en este caso a los supermercados más importantes de Quito. Del estudio técnico se puede rescatar que el proyecto tendrá una duración de 5 años, donde la inversión de la misma rodea a los \$147 630,00 dólares. Y en cuanto al financiamiento refleja un valor de \$153 050,00 dólares que está fraccionado en 20% por una entidad bancaria y un 80% por los inversionistas. Además, se determinó que el proyecto es económicamente factible, puesto que presenta un VAN de \$101 898,00, TIR de 44,58% y una relación costo-beneficio positivo de \$1,38 respectivamente, recuperando la inversión a partir del tercer año.

Materiales y métodos

Desarrollo de la viabilidad comercial de la instalación de una planta procesadora de tomate de árbol en almíbar. Se realizó un estudio de mercado en base al producto en el mercado, zona de influencia del proyecto y el análisis de oferta y demanda, por tal motivo, fue necesario hacer uso de la plataforma virtual TradeMap [21] para la extracción de los datos de importación y exportación. Para la conserva de tomate de árbol en almíbar, la demanda se analizó en base al Consumo Nacional Aparente (CNA) de conserva de frutas de Alemania, mientras que la oferta, se evaluó con respecto a las importaciones de conserva de frutas que realizó Alemania en el periodo 2016-2020. Luego con estos datos obtenidos se proyectaron para los 5 años futuros mediante el uso de la proyección lineal en el software Microsoft Excel 2019 y se determinó tanto la demanda insatisfecha como la demanda total que cubrirá el proyecto. Asimismo, se evaluó el precio del producto en el mismo periodo, anteriormente mencionado, y el precio proyectado para años futuros, para precisar, conjuntamente con la demanda del proyecto, el plan de ventas y así poder decidir acerca de la comercialización del producto en el mercado objetivo.

Desarrollo de la factibilidad técnica-operacional de la instalación de una planta procesadora de tomate de árbol en almíbar. Se procedió a elaborar el plan de producción, para poder realizar el requerimiento de materiales que van a intervenir en el proceso de obtención de las conservas de tomate de árbol en almíbar y detallar la disponibilidad de materias primas, por medio de la proyección de las mismas para los años 2020 al 2025, empleando una hoja de cálculo del software Microsoft Excel 2019. Para lo cual, se hizo uso de los datos proporcionados por la página oficial del Sistema Integrado de Estadística Agraria, del periodo 2015-2019 [7].

Para establecer la planta en un punto estratégico, se examinó la localización de la misma a un nivel macro y micro, donde se consideraron factores importantes para la fijación del lugar. A nivel macro, se tomó en cuenta la disponibilidad de materia prima, condiciones climáticas, disponibilidad de mano de obra, infraestructura, proximidad al mercado de consumo, costos de transporte y suministros de agua y energía. Por su parte, a nivel micro se consideraron los factores de cercanía a los puertos marítimos, disponibilidad de servicios básicos, disponibilidad de mano de obra, disponibilidad de terreno, vías de acceso y las condiciones de vida de la comunidad. Para la adquisición de los datos para la evaluación de la localización de la planta se consultó la página del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (COES), Ministerio Nacional de Energía y Minas (MINEM) y Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones (DRTC). También, se procedió a describir el proceso productivo para la obtención de la conserva de tomate de árbol en almíbar apoyado bajo dos diagramas, uno de procesos y un diagrama de flujo del mismo.

Posterior a ello, se elaboró el Plan de Producción de la planta, con la finalidad de emplear esos datos para calcular la capacidad diseñada, capacidad real y la capacidad que se empleará en el primer año de funcionamiento de la planta, una vez calculado estas capacidades, se procedió a calcular los indicadores de producción, con su línea correctamente balanceada bajo el número de estaciones que tendrá el sistema productivo, empleando la razón de la sumatoria de los tiempo de ciclo (min) de cada etapa entre el tiempo de ciclo real o el cuello de botella (min), y el número de operarios encargados de cada proceso y manejo de la maquinaria y equipos, empleando la siguiente fórmula: tiempo de procesamiento (min/kg) por la cantidad a procesar (kg) entre el tiempo disponible (min), siguiendo los lineamientos de la investigación realizada por Barboza y Villasís [22]. Para la maquinaria que requiere el procesamiento de los tomates de árbol para la obtención de conserva en almíbar de los mismos, se elaboró un balance de masa empleando datos de producción diaria que requiere la planta, con la finalidad de cumplir lo especulado en el plan de producción para el quinto año. Con los datos obtenidos, se procedió a buscar la maquinaria que se adapte de la mejor manera al proceso, para ello fue necesario navegar por diversos sitios web, principalmente en Alibaba y páginas de los fabricantes de la maquinaria. Para seleccionar la maquinaria más óptima, se hizo una comparativa de las especificaciones de dos máquinas para cada proceso con la finalidad de llevarlas a una matriz de enfrentamiento bajo factores de ponderación y elegir la maquinaria con mayor puntuación. Con las capacidades de la maquinaria seleccionada, se calculó el número de máquinas que se necesitará para cada etapa del proceso conjuntamente con su balance de

energía. Luego, se empleó el Método de Guerchet para calcular el tamaño de cada una de las áreas de la planta procesadora de conserva de tomate de árbol en almíbar y para la distribución de las mismas, se hizo uso del método SLP, tomando como guía la investigación de Tenorio [23]. Ambos instrumentos permitieron la correcta elaboración del plano de la planta industrial en el software de diseño asistido AutoCAD 2018. Por último, se elaboró el cronograma de actividades, a fin de llevar un control sobre las actividades que se realizarán con miras a la instalación de la planta. Por último, para gestionar los recursos humanos de la empresa, se procedió a realizar la estructura organizacional detallada y la descripción de cada puesto de trabajo, explicado bajo las funciones que cumple dentro de la empresa y el perfil que requiere cada uno de esos puestos. Por otra parte, se precisó las políticas de la empresa, entre ellas la política de calidad, compras y ventas para la correcta administración de la planta.

Desarrollo de la factibilidad económica-financiera y ambiental de la instalación de una planta procesadora de tomate de árbol en almíbar. Para la estructura de la evaluación económica y financiera, se empleó la estructura detallada por Baca en [24]. En base a esa estructura, se procedió a contabilizar los costos de la inversión del proyecto, tanto intangible como tangible, para ello se usó como guía la investigación de Chapoñan [25], porque presenta una cotización para la construcción de las instalaciones de su planta. Asimismo, se calculó la depreciación de los activos fungible (instalaciones, maquinaria, equipos, etc.) en relación a la inversión. Posterior a ello, se detallaron todos los costos de producción (materiales directos e indirectos, mano de obra directa y gastos generales de fabricación) y gastos de operación (administrativos, comerciales y financiero) en los que incurrirá la planta. Con estos datos obtenidos, se procedió a calcular el estado de ganancias y pérdidas y el flujo de caja anual. Finalmente, se evaluó el proyecto mediante la obtención de resultados del VAN (Valor Actual Neto), TIR (Tasa interna de retorno), la relación beneficio/costo y la sensibilidad aplicada a la disminución del precio del producto, disminución del costo de mano de obra y disminución del precio de la materia prima. El cálculo de todos estos ítems, se hizo mediante el software Microsoft Excel 2019. En cuanto a la evaluación ambiental, se analizó los aspectos ambientales que genera los procesos de la planta, que va desde la preparación del terreno hasta el procesamiento y disposición final de sus residuos.

Resultados y discusión

Viabilidad comercial de la instalación de la planta procesadora de conserva de tomate de árbol en almíbar

La conserva de tomate de árbol en almíbar es un producto 100% natural, elaborado a base de tomate de árbol en perfecto estado de madurez, sanos, limpios y sin piel, los cuales están envasados en almíbar, la misma que a su vez está conformada por agua y azúcar. Todos estos elementos son envasados en latas de 425 g que son cerradas herméticamente y sujetos a una esterilización industrial para que se facilite el transporte y permita mantener las condiciones del producto. En la tabla 1 se puede apreciar la ficha técnica del producto, la misma que detalla las características que contiene la conserva de tomate de árbol en almíbar y elaborada de acuerdo a lo exigido por la Unión Europea respecto a las conservas de frutas. [20]

Tabla 1. Ficha técnica del producto

Nombre	Conserva de tomate de árbol en almíbar
Descripción	Producto a base de tomate de árbol entero pelado y conservado en almíbar.
Peso Neto	425 g
Peso Drenado	243 g
Tiempo de anaquel	24 meses a partir de la fecha de fabricación
Características físico- químicas	40 a 45 °Brix 25% humedad 4 a 4,5 pH 18 a 22% Sólidos solubles Color uniforme y brillante Olor dulce
Características sensoriales	Sabor dulce Forma de fruta entera Textura blanda Apariencia brillante y uniforme
Forma de consumo	Producto destinado para consumo alimenticio.
Almacenamiento	En su envase original, almacenar en bodegas limpias, frescas y secas a temperatura ambiente.
Codex Alimentario	CXS 319-2015

Fuente: Carvajal, 2012 [20]

Asimismo, la conserva de tomate de árbol en almíbar tiene como componentes principales el agua, carbohidratos, proteínas, azúcares, etc. (ver anexo 1).

Con la finalidad de contar con un mayor lapso de tiempo de vida de la conserva de tomate de árbol en almíbar se hará uso de un envase metálico usado principalmente para conserva de frutas, vegetales y conservas cárnicas. Es un envase resistente, inocuo, 100% reciclable y sobre todo muy cómodo para transportar (ver anexo 1). Se seleccionó este tipo de envase debido a la

capacidad de aislamiento que tiene, ya que, evita el contacto con el exterior, es más resistente a los golpes y facilita su transporte y manipulación, presenta facilidad de consumo, puesto que en la tapa de las latas contiene un abre-fácil y por último, contribuye a la sostenibilidad ambiental, principalmente porque el porcentaje de contenido reciclado de las latas es mucho mayor al de otros tipos de envases como plástico o vidrio [26]. Como el producto tiene como fin la exportación hacia el país de Alemania, se cuenta con una caja de 30 cm de ancho x 30 cm de largo x 25 cm de alto con un peso total aproximado de 10,75 kg, conteniendo en la misma 24 latas del producto correctamente separados por cartón corrugado. A su vez, para que la exportación se concrete de forma eficiente se debe cumplir con los requisitos que exige la Unión Europea para el embalaje y etiquetado de las conservas de frutas, los mismos que se detallan a continuación; la etiqueta debe estar en idioma alemán, conteniendo tabla de valor nutricional, nombre del producto, peso, número de lote, país de procedencia, ingredientes de elaboración, condiciones de uso y almacenaje y fecha de vencimiento, por ende, la unidad de medida a emplear será el sistema métrico decimal, y para el envase no se presenta disposición alguna salvo que esta deberá ser ecoamigable con el ambiente. [27]

Por otra parte, Alemania constituye la zona de influencia que tendrá el proyecto, ya que mediante el análisis de la matriz de enfrentamiento donde se compararon los países de Estados Unidos, España y Alemania, predominó este último obteniendo un 4,50 por encima de 4,39 (EE.UU.) Y 2,69 (España), esta puntuación se debe a la consideración de seis factores importantes que se dividen en dos grandes grupos. El primer grupo está comprendido por el potencial que tiene el mercado, dentro de este grupo se encuentran los siguientes factores; el crecimiento económico de Alemania, el poder adquisitivo per cápita, volumen de importaciones y crecimiento de las importaciones de tomate de árbol. El segundo grupo se encuentra conformado por la accesibilidad y riesgos que tiene el mercado, donde se encuentran tanto las barreras arancelarias que tiene el país de destino, como los principales países de los que importa fruta en conserva.

El crecimiento económico de Alemania está validado mediante los datos correspondientes al PBI anual de Alemania desde el año 2013 al 2020, donde se puede ver un crecimiento constante año a año, con un promedio de variación porcentual del PBI de 1,46 anual. Según la página web Datosmacro.com [28], Alemania es el cuarto país con el mejor PBI en el mundo, es por ello que la posicionan como la economía más grande de todo Europa y después de los países de Estados Unidos, China y Japón. Por su parte, el PBI Per Cápita alcanzado en los mismos años refleja un crecimiento constante al paso de los años, calculado en un 2,16% anual, con un nivel de ingresos de € 38 517 por cada habitante al año, lo que significa que la población

alemana tiene un buen nivel económico. En cuanto al volumen de sus importaciones, Alemania es el octavo país que más importa tomate de árbol en fruto fresco con una cantidad importada de 54,16 toneladas en el año 2019. Además, se ubica como tercer mayor importador de frutas en conserva del Perú y el segundo a nivel mundial, por cantidades ascendentes a las 2 764 toneladas y 589 983 toneladas respectivamente. Por tanto, el crecimiento de las importaciones que registró Alemania hasta el año 2019 fue del 6% con respecto a las importaciones de tomate de árbol en fruto fresco [8] y el 84% respecto a las importaciones de frutas en conserva que realizó del Perú [9] (ver anexo 2).

Por último, en lo que respecta a las barreras arancelarias, en el Plan de Desarrollo Comercial (PDM) desarrollado por el MINCETUR [29] se menciona que existe un Acuerdo Comercial entre el Perú y la Unión Europea (TLC Perú-UE 2013), donde Alemania es uno de los 28 estados pertenecientes a este bloque económico. En dicho acuerdo comercial se acordó la eliminación del 100% de los aranceles respecto a productos industriales y una eliminación progresiva del 99,3% de los aranceles respecto a las partidas arancelarias de las exportaciones del Perú. Pero cuando se ingresan cierta cantidad de mercadería en Alemania es necesario que el exportador llene una Declaración Intrastat, que simplemente sirve como un registro de los bienes que se intercambian entre los diversos países y la Unión Europea.

Teniendo en cuenta el mercado a donde va dirigido el producto, en la figura 1 se presenta la demanda histórica y la cantidad demandada proyectada, la misma que fue calculada mediante el método de regresión lineal, puesto que, se tiene una data con crecimiento predecible hacia arriba, además, se obtuvo un coeficiente de correlación (R^2) de 0,89, dato que corrobora el adecuado uso del método (ver anexo 3). Por tanto, en la figura 1, se puede ver que las cantidades oscilan entre 520 293 t/año y 589 998 t/año, las mismas que presentan un crecimiento de 1,75% y 2% respectivamente.

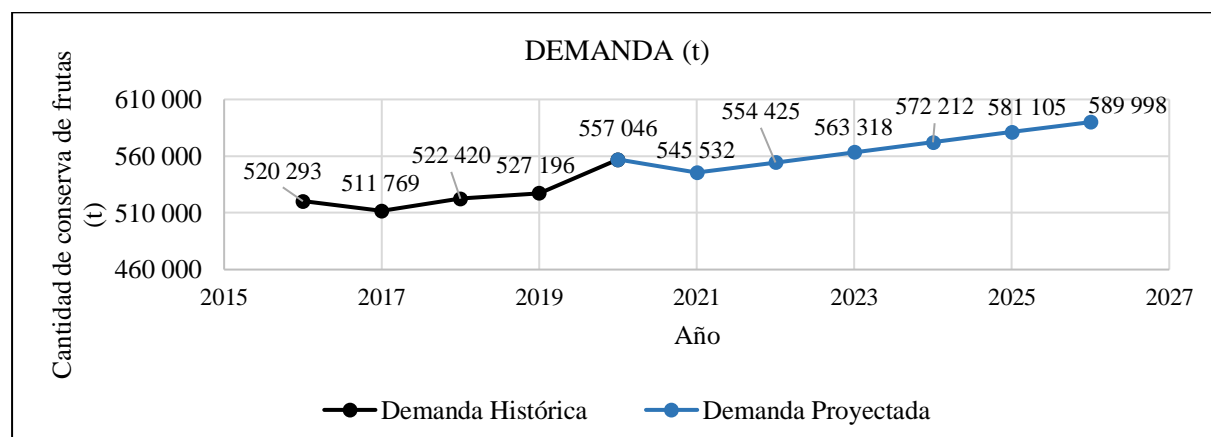


Figura 1. Demanda histórica y proyectada de conserva de frutas

Fuente: Elaboración Propia

Asimismo, la oferta de este tipo de productos que recibe el país de Alemania se encuentra acaparado principalmente por los países de Grecia, Turquía, Países Bajos e Italia. Motivo por el cual, la investigación se centró en la oferta nacional de conserva de frutas, la misma que se presenta en la figura 2 conjuntamente con su cantidad proyectada, para lo cual, fue necesario emplear el método de regresión lineal, dado que, se tiene un registro de cantidades con predecible crecimiento hacia arriba, respaldado mediante el coeficiente de correlación (R^2) de 0,84 (ver anexo 4). Es así que en la figura 2, se puede apreciar que la oferta nacional tiene un crecimiento del 12,45% año con año, con una cantidad ofertada promedio de 795 toneladas, mientras que, su proyección presenta un 14% de crecimiento anual, alcanzando una cantidad de 5 917 toneladas para el quinto año.

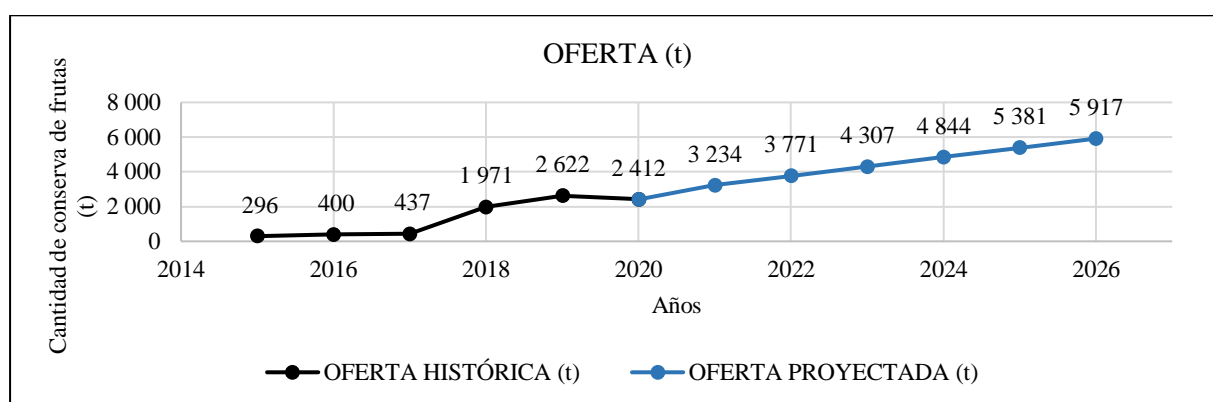


Figura 2. Oferta histórica y proyectada de conserva de frutas

Fuente: Elaboración Propia

Según el análisis de la demanda y oferta del producto en el mercado alemán, se consideró como la demanda del proyecto, el 10% de la oferta proyectada de conserva de frutas, esto se debe principalmente a la disponibilidad de materia prima con la que cuenta el territorio peruano y también debido a los riesgos que puedan surgir con el paso del tiempo, tales como, la inflación que puede ocurrir en el Perú, fenómenos naturales o incluso el lanzamiento de un nuevo producto altamente competitivo que puede poner en amenaza al proyecto en cuestión [24]. En la tabla 2 se puede apreciar el porcentaje a considerar año con año, siendo 377,09 toneladas la cantidad a abastecer el primer año de producción y 591,7 toneladas para el quinto año.

Tabla 2. Demanda del proyecto y Plan de ventas

AÑO	Demanda insatisfecha proyectada (t)	Porcentaje del proyecto (%)	Demanda del Proyecto (t)	Ventas (t)	Precio (US\$/t)	Ingresos (US\$)
2022	3 771	10%	377,09	377,09	2 396,7	903 771,60
2023	4 307	10%	430,75	430,75	2 456,6	1 058 180,45
2024	4 844	10%	484,40	484,40	2 516,5	1 219 000,15
2025	5 381	10%	538,06	538,06	2 576,4	1 386 257,78
2026	5 917	10%	591,70	591,70	2 636,3	1 559 898,71

Fuente: Elaboración Propia

En base a la demanda del proyecto y el precio proyectado (ver anexo 5) se elaboró el plan de ventas del proyecto, el mismo que se muestra en la tabla 2, donde se concluye que, con el presente proyecto, a lo largo de los 5 años pronosticados (2022-2026), se venderá una cantidad de 2 422 t o 5 698 823 latas de conserva de tomate de árbol en almíbar en el país de Alemania, con un ingreso por ventas de US\$ 6 127 108,69. Asimismo, para la promoción del producto en Alemania, se deberá participar en ferias comerciales en el país de destino, tales como, BIONORD, que es una feria alemana de productos orgánicos, con una periodicidad anual, al igual que BIOSÜD, con la finalidad de dar a conocer nuestro producto a la población alemana y por apertura del negocio se brindará a un precio un tanto menor que la competencia, para poder posicionar nuestro producto en el mercado.

A su vez, se determinó que la distribución de las conservas será por el tipo de distribución indirecta corta, la misma que se ajusta a las necesidades del posible comprador en Alemania, donde se hará uso de intermediarios, que vendrían a ser los importadores de la conserva de tomate de árbol y los mismos se encargarán de la comercialización en el país de destino. Cabe resaltar que la comercialización se hará por medio del Incoterm FOB (free on board), es decir que, la carga se entregará en el puerto de Paita y el importador incurrirá en los gastos de descarga de la mercancía en el país de destino.

Factibilidad técnica-operacional de la instalación de la planta procesadora de conserva de tomate de árbol en almíbar

Para la localización de la planta procesadora de tomate de árbol en almíbar, a nivel macro, se consideró la evaluación de las regiones de Piura y La Libertad, teniendo en cuenta dos factores importantes, tales como, la cercanía a los puertos marítimos y la cercanía a la región de Cajamarca y el país vecino de Ecuador, lugares donde se encuentra la mayor disponibilidad de materia prima.

De acuerdo al resultado obtenido del análisis mediante los factores ponderados, se tuvo mayor predominancia de la región de Piura, obteniendo una puntuación de 3,64 frente a un 2,79 de la región de La Libertad. Este resultado se dio gracias a la ventaja con la que cuenta Piura respecto a los costos de transporte, cercanía al mercado de destino, las condiciones de su infraestructura vial y a la mayor disponibilidad de recursos de energía y agua. Por consiguiente, para la evaluación a nivel micro, se tomó en cuenta tres distritos de Piura, tanto Paita, Sullana y Piura, los mismos que fueron sometidos a un nuevo análisis por medio de factores ponderados,

obteniendo así una superioridad por parte del distrito de Piura, bajo una puntuación de 4,27 en comparación a un 3,53 por parte de Paita y un 3,2 de Sullana.

El factor que marcó la diferencia fue la disponibilidad de terreno con la que cuenta Piura, debido a la presencia del parque industrial “Piura Futura”, que, dicho sea de paso, se encuentra en una ubicación estratégica, en vista que, está situada alrededor de carreteras principales. (ver anexo 6)

En cuanto al proceso para obtener las conservas de tomate de árbol en almíbar, se definió mediante un diagrama de bloques y un diagrama de operaciones (DOP) (ver anexo 7), los mismos que detallan paso a paso el proceso productivo, tal y como se describe a continuación [20]:

Recepción de la materia prima. Se recibe la materia prima la misma que se encuentra depositada en jabs para facilitar su transporte, desde el almacén hasta el área de producción.

Selección y despallado de la materia prima. Los operarios realizan una inspección visual conjuntamente con el despallado de la materia prima, asimismo, verificarán que la fruta cuente con la condición óptima, es decir una textura firme y un correcto grado de madurez.

Lavado de la fruta por medio de dos métodos, por inmersión y aspersion, con la finalidad de eliminar la suciedad, polvo y otras impurezas de la fruta con la que llega a la planta.

Cocción o escaldado de la fruta con agua a una temperatura de 87 a 89°C, a lo largo de 80 o 90 segundos, hasta alcanzar la textura o consistencia adecuada, lo que se busca es reducir o eliminar el sabor crudo de la fruta, reduciendo la carga enzimática del mismo, para conservar el color y la apariencia del fruto.

Pelado de la fruta. La fruta cocida anteriormente, se pasa a un enfriamiento brusco para parar la cocción, además, la cáscara es más fácil de retirar.

Llenado de las latas. Se llenan las latas con el fruto totalmente cocido y pelado adicionando el almíbar previamente elaborado.

Sellado de las latas. Se da el sellado de las latas al vacío, este es el proceso más importante de toda la elaboración de las conservas, puesto que, de acuerdo al grado de oxígeno que tenga el envase, repercutirá en el desarrollo de los microorganismos y echaría a perder toda la producción.

Esterilizado. Se da mediante un autoclave por el lapso de 80 minutos, que corresponde al ciclo completo de esterilización entre acondicionamiento de las latas, calentado, esterilizado,

enfriamiento, vaciado de agua y el retiro de las latas. Asimismo, la esterilización se realiza con la finalidad de eliminar cualquier tipo de microorganismo, por ello se debe esterilizar a 121 °C y 0,3 MPa.

Secado y enfriado de las latas. Se realiza el enfriado de las latas con el objetivo de poder manipular con libertad el producto y se seca con la finalidad de que la etiqueta se adhiera correctamente a las latas.

Etiquetado y embalado. Se etiquetan correctamente las latas y se colocan 24 unidades por cada caja y se lleva a almacenar.

De igual importancia, se formuló el Plan de Producción en base al plan de ventas de conserva de tomate de árbol en almíbar (tabla 2). Siendo el 2022 el primer año de producción, por ello, se contará con una política de inventarios referente a 1 mes de inventario, es decir, que se tendrá en stock 26,95 toneladas o 63 416 latas de conserva de tomate de árbol en almíbar, el mismo que representa el 7% del total de la producción del primer año.

Asimismo, debido a que la cosecha del tomate de árbol se da durante todo el año, no habría ningún problema con los periodos de producción porque se realizará con normalidad a lo largo de todo el año, por tanto, el personal será permanente.

Tabla 3. Plan de Producción y Requerimiento de materia prima

Año	Inv. Inicial (t)	Producción (t)	Inv. Total (t)	Ventas (t)	Inv. Final (t)	Requerimiento de MP (t/año)	Materia prima proyectada (t)	Cantidad a importar (t)
2022	26,95	377,09	404,04	377,09	26,95	126,32	53,32	85,00
2023	26,95	430,75	457,70	430,75	26,95	144,30	67,18	90,98
2024	26,95	484,40	511,35	484,40	26,95	162,28	82,90	95,09
2025	26,95	538,06	565,01	538,06	26,95	180,25	100,50	97,34
2026	26,95	591,70	618,65	591,70	26,95	198,22	119,96	78,26

Fuente: Elaboración Propia

Del mismo modo, se definió la cantidad requerida tanto de materiales directos como indirectos de acuerdo a su índice de consumo, la misma que quedó definida que para el primer año se necesitará de 126 325,15 kg y para el quinto 198 219,5 kg de tomate de árbol (ver anexo 8), pero, mediante la proyección de la disponibilidad de materia prima empleando el método de regresión polinómica solo se contaría con 53 319 kg para iniciar la producción, cantidad que se será transportada directamente de las regiones de Cajamarca y La Libertad hasta la planta en Piura mediante la coordinación con los centros de acopio de los pequeños productores de estas

regiones. Asimismo, se consideró la importación de materia prima faltante del país vecino de Ecuador.

Gracias a que Perú y Ecuador pertenecen a la Comunidad Andina de Naciones, la importación de tomate de árbol del país vecino, no requiere el pago de impuestos, ya que se libera el 100% del Ad Valorem para esta fruta bajo la partida arancelaria de 0810.90.30.00 [30]. Y de acuerdo a la exportación de tomate de árbol que registra este país, no habría ningún inconveniente en la cantidad a importar. Por tanto, la cantidad importada de tomate de árbol irá desde las 85 toneladas el primer año hasta las 97,34 toneladas para el cuarto año, con una reducción para el quinto año de 19,08 toneladas, puesto que se espera contar con mayor disponibilidad de materia prima en el Perú. (ver anexo 9)

No se consideró la producción en base a la cantidad que se tiene de materia prima de origen nacional, puesto que, no se lograría abastecer ni el 1% de la demanda insatisfecha, además, el proyecto no sería viable económicamente, puesto que presentaría un VAN y una TIR negativos.

Tabla 4. Indicadores de planta e indicadores de la línea de producción

Indicadores de Planta	Indicadores de línea de producción
	Productividad
Capacidad diseñada 2 054,52 kg/día	322 latas/día*operario
	Número de estaciones
Capacidad real 1 309,34 kg/día	3 estaciones
	Número de operarios
Capacidad utilizada 63,73 %	15 operarios
	Tiempo de ciclo real
	87,67 min

Fuente: Elaboración Propia

Teniendo las cantidades a producir en el transcurso de los cinco años, se calculó las capacidades que tendrá la planta y los indicadores de la línea de producción (ver anexo 10), las mismas que quedaron precisadas en la tabla 4. Cabe resaltar que, la planta operará en un solo turno de 8 horas, por el transcurso de 6 días a la semana, lo cual, hará un total de 288 días al año.

Además, en la figura 3 se estableció el balance de materia del proceso de acuerdo al requerimiento de producción diaria de la planta, calculada en base a la capacidad diseñada, cuya entrada data de 1 443,12 kg de materia prima (tomate de árbol), que conforme pasan las etapas del proceso va disminuyendo, debido a la pérdida de materia, que, en este caso, forman parte de los residuos, finalmente se obtienen 4 835 latas de conserva de tomate de árbol.

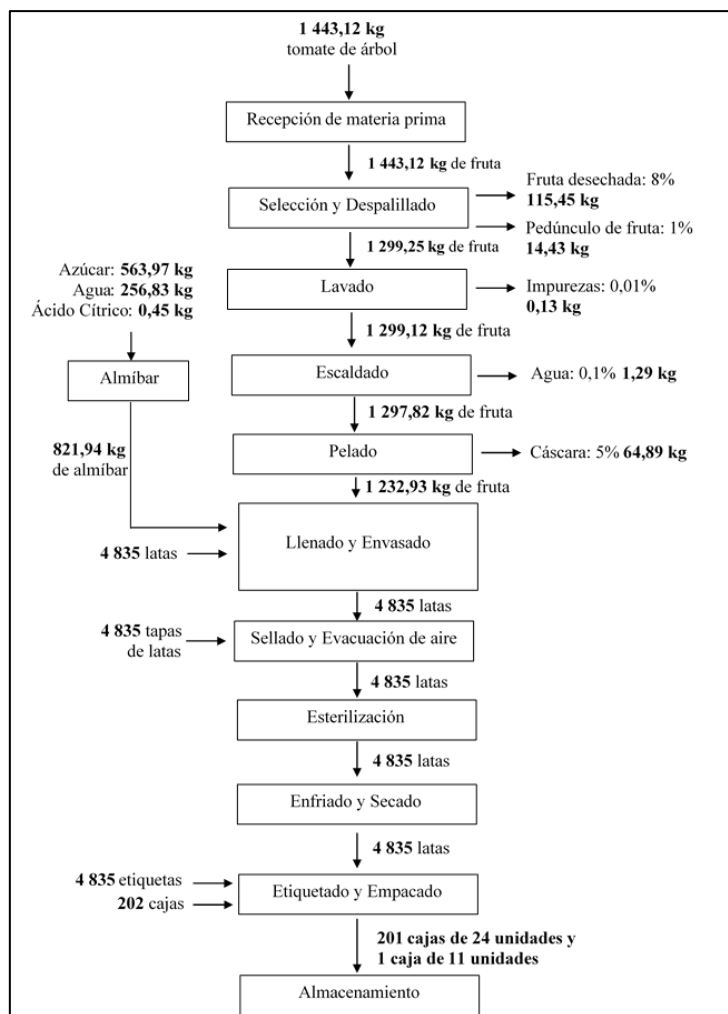


Figura 3. Balance de materia

Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, para la selección de la maquinaria, se consideró ciertas características de la máquina, entre ellas, país de procedencia, marca o fabricante, modelo, capacidad de producción, costo de la maquinaria, consumo de energía y el periodo de vida de la misma. Pero el factor fundamental en el caso de la escaldadora/peladora y el autoclave fue la capacidad que maneja la máquina, puesto que, son procesos muy importantes. En lo que respecta al autoclave, se seleccionó el de 900 latas/batch, puesto que, permite que al día se puedan realizar 6 esterilizaciones, logrando cumplir con el plan de producción. (ver anexo 11)

De igual forma, se calculó la cantidad que se requiere de cada máquina con la finalidad de optimizar el proceso productivo, dicho cálculo arroja que solo se necesitará una sola máquina para cada proceso.

Asimismo, para el funcionamiento de cada una de las máquinas y equipos se requiere un consumo de energía, que dicho servicio será brindada por la empresa Electronoreste S.A.

(ENOSA). Por tanto, en la tabla 5 se muestra el consumo de cada maquinaria por cada hora que se emplea, con su respectivo costo por la utilización. Por ende, se concluye que por cada hora que se use las máquinas se estaría incurriendo en un costo de \$2,35 y por una jornada completa de trabajo sería \$18,8.

Tabla 5. Consumo de energía eléctrica por cada máquina

Máquina/Equipo	Capacidad	Potencia (kW)	Cantidad	Horas	Consumo de energía (kWh)
Balanza Industrial	500 kg	0,0015	1	1	0,0015
Mesa de selección	200 kg/h	2	1	1	2
Lavadora de frutas	1 000 kg/h	1,12	1	1	1,12
Lavadora de latas	1 800 latas/h	0,75	1	1	0,75
Escaldadora y peladora	500 kg/h	4	1	1	4
Marmita (Almíbar)	150 kg/h	0,745	1	1	0,745
Llenadora de semi líquidos	600 latas/h	0,75	1	1	0,75
Selladora	3 000 latas/h	2	1	1	2
Autoclave	900 latas/batch	5	1	1	5
Enfriadora y secadora	580 latas/h	1,5	1	1	1,5
Etiquetadora	1 000 latas/h	0,55	1	1	0,55
Total					18,42
Costo (kWh) – Industria					US\$ 0,128
Costo Total/h					US\$ 2,357

Fuente: Elaboración Propia

En lo que concierne al cálculo de la superficie para las diversas áreas con las que cuenta la planta, se obtuvo un área total de 910,10 m² (ver anexo 12). Esta área se debe a que cada oficina administrativa cuenta con escritorios, estantes y sillas, tanto para recibir visitas como para el escritorio.

Para el área de fábrica se tiene la distribución de la maquinaria para la producción y los almacenes que contienen tanto materia prima e insumos, como el producto terminado. Por su parte, los servicios higiénicos, contienen 5 lavamanos, 3 urinarios y 5 inodoros, repartidos entre los baños para operarios y para el personal administrativo.

Asimismo, el área de servicio, comprende al comedor, que a su vez incluye 3 mesas de comedor con sus respectivas sillas y un apartado para lavar las vajillas, y también se encuentra al puesto de vigilancia que está comprendida por un escritorio y sus sillas. Por último, el patio de maniobras está calculado en base al desplazamiento simultáneo de 2 camiones.

Tabla 6. Área total de la planta

Área	Área (m ²)
Área de Fábrica	411,56
Almacén de MP e Insumos	86,40
Área de Producción	91,98
Área de Mantenimiento	23,39
Área de Control de Calidad	32,19
Almacén de PT	177,6
Área Administrativa	92,81
Oficina de Gerencia	22,97
Oficina de jefe de Producción	9,69
Oficina Comercial y Ventas	9,69
Oficina de Recursos Humanos	9,69
Oficina de Administración	9,69
Oficina de Recepción y Secretaría	21,39
Oficina de jefe de Logística	9,69
Área de Servicio	44,88
Comedor	40,45
Vigilancia	4,43
Servicios higiénicos (SS. HH.) del personal	41,24
SS. HH. del personal administrativo	8,66
SS. HH. de los operarios	13,3
Vestuarios	19,28
Patio de Maniobras	319,61
Área Total	910,10

Fuente: Elaboración Propia

Con la finalidad de distribuir eficientemente las áreas ya calculadas, se elaboró el diagrama relacional de actividades mediante el método SLP (ver anexo 12). Mediante los diagramas, se puede examinar que el área de producción debe estar alejada del área administrativa, por motivos como el ruido de la maquinaria, emisión de olores o vapores, etc. El patio de maniobras necesariamente tiene que estar contiguo a los almacenes tanto de materia prima e insumo, como de producto terminado, con la finalidad de que se agilice el proceso de carga y descarga de materia prima, insumos y producto terminado.

De igual manera, al área de producción, tiene que estar junto a los almacenes, para abastecer la línea de producción con la materia prima e insumos y almacenar los productos terminados, asimismo, esta área se encuentra distribuido en forma de I o en línea, tal y como se muestra en la figura 4, ya que, al tener las máquinas más cerca una de otra y a la coordinación del proceso en un solo espacio, se logrará optimizar los procesos, se incurrirá en menor manipulación de los materiales y se podría reducir los tiempos de transporte del producto de una estación a otra.

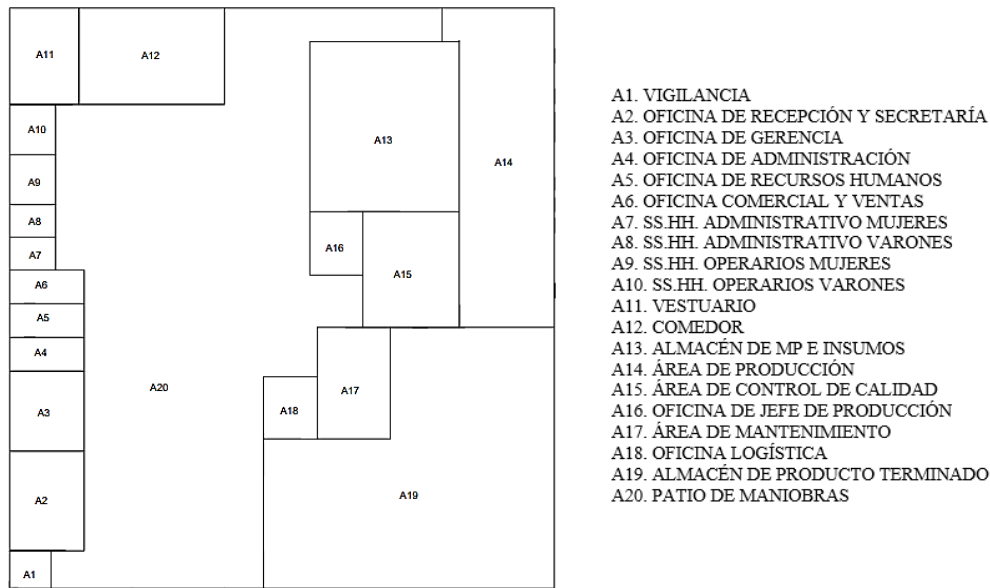


Figura 4. Distribución de áreas

Fuente: Elaboración Propia

Entonces, en función al cálculo de la superficie de las diversas áreas de la planta mediante el método Guerchet y la distribución de las áreas de acuerdo al método SLP, se elaboró el plano de la planta procesadora de tomate de árbol en almíbar, con sus respectivas medidas y especificaciones de escala y unidades de medida (ver anexo 13).

Por otra parte, debido a que las conservas de tomate de árbol en almíbar tendrán un destino internacional, es de suma importancia que se cumpla con los estándares de calidad relacionados a la producción dentro de la planta, por ende, se deberá realizar el control de calidad en diversas estaciones del sistema productivo, tales como, cocción del almíbar, escaldado y pelado, sellado de las latas y la esterilización de las mismas, el control de calidad se basará en las características físico-químicas establecidas en la tabla 1. Asimismo, todo el personal que estará en contacto directo de la producción de las conservas deberá usar guantes, gorros y mascarillas con la finalidad de salvaguardar la salubridad del producto. De igual manera, se deberá cumplir con lo establecido en el CODEX alimentario CXS 319-2015 para conserva de frutas en almíbar, el mismo que establece lo siguiente: el peso escurrido debe ser el 50 % del producto como mínimo, el producto no deberá ocupar menos del 90% de la capacidad del envase que lo contiene, se deberá adaptar a los criterios microbiológicos establecidos en la norma y por último, el etiquetado del producto deberá contener la información y la variedad de la fruta empleada, así como la forma de presentación.

Por otra parte, en la figura 5, se muestra la estructura organizacional de la empresa, la misma que presenta una organización de tipo departamental. Siendo la principal característica de este sistema la participación importante de los jefes de cada área, en pro a lograr los objetivos de la empresa.

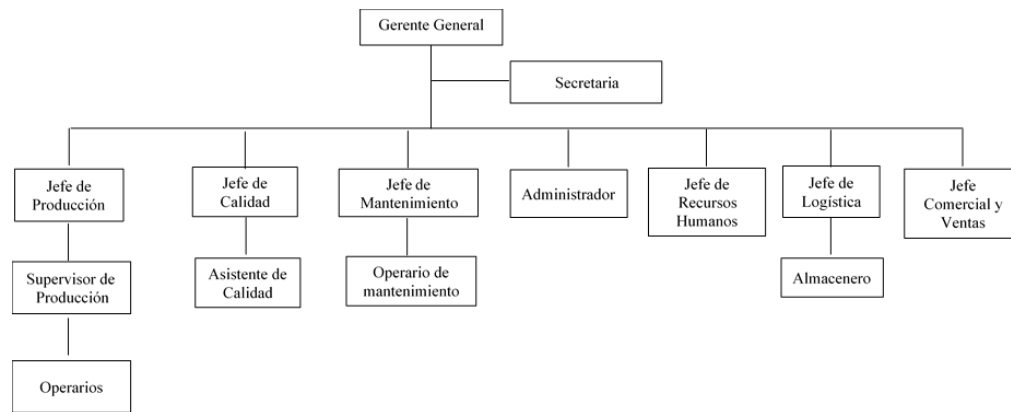


Figura 5. Estructura Organizacional

Fuente: Elaboración Propia

En esta estructura se tiene a la cabeza al gerente general ayudado por parte de una secretaria, que a su vez hace de recepcionista, además, se tiene un jefe de producción que está encargado de que los procesos de fabricación se ejecuten correctamente, en base a la planificación correspondiente. Para garantizar que la producción se siga tal y como estipula el jefe de producción, hay un supervisor de producción, el que se encarga de supervisar y organizar a los operarios para que ejecuten de manera óptima los procesos de producción. También se tiene a un jefe de calidad, con la finalidad de asegurar de que todos los productos de la empresa cumplan con los estándares de calidad antes de salir al mercado, asimismo, se cuenta con un jefe de mantenimiento que tiene por responsabilidad fundamental supervisar todas las operaciones de instalación, reparación y mantenimiento de las instalaciones de la planta. De igual manera, un jefe de recursos humanos que su principal función es de manejar los procesos de reclutamiento, entrevistas, selección, contratación o despidos del personal, del mismo modo, un jefe de logística que vela por el abastecimiento de materia prima, conexión con proveedores y la distribución de los productos, apoyado por los almaceneros que se encargan de todas las tareas de carga y descarga de productos. Igualmente, se tiene a un administrador, que a su vez apoya al gerente en temas de operaciones comerciales y planificación, por último, tenemos al jefe comercial y ventas que está encargado de gestionar y dar seguimiento a las ventas de los productos de la organización y por supuesto de la promoción del producto.

Factibilidad económica-financiera y ambiental de la instalación de la planta procesadora de conserva de tomate de árbol en almíbar

En la tabla 7 se encuentra sintetizado la inversión total (ver anexo 14) en la que incurrirá el proyecto para la instalación de la planta, el 33,30% del financiamiento, corre por cuenta propia del promotor del proyecto, que equivale a la suma de \$ 273 856,03 mientras que el 66,70% será financiada a través del Banco BBVA a una tasa efectiva anual (TEA) de 4,39% [31].

Como se puede ver, el capital de trabajo es de \$ 260 750,86, valor que corresponde al efectivo que se necesita para operar el primer año de producción. Además, la tasa de cambio que se manejó fue en base a S/ 4,13 por cada \$ 1.

Tabla 7. Inversión del Proyecto

Descripción	Inversión Total	Promotor del Proyecto	Financiamiento
CAPITAL DE TRABAJO	\$ 260 750,86	\$ 260 750,86	
Inversión Tangible			
Terrero	\$ 163 818,00		\$ 163 818,00
Construcciones	\$ 125 489,09		\$ 125 489,09
Infraestructura Industrial	\$ 81 931,53		\$ 81 931,53
Maquinaria	\$ 62 362,00		\$ 62 362,00
Equipo de Producción	\$ 3 977,58		\$ 3 977,58
Equipos de Oficina	\$ 13 442,37		\$ 13 442,37
Transporte	\$ 54 000,00		\$ 54 000,00
Total Inversión Tangible	\$ 505 020,57	\$ -	\$ 505 020,57
Inversión Intangible			
Estudios preliminares del proyecto	\$ 3 000,00		\$ 3 000,00
Gastos Pre Operativos	\$ 4 027,14		\$ 4 027,14
Solicitud de Clasificación de Estudios Ambientales	\$ 2 236,54		\$ 2 236,54
Capacitaciones	\$ 8 000,00		\$ 8 000,00
Total Inversión Intangible	\$ 17 263,68	\$ -	\$ 17 263,68
Imprevistos 5%	\$ 39 136,82	\$ 13 040,76	\$ 26 114,21
INVERSIÓN TOTAL	\$ 21 873,14	\$ 273 856,03	\$ 548 398,46
Porcentaje	100%	33,30%	66,70%

Fuente: Elaboración Propia

De igual manera, en la tabla 8, quedó definido el estado de ganancias y pérdidas, elaborado en base al cálculo de los costos de producción, los diversos gastos incurridos (administrativo, comercialización y financieros) y la depreciación de los activos tangibles (ver anexo 15). Por tanto, se obtuvo una utilidad neta de \$ 2 034 675,25 correspondiente a los cinco años de operatividad de la planta. Asimismo, teniendo los costos y gastos en los que incurrirá la planta procesadora de tomate de árbol en almíbar, se calculó el punto de equilibrio, el mismo que quedó definido en la venta de 180 t o 423 529 latas de conserva en el primer año de operatividad de la planta, con la finalidad de recuperar esos costos y gastos y comenzar a generar utilidades para la empresa. (ver anexo 15)

Tabla 8. Estado de ganancias y pérdidas

Ítems	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos Totales	\$903 771,60	\$1 058 180,45	\$1 218 992,60	\$1 386 257,78	\$1 559 898,71
Costos de Producción	\$404 732,07	\$429 972,38	\$452 367,03	\$471 948,83	\$448 401,80
Utilidad Bruta	\$499 039,53	\$628 208,07	\$766 625,57	\$914 308,95	\$1 111 496,91
Gastos Administrativos	\$82 739,38	\$82 739,38	\$82 739,38	\$82 739,38	\$82 739,38
Gastos de Comercialización	\$62 924,79	\$67 974,71	\$73 052,74	\$78 160,51	\$83 295,58
Depreciación	\$28 722,95	\$28 722,95	\$28 722,95	\$28 722,95	\$28 722,95
Utilidad Operativa	\$324 652,40	\$448 771,03	\$582 110,49	\$724 686,11	\$916 738,99
Gastos financieros (Intereses)	\$24 074,69	\$21 065,36	\$18 056,02	\$15 046,68	\$12 037,35
Utilidad antes de impuestos	\$300 577,71	\$427 705,67	\$564 054,47	\$709 639,42	\$904 701,64
Impuesto a la renta (30%)	\$90 173,31	\$128 311,70	\$169 216,34	\$212 891,83	\$271 410,49
Utilidad neta	\$210 404,40	\$299 393,97	\$394 838,13	\$496 747,60	\$633 291,15

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9. Flujo de Caja

Ítems	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión						
Capital Social	\$ 273 788					
Préstamos a CP y LP	\$ 548 398					
TOTAL INVERSIÓN	\$ 822 187					
Ingresos						
Cuentas por cobrar (ventas a crédito)		\$361 509	\$423 272	\$487 597	\$554 503	\$623 959
Ventas al contado		\$542 263	\$634 908	\$731 396	\$831 755	\$935 939
TOTAL INGRESOS		\$903 772	\$1 058 180	\$1 218 993	\$1 386 258	\$1 559 899
Egresos						
Costos de producción		\$404 732	\$429 972	\$452 367	\$471 949	\$448 402
Gastos administrativos		\$82 739	\$82 739	\$82 739	\$82 739	\$82 739
Gastos comercialización		\$62 925	\$67 975	\$73 053	\$78 161	\$83 296
Intereses del préstamo		\$24 075	\$21 065	\$18 056	\$15 047	\$12 037
Amortización de préstamos		\$68 550	\$68 550	\$68 550	\$68 550	\$68 550
Depreciación		\$28 723	\$28 723	\$28 723	\$28 723	\$28 723
TOTAL EGRESOS		\$643 021	\$670 302	\$694 765	\$716 445	\$695 024
SALDO BRUTO (antes de impuestos)		\$260 751	\$387 879	\$524 228	\$669 813	\$864 875
Impuesto a la renta		\$78 225	\$116 364	\$157 268	\$200 944	\$259 462
SALDO (después de impuestos)		\$182 526	\$271 515	\$366 959	\$468 869	\$605 412
Depreciación		\$28 723	\$28 723	\$28 723	\$28 723	\$28 723
SALDO FINAL (Déficit/Superávit)	-\$273 788	\$211 249	\$300 238	\$395 682	\$497 592	\$634 135
UTILIDAD ACUMULADA	-\$273 788	-\$62 540	\$237 698	\$633 381	\$1 130 972	\$1 765 108
CORRIENTE DE LIQUIDEZ NETA	-\$ 273 788	\$211 249	\$300 238	\$395 682	\$497 592	\$634 135

Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, en la tabla 9 se establece el flujo de caja para los cinco primeros años de ejecución del proyecto, donde se aprecia que se tendrá una corriente de liquidez neta \$ 1 765 107,62 para el periodo 2022-2026.

Igualmente, en base a este flujo de caja, en la tabla 10, quedaron fundados los indicadores económicos del proyecto, los mismos que datan de una TMAR de 14,47%, debido a la tasa inflacionaria actualmente en la que se encuentra el Perú, que corresponde a 3,4%. También se logró alcanzar un VAN de \$ 399 580,89 y una TIR de 29,69%, estos indicadores determinan que el proyecto es factible de llevar a cabo y brinda rentabilidad aceptable para los inversores. Además, la relación costo-beneficio alcanza la cifra de \$ 1,67, donde se demuestra que por cada dólar invertido se estaría ganando \$ 0,67, con un retorno a la inversión del proyecto que se dará en 2 años aproximadamente (ver anexo 17).

Tabla 10. Indicadores de la evaluación económica

Análisis de Sensibilidad	Condición	TMAR	VAN	TIR
Condiciones normales		14,47%	\$ 399 580,89	29,69%
Precio de venta	disminución del 2%		\$ 343 425,19	27,65%
	disminución del 5%	14,47%	\$ 288 392,60	25,63%
	disminución del 10%		\$ 234 460,66	23,61%
Materia Prima	disminución del 10%		\$ 455 226,72	31,74%
	disminución del 15%	14,47%	\$ 483 049,63	32,76%
	disminución del 30%		\$ 566 518,37	35,79%
Mano de obra directa	disminución del 10%		\$ 417 931,20	30,38%
	disminución del 15%	14,47%	\$ 427 106,35	30,72%
	disminución del 30%		\$ 454 631,82	31,74%

Fuente: Elaboración Propia

En cuanto al análisis de sensibilidad (ver anexo 17) dispuesto en la tabla 10, se puede deducir que, la disminución del precio de venta de las conservas de tomate de árbol en almíbar, hacen que el proyecto pierda un 6% de rentabilidad aproximadamente comparado con el escenario real, ya que se da una disminución del VAN y la TIR, mientras que, la disminución del precio de la materia prima y el costo de la mano de obra directa no influyen negativamente y el proyecto no es sensible a los mismo, al contrario, genera mayor rentabilidad para la planta.

Por último, en lo que respecta al análisis ambiental del proyecto, se determinó que la planta genera en gran cantidad residuos orgánicos y efluentes industriales, por lo cual, es necesario contar con planes de mitigación. Es así que en la investigación de Leite, *et al.* [32] al caracterizar los efluentes de una planta procesadora de champiñones en conserva, determinó que se vierte directamente a la alcantarilla una agua residual con pH de 4,4 (ver anexo 18), pero el valor máximo permisible (VMA) según el Decreto Supremo N° 021-2009 [33] es de un pH de entre

6 a 9, es por ello que se optó por la construcción de un tanque subterráneo de 10 m² donde se agregue cierta cantidad de hidróxido de sodio con la finalidad de disminuir la acidez del agua residual que genera la planta y poder mantener el pH del agua dentro de los VMA. Asimismo, los residuos sólidos tanto orgánicos como inorgánicos generados por la planta serán recogidos diariamente por una empresa dedicada a los servicios de recojo de residuos, el mismo que tiene un costo de \$3 389,76 anual.

Discusión

Los resultados obtenidos en la presente investigación, son comparables al de Carvajal [20], puesto que, de acuerdo al estudio de la demanda y oferta de su mercado objetivo, estableció que abastecería el 100% de la demanda insatisfecha, haciéndolo parte de su demanda del proyecto, para lo cual abastecerá conservas de tomate de árbol en su presentación de 850 g, los mismos que serán vendidos a su mercado nacional de Quito-Ecuador, por medio de supermercados y mercados mayoristas hasta llegar al consumidor final. Barboza y Villasís [22], por su parte, determinaron que abastecerían el 34,4% de la demanda insatisfecha, bajo la presentación de frasco de vidrio de 560 g de conserva de ciruela en almíbar, los mismos que serán comercializados en Lima Metropolitana bajo la distribución a supermercados, hipermercados y autoservicios. Además, Aranibar [34], abastecerá el 25% de su demanda local mediante dos presentaciones tetra pack, tanto family (820 g) y personal (220 g) de conserva de durazno en almíbar, los mismos que serán comercializados a través de los canales de mayoristas y distribuidores. Del mismo modo, la presente investigación concluye en abastecer el 10% de la demanda insatisfecha, puesto que, no se cuenta con gran producción de materia prima en el país, por lo que se recurre a la importación del mismo. Por ende, se venderá en su presentación de latas de 425 g, destinadas a la exportación, las mismas que serán comercializadas por medio del canal indirecto, el cual consiste en que un importador del país de destino es el encargado de la adquisición y distribución del producto en Alemania.

Asimismo, el uso de los factores ponderados tanto para la macro como para la micro localización de la planta, permitió a la investigación de Carvajal [20] ubicar su planta procesadora de conserva de tomate de árbol en almíbar en el sector sur del distrito metropolitano de Quito, debido a la cercanía que existe con el mercado de mayoristas y la carretera principal que atraviesa a la ciudad, en cambio Barboza y Villasís [22], determinaron que su planta estará ubicada en el distrito de Ate Vitarte en la región de Lima, debido a la disponibilidad de locales que existen para el alquiler y puesta en marcha del mismo. Por su parte, esta investigación, determinó que los factores predominantes para la selección del lugar donde se instalará la planta

industrial, estuvo a cargo de la cercanía al mercado de consumo, es decir, la cercanía a los puertos de embarque y la disponibilidad de terreno, es por ello, que la planta procesadora de tomate de árbol en almíbar estará ubicada en el distrito de Piura, región de Piura. En cuanto al balanceo de las líneas de producción, Carvajal [20], la cantidad de operarios que requiere su proceso es de 11 operarios al igual que la planta de procesamiento de conserva de ciruela en almíbar planteado por Barboza y Villasís [22], esto se debe a que consideraron el proceso de llenado de las latas mediante el empleo de una máquina automática, pero no consideraron el hecho de que se cumpla con la cantidad estandarizada de fruta que pondrán en las latas, por lo expuesto, el total de operarios difiere de esta investigación, puesto que el proceso de llenado de fruta a las latas, en este caso, se presenta como un cuello de botella, debido a que el llenado se hará de manera manual y empleando una balanza de mesa para cumplir el peso indicado en la etiqueta del producto, es por ello que se requiere mayor número de operarios para agilizar el proceso, por lo cual, se requiere un total de 15 operarios para cubrir el proceso productivo. Mientras que, Atarama y Mendoza [35], consideró 22 operarios, debido a que existe una demora en el cortado y prensado, puesto que, se debe sacar la pepa de mango para que se proceda al cortado en cuadrados uniformes. Ahora para la selección de la maquinaria, Barboza y Villasís [22], en su investigación, emplearon la metodología del factor de utilización para determinar la cantidad de maquinaria que requiere su proceso, en cambio este proyecto sumado al de Carvajal [20], seleccionaron las máquinas de acuerdo a requisitos específicos, ya que ambas plantas están diseñadas de acuerdo a la producción, al emplear este método para la selección de la maquinaria, se garantiza el cumplimiento del plan de producción proyectado hasta el quinto año, mientras que, el uso del factor de utilización, solo se estaría cumpliendo con la producción diaria e uniforme, es decir, que si habría una sobre demanda del producto, no se podría abastecer ya que no estaría en las condiciones de producir más de lo estipulado. Por último, las tres investigaciones coincidieron al emplear el Método de Guerchet para calcular la totalidad del área que tiene cada planta industrial. Con respecto a la planta industrial planteada por Carvajal [20], obtuvo un área total de 845 m², asimismo, Barboza y Villasís [22], obtuvieron un área total de 842,71 m², Atarama y Mendoza [35], 639 m² y Aranibar [34], 962,75 m² y la presente investigación, cuantificó un área total de 910,10 m², la razón por la que se obtiene mayor área es porque se consideró el uso de oficinas personales para el personal administrativo, por el contrario las cuatro investigaciones consideran un solo espacio compartido para las oficinas administrativas. El contar con oficinas o espacios abiertos de trabajo, disminuye considerablemente la concentración de los trabajadores, debido a los ruidos generados por parte de otros departamentos, llamadas telefónicas, conversaciones entre trabajadores o incluso el

sonido que emite el teclado de un computador. Asimismo, se puede generar un bajo rendimiento laboral, ya que los trabajadores se pueden sentir observados todo el tiempo y esto puede aumentar el estrés en ellos o también generar mayores incomodidades, por tales motivos, en esta investigación se consideró el empleo de oficinas personales para el personal administrativo, dando como resultado la necesidad de contar con un área más extensa para la planta procesadora de conserva de tomate de árbol en almíbar.

Además, Barboza y Villasís [22], en su investigación, con lo que respecta a la inversión total de la instalación de su planta concluyó que requiere S/ 525 133, por el contrario esta investigación requiere una cantidad de \$ 821 649,72, debido a que se opta por la compra de terreno y la construcción desde cero de la planta, en cambio, Barboza y Villasís [22], solo consideran el alquiler del lugar y la compra de las máquinas y equipos de producción. Por otra parte, Carvajal [20], en su investigación, obtuvo un VAN igual a \$ 101 898, TIR de 45,58% y un costo/beneficio de \$ 1,38, mientras que, en el presente proyecto se obtuvo un VAN de \$ 399 580,89, TIR de 29,69% y un costo/beneficio de \$ 1,67. Las cantidades difieren precisamente porque este proyecto tiene que optar por la importación de la materia prima, comprando la materia a un precio más elevado, a diferencia de Carvajal [20], tiene la disponibilidad de materia prima en su localidad, razón por la cual abarata sus costos de producción y obtiene así un mayor flujo neto de efectivo que luego al ser evaluado la TIR, resulta una mayor rentabilidad del proyecto. Del mismo modo, el VAN de este proyecto es mayor porque se evaluó una TMAR de 14,47%, en cambio Carvajal [20] consideró una TMAR de 19,17%, motivo por el cual reduce el valor de su VAN, reduciendo así la viabilidad de su proyecto. Igualmente, Aranibar [34] y Atarama y Mendoza [35], en sus investigaciones obtuvieron un periodo de recuperación de la inversión menor a 2 años, en cambio, en la presente investigación se obtiene utilidades a partir del segundo año, esto se debe principalmente a la tasa interna de retorno (TIR), ya que Aranibar [34], obtuvo una TIR de 41,8% y Atarama y Mendoza [35] una TIR de 55,7%, indicadores que muestran la clara rentabilidad mayor de sus proyectos. Pero difieren en el beneficio/costo ya que por parte de Aranibar [34] tiene un B/C de 1,2, Atarama y Mendoza [35] obtuvo un B/C de 1,6 y en el presente proyecto se obtuvo un B/C de 1,67.

Por último, en la investigación de Barboza y Villasís [22], determinaron que los residuos orgánicos generados por la planta productora de ciruelas en almíbar, serán vendidas a otras fábricas para la producción de subproductos a base de las cáscaras de esta fruta, mientras que los envases, cajas, etiquetas en mal estado simplemente serán regresadas al proveedor de esos materiales. Por el contrario, en la presente investigación, se consideró que la disposición de los residuos sólidos tanto orgánicos como inorgánicos generados por la planta serán recogidos

diariamente por una empresa dedicada a los servicios de recojo de residuos. Para ello, los residuos serán clasificados de acuerdo a la composición de los mismos, tal y como se estipula en el Decreto Legislativo N° 1278 [36]. Además, en la evaluación ambiental realizada por Barboza y Villasís [22] solo consideraron la parte productiva, más no la preparación del terreno, construcciones, etc., por el contrario, este proyecto sí consideró esos aspectos ambientales, debido a que puede afectar considerablemente el estado natural del ambiente de la zona industrial en la que se encuentra el terreno, además porque generará cierta incomodidad en las comunidades aledañas.

Conclusiones

Se determinó que la instalación de la planta procesadora de tomate de árbol en almíbar es factible, de acuerdo al análisis exhaustivo de las variables de mercado, técnicas-operacionales, económica-financieras y ambientales.

El proyecto es comercialmente viable de realizar, debido a que presenta una demanda creciente en cuanto a las frutas enlatadas y conservadas en almíbar y sobre todo por los hábitos de consumo de hoy en día de la población alemana, las mismas que optan por consumir un producto ligero, fácil de digerir y que tenga propiedades que ayuden al cuidado de su salud.

Asimismo, el proyecto es técnica y operacionalmente factible de realizar, puesto que se cuenta con el abastecimiento de materia prima e insumos, maquinaria y equipos, mano de obra e infraestructura para la operatividad de la planta a lo largo del periodo 2022-2026.

Del mismo modo, el proyecto es económico-financiero y ambientalmente factible de llevar a cabo, porque se obtuvo un VAN positivo y una TIR superior a la TMAR, resultado que indica la clara rentabilidad de la planta, además, porque los aspectos ambientales generados por los diversos procesos de la empresa serán mitigados adecuadamente de acuerdo a la disposición legal de residuos orgánicos y efluentes.

Recomendaciones

Hacer una evaluación más detallada acerca de los residuos generados en la planta para determinar opciones de reutilización, reciclaje o valorización de los mismos.

Realizar un estudio para la creación de nuevos productos a base de tomate de árbol, con la finalidad de ofrecer una mayor gama de productos y utilizar al máximo la capacidad de la planta.

Realizar el estudio de la instalación de una planta de tratamiento de agua residual para su reutilización.

Referencias

- [1] Cámara de Comercio de Lima, «La cámara - La revista digital de la CCL,» 18 Mayo 2020. [En línea]. Available: <https://lacamara.pe/importacion-de-conservas-y-alimentos-preparados-aumento-12/>. [Último acceso: 12 Octubre 2020].
- [2] International Trade Centre, «TradeMap,» [En línea]. Available: https://www.trademap.org/Country_SelProduct.aspx?nvpm=3%7c%7c%7c%7c%7c2008%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1. [Último acceso: 24 Octubre 2020].
- [3] International Trade Centre, «TradeMap,» [En línea]. Available: https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry.aspx?nvpm=3%7c604%7c%7c%7c%7c2008%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1. [Último acceso: 12 Octubre 2020].
- [4] A. Torres, «Caracterización física, química y compuestos bioactivos de pulpa madura de tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*),» *Archivos Latinoamericanos de nutrición*, vol. 62, n° 4, 2012.
- [5] Vicepresidencia de fortalecimiento empresarial , «Tomate de Árbol,» Cámara de Comercio de Bogotá, Bogotá, 2015.
- [6] International Trade Centre, «TradeMap,» [En línea]. Available: https://www.trademap.org/Country_SelProduct.aspx?nvpm=3%7c%7c%7c%7c%7c081090%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1. [Último acceso: 26 Setiembre 2020].
- [7] SIEA (Sistema Integrado de Estadística Agraria, «Ministerio de Agricultura y Riego,» [En línea]. Available: <http://siea.minagri.gob.pe/siea/?q=produccion-agricola>. [Último acceso: 28 09 2020].
- [8] International Trade Centre, «TradeMap,» [En línea]. Available: https://www.trademap.org/Country_SelProduct.aspx?nvpm=3%7c%7c%7c%7c%7c081090%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1. [Último acceso: 12 Octubre 2020].
- [9] International Trade Centre, «TradeMap,» [En línea]. Available: https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry.aspx?nvpm=3%7c604%7c%7c

%7c%7c2008%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1.

[Último acceso: 12 Octubre 2020].

- [10] Intermediate Technology Development Group (ITDG-Perú), «Frutas en almíbar,» de *Procesamiento de alimentos*, Lima, ITDG, 1999, p. 30.
- [11] A. Guevara Pérez y K. Cancino Chávez, «Elaboración de fruta en almíbar,» Centro de Investigación y capacitación de teconología alimentaria y agroindustrial (CICTAAL), Lima, 2015.
- [12] Ministerio de Economía y Finanza, «Ministerio de Economía y Finanza,» [En línea]. Available: <https://www.mef.gob.pe/es/politica-economica-y-social-sp-2822/23-conceptos-basicos/61-conoce-los-conceptos-basicos-para-comprender-la-economia-del-pais>. [Último acceso: 8 Noviembre 2020].
- [13] «Datosmacro.com,» [En línea]. Available: <https://datosmacro.expansion.com/diccionario/balanza-comercial>. [Último acceso: 20 Abril 2021].
- [14] Cámara de Comercio Internacional, «ICC International Chamber of Commerce,» 2020. [En línea]. Available: <https://iccwbo.org/resources-for-business/incoterms-rules/incoterms-2020/>. [Último acceso: 20 Abril 2021].
- [15] EALDE, «Ealde Business School,» 12 Julio 2019. [En línea]. Available: <https://www.ealde.es/incoterms-mas-utilizados/>. [Último acceso: 20 Abril 2021].
- [16] A. A. Navarro Huaynetes, «Evaluación Físico- Química del fruto de *Solasnum betaceum* procedente de Celendín y de Huarapongo, región Cajamarca,» Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima, 2017.
- [17] M. J. Guevara Lara, «Formulación y diseño de una planta agroindustrial para la elaboración de tres productos a base de tomate de árbol (*Solanum Betaceum*),» Quito, 2015.
- [18] S. Wijana, A. Febrianto Mulyadi y S. Bagus Pratama, «Studi Pembuatan Sirup Tamarillo (Kajian Perbandingan Buah Dan Konsentrasi Gula),» *Jurnal Industria*, vol. 1, n° 3, pp. 180-193, 2012.
- [19] P. Nallakurumban, N. Suja, A. Vijayakumar, P. Geetha y L. Karpagapandi, «Estimation of Phytochemicals and Antioxidant Property of Tamarillo (*Solanum betaceum*) and A Value Added Product Tamarillo Sauce,» *International Journal of Scientific Progress and Research (IJSPR)*, vol. 9, n° 2, 2015.

- [20] R. F. Carvajal Noroña, «Estudio de factibilidad para la creación de una empresa dedicada a la industrialización y comercialización del tomate de árbol en conserva, destinado al consumo de la ciudad de Quito, y ubicada en la provincia de Pichincha.,» Quito, 2012.
- [21] International Trade Centre, «TradeMap,» [En línea]. Available: <https://www.trademap.org/Index.aspx>. [Último acceso: 27 Marzo 2021].
- [22] F. A. Villasís Serquén y X. B. Barboza Carnero, «Instalación de una planta procesadora de conservas de ciruela (*Spondias purpurea*) en almíbar,» Universidad de Lima, Lima, 2016.
- [23] Y. A. Tenorio Ortiz, «Proyecto de instalación de una planta procesadora de confitado de pulpa de melón (*Cucumis melo*) con fines de exportación,» Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, 2017.
- [24] G. Baca Urbina, «Evaluación de Proyectos,» de *Estudio de Mercado*, Sexta ed., Ciudad de México, Mc Graw Hill, 2011, p. 43.
- [25] V. Chapoñan Casas, «Proyecto para la instalación de una planta procesadora de mermelada a partir de camu camu (*Myrciaria dubia*) para exportación,» Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, 2016.
- [26] IMVSA, «Industria Metalgráfica Valenciana S.A.,» 12 Dicimebre 2020. [En línea]. Available: <https://imvsa.com/por-que-utilizar-la-lata-para-ensasar/#:~:text=Material%20de%20las%20latas&text=Una%20gran%20ventaja%20de%20la,una%20opci%C3%B3n%20m%C3%A1s%20que%20perfecta..> [Último acceso: 12 Octubre 2021].
- [27] Banco Santander, «Santander Trade Markets,» [En línea]. Available: <https://santandertrade.com/es/portal/gestionar-embarques/alemania/empaques-y-nomas>. [Último acceso: 10 mayo 2022].
- [28] «Datosmacro.com,» [En línea]. Available: <https://datosmacro.expansion.com/pib/alemania?anio=2020>. [Último acceso: 25 Marzo 2021].
- [29] Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR), «Plan de Desarrollo de Mercado (PDM) ALEMANIA,» 2020. [En línea]. Available: https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/plan_exportador/Penx_2025/PDM/alemania/05_02.html. [Último acceso: 7 Noviembre 2020].

- [30] SUNAT, «Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria,» [En línea]. Available: <http://www.aduanet.gob.pe/itarancel/arancelS01Alias>. [Último acceso: 25 Mayo 2021].
- [31] Superintendencia de Banca y Seguros y AFP (SBS), «Superintendencia de Banca y Seguros y AFP,» [En línea]. Available: <https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>. [Último acceso: 20 Setiembre 2021].
- [32] C. L. Leite Amor, J. Lopes Fernandes, M. P. Sousa Lucas, J. A. Silvestre Peres y J. Rodríguez Chueca, «Caracterización y tratamiento de efluentes de la industria conservera de champiñones,» *TecnoAqua*, n° 14, 2015.
- [33] Presidente de la República, «DECRETO SUPREMO N° 021-2009-VIVIENDA,» Diario oficial El Peruano, Lima, 2009.
- [34] D. A. Aranibar Canaza, «Estudio de factibilidad para la instalación de una planta productora de duraznos en almíbar en Luribay,» Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, 2017.
- [35] G. C. Atarama Orozco y M. D. Mendoza Ojeda, «Estudio de Prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de mango (*Manguifera indica*) en almíbar en Tambogrande-Piura-Perú-2020,» Universidad Nacional de Piura, Piura, 2020.
- [36] Presidente del Perú, «Decreto Legislativo N° 1278,» Diario oficial El Peruano, Lima, 2017.
- [37] «JUVASA,» [En línea]. Available: <https://www.juvasa.com/es/238/latas-conservas-vacias/1334/lata-metalica-cilindrica-12-kg-425-ml--facil-apertura>. [Último acceso: 03 Mayo 2021].
- [38] International Trade Centre, «TradeMap,» [En línea]. Available: https://www.trademap.org/Country_SelProduct.aspx?nvpm=3%7c%7c%7c%7c%7c2008%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1. [Último acceso: 12 Octubre 2020].
- [39] «Statista,» 2021. [En línea]. Available: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/156364/umfrage/herstellung-von-obstkonserven-in-deutschland-seit-2002-03/>. [Último acceso: 3 Mayo 2021].
- [40] International Trade Centre, «TradeMap,» 2021. [En línea]. Available: https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry_TS.aspx?nvpm=3%7c276%7c

%7c%7c%7c2008%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c2%7c2%7c1%7c1.

[Último acceso: 3 Mayo 2021].

- [41] International Trade Centre, «TradeMap,» 2021. [En línea]. Available: https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry_TS.aspx?nvpm=3%7c276%7c%7c%7c%7c2008%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c2%7c2%7c1%7c1.

[Último acceso: 3 Mayo 2021].

- [42] International Trade Centre, «TradeMap,» 2021. [En línea]. Available: https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry_TS.aspx?nvpm=3%7c276%7c%7c%7c%7c2008%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c2%7c6%7c1%7c1.

[Último acceso: 4 Mayo 2021].

- [43] International Trade Centre, «TradeMap,» 2021. [En línea]. Available: https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry_TS.aspx?nvpm=3%7c604%7c%7c%7c%7c200899%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1.

[Último acceso: 3 Mayo 2021].

- [44] International Trade Centre, «TradeMap,» 2021. [En línea]. Available: https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry_TS.aspx?nvpm=3%7c276%7c%7c%7c%7c2008%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c2%7c3%7c1%7c1.

[Último acceso: 6 Mayo 2021].

- [45] International Trade Centre, «TradeMap,» 2021. [En línea]. Available: https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry_TS.aspx?nvpm=3%7c218%7c%7c%7c%7c0810903000%7c%7c%7c8%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c2%7c2%7c1%7c1.

[Último acceso: 25 Mayo 2021].

- [46] Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, «SIICEX Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior,» [En línea]. Available: https://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?_page_=172.17100&_portletid_=sfichaproductoinit&scriptdo=cc_fp_init&pproducto=0810903000. [Último acceso: 25 Mayo 2021].

Anexos


Anexo 1. Conserva de tomate de árbol en almíbar

Tabla 1-A. Composición en 100g de conserva

Categoría	Contenido
Energía	151 cal
Agua	20%
Carbohidratos	5 g
Grasas totales	0,1 g
Proteínas	1,8 g
Hierro	7,85 mg
Retinol - Vitamina A	65,71 ug
Fibra	0,7 g
Vitamina C	20 mg
Vitamina E	1 g
Calcio	7 mg

Fuente: Carvajal, 2012 [20]

Tabla 1-B. Características del envase

CARACTERÍSTICAS			
Capacidad (g)	425		
Diámetro (mm)	70		
Alto (mm)	110		
Tipo de Revestimiento	Barnizado color porcelana		
Forma	Cilíndrica		
Tapa	Abrefácil		

Fuente: JUVASA [37]

Anexo 2. Criterios de selección del mercado alemán (2013-2020)

Tabla 2-A. PBI y PBI per cápita de Alemania (2013-2020)

AÑO	PBI		PBI PER CAPITA	
	millones de euros	% variación	euros	% variación
2013	2 811 350	0,4	34 860	2,1
2014	2 927 430	2,2	36 150	3,7
2015	3 026 180	1,5	37 050	2,5
2016	3 134 740	2,2	38 070	2,8
2017	3 267 160	2,7	39 530	3,8
2018	3 356 410	1,3	40 480	2,4
2019	3 449 050	6,0	41 510	2,5
2020	3 367 560	-4,6	40 490	-2,5

Fuente: Datosmacro.com, 2021 [28]

Tabla 2-B. Principales países importadores de tomate de árbol 2019 (FOB)

IMPORTADOR	Valor importado (miles de USD)	Cantidad Importada (toneladas)
China	918 792	961,781
Países Bajos	238 021	78,683
Estados Unidos	216 175	222,477
Hong Kong, China	188 759	191,953
Arabia Saudita	152 921	231,256
Indonesia	144 930	77,425
Vietnam	144 791	45,525
Alemania	131 574	54,156
Rusia	125 187	92,626
Francia	99 979	41,498
Emiratos Árabes Unidos	69 898	56,879
Reino Unido	66 136	33,085
Bélgica	65 796	24,927
Canadá	60 984	25,041
Italia	60 121	37,832

Fuente: TradeMap, 2021 [8]

Tabla 2-C. Principales países importadores de frutas en conserva del Perú 2019 (FOB)

IMPORTADORES	Valor exportado (miles de USD)	Cantidad importada (toneladas)
China	3 762,00	13 108,00
Chile	6 781,00	3 680,00
Alemania	4 837,00	2 764,00
Estados Unidos	4 557,00	1 589,00
España	4 384,00	3 037,00
Francia	3 166,00	1 506,00
Brasil	2 882,00	1 748,00
República de Corea	2 632,00	861,00
Canadá	2 448,00	1 301,00
Reino Unido	874,00	390,00
Australia	746,00	321,00
Panamá	709,00	177,00

Fuente: TradeMap, 2021 [9]

Tabla 2-D. Principales importadores de frutas en conserva 2019 (FOB)

IMPORTADORES	Valor exportado (miles de USD)	Cantidad importada (toneladas)
Estados Unidos	3 320 245	1 465 513
Alemania	1 445 903	589 983
Japón	1 026 917	370 413
Canadá	960 913	293 423
Francia	940 892	385 301
China	884 563	263 274
Países Bajos	700 604	361 522
Reino Unido	659 157	275 359
República de Corea	417 448	230 517
Bélgica	333 646	140 158
España	328 038	164 370
Federación de Rusia	258 011	150 689
Austria	247 806	94 477
Polonia	242 240	128 037

Fuente: TradeMap, 2021 [38]

Tabla 2-E. Nomenclatura de factores de evaluación de las posibles zonas de influencia

Factores	Nomenclatura
PBI	A
PBI Per-cápita	B
Volumen de importaciones de frutas en conserva internacional	C
Volumen de importaciones de frutas en conserva del Perú	D
Volumen de importaciones de tomate de árbol internacional	E
Volumen de importaciones de tomate de árbol del Perú	F
Barreras arancelarias	G

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2-F. Matriz de ponderación de según factores de evaluación de las posibles zonas de influencia

FACTORES	A	B	C	D	E	F	G	Conteo	Ponderación (%)
A	X	1	1	0	1	1	0	4	12,50%
B	1	X	1	0	1	1	1	5	15,63%
C	0	1	X	1	1	1	1	5	15,63%
D	1	0	1	X	1	1	1	5	15,63%
E	0	0	1	0	X	0	1	2	6,25%
F	1	1	1	1	1	X	1	6	18,75%
G	1	1	0	1	1	1	X	5	15,63%
Total								18	100,00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2-G. Matriz de evaluación de factores por cada posible zona de influencia

FACTORES	Peso (%)	E.E.U.U.		Alemania		España	
		Criterio	%	Criterio	%	Criterio	%
A	12,50%	5	0,63	4	0,50	3	0,38
B	15,63%	5	0,78	4	0,63	3	0,47
C	15,63%	5	0,78	4	0,63	2	0,31
D	15,63%	3	0,47	5	0,78	2	0,31
E	6,25%	5	0,31	4	0,25	1	0,06
F	18,75%	4	0,56	5	0,94	2	0,38
G	15,63%	5	0,78	5	0,78	5	0,78
Total	100,00		4,39		4,50		2,69

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 3. Demanda

Tabla 3-A. Demanda histórica de conserva de frutas de Alemania (2016-2020)

AÑO	PRODUCCIÓN (t)	IMPORTACIÓN (t)	EXPORTACIÓN (t)	DEMANDA(t)
2016	167 300	583 740	230 747	520 293
2017	163 200	592 707	244 138	511 769
2018	173 100	582 026	232 706	522 420
2019	173 800	589 983	236 587	527 196
2020	194 245	580 373	217 572	557 046

Fuente: Statista, 2021 [39], TradeMap, 2021 [40] y TradeMap, 2021 [41].

Para el cálculo de la demanda histórica de conserva de frutas de Alemania se empleó el Consumo Nacional Aparente (CNA).

$$\text{CNA} = \text{Producción} + \text{Importaciones} - \text{Exportaciones}$$

Proyección de la demanda

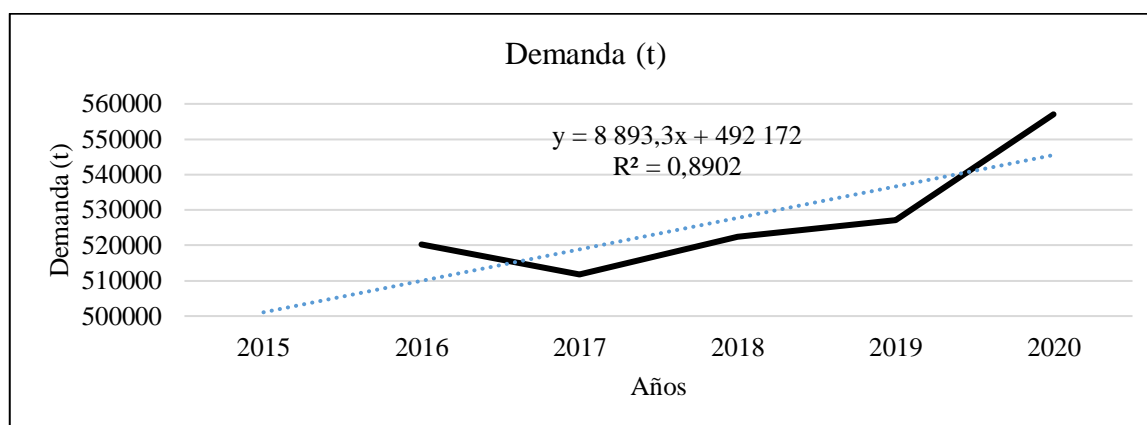


Figura 3-A. Método de proyección de la demanda

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a la demanda histórica de conservas de frutas que se presentó anteriormente, se determinó la proyección de la demanda para los años 2021 al 2026 bajo el método de regresión lineal, puesto que es el método que más se ajusta a la distribución de los datos históricos de la demanda, ya que se tiene una tendencia predecible hacia arriba, validado bajo el coeficiente de correlación (R^2) obtenido de 0,89, el mismo que es cercano a 1. Asimismo, para determinar los datos de la proyección de la demanda futura se hará mediante la ecuación de la tendencia obtenida en la figura 5, la misma que se detalla a continuación:

$$y = 8\,893,3x + 492\,172$$

Donde:

y: Demanda Proyectada

x: Número de periodo a proyectar

Tabla 3-B. Demanda Proyectada

AÑO	DEMANDA PROYECTADA (t)
2021	545 532
2022	554 425
2023	563 318
2024	572 212
2025	581 105
2026	589 998

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 4. Oferta

Tabla 4-A. Oferta histórica internacional de conserva de frutas (2015-2020)

AÑO	GRECIA (t)	TURQUÍA (t)	PAÍSES BAJOS (t)	ITALIA (t)	OTROS (t)	TOTAL
2015	66 739	52 837	43 110	53 136	374 784	590 606
2016	58 835	46 177	45 511	54 733	388 484	593 740
2017	52 927	56 033	42 839	56 185	394 723	602 707
2018	60 372	64 160	41 861	49 173	476 460	582 026
2019	57 162	66 277	50 633	50 688	365 223	589 983
2020	59 572	67 097	56 115	43 783	553 806	780 373

Fuente: TradeMap, 2021 [42]

Tabla 4-B. Oferta de conserva de frutas del Perú (2015-2020)

AÑO	OFERTA (t)
2015	666
2016	698
2017	927
2018	681
2019	744
2020	1 056

Fuente: TradeMap, 2021 [43]

Proyección de la oferta

De acuerdo a la oferta histórica de conservas de frutas que se presentó anteriormente, se determinó la proyección de la oferta nacional para los años 2021 al 2026 bajo el método de regresión lineal, puesto que es el método que más se ajusta a la distribución de los datos históricos de la demanda, ya que se tiene una tendencia predecible hacia arriba, validado bajo el coeficiente de correlación (R^2) obtenido de 0,8428, el mismo que es cercano a 1. Asimismo, para determinar los datos de la proyección de la demanda futura se hará mediante la ecuación de la tendencia obtenida en la figura que se detalla a continuación:

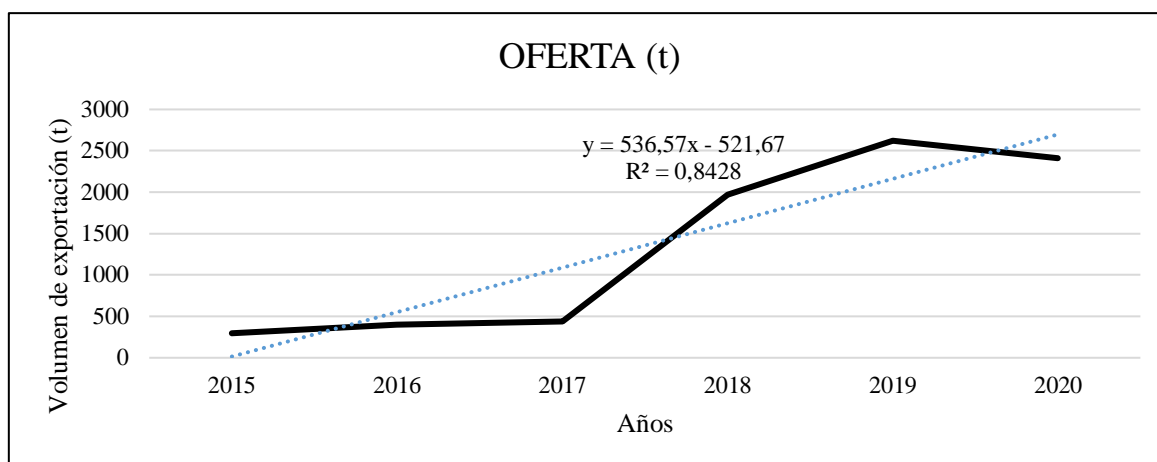


Figura 4-A. Proyección de la Oferta

Fuente: Elaboración Propia

$$y = 536,57x - 521,67$$

Donde:

y: Oferta Proyectada

x: Número de periodo a proyectar

Tabla 4-C. Oferta Proyectada

AÑO	OFERTA PROYECTADA (t)
2021	3 234
2022	3 771
2023	4 307
2024	4 844
2025	5 381
2026	5 917

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 5. Precio

Tabla 5-A. Precio Histórico de conserva de frutas

AÑO	PRECIO (US\$/t)
2015	2 028
2016	1 971
2017	2 074
2018	2 200
2019	2 213

Fuente: TradeMap, 2021 [44]

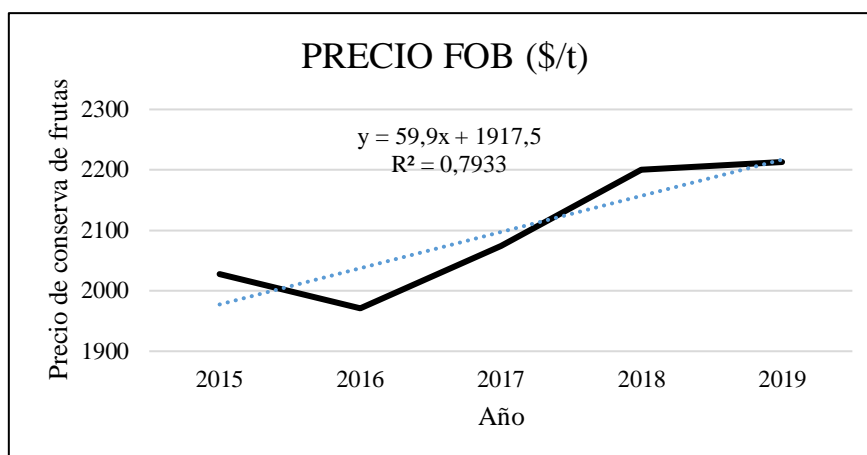


Figura 5-A. Proyección del precio

Fuente: Elaboración Propia

Método de proyección de precio

De acuerdo a los precios históricos de la tabla anterior, se determinó la proyección de precio para los años 2020 al 2025 bajo el método de regresión lineal, puesto que es el método que más se ajusta a la distribución de los datos históricos del precio, ya que se tiene una tendencia predecible hacia arriba, validado bajo el coeficiente de correlación (R^2) obtenido de 0,793, el mismo que es cercano a 1. Asimismo, para determinar los datos de la proyección del precio se hará mediante la ecuación siguiente:

$$y = 59,9x + 1\ 917,5$$

Donde:

y: Precio Proyectado

x: Número de periodo a proyectar

Tabla 5-B. Precio Proyectado

AÑO	PRECIO PROYECTADO (US\$/t)
2020	2 276,9
2021	2 336,8
2022	2 396,7
2023	2 456,6
2024	2 516,5
2025	2 576,4
2026	2 636,3

Fuente: Elaboración Propia

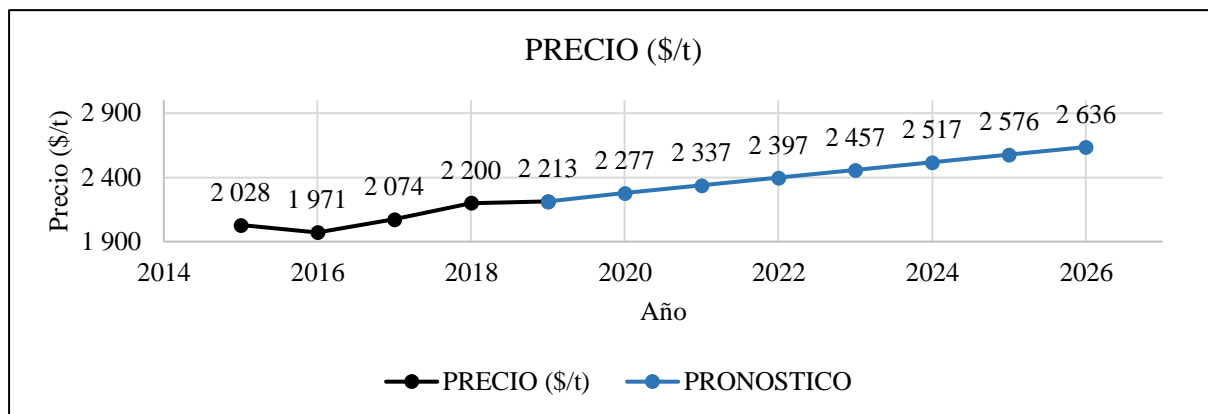


Figura 5-B. Precio histórico y proyectado

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 6. Localización de Planta

Análisis de la macro localización de planta

Tabla 6-A. Análisis de factores

Factores	Nomenclatura
Disponibilidad de materia prima	DMP
Condiciones climáticas	CC
Disponibilidad de mano de obra	DMO
Condiciones infraestructurales	CI
Cercanía al mercado de consumo	CM
Costo de transporte	CT
Suministro de agua	SA
Suministro de energía	SE

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6-B. Matriz de enfrentamiento para determinar la macro localización

FACTORES	DMP	CC	DM	CI	CM	CT	SA	SE	Conteo	Ponderación (%)
DMP	X	0	1	0	0	1	1	1	4	12,12
CC	1	X	0	0	0	0	0	0	1	3,03
DM	1	1	X	0	1	1	1	1	6	18,18
CI	1	1	1	X	0	1	1	1	6	18,18
CM	1	1	0	1	X	1	1	1	6	18,18
CT	0	1	0	0	1	X	1	1	4	12,12
SA	0	1	0	0	0	1	X	1	3	9,09
SE	0	1	0	0	0	1	1	X	3	9,09
Total									33	100,00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6-C. Criterios de puntuación

Factor	Puntaje			
	1	2	3	4
Disponibilidad de materia prima	- de 5 t	5-7 t	7-10 t	10 t a +
Condiciones climáticas	Lluvia	Templado	Normal	Soleado
Disponibilidad de mano de obra	- de 100 000	de 100 000 a 500 000	De 500 000 a 1 000 000	1 000 000 a +
Condiciones infraestructurales	Trocha	Carreteras sin asfaltar	Carreteras asfaltadas	Puertos, carreteras asfaltadas
Cercanía al mercado de consumo	no tiene ruta marítima	Vía aérea	Vía marítima	Vía marítima y aérea
Costo de transporte	+ a \$10 000	entre \$10 000 y \$6 000	entre \$6 000 y \$2 000	- de \$ 2000
Suministro de agua	- de 20 000 miles de m ³	20 000-40 000 miles de m ³	40 000-70 000 miles de m ³	+ de 70 000 miles de m ³
Suministro de energía	- de 200 Gwh	200 – 500 Gwh	500-1 000 Gwh	+ de 1 000 Gwh

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6-D. Evaluación de alternativa mediante los factores de macro localización

FACTORES	Peso (%)	La Libertad		Piura	
		Criterio	%	Criterio	%
Disponibilidad de materia prima	12,12	2	0,24	1	0,12
Condiciones climáticas	3,03	4	0,12	4	0,12
Disponibilidad de mano de obra	18,18	4	0,73	4	0,73
Condiciones infraestructurales	18,18	3	0,55	4	0,73
Cercanía al mercado de consumo	18,18	2	0,36	4	0,73
Costo de transporte	12,12	2	0,24	4	0,48
Suministro de agua	9,09	3	0,27	4	0,36
Suministro de energía	9,09	3	0,27	4	0,36
Total	100,00		2,79		3,64

Fuente: Elaboración Propia

Análisis de la micro localización de la Planta

Tabla 6-E. Nomenclatura de los factores de micro localización

Factores	Nomenclatura
Cercanía a la materia prima	CMP
Disponibilidad de terreno	DT
Disponibilidad de mano de obra	DMO
Servicios Públicos	SP
Cercanía al mercado de consumo	CM

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6-F. Matriz de enfrentamiento para determinar la micro localización

FACTORES	CMP	DT	DMO	SP	CM	Conteo	Ponderación (%)
CMP	X	1	1	1	1	4	26,67%
DT	1	X	1	1	1	4	26,67%
DMO	0	1	X	1	0	2	13,33%
SP	0	1	0	X	1	2	13,33%
CM	1	0	1	1	X	3	20,00%
Total						15	100,00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6.G. Criterios de puntuación

Factor	Puntaje				
	1	2	3	4	5
Cercanía a la materia prima	+ de 600 km	500 – 600 km	400-500 km	200-400 km	- de 200 km
Disponibilidad de terreno	No hay disponibilidad	Parque industrial inactivo	Lotes desde 1 500 m ²	Lotes desde 1 000 m ²	Lotes desde 900 m ²
Disponibilidad de mano de obra	- de 10 000 personas	10 000 – 50 000 personas	50 000 – 100 000 personas	100 000 – 500 000 personas	+ de 500 000 personas
Servicios Públicos	Agua	Agua y energía eléctrica	agua, energía y desagüe	agua, energía, desagüe y servicio de telefonía	agua, energía, servicio de telefonía e internet y desagüe
Cercanía al mercado de consumo	+ de 130 km	de 100 a 130 km	de 70 a 100 km	de 20 a 70 km	- de 30 km

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6-H. Evaluación de alternativas mediante los factores de micro localización

FACTORES	Peso (%)	Piura		Paíta		Sullana	
		Criterio	%	Criterio	%	Criterio	%
Cercanía a la materia prima	26,67	3	0,80	2	0,53	4	1,07
Disponibilidad de Terreno	26,67	5	1,33	3	0,80	2	0,53
Disponibilidad de mano de obra	13,33	5	0,67	4	0,53	3	0,40
Servicios Públicos	13,33	5	0,67	5	0,67	5	0,67
Cercanía al mercado de consumo	20,00	4	0,80	5	1,00	3	0,60
Total	100,00		4,27		3,53		3,27

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 7. Diagramas del Proceso

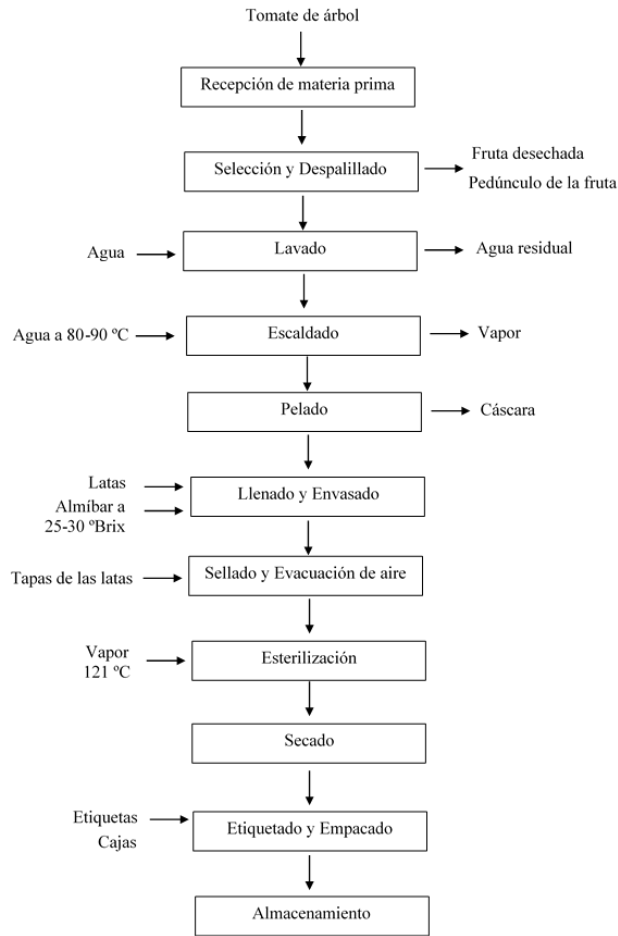
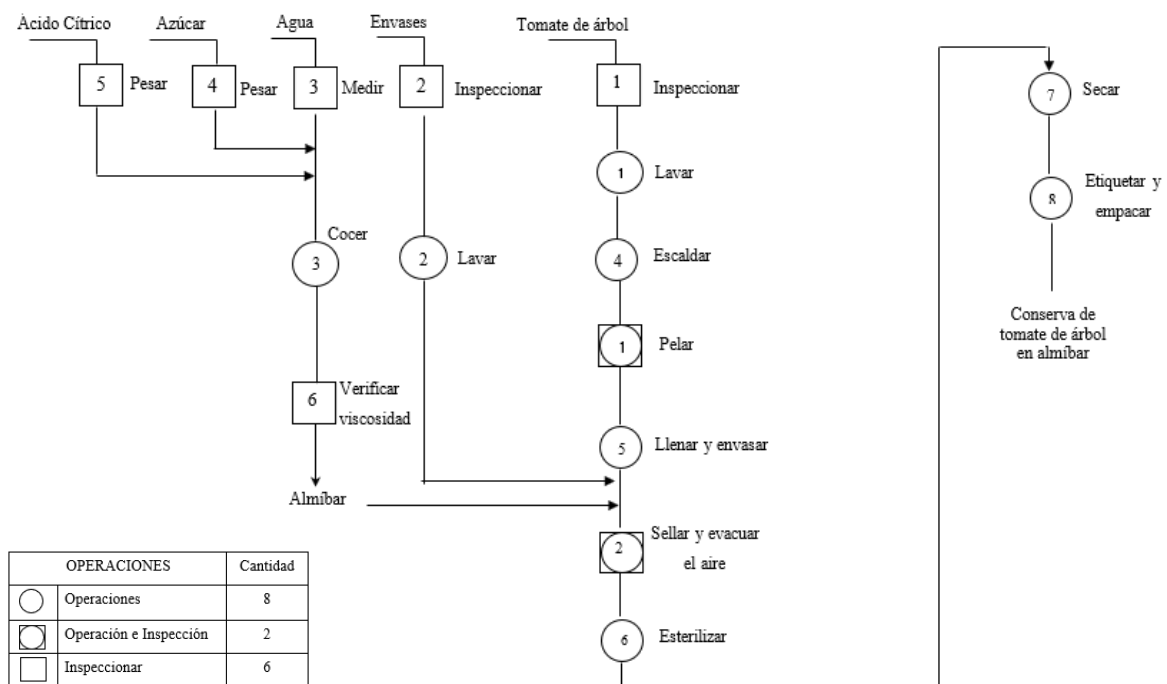


Figura 7-A. Diagrama de Bloques
 Fuente: Basado en Barboza y Villasís, 2016 [22]



OPERACIONES	Cantidad
○ Operaciones	8
◻ Operación e Inspección	2
◻ Inspeccionar	6

Figura 7-B. Diagrama de Operaciones
 Fuente: Elaboración Propia

Anexo 8. Requerimiento de Materiales

Tabla 8-A. Materiales directos e indirectos para la producción de conserva de tomate de árbol en almíbar

Insumo	Unidad	Índice de consumo	Precio Unitario	Monto por Unidad
Materiales Directos				
Tomate de árbol	kg	0,335	S/ 6,80	S/ 2,28
Azúcar	kg	0,138	S/ 2,19	S/ 0,30
Agua Purificada	l	0,046	S/ 0,002	S/ 0,0001
Ácido Cítrico	kg	0,0001	S/ 15,00	S/ 0,0015
SUBTOTAL				S/ 2,58
Materiales Indirectos				
Envase	uds	1	S/ 0,32	S/ 0,32
Etiqueta	uds	1	S/ 0,04	S/ 0,04
Caja de cartón	uds	0,0417	S/ 0,0026	S/ 0,00011
SUBTOTAL				S/ 0,36
TOTAL				S/ 2,94

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 8-B. Requerimiento de materiales para la producción de tomate de árbol en almíbar para el periodo 2022-2026

REQUERIMIENTO DE MATERIALES									
	1 TRIM	2 TRIM	3 TRIM	4 TRIM	1 AÑO	2 AÑO	3 AÑO	4 AÑO	5 AÑO
Material Directo									
Tomate de árbol	36114.68	27087.26	27087.26	27087.26	126325.15	144301.25	162275.01	180250.10	198219.50
Azúcar	14877.09	11158.34	11158.34	11158.34	52038.42	59443.50	66847.61	74252.28	81654.60
Agua purificada	3719.27	2789.58	2789.58	2789.58	13009.61	14860.88	16711.90	18563.07	20413.65
Acido	10.96	8.22	8.22	8.22	38.34	43.79	49.25	54.70	60.16
Material Indirecto									
Etiqueta	107805.00	80857.50	80857.50	80857.50	377090.00	430750.00	484403.00	538060.00	591700.00
Envase	107805.00	80857.50	80857.50	80857.50	377090.00	430750.00	484403.00	538060.00	591700.00
Caja	4491.91	3369.09	3369.09	3369.09	15712.21	17948.06	20183.62	22419.35	24654.36

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 9. Disponibilidad, proyección e importación de materia prima

Tabla 9-A. Disponibilidad de materia prima (2015-2019)

PRODUCTO	PRODUCCIÓN NACIONAL (kg)				
	2015	2016	2017	2018	2019
Tomate de árbol	8 856	9 336	10 230	18 923	22 037

Fuente: SIEA, 2020 [7]

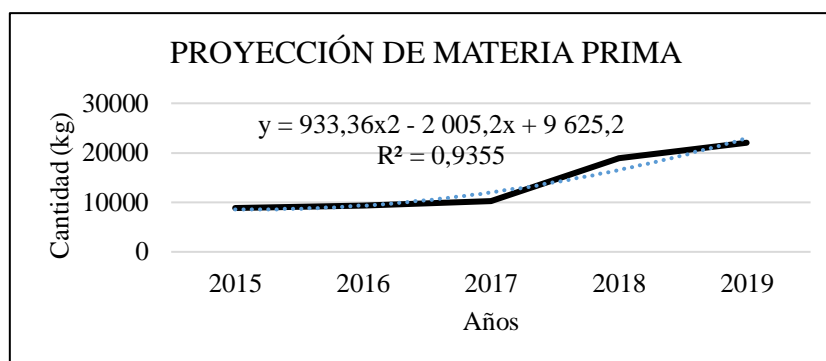


Figura 9-A. Proyección de la materia prima

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9-B. Cantidad de materia prima proyectada

AÑO	PROYECCIÓN (kg)	PROYECCIÓN (t)
2020	31 195	31,19
2021	41 323	41,32
2022	53 319	53,32
2023	67 181	67,18
2024	82 909	82,90
2025	100 505	100,50
2026	119 967	119,96

Fuente: Elaboración Propia

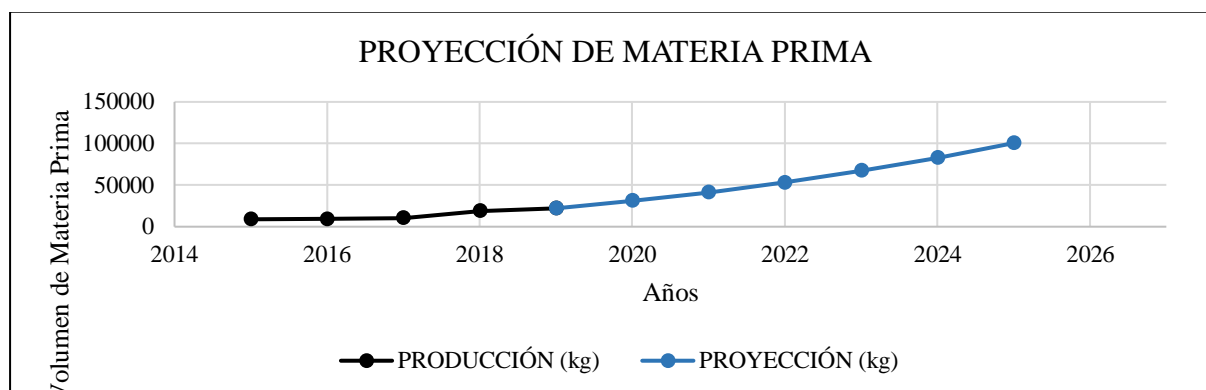


Figura 9-B. Cantidad disponible y proyectada de materia prima

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9-C. Exportación de tomate de árbol de Ecuador (2015-2019)

PRODUCTO	CANTIDAD EXPORTADA (kg)				
	2015	2016	2017	2018	2019
Tomate de Árbol	150 218	255 973	286 382	232 574	545 000

Fuente: TradeMap, 2021 [45]

Es importante saber la cantidad que exporta Ecuador anualmente, ya que será el país de donde se importará la materia prima restante. Tal y como se ve en la tabla 9-C no habría problemas con la cantidad a importar, puesto que solo se requerirá un máximo de 97,34 t y Ecuador registra exportaciones por cantidades superiores a ello.

Anexo 10. Cálculo de los indicadores de planta y producción

Cálculo de la capacidad de planta

Capacidad Diseñada

$$\text{Capacidad diseñada} = 591\,700 \frac{\text{kg}}{\text{año}} * \frac{1 \text{ año}}{288 \text{ días}}$$

$$\text{Capacidad diseñada} = \mathbf{2\,054,52 \text{ kg/día}}$$

Capacidad Efectiva o Real

$$\text{Capacidad efectiva} = 377\,090 \frac{\text{kg}}{\text{año}} * \frac{1 \text{ año}}{288 \text{ días}}$$

$$\text{Capacidad efectiva} = \mathbf{1\,309,34 \text{ kg/día}}$$

Capacidad Utilizada

$$\text{Capacidad Utilizada} = \text{Capacidad real} / \text{Capacidad diseñada}$$

$$\text{Capacidad Utilizada} = \frac{1\,309,34 \text{ kg/día}}{2\,054,52 \text{ kg/día}}$$

$$\text{Capacidad Utilizada} = 0,637$$

$$\text{Capacidad Utilizada} = \mathbf{63,73\%}$$

Indicadores de línea de producción

Productividad

$$\text{Productividad} = \text{Producción obtenida} / \text{Cantidad de Operarios}$$

$$\text{Productividad} = \frac{4\,835 \text{ latas/día}}{15 \text{ operarios}}$$

$$\text{Productividad} = 322 \text{ latas/día*operario}$$

Tiempo de ciclo de cada proceso

$$c = \text{tb}/p$$

Donde:

c: tiempo de ciclo

tb: tiempo base

p: producción por máquina

<u>Selección</u>
p = 200 kg/h
tb = 60 min/h
c = 60 min/h / 200 kg/h
c = 0,3 min/kg

<u>Lavado de fruta</u>
p = 1 000 kg/h
tb = 60 min/h
c = 60 min/h / 1 000 kg/h
c = 0,06 min/kg

<u>Lavado de envases</u>
p = 1 800 envases/h
tb = 60 min/h
c = 60 min/h / 1 800 envases/h
c = 0,03 min/envase

<u>Escaldado y Pelado</u> p = 500 kg/h tb = 60 min/h c = 60 min/h / 500 kg/h c = 0,12 min/kg	<u>Cocción del almíbar</u> p = 150 kg/h tb = 60 min/h c = 60 min/h / 150 kg/h c = 0,4 min/kg	<u>Sellado</u> p = 3 000 envases/h tb = 60 min/h c = 60 min/h / 3 000 envase/h c = 0,02 min/envase
<u>Llenado y envasado</u> Para el llenado manual de fruta: c = 0,2 min/envase Para poder abastecer al autoclave se necesita 1 300 latas Entonces: 0,2 min ----- 1 lata x min ----- 1 300 latas x = 260 min pero: en esta estación se encuentran 5 operarios x = 260 min/ 3 operarios x = 86,67 min		<u>Esterilización</u> p = 1 300 envases/h pero: todo el lote que ingresa al autoclave tiene una demora de aproximadamente 80 min entonces: tb = 80 min/h c = 80 min/h / envase/h c = 80 min/envase
<u>Enfriado y Secado</u> p = 550 envases/h tb = 60 min/h c = 60 min/h / 480 envase/h c = 0,13 min/envase	<u>Etiquetado y empaçado</u> p = 1 000 envases/h tb = 60 min/h c = 60 min/h / 1 000 envase/h c = 0,06 min/envase	

Tabla 10-A. Resumen de los tiempos de ciclo para la línea de producción de conserva de tomate de árbol en almíbar

Estaciones	Tiempo de ciclo (min)	Tiempo de ciclo real (min)
Selección	0,3	
Lavado de fruta	0,06	
Escaldado	0,12	
Llenado y envasado	86,67	86,67
Sellado	0,02	
Esterilización	80	
Enfriado y secado	0,13	
Etiquetado y empaçado	0,06	
Total	167,36	

Fuente: Elaboración Propia

Cálculo de las estaciones

$$\text{Número de estaciones} = \frac{\text{Sumatoria de cada área}}{\text{tiempo de ciclo}} = \frac{167,36}{86,67}$$

$$\text{Número de estaciones} = 2,04 \cong \mathbf{3 \text{ estaciones}}$$

Cálculo de operarios por cada área

Selección

Tiempo de procesamiento: 0,3 min / kg

Cantidad a procesar: 1 236,13 kg

Tiempo disponible: 480 min

$$\text{N}^{\circ} \text{ de operarios} = \frac{0,3 \text{ min/kg} \times 1\,236,13 \text{ kg}}{480 \text{ min}} = 2,06 \cong \mathbf{3 \text{ operarios}}$$

Lavado

Tiempo de procesamiento: 0,06 min / kg

Cantidad a procesar: 1 124,88 kg

Tiempo disponible: 480 min

$$\text{N}^{\circ} \text{ de operarios} = \frac{0,06 \text{ min/kg} \times 1\,124,88 \text{ kg}}{480 \text{ min}} = 0,14 \cong \mathbf{1 \text{ operario}}$$

Escaldado y Pelado

Tiempo de procesamiento: 0,12 min / kg

Cantidad a procesar: 1 102,49 kg

Tiempo disponible: 480 min

$$\text{N}^{\circ} \text{ de operarios} = \frac{0,12 \text{ min/kg} \times 1\,102,49 \text{ kg}}{480 \text{ min}} = 0,28 \cong \mathbf{1 \text{ operario}}$$

Cocción del Almíbar

Tiempo de procesamiento: 0,12 min / kg

Cantidad a procesar: 1 102,49 kg

Tiempo disponible: 480 min

$$\text{N}^{\circ} \text{ de operarios} = \frac{0,12 \text{ min/kg} \times 1\,102,49 \text{ kg}}{480 \text{ min}} = 0,28 \cong \mathbf{1 \text{ operario}}$$

Envasado manual de la fruta

Tiempo de procesamiento: 0,2 min / kg

Cantidad a procesar: 4 396 latas

Tiempo disponible: 480 min

$$\text{N}^{\circ} \text{ de operarios} = \frac{0,2 \text{ min/kg} \times 4\,396 \text{ latas}}{480 \text{ min}} = 2,75 \cong \mathbf{3 \text{ operarios}}$$

Llenado del almíbar

Tiempo de procesamiento: 0,1 min / kg

Cantidad a procesar: 4 396 latas

Tiempo disponible: 480 min

$$\text{N}^\circ \text{ de operarios} = \frac{0,1 \text{ min/kg} \times 4\,396 \text{ latas}}{480 \text{ min}} = 0,91 \cong \mathbf{1 \text{ operario}}$$

Sellado

Tiempo de procesamiento: 0,1 min / kg

Cantidad a procesar: 4 396 latas

Tiempo disponible: 480 min

$$\text{N}^\circ \text{ de operarios} = \frac{0,1 \text{ min/kg} \times 4\,396 \text{ latas}}{480 \text{ min}} = 0,91 \cong \mathbf{1 \text{ operario}}$$

Esterilización

Solo se considera 1 operario. Él se encargará de la carga y descarga de los productos del autoclave y de controlar el correcto funcionamiento de la máquina.

Enfriado y Secado

Tiempo de procesamiento: 0,13 min / kg

Cantidad a procesar: 4 396 latas

Tiempo disponible: 480 min

$$\text{N}^\circ \text{ de operarios} = \frac{0,13 \text{ min/kg} \times 4\,396 \text{ latas}}{480 \text{ min}} = 0,91 \cong \mathbf{1 \text{ operario}}$$

Etiquetado y Empacado

Tiempo de procesamiento: 0,06 min / kg

Cantidad a procesar: 4 396 latas



Tiempo disponible: 480 min

$$\text{N}^\circ \text{ de operarios} = \frac{0,06 \text{ min/kg} \times 4\,396 \text{ latas}}{480 \text{ min}} = 0,55 \cong \mathbf{1 \text{ operario}}$$

La totalidad de operarios son de 15 respectivamente.



Anexo 11. Análisis de selección de maquinaria

Tabla 11-A. Maquinaria del proceso de selección y despallado

Proceso de Selección y Despallado		
	Máquina 1	Máquina 2
Especificaciones		
País de origen	Perú	Perú
Fabricante	Coviman	S/M
Modelo	Aisi 304	S/M
Precio (US\$)	1 250	687
Capacidad	200 kg/h	100 kg/h
Dimensiones (l x a x h)	2 500 x 800 x 965 mm	1 500 x 200 x 750 mm
Material	Acero inoxidable	Acero inoxidable
Consumo de energía	2 kW	1,5 kW
Vida útil	10 años	10 años



Fuente: Coviman y Mercado Libre Perú

Tabla 11-B. Maquinaria del proceso de lavado

Proceso de Lavado		
	Máquina 1	Máquina 2
Especificaciones		
País de origen	España	Colombia
Fabricante	Ultron	CI Talsa
Modelo	ACQP2500	Lia-1
Precio (US\$)	3 900	4 079
Capacidad	300-500 kg/h	1 000 kg/h
Dimensiones (l x a x h)	2 500 x 1 200 x 1 300 mm	2 233 x 1 028 x 1 738 mm
Material	Acero inoxidable	Acero inoxidable
Consumo de energía	4 kW	1,12 kW
Vida útil	10 años	10 años



Fuente: Alibaba y CI Talsa

Tabla 11-C. Maquinaria del proceso de lavado de latas

Lavado de latas		
	Máquina 1	Máquina 2
Especificaciones		
País de origen	España	Tailandia
Fabricante	Technology star	Technology star
Modelo	Semi-automático	Manual
Precio (US\$)	1 000	1 000
Capacidad	1 800 envases/h	600 envases/h
Dimensiones (l x a x h)	900 x 900 x 1400mm	800 x 750 x 1 200 mm
Material	Acero inoxidable	Acero inoxidable
Consumo de energía	0,75 kW	1,8 kW
Vida útil	10 años	10 años



Fuente: Alibaba

Tabla 11-D. Maquinaria del proceso de escaldado y pelado

Proceso de Escaldado y Pelado		
	Máquina 1	Máquina 2
Especificaciones		
País de origen	China	China
Fabricante	Din-Hang	JOY M&E
Modelo	DH601AP	JME4000
Precio (US\$)	7 800	6 000
Capacidad	500 kg/h	300 kg/h
Dimensiones (l x a x h)	600 x 1 600 x 950 mm	4 000 x 1 000 x 1 600 mm
Material	Acero inoxidable	Acero inoxidable
Consumo de energía	4 kW	3,75 kW
Vida útil	10 años	10 años



Fuente: Din-Hang Machinery Company Co.,Ltd y JOY M&E

Tabla 11-E. Maquinaria del proceso de cocción del almíbar

Cocción del Almíbar		
	Máquina 1	Máquina 2
Especificaciones		
País de origen	Perú	Perú
Fabricante	M&C Inox	DISEGMAQ
Modelo	Marmita Volvable	Marmita Volvable
Precio (US\$)	2 283	3 500
Capacidad	100 kg/h	150 kg/h
Dimensiones (l x a x h)	500 x 500 x 500 mm	800 x 900 x 1 400 mm
Material	Acero inoxidable	Acero inoxidable
Consumo de energía	0,5 kW	0,745 kW
Vida útil	10 años	10 años



Fuente: M&C Inox y DISEGMAQ Máquinas

Tabla 11-F. Maquinaria del proceso de llenado y envasado

Proceso de Llenado y Envasado		
	Máquina 1	Máquina 2
Especificaciones		
País de origen	Argentina	Colombia
Fabricante	De Blasi	TENCO
Modelo	Dosificador automático	Enolmatic
Precio (US\$)	2 283	3 000
Capacidad	600 envases/h	250 envases/h
Dimensiones (l x a x h)	700 x 700 x 1 700 mm	400 x 500 x 600 mm
Material	Acero inoxidable	Acero inoxidable
Consumo de energía	0,75 kW	1 kW
Vida útil	10 años	10 años



Fuente: Deblasi Maquinaria Agoindustrial y SIMAG INDUSTRIAL PERÚ S.A.C.

Tabla 11-G. Maquinaria del proceso de sellado

Proceso de Sellado		
	Máquina 1	Máquina 2
Especificaciones		
País de origen	Argentina	EE.UU.
Fabricante	ORENGIA Y CONFORTI	OCEAN
Modelo	TRV 125ACT	R280
Precio (US\$)	7 000	5 800
Capacidad	50 latas/min	18 latas/min
Dimensiones (l x a x h)	750 x 1 030 x 1 700 mm	650 x 420 x 1 350 mm
Material	Acero inoxidable	Acero inoxidable
Consumo de energía	1,2 kW	0,5 kW
Vida útil	10 años	10 años



Fuente: ORENGIA Y CONFORTI S.A y OCEAN

Tabla 11-H. Maquinaria del proceso de esterilización

Proceso de Esterilización		
	Máquina 1	Máquina 2
Especificaciones		
País de origen	Canadá	Alemania
Fabricante	RETORT	MOSEN
Modelo		RYD.0918B 2
Precio (US\$)	22 700	24 500
Capacidad	900 envases/batch	1 300 envases/batch
Dimensiones (l x a x h)	2 200 x 1 100 x 2 000 mm	2 600 x 1 200 x 2 200 mm
Material	Acero inoxidable	Acero inoxidable
Consumo de energía	5,4 kW	5 kW
Vida útil	10 años	10 años



Fuente: DISEGMAQ y Alibaba

Tabla 11-I. Maquinaria del proceso de enfriado y secado

Proceso de Enfriado y Secado		
	Máquina 1	Máquina 2
Especificaciones		
País de origen	Dinamarca	China
Fabricante	Technology ApS	GUSU
Modelo	lavado/aireación	Tunel a 5-10 °C
Precio (US\$)	6 750	5 000
Capacidad	580 latas/h	400 latas/h
Dimensiones (l x a x h)	1 400 x 500 x 1 200 mm	6 000 x 1 200 x 1 800 mm
Material	Acero inoxidable	Acero inoxidable
Consumo de energía	1,5 kW	2,85 kW
Vida útil	10 años	10 años


Fuente: Alibaba

Tabla 11-J. Maquinaria del proceso de etiquetado y empaado

Proceso de Etiquetado y Empacado		
	Máquina 1	Máquina 2
Especificaciones		
País de origen	China	China
Fabricante	Skilmachy	Shenzhen Yason General Machinery Co., Ltd.
Modelo	PLM-A	Etiquetadora de escritorio
Precio (US\$)	6 000	2 749
Capacidad	1 000 latas/h	1 000 latas/h
Dimensiones (l x a x h)	1 800 x 800 x 1 500 mm	2 000 x 950 x 1 260 mm
Material	Acero inoxidable	Acero inoxidable
Consumo de energía	0,55 kW	1,5 kW
Vida útil	10 años	10 años


Fuente: Alibaba

Tabla 11-K. Balanza Industrial

Balanza Industrial	
Especificaciones	
Marca	BAPCA-500
Precio (US\$)	126
Capacidad	500 kg
Dimensiones (l x a x h)	720 x 500 x 870 mm
Material	Acero Inoxidable
Consumo de energía	0,0015 kW


Fuente: Servinox

Tabla 11-L. Carro de transporte

Carro de transporte de carga	
Especificaciones	
Marca	MTTDC2502 F 500
Precio (US\$)	81,90
Capacidad	600 kg
Dimensiones (l x a x h)	1 000 x 700 x 500 mm
Material	Acero Inoxidable


Fuente: CETAKA

Tabla 11-M. Jabas para materia prima


Jabas para Materia Prima	
Especificaciones	
Marca	Stanley
Precio (US\$)	16
Capacidad	25 kg
Dimensiones (l x a x h)	600 x 400 x 280
Material	Polietileno

Fuente: Promart


Tabla 11-M. Mesa Industrial

Mesa Industrial	
Especificaciones	
Marca	MyC Inox
Precio (US\$)	50
Dimensiones (l x a x h)	1 100 x 600 x 900 mm
Material	Acero Inoxidable

Fuente: Mercado Libre Perú**Tabla 11-N. Balanza de mesa**

Balanza de mesa	
Especificaciones	
Marca	Balanza gramera SF-400
Precio (US\$)	8
Capacidad	10 kg
Dimensiones (l x a x h)	240 x 170 x 35 mm
Material	Plástico

Fuente: Mercado Libre Perú**Tabla 11-O. Parihuelas**

Parihuelas	
Especificaciones	
Marca	GHS Logística
Precio (US\$)	5
Capacidad	800 kg
Dimensiones (l x a)	1 000 x 1 200 mm
Material	Madera de Pino

Fuente: Mercado Libre

Torre de Enfriamiento

Especificaciones

Marca	LATINO
Modelo	ASTM E84
Precio (US\$)	865
Capacidad (l)	1 000
Funcionamiento	Motor diesel
Dimensiones (l x a x h)	500 x 500 x 1000 mm
Material	PVC

Fuente: Alibaba

Factores de selección de la maquinaria**Tabla 11-P. Nomenclatura de factores de evaluación de máquinas**

Factores	Nomenclatura
País de origen	PO
Capacidad	CP
Costo	CS
Consumo energético	CE
Vida útil	V
Dimensiones	D

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11-Q. Matriz de ponderación de según factores de evaluación de las máquinas

FACTORES	PO	CP	CS	CE	V	D	Conteo	Ponderación (%)
PO	X	1	1	1	0	0	3	16,67%
CP	0	X	0	1	1	1	3	16,67%
CS	0	1	X	1	1	1	4	22,22%
CE	0	0	1	X	1	1	3	16,67%
V	1	0	0	1	X	1	3	16,67%
D	0	0	0	1	1	X	2	11,11%
							Total	18
								100,00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11-R. Criterios de puntuación

Factor	Puntaje				
	1	2	3	4	5
País de origen	Pertenece a Asia	Pertenece a Europa	Pertenece a América Latina	Proveedor nacional	Proveedor local
Capacidad (kg/h)	<50	50-100	100-300	300-700	>700
Capacidad (unid/h)	<100	100-300	300-800	800-1 200	>1 200
Costo (\$)	>10 000	8 000 – 10 000	5 000 – 8 000	2 000 – 5 000	< 2 000
Consumo energético (kWh)	>5	2-4	1,5-2	1-1,5	<1
Vida útil (años)	<8	8-10	10	11	12
Dimensiones (m ²)	>5	5	4	3	<2

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11-S. Matriz de evaluación de factores por cada máquina

Máquina	Factores de Evaluación							Puntaje total
	PO	CP	CS	CE	V	D		
	16,67%	16,67%	22,22%	16,67%	16,67%	11,11%		
Mesa de selección	1	4	3	5	3	3	5	3,83
	2	4	2	5	4	3	4	3,72
Lavadora de frutas	1	2	3	4	2	3	4	3,00
	2	3	4	4	4	3	5	3,78
Lavadora de latas	1	1	5	5	5	3	5	4,00
	2	2	4	5	3	3	5	3,67
Escaldado /Pelado	1	1	4	3	2	3	5	2,89
	2	1	3	3	2	3	3	2,50
Marmita (Almíbar)	1	4	2	4	5	3	5	3,78
	2	4	3	4	5	3	5	3,94
Llenadora de semi líquidos	1	3	3	4	5	3	5	3,78
	2	3	2	4	4	3	5	3,44
Selladora	1	4	5	3	4	3	5	3,89
	2	3	4	3	5	3	5	3,72
Autoclave	1	3	5	1	1	3	2	2,45
	2	3	4	1	1	3	2	2,28
Enfriadora/secadora	1	2	3	3	4	3	5	3,22
	2	1	3	4	2	3	1	2,50
Etiquetadora	1	1	4	3	5	3	5	3,39
	2	1	4	4	3	3	5	3,28

Fuente: Elaboración Propia

Cálculo del requerimiento de maquinaria

Selección

Capacidad de la máquina = 200 kg/h

$$\text{Requerimiento de MP} = 1\,443,12 \frac{\text{kg}}{\text{día}} * \frac{1 \text{ día}}{8 \text{ horas}} = 180,39 \text{ kg/h}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de máquinas} = 180,39 / 200 = 0,90 = \mathbf{1 \text{ máquina}}$$

Lavado de fruta

Capacidad de la máquina = 1 000 kg/h

$$\text{Requerimiento de MP} = 1\,299,25,88 \frac{\text{kg}}{\text{día}} * \frac{1 \text{ día}}{8 \text{ horas}} = 162,4 \text{ kg/h}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de máquinas} = 162,4 / 1000 = 0,16 = \mathbf{1 \text{ máquina}}$$

Lavado de envases

Capacidad de la máquina = 1 800 unid/h

$$\text{Requerimiento de MP} = 4\,835 \frac{\text{envases}}{\text{día}} * \frac{1 \text{ día}}{8 \text{ horas}} = 604,38 \text{ envases/h}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de máquinas} = 604,38 / 1\,800 = 0,34 = \mathbf{1 \text{ máquina}}$$

Escaldado y Pelado

Capacidad de la máquina = 150 kg/h

$$\text{Requerimiento de MP} = 1\,299,12 \frac{\text{kg}}{\text{día}} * \frac{1 \text{ día}}{8 \text{ horas}} = 142,39 \text{ kg/h}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de máquinas} = 142,39 / 150 = 0,95 = \mathbf{1 \text{ máquina}}$$

Cocción del almíbar

Capacidad de la máquina = 150 kg/h

$$\text{Requerimiento de MP} = 821,94 \frac{\text{kg}}{\text{día}} * \frac{1 \text{ día}}{8 \text{ horas}} = 102,74 \text{ kg/h}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de máquinas} = 102,74 / 150 = 0,68 = \mathbf{1 \text{ máquina}}$$

Llenado y envasado

Capacidad de la máquina = 620 envases/h

$$\text{Requerimiento de MP} = 4\,835 \frac{\text{envases}}{\text{día}} * \frac{1 \text{ día}}{8 \text{ horas}} = 604,38 \text{ envases/h}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de máquinas} = 604,38 / 620 = 0,97 = \mathbf{1 \text{ máquina}}$$

Sellado

Capacidad de la máquina = 3 000 unid/h

$$\text{Requerimiento de MP} = 4\,835 \frac{\text{envases}}{\text{día}} * \frac{1 \text{ día}}{8 \text{ horas}} = 604,38 \text{ envases/h}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de máquinas} = 604,38 / 3\,000 = 0,20 = \mathbf{1 \text{ máquina}}$$

Esterilización

Capacidad de la máquina = 900 unid/batch

$$\text{Requerimiento de MP} = 4\,385 \frac{\text{envases}}{\text{día}} * \frac{1 \text{ día}}{8 \text{ horas}} = 548,13 \text{ envases/h}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de máquinas} = 548 / 900 = 0,61 = \mathbf{1 \text{ máquina}}$$

Enfriado y secado

Capacidad de la máquina = 680 unid/h

$$\text{Requerimiento de MP} = 4\,385 \frac{\text{envases}}{\text{día}} * \frac{1 \text{ día}}{8 \text{ horas}} = 604,38 \text{ envases/h}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de máquinas} = 604,38 / 680 = 0,89 = \mathbf{1 \text{ máquina}}$$

Etiquetado y Empacado

Capacidad de la máquina = 1 000 unid/h

$$\text{Requerimiento de MP} = 4\,385 \frac{\text{envases}}{\text{día}} * \frac{1 \text{ día}}{8 \text{ horas}} = 604,38 \text{ envases/h}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de máquinas} = 604,38 / 1000 = 0,60 = \mathbf{1 \text{ máquina}}$$

Anexo 12. Análisis de la distribución de planta

Cálculo del área total de la planta (Método de Guerchet)

a. Cálculo de Almacén de materia prima e insumos

Para el cálculo del área del almacén de MP es necesario tener en cuenta la entrada de materia prima semanal de 7 416,78 kg de tomate de árbol a la planta. En base a ello se calcula el número de jabas necesarias para el almacenamiento de esa cantidad de materia prima.

$$N^{\circ} \text{ jabas} = \frac{7\,416,78 \text{ kg}}{25 \text{ kg}} = 296,67 \approx 297 \text{ jabas}$$

La distribución de las 297 jabas se hizo por medio de 8 filas, 10 columnas y 4 niveles por cada una de ellas.

Asimismo, se tendrá en cuenta el almacenamiento de insumos

Azúcar: 3 383,82 kg/mes / 1 saco de 50 kg
68 sacos de 50 kg

Ácido Cítrico: 2,7 kg/mes

Se tendría que almacenar alrededor de 69 sacos.

A continuación, se tiene una tabla con el consolidado de los cálculos realizados.

Descripción	Cantidad	Unidad de medida
Nº de jabas para MP	297	uds
Nº de columnas	10	
Medida de las columnas	0,4	m
Nº filas	8	
Medida de las filas	0,6	m
Espacio para movilizar carros de carga	2	m
Ancho total	8	m
Largo total	8,8	m
Sacos de insumos	68	uds
Sacos por pallet	25	uds
Nº de pallets para insumos	3	uds
Nº columnas	1	
Medida de las columnas	1,2	m
Nº filas	1	
Medida de las filas	1	m
Espacio para movilizar carros de carga	2	m
Ancho total	5	m
Largo total	3,2	m
Área de Almacén de MP e Insumos	86,4	m²

Fuente: Elaboración Propia

b. Cálculo del Área de Producción

Elementos No Móviles					
	N	Nº de lados	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)
Zona de Selección					
Almacén temporal de selección	1	-	1,20	0,80	0,85
Mesa de selección	1	2	2,50	0,80	0,95
Balanza industrial	1	3	0,72	0,50	0,87
Zona de Lavado					
Almacén temporal antes de lavado	1	-	1,20	0,80	0,85
Lavadora de frutas	1	3	2,23	1,03	1,74
Lavadora de latas	1	3	0,90	0,90	1,40
Zona de escaldado y cocción de almíbar					
Almacén que llega del área de lavado	1	-	1,20	0,80	0,85
Escaldadora	1	3	0,60	1,60	0,95
Marmita (Almíbar)	1	4	0,80	0,90	1,40
Zona de llenado y sellado de frascos					
Almacén de contenedores con almíbar y fruta	1	-	1,20	0,80	0,85
Mesa industrial	4	4	1,10	0,60	0,90
Llenadora de semi líquidos	1	3	0,70	0,70	1,70
Selladora	1	3	0,75	1,03	1,70
Zona de esterilizado					
Almacén de conservas antes de esterilizado	1	-	1,20	0,80	1,20
Autoclave	1	3	2,60	1,20	2,20
Enfriadora y secadora	1	3	1,40	0,50	1,20
Zona de etiquetado y embalado					
Almacén temporal de conservas	1	-	1,20	0,80	-
Etiquetadora	1	3	1,80	0,80	1,50
Almacén temporal de PT	4		1,20	0,80	1,20
Elementos Móviles					
Operarios	17				1,65
Carro de carga	2	1	1	0,7	0,50
Promedio de alturas de equipos estáticos (m)					1,26
Promedio de alturas de equipos móviles (m)					1,08
k					0,43

Elementos no Móviles					
	k	Ss (m²)	Sg (m²)	Se (m²)	St (m²)
Zona de Selección					
Almacén temporal de selección	0,43	0,96	1,92	1,23	4,11
Mesa de selección	0,43	2,00	2,00	1,70	5,70
Balanza industrial	0,43	0,36	0,36	0,31	1,03
Zona de Lavado					
Almacén temporal antes de lavado	0,43	0,96	1,92	1,23	4,11
Lavadora de frutas	0,43	2,30	2,30	1,96	6,55
Lavadora de latas	0,43	0,81	0,81	0,69	2,31
Zona de escaldado y cocción de almíbar					
Almacén que llega del área de lavado	0,43	0,96	4,80	2,45	8,21
Escaldadora	0,43	0,96	3,84	2,04	6,84
Marmita (Almíbar)	0,43	0,72	0,72	0,61	2,05
Zona de llenado y sellado de frascos					
Almacén de contenedores con almíbar y fruta	0,43	0,96	4,80	2,45	8,21
Mesa industrial	0,43	0,66	2,64	1,41	4,71
Llenadora de semi líquidos	0,43	0,49	0,49	0,42	1,40
Selladora	0,43	0,77	0,77	0,66	2,21
Zona de esterilizado					
Almacén de conservas antes de esterilizado	0,43	0,96	4,80	0,80	6,56
Autoclave	0,43	3,12	3,12	1,20	7,44
Enfriadora y secadora	0,43	0,70	0,70	0,50	1,90
Zona de etiquetado y embalado					
Almacén temporal de conservas	0,43	0,96	4,80	0,80	6,56
Etiquetadora	0,43	1,44	1,44	0,80	3,68
Almacén temporal de PT	0,43	0,96	3,84	0,80	5,60
Elementos Móviles					
Operarios	0,43				7,31
Carro de carga	0,43	0,70	1,40	0,70	2,80
Área total de Producción					91,98

c. Cálculo del Área de Mantenimiento

Equipo	Cantidad	Nº lados	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)
Sillas	3	1	0,55	0,55	1,00
Armario de herramientas	1	1	0,68	0,39	0,18
Mesa de trabajo	1	3	2,10	0,74	2,05
Escritorio	1	4	1,30	0,59	0,87
Trabajadores	3				1,65
Promedio de alturas de equipos estáticos (m)					1,08
Promedio de alturas de equipos móviles (m)					1,65
k					0,77

Equipo	k	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)
Sillas	0,77	0,91	0,91	1,39	3,20
Armario de Herramientas	0,77	0,27	0,27	0,41	0,94
Mesa de Trabajo	0,77	1,55	4,66	4,76	10,98
Escritorio	0,77	0,77	3,07	2,94	6,77
Trabajadores	0,77	0,00	0,00	0,00	1,50
Área total de Mantenimiento					23,39

d. Cálculo del Área de Calidad

Equipo	Cantidad	Nº lados	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)
Sillas	3	1	0,55	0,55	1,00
Estante	1	1	0,80	0,32	1,92
Mesa de trabajo	1	4	2,00	1,60	0,75
Trabajadores	3				1,65
Promedio de alturas de equipos estáticos (m)					1,22
Promedio de alturas de equipos móviles (m)					1,65
k					0,67

Equipo	k	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)
Sillas	0,67	0,91	0,91	1,22	3,04
Estante	0,67	0,26	0,26	0,35	0,86
Mesa de Trabajo	0,67	3,20	12,80	10,79	26,79
Trabajadores	0,67	0,50			1,50
Área total del área de Calidad					32,19

e. Cálculo de Almacén de producto terminado

Para el cálculo del área del almacén de PT es necesario tener en cuenta que la política de inventarios es de 1 mes, es por ello que se almacenarán 105 008 envases o latas de conserva de tomate de árbol, entre inventario y producción. En base a ello se calcula el número de cajas y pallets necesarios para el almacenamiento.

$$N^{\circ} \text{ cajas} = \frac{105\,008 \text{ envases}}{24 \text{ envases/caja}} = 4\,375 \text{ cajas}$$

En cada pallet ingresa un nivel o altura de 10 cajas y 13 cajas por nivel, entonces:

$$N^{\circ} \text{ pallets} = \frac{4\,375 \text{ cajas}}{13 \frac{\text{cajas}}{\text{pallet}} * 10 \text{ niveles}} = 34 \text{ pallets}$$

A continuación, se tiene una tabla con el consolidado de los cálculos realizados.

Descripción	Cantidad	Unidad de medida
Nº de pallets para PT	34	uds
Total de pallets	34	uds
Nº de columnas	4	
Medida de las columnas	1,2	m
Nº filas	4	
Medida de las filas	1	m
Espacio para movilizar carros de carga	2	m
Ancho total	8	m
Largo total	15,6	m
Área total de PT	177,6	m²

a. Oficina del Gerente

Equipo	Cantidad	Nº lados	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)
Silla de gerente	1	1	0,80	0,62	1,19
Silla de visita	2	1	0,55	0,55	1,00
Estante	1	1	0,80	0,32	1,92
Escritorio	1	4	1,80	1,09	0,75
Trabajadores	3				1,65
Promedio de alturas de equipos estáticos (m)					1,22
Promedio de alturas de equipos móviles (m)					1,65
					k 0,67

Equipo	k	Ss (m²)	Sg (m²)	Se (m²)	St (m²)
Silla de gerente	0,67	0,50	0,50	0,67	1,66
Silla de visita	0,67	0,61	0,61	0,82	2,03
Estante	0,67	0,26	0,26	0,35	0,86
Escritorio	0,67	1,96	7,85	6,62	16,43
Trabajadores	0,67	0,50			2,00
Área total de Gerencia					22,97

b. Oficina del jefe de Producción

Equipo	Cantidad	Nº lados	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)
Sillas	2	1	0,55	0,55	1,00
Estante	1	1	0,80	0,32	1,92
Escritorio	1	4	1,30	0,59	0,87
Trabajadores	1				1,65
Promedio de alturas de equipos estáticos (m)					1,26
Promedio de alturas de equipos móviles (m)					1,65
k					0,65

Equipo	k	Ss (m²)	Sg (m²)	Se (m²)	St (m²)
Sillas	0,65	0,61	0,61	0,79	2,00
Estante	0,65	0,26	0,26	0,33	0,85
Escritorio	0,65	0,77	3,07	2,50	6,34
Trabajadores	0,65	0,50			0,50
Área total de oficina jefe de Producción					9,69

c. Oficina del jefe Logístico

Equipo	Cantidad	Nº lados	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)
Sillas	2	1	0,55	0,55	1,00
Estante	1	1	0,80	0,32	1,92
Escritorio	1	4	1,30	0,59	0,87
Trabajadores	1				1,65
Promedio de alturas de equipos estáticos (m)					1,26
Promedio de alturas de equipos móviles (m)					1,65
k					0,65

Equipo	k	Ss (m²)	Sg (m²)	Se (m²)	St (m²)
Sillas	0,65	0,61	0,61	0,79	2,00
Estante	0,65	0,26	0,26	0,33	0,85
Escritorio	0,65	0,77	3,07	2,50	6,34
Trabajadores	0,65	0,50			0,50
Área total de Oficina jefe Logístico					9,69

d. Oficina de Recursos Humanos

Equipo	Cantidad	Nº lados	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)
Sillas	2	1	0,55	0,55	1,00
Estante	1	1	0,80	0,32	1,92
Escritorio	1	4	1,30	0,59	0,87
Trabajadores	1				1,65
Promedio de alturas de equipos estáticos (m)					1,26
Promedio de alturas de equipos móviles (m)					1,65
					k 0,65

Equipo	k	Ss (m²)	Sg (m²)	Se (m²)	St (m²)
Sillas	0,65	0,61	0,61	0,79	2,00
Estante	0,65	0,26	0,26	0,33	0,85
Escritorio	0,65	0,77	3,07	2,50	6,34
Trabajadores	0,65	0,50			0,50
Área total de Recursos Humanos					9,69

e. Oficina de Administrador

Equipo	Cantidad	Nº lados	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)
Sillas	2	1	0,55	0,55	1,00
Estante	1	1	0,80	0,32	1,92
Escritorio	1	4	1,30	0,59	0,87
Trabajadores	1				1,65
Promedio de alturas de equipos estáticos (m)					1,26
Promedio de alturas de equipos móviles (m)					1,65
					k 0,65

Equipo	k	Ss (m²)	Sg (m²)	Se (m²)	St (m²)
Sillas	0,65	0,61	0,61	0,79	2,00
Estante	0,65	0,26	0,26	0,33	0,85
Escritorio	0,65	0,77	3,07	2,50	6,34
Trabajadores	0,65	0,50			0,50
Área total del Administrador					9,69

f. Oficina de Recepción y Secretaría

Equipo	Cantidad	Nº lados	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)
Sillas	6	1	0,55	0,55	1,00
Escritorio	1	4	1,30	0,59	0,87
Muebles	1	1	1,50	1,00	1,40
Personas	6				1,65
Promedio de alturas de equipos estáticos (m)					1,09
Promedio de alturas de equipos móviles (m)					1,65
k					0,76

Equipo	k	Ss (m²)	Sg (m²)	Se (m²)	St (m²)
Sillas	0,76	1,82	1,82	2,75	6,38
Escritorio	0,76	0,77	3,07	2,90	6,74
Muebles	0,76	1,50	1,50	2,27	5,27
Trabajadores	0,76	0,50			3,00
Área total de Recepción y Secretaría					21,39

g. Oficina del área Comercial y Ventas

Equipo	Cantidad	Nº lados	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)
Sillas	2	1	0,55	0,55	1,00
Estante	1	1	0,80	0,32	1,92
Escritorio	1	4	1,30	0,59	0,87
Trabajadores	1				1,65
Promedio de alturas de equipos estáticos (m)					1,26
Promedio de alturas de equipos móviles (m)					1,65
k					0,65

Equipo	k	Ss (m²)	Sg (m²)	Se (m²)	St (m²)
Sillas	0,65	0,61	0,61	0,79	2,00
Estante	0,65	0,26	0,26	0,33	0,85
Escritorio	0,65	0,77	3,07	2,50	6,34
Trabajadores	0,65	0,50			0,50
Área total del Administrador					9,69

Área de Servicio

a. Área de Comedor

Equipo	Cantidad	Nº lados	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)
Mesa de Comedor	3	2	1,10	0,81	0,75
Sillas	20	1	0,50	0,50	0,87
Personas	20				1,65
Promedio de alturas de equipos estáticos (m)					0,87
Promedio de alturas de equipos móviles (m)					1,20
					k 0,69

Equipo	k	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)
Mesa de Comedor	0,69	2,67	5,35	5,53	13,55
Sillas	0,69	5,00	5,00	6,90	16,90
Personas	0,69				10,00
Área total de Recepción					40,45

b. Vigilancia

Equipo	Cantidad	Nº lados	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)
Escritorio	1	1	1,2	0,53	0,74
Sillas	2	2	0,50	0,50	0,87
Locker	1	1	0,45	0,38	1,80
Personas	1				1,65
Promedio de alturas de equipos estáticos (m)					1,27
Promedio de alturas de equipos móviles (m)					1,26
					k 0,50

Equipo	k	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)
Escritorio	0,50	0,64	0,64	0,64	1,92
Sillas	0,50	0,5	0,5	0,5	1,5
Locker	0,50	0,17	0,17	0,17	0,51
Personas	0,50				0,5
Área total de Vigilancia					4,43

Servicios Higiénicos del Personal

a. S.S.H.H. de personal administrativo

A continuación, se tiene la tabla de los Servicios Higiénicos según el número de trabajadores, estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones (REA).

Número de ocupantes	Hombres	Mujeres
0 a 15 personas	1l, 1u, 1i	1l, 1i
16 a 50 personas	2l, 2u, 2i	2l, 2i
51 a 100 personas	3l, 3u, 3i	3l, 3i
101 a 200 personas	4l, 4u, 4i	4l, 4i
Por cada 100 personas adicionales	1l, 1u, 1i	1l, 1i

Donde:

l: lavatorio

u: urinario

i: inodoro

Equipo	Cantidad	Nº lados	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)
Lavatorio	2	3	0,37	0,46	0,82
Urinario	1	1	0,79	0,37	1,29
Inodoro	2	3	0,64	0,36	0,67
Personas	2				1,65
Promedio de alturas de equipos estáticos (m)					0,93
Promedio de alturas de equipos móviles (m)					1,65
					k 0,89

Equipo	k	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)
Lavatorio	0,89	0,34	1,02	1,21	2,57
Urinario	0,89	0,29	0,29	0,52	1,11
Inodoro	0,89	0,46	1,38	1,64	3,48
Personas	0,89	0,50			1,50
Área total de S.S.H.H personal Administrativo					8,66

b. S.S.H.H. de operarios

Equipo	Cantidad	N° lados	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)
Lavatorio	3	3	0,37	0,46	0,82
Urinario	2	1	0,79	0,37	1,29
Inodoro	3	3	0,64	0,36	0,67
Personas	4				1,65
Promedio de alturas de equipos estáticos (m)					0,93
Promedio de alturas de equipos móviles (m)					1,65
k					0,89

Equipo	k	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)
Lavatorio	0,89	0,51	1,53	1,82	3,86
Urinario	0,89	0,58	0,58	1,04	2,21
Inodoro	0,89	0,69	2,07	2,46	5,23
Personas	0,89	0,50			2,00
Área total de S.S.H.H Operarios					13,30

c. Vestuarios

Equipo	Cantidad	N° lados	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)
Bancos para vestuarios	3	2	1,20	0,43	0,44
Lockers	1	1	0,90	0,39	1,80
Personas	20				1,65
Promedio de alturas de equipos estáticos (m)					1,12
Promedio de alturas de equipos móviles (m)					1,65
k					0,74

Equipo	k	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)
Bancos para vestuarios	0,74	1,55	3,10	3,42	8,06
Locker's	0,74	0,35	0,35	0,52	1,22
Personas	0,74				10,00
Área total de Vestuarios					19,28

Área de Patio de maniobras

Equipo	Cantidad	N° lados	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)
Camioneta	3	1	5,33	1,80	1,85
Camión	2	1	12,00	2,50	2,40
Equipo	k	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)
Camioneta	0,80	28,78	28,78	46,05	103,61
Camión	0,80	60,00	60,00	96,00	216,00
Área total de Patio de Maniobras					319,61

Anexo 13. Plano de la Planta

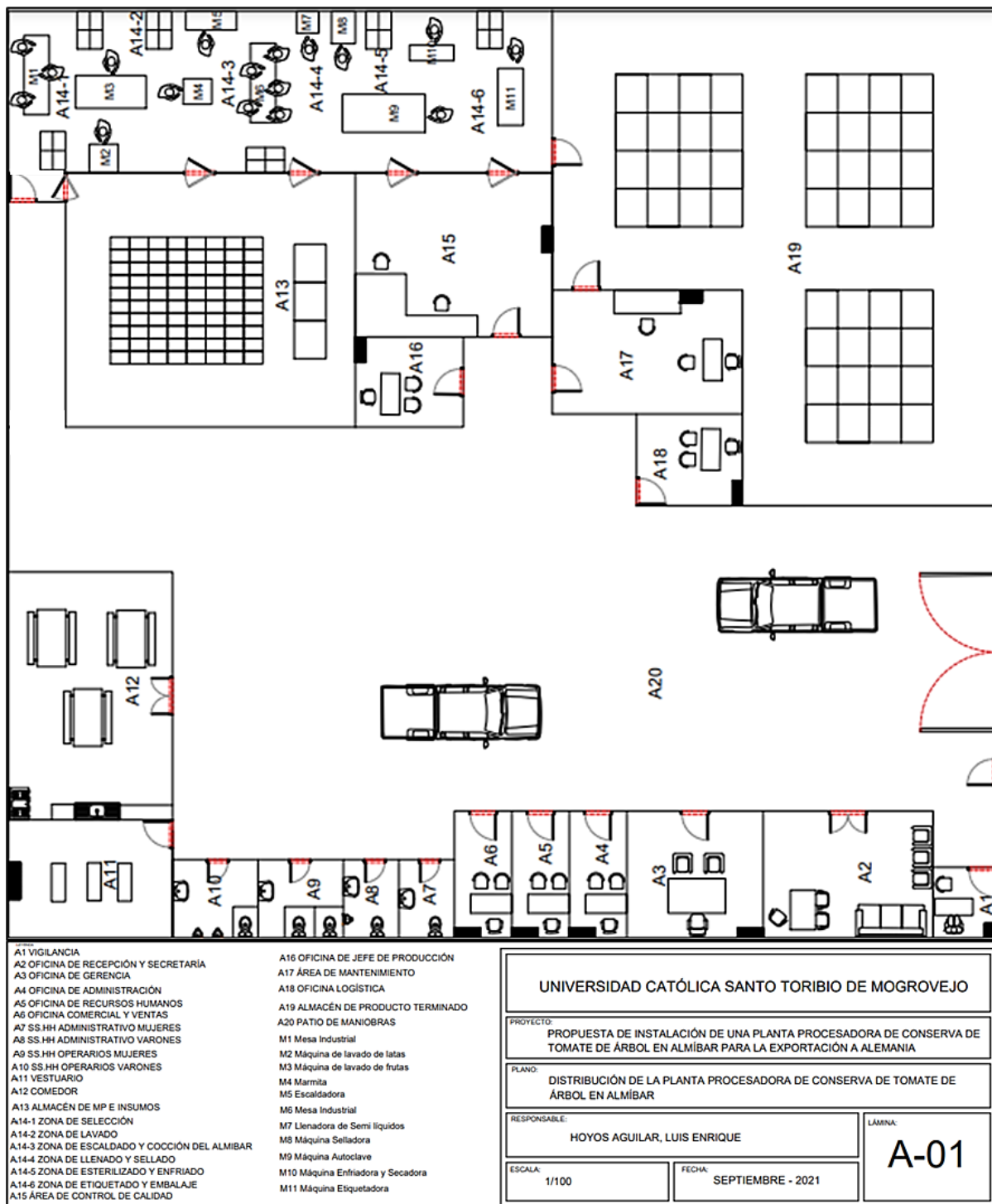


Figura 13-A. Plano de las instalaciones de la planta

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 14. Inversión Tangible e Intangible

Tabla 14-A. Costo de adquisición del terreno

TERRENO			
ITEMS	CANTIDAD (m ²)	PRECIO (US\$/m ²)	TOTAL (US\$)
Terreno (Área Total)	910,10	\$180,00	\$163 818,00
TOTAL			\$ 163 818,00

Tabla 14-B. Costo de construcción de las instalaciones

ITEMS	CANTIDAD (m ²)	PRECIO (S/ /m ²)	PRECIO (US\$/m ²)	TOTAL (US\$)
Área de fábrica				
<u>Estructuras</u>				
Muros y columnas	411,56	464,37	112,44	\$46 275,09
Techos	411,56	282,04	68,29	\$28 105,66
<u>Acabados</u>				
Pisos	411,56	35	8,47	\$3 487,80
Puertas y ventanas	32,92	64,35	15,58	\$512,93
Revestimiento	411,56	80,59	19,51	\$8 030,90
Área administrativa				
<u>Estructuras</u>				
Muros y columnas	92,81	464,37	112,44	\$10 435,39
Techos	92,81	152,02	36,81	\$3 416,22
<u>Acabados</u>				
Pisos	92,81	50	12,11	\$1 123,61
Puertas y ventanas	55,68	64,35	15,58	\$867,56
Revestimiento	92,81	56,82	13,76	\$1 276,87
Área de servicio				
<u>Estructuras</u>				
Muros y columnas	44,88	464,37	112,44	\$5 046,23
Techos	44,88	152,02	36,81	\$1 651,98
<u>Acabados</u>				
Pisos	44,88	50	12,11	\$543,34
Puertas y ventanas	10,00	48,31	11,70	\$116,97
Revestimiento	44,88	56,82	13,76	\$617,45
Servicios Higiénicos				
<u>Estructuras</u>				
Muros y columnas	41,24	464,37	112,44	\$4 636,95
Techos	41,24	152,02	36,81	\$1 517,99
<u>Acabados</u>				
Pisos	41,24	50	12,11	\$499,27
Puertas y ventanas	9,70	64,35	15,58	\$151,14
Revestimiento	41,24	56,82	13,76	\$567,37
Patio de Maniobras				
Piso	319,61	35	8,47	\$2 708,56
Tanque Subterráneo				
Excavación	10	150	36,32	\$363,20
Revestimiento	10	50	12,11	\$ 121,07
Pisos	10	56,82	13,76	\$ 137,58
TOTAL				\$ 122 211,12

Tabla 14-C. Costo de la infraestructura

ITEMS	CANTIDAD (m ²)	PRECIO (US\$)	TOTAL (US\$)
Techo Industrial	542,44	\$ 34,00	\$ 18 443,08
Pared	542,44	\$ 73,88	\$ 40 077,79
Piso	520,42	\$ 44,85	\$ 23 338,46
Portón	1	\$ 72,20	\$ 72,20
TOTAL			\$ 81 931,53

Tabla 14-D. Costo de la maquinaria

ITEMS	CANTIDAD (uds)	PRECIO (US\$)	TOTAL (US\$)
Mesa de selección	1	\$ 1 250,00	\$ 1 250,00
Lavadora de frutas	1	\$ 4 079,00	\$ 4 079,00
Lavadora de latas	1	\$ 1 000,00	\$ 1 000,00
Escaldadora/Peladora	1	\$ 7 800,00	\$ 7 800,00
Marmita	1	\$ 3 500,00	\$ 3 500,00
Llenadora de semilíquidos	1	\$ 2 283,00	\$ 2 283,00
Selladora	1	\$ 7 000,00	\$ 7 000,00
Autoclave	1	\$ 22 700,00	\$ 22 700,00
Enfriadora/secadora	1	\$ 6 750,00	\$ 6 750,00
Etiquetadora	1	\$ 6 000,00	\$ 6 000,00
TOTAL			\$ 62 362,00

Tabla 14-E. Costo de equipos de producción

ITEMS	CANTIDAD (uds)	PRECIO (US\$)	TOTAL (US\$)
Balanza Industrial	1	\$ 126,00	\$ 126,00
Carro de transporte	4	\$ 81,90	\$ 327,60
Jabas	297	\$ 7,00	\$ 2 079,00
Parihuelas	40	\$ 4,84	\$ 193,60
Balanza de mesa	4	\$ 5,80	\$ 23,20
Carros para autoclave	3	\$ 60,53	\$ 181,59
Mesa	3	\$ 60,53	\$ 181,59
Torre de enfriamiento	1	\$ 865,00	\$ 865,00
Total			\$ 3,030.99

Tabla 14-F. Costo de movilidades

ITEMS	CANTIDAD (uds)	PRECIO (US\$)	TOTAL (US\$)
Camioneta	3	\$ 18 000,00	\$ 54 000,00
Combustible	500	\$ 4,24	\$ 6 364,50
TOTAL			\$ 60 364,50

Tabla 14-G. Gastos Pre Operativos

ITEMS	TOTAL (US\$)
Licencia de funcionamiento municipal	\$ 1 500,00
Registro sanitario de Digesa	\$ 600,00
Certificado de Salubridad	\$ 400,00
Inspección básica de seguridad de defensa civil	\$ 1 000,00
Boletas y facturas	\$ 53,57
Minuta de constitución	\$ 420,00
Inscripción en Registros Públicos	\$ 53,57
TOTAL	\$ 4 027,14

Tabla 14-H. Costo de los equipos de oficina

ITEMS	CANTIDAD (uds)	PRECIO (US\$)	TOTAL (US\$)
Escritorio gerente	1	\$ 363,20	\$ 363,20
Escritorios	11	\$ 72,64	\$ 799,03
Computadores	11	\$ 411,62	\$ 4 527,85
Impresoras	11	\$ 193,70	\$ 2 130,75
Sillas de oficina	11	\$ 48,43	\$ 532,69
Sillas	15	\$ 16,95	\$ 254,24
Sillón	2	\$ 77,48	\$ 154,96
Archivadores	30	\$ 5,06	\$ 151,82
Estante	8	\$ 363,20	\$ 2 905,57
Locker	1	\$ 193,70	\$ 193,70
Locker de herramientas	1	\$ 145,28	\$ 145,28
Bancas	2	\$ 193,70	\$ 387,41
Mesa comedor	3	\$ 242,13	\$ 726,39
Basureros	20	\$ 8,47	\$ 169,49
TOTAL		\$	\$ 13 442,37

Anexo 15. Estado de Ganancia y Pérdidas

Tabla 15-A. Depreciación de activos tangible e intangibles

Descripción	Activos Total US\$	Valor de Recuperación	Valor a Depreciar	Años a Depreciar	Depreciación Anual
Construcciones	\$125 489,09	\$94 116,82	\$125 489,09	20	\$6 274,45
Infraestructura Industrial	\$81 931,53	\$54 621,02	\$81 931,53	15	\$5 462,10
Maquinaria	\$62 362,00	\$31 181,00	\$62 362,00	10	\$6 236,20
Equipo de Producción	\$3 977,58	\$0,00	\$3 977,58	5	\$795,52
Equipo de Oficina	\$13 442,37	\$2 240,40	\$13 442,37	6	\$2 240,40
Transporte	\$54 000,00	\$15 428,57	\$54 000,00	7	\$7 714,29
TOTAL	\$341 202,57				\$28 722,95

Descripción	Depreciación				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Construcciones	\$6 274,45	\$6 274,45	\$6 274,45	\$6 274,45	\$6 274,45
Infraestructura Industrial	\$5 462,10	\$5 462,10	\$5 462,10	\$5 462,10	\$5 462,10
Maquinaria	\$6 236,20	\$6 236,20	\$6 236,20	\$6 236,20	\$6 236,20
Equipo de Producción	\$795,52	\$795,52	\$795,52	\$795,52	\$795,52
Equipo de Oficina	\$2 240,40	\$2 240,40	\$2 240,40	\$2 240,40	\$2 240,40
Transporte	\$7 714,29	\$7 714,29	\$7 714,29	\$7 714,29	\$7 714,29
	\$28 722,95	\$28 722,95	\$28 722,95	\$28 722,95	\$28 722,95

COSTOS DE PRODUCCIÓN

Tabla 15-B. Costos de materiales por unidad de venta

INSUMO	Unidad de compra	Precio Unitario (\$)	Índice de Consumo	Monto por unidad (\$/kg)
MATERIALES DIRECTOS				
Tomate de árbol	kg	\$ 1,65	0,34	\$ 0,55157
Azúcar	kg	\$ 0,53	0,14	\$ 0,07284
Agua purificada	L	\$ 0,00048	0,05	\$ 0,00002
Ácido cítrico	kg	\$ 3,63	0,00	\$ 0,00036
Total costo de materiales directos por unidad				0,62
MATERIALES INDIRECTOS				
Envase	uds	\$ 0,08	1,00	\$ 0,08
Etiqueta	uds	\$ 0,01	1,00	\$ 0,01
Caja de cartón	uds	\$ 0,0006	0,0417	\$ 0,00003
Total costo de materiales indirectos por unidad				\$ 0,09
COSTO VARIABLE POR UNIDAD				\$ 0,71

Tabla 15-C. Costo de requerimiento de materiales

	1 AÑO	2 AÑO	3 AÑO	4 AÑO	5 AÑO
Material Directo					
Tomate de árbol	\$126 325,15	\$144 301,25	\$162 275,01	\$180 250,10	\$198 219,50
Azúcar	\$52 038,42	\$59 443,50	\$66 847,61	\$74 252,28	\$81 654,60
Agua purificada	\$13 009,61	\$14 860,88	\$16 711,90	\$18 563,07	\$20 413,65
Acido	\$38,34	\$43,79	\$49,25	\$54,70	\$60,16
Material Indirecto					
Etiqueta	\$377 090,00	\$430 750,00	\$484 403,00	\$538 060,00	\$591 700,00
Envase	\$377 090,00	\$430 750,00	\$484 403,00	\$538 060,00	\$591 700,00
Caja	\$15 712,21	\$17 948,06	\$20 183,62	\$22 419,35	\$24 654,36
TOTAL	\$961 303,72	\$1 098 097,48	\$1 234 873,39	\$1 371 659,50	\$1 508 402,27

Tabla 15-D. Costo de mano de obra directa e indirecta

SALARIOS						
Puesto	Cantidad	Salario mensual (S/)	Salario Mensual (US\$)	Beneficios (51%)	Sub total mensual	Total Anual/op.
Operarios	16	S/ 1 100,00	\$266,34	\$135,84	\$6 434,87	\$77 218,40
Total anual (US\$)						\$77 218,40
SUELDO						
Puesto	Cantidad	Salario mensual (S/)	Salario Mensual (US\$)	Beneficios (51%)	Sub total mensual	Total Anual/op.
Jefe de producción	1	S/. 3 200,00	\$ 774,818	\$ 395,157	\$ 1 169,976	\$ 14 039,709
Supervisor de producción	1	S/. 2 200,00	\$ 532,688	\$ 271,671	\$ 804,358	\$ 9 652,300
Jefe de mantenimiento	1	S/. 4 000,00	\$ 968,523	\$ 493,947	\$ 1 462,470	\$ 17 549,637
Asistente de mantenimiento	1	S/. 2 200,00	\$ 532,688	\$ 271,671	\$ 804,358	\$ 9 652,300
Jefe de calidad	1	S/. 3 000,00	\$ 726,392	\$ 370,460	\$ 1 096,852	\$ 13 162,228
Asistente de calidad	1	S/. 2 200,00	\$ 532,688	\$ 271,671	\$ 804,358	\$ 9 652,300
Total anual (US\$)						\$73 708,47

Tabla 15-E. Costo de consumo anual de agua por máquinas

Área	Consumo (m ³ /día)	Días de trabajo mensual	Costo (\$/m3)	Costo Total mensual (US\$)	Costo total anual (US\$)
Lavadora de frutas	4	24	\$ 0,57	\$ 54,86	\$ 658,29
Lavadora de latas	4,24	24	\$ 0,57	\$ 58,15	\$ 697,78
Autoclave	4	24	\$ 0,57	\$ 54,86	\$ 658,29
Servicios Higiénicos	0,2	24	\$ 0,57	\$ 2,74	\$ 32,91
Total anual (US\$)					\$ 2 047,27

Tabla 15-F. Costo de consumo anual de energía por máquinas

TIPO DE MÁQUINA	Número de máquinas	Consumo energía / máquina (kW/h)	Tiempo de operación por día	Consumo energía (kW/diario)	Consumo Energía mensual (kW/mes)	Costo (kW/h) US\$	Costo anual (US\$)
Balanza Industrial	1	0,0015	8	0,012	0,288	\$0,13	\$0,44
Mesa de selección	1	2	8	16	384	\$0,13	\$589,82
Lavadora de frutas	1	1,12	8	8,96	215,04	\$0,13	\$330,30
Lavadora de latas	1	0,75	8	6	144	\$0,13	\$221,18
Escaldadora y peladora	1	4	8	32	768	\$0,13	\$1 179,65
Marmita (Almíbar)	1	0,745	8	5,96	143,04	\$0,13	\$219,71
Llenadora de semi líquidos	1	0,75	8	6	144	\$0,13	\$221,18
Selladora	1	2	8	16	384	\$0,13	\$589,82
Autoclave	1	5	8	40	960	\$0,13	\$1 474,56
Enfriadora y secadora	1	1,5	8	12	288	\$0,13	\$442,37
Etiquetadora	1	0,55	8	4,4	105,6	\$0,13	\$162,20
Total (US\$)						\$5 431,25	

Tabla 15-G. Costos de Producción

ÍTEMES	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos directos de producción					
Materiales directos	\$209 150,84	\$229 713,70	\$247 431,52	\$262 336,14	\$234 113,41
Materiales indirectos	\$32 870,24	\$37 547,69	\$42 224,52	\$46 901,70	\$51 577,40
Mano de obra directa	\$77 218,40	\$77 218,40	\$77 218,40	\$77 218,40	\$77 218,40
Total de costos directos	\$319 239,48	\$344 479,79	\$366 874,44	\$386 456,24	\$362 909,21
Costos indirectos de producción					
Mano de obra indirecta	\$73 708,47	\$73 708,47	\$73 708,47	\$73 708,47	\$73 708,47
Suministros	\$8 394,36	\$8 394,36	\$8 394,36	\$8 394,36	\$8 394,36
Servicio de recojo de residuos	\$3 389,76	\$3 389,76	\$3 389,76	\$3 389,76	\$3 389,76
Total de costos indirectos	\$85 492,59	\$85 492,59	\$85 492,59	\$85 492,59	\$85 492,59
TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN	\$404 732,07	\$429 972,38	\$452 367,03	\$471 948,83	\$448 401,80

GASTOS ADMINISTRATIVOS**Tabla 15-H. Costo de mano de obra**

Puesto	Sueldo mensual (S/)	Sueldo mensual (US\$)	Beneficios (51%)	Sub total mensual/op.	Total anual/op.
Gerente General	S/ 8 000,00	\$1 937,05	\$987,89	\$2 924,94	\$35 099,27
Secretaria	S/ 2 000,00	\$484,26	\$246,97	\$731,23	\$8 774,82
Administrador	S/ 3 200,00	\$774,82	\$395,16	\$1 169,98	\$14 039,71
Jefe de Logística	S/ 2 800,00	\$677,97	\$345,76	\$1 023,73	\$12 284,75
Total (US\$)					\$ 70 198,55

Tabla 15-I. Costo de consumo anual de energía

Área	Consumo mensual kWh	Costo por consumo de energía (\$)	Costo mensual (US\$)	Costo Anual (US\$)
Administrativas	564	\$ 0,13	\$ 72,19	\$ 866,30

Tabla 15-J. Costo de consumo anual de agua

Área	Consumo (m ³ /día)	Días de trabajo mensual	Costo (S//m ³)	C. Total mensual (US\$)	C. Total mensual (US\$)
Baños	3,80	24	S/ 2,36	\$ 52,11	\$ 625,37
Costo total anual (US\$)				\$ 7 504,46	

Tabla 15-K. Gasto de oficina

Descripción	Cantidad	Costo (S/)	Costo (US\$)	Consumo mensual (US\$)	Costo Anual (US\$)
Teléfono	2	S/ 70,00	\$ 16,95	\$ 33,90	\$ 406,78
Internet	1	S/ 150,00	\$ 36,32	\$ 36,32	\$ 435,84
Comunicación por celular	8	S/ 49,90	\$ 12,08	\$ 96,66	\$ 1 159,90
Total (US\$)				\$ 2 002,52	

Tabla 15-L. Otros gastos de oficina

Descripción	Cantidad	Costo (S/)	Costo (US\$)	Consumo mensual (US\$)	Costo Anual (US\$)
Papel (millar)	4	S/ 12,00	\$2,91	\$11,62	\$139,47
Lapiceros (docena)	5	S/ 9,60	\$2,32	\$11,62	\$139,47
Tintas para impresión (pack)	4	S/ 155,00	\$37,53	\$150,12	\$1 801,45
Otros (unidad)	1	S/ 30,00	\$7,26	\$7,26	\$87,17
Total (US\$)				\$ 2 167,55	

Tabla 15-M. Gastos Administrativos

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Mano de obra indirecta	\$70 198,55	\$70 198,55	\$70 198,55	\$70 198,55	\$70 198,55
Alquiler	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Consumo de energía eléctrica	\$866,30	\$866,30	\$866,30	\$866,30	\$866,30
Consumo de agua potable	\$7 504,46	\$7 504,46	\$7 504,46	\$7 504,46	\$7 504,46
Gastos de oficina	\$2 002,52	\$2 002,52	\$2 002,52	\$2 002,52	\$2 002,52
Otros gastos de oficina	\$2 167,55	\$2 167,55	\$2 167,55	\$2 167,55	\$2 167,55
Total (US\$)	\$ 82 739,38	\$ 82 739,38	\$ 82 739,38	\$ 82 739,38	\$ 82 739,38

GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN**Tabla 15-N. Costos de transporte interno del producto**

AÑO	Volumen de la carga (m ³)	Volumen del contenedor (m ³)	Total de contenedores	Costo de transporte unitario	Costo anual de transporte
AÑO 1	831,82	38,08	22	\$ 100,00	\$ 26 214,84
AÑO 2	950,18	38,08	25	\$ 100,00	\$ 29 945,22
AÑO 3	1 068,53	38,08	28	\$ 100,00	\$ 33 674,90
AÑO 4	1 186,90	38,08	31	\$ 100,00	\$ 37 405,28
AÑO 5	1 305,22	38,08	34	\$ 100,00	\$ 41 134,27

Tabla 15-O. Costos de transporte externo del producto

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Agente de aduana	\$4 066,97	\$4 761,81	\$5 485,47	\$6 238,16	\$7 019,54
Declaración única de aduanas	\$17 400,00	\$17 400,00	\$17 400,00	\$17 400,00	\$17 400,00
Certificado de origen	\$121,34	\$121,34	\$121,34	\$121,34	\$121,34
Certificado sanitario	\$1 060,53	\$1 060,53	\$1 060,53	\$1 060,53	\$1 060,53
Certificado de calidad	\$6 600,00	\$6 600,00	\$6 600,00	\$6 600,00	\$6 600,00
Uso del puerto	\$2 290,56	\$2 602,91	\$2 915,25	\$3 227,60	\$3 539,95
Costo de estiba	\$2 290,56	\$2 602,91	\$2 915,25	\$3 227,60	\$3 539,95
Total (US\$)	\$33 829,96	\$35 149,49	\$36 497,84	\$37 875,24	\$39 281,32

Tabla 15-P. Gastos de Comercialización

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<u>Gastos de distribución</u>					
Ferias internacionales	\$2 880,00	\$2 880,00	\$2 880,00	\$2 880,00	\$2 880,00
Transporte interno de producto	\$26 214,84	\$29 945,22	\$33 674,90	\$37 405,28	\$41 134,27
Transporte externo del producto	\$33 829,96	\$35 149,49	\$36 497,84	\$37 875,24	\$39 281,32
GASTOS TOTALES DE COMERCIALIZACIÓN	\$62 924,79	\$67 974,71	\$73 052,74	\$78 160,51	\$83 295,58

GASTOS FINANCIEROS

Tabla 15-Q. Gastos Financieros

Monto Financiado \$548 398,46

Interés préstamo 4,39% BBVA Tiempo 8 años

	Pre Operativo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
PRÉSTAMO A LARGO PLAZO	\$548 398,46	\$479 848,65	\$411 298,85	\$342 749,04	\$274 199,23
INTERESES		\$24 074,69	\$21 065,36	\$18 056,02	\$15 046,68
AMORTIZACIONES		\$68 549,81	\$68 549,81	\$68 549,81	\$68 549,81
TOTAL GASTOS (Pagos)		\$92 624,50	\$89 615,16	\$86 605,83	\$83 596,49

	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
PRÉSTAMO A LARGO PLAZO	\$205 649,42	\$137 099,62	\$68 549,81	\$0,00
INTERESES	\$12 037,35	\$9 028,01	\$6 018,67	\$3 009,34
AMORTIZACIONES	\$68 549,81	\$68 549,81	\$68 549,81	\$68 549,81
TOTAL GASTOS (Pagos)	\$80 587,15	\$77 577,82	\$74 568,48	\$71 559,14

Tabla 15-R. Costos Totales

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos de Producción					
Materiales directos	\$209 150,84	\$229 713,70	\$247 431,52	\$262 336,14	\$234 113,41
Materiales indirectos	\$32 870,24	\$37 547,69	\$42 224,52	\$46 901,70	\$51 577,40
Mano de obra directa	\$77 218,40	\$77 218,40	\$77 218,40	\$77 218,40	\$77 218,40
Gastos generales de fabricación	\$85 492,59	\$85 492,59	\$85 492,59	\$85 492,59	\$85 492,59
COSTO VARIABLE TOTAL	\$404 732,07	\$429 972,38	\$452 367,03	\$471 948,83	\$448 401,80
Gastos de operación					
Gastos Administrativos	\$82 739,38	\$82 739,38	\$82 739,38	\$82 739,38	\$82 739,38
Gastos de Comercialización	\$62 924,79	\$62 924,79	\$62 924,79	\$62 924,79	\$62 924,79
Gastos financieros	\$92 624,50	\$89 615,16	\$86 605,83	\$83 596,49	\$80 587,15
COSTO FIJO TOTAL	\$238 288,68	\$235 279,34	\$232 270,00	\$229 260,67	\$226 251,33
COSTO TOTAL	\$643 020,75	\$665 251,72	\$684 637,03	\$701 209,50	\$674 653,13
INGRESO TOTAL	\$903 771,60	\$1 058 180,45	\$1 218 992,60	\$1 386 257,78	\$1 559 898,71
PUNTO DE EQUILIBRIO (Económico)	\$431 546,05	\$396 314,54	\$369 326,86	\$347 600,65	\$317 525,99
PUNTO DE EQUILIBRIO (t)	180	168	159	151	138

Tabla 16-B. Cuentas por pagar

	Contado
Pago de costos variables	100%
Pago de costos fijos	100%

Descripción	Pre operat.	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	
SALIDA DE EFECTIVO		\$53 585,06	\$53 585,06	\$53 585,06	\$53 585,06	\$53 585,06	\$53 585,06	
COSTOS FIJOS		\$19 857,39	\$19 857,39	\$19 857,39	\$19 857,39	\$19 857,39	\$19 857,39	
CONTADO		\$19 857,39	\$19 857,39	\$19 857,39	\$19 857,39	\$19 857,39	\$19 857,39	
A 30 DÍAS								
A 60 DÍAS								
<hr/>								
COSTOS VARIABLES		\$33 727,67	\$33 727,67	\$33 727,67	\$33 727,67	\$33 727,67	\$33 727,67	
CONTADO		\$33 727,67	\$33 727,67	\$33 727,67	\$33 727,67	\$33 727,67	\$33 727,67	
A 30 DÍAS								
A 60 DÍAS								
<hr/>								
		mes 7	mes 8	mes 9	mes 10	mes 11	mes 12	1 año
		\$53 585,06	\$53 585,06	\$53 585,06	\$53 585,06	\$53 585,06	\$53 585,06	\$643 020,75
		\$19 857,39	\$19 857,39	\$19 857,39	\$19 857,39	\$19 857,39	\$19 857,39	\$238 288,68
		\$19 857,39	\$19 857,39	\$19 857,39	\$19 857,39	\$19 857,39	\$19 857,39	\$238 288,68
<hr/>								
		\$33 727,67	\$33 727,67	\$33 727,67	\$33 727,67	\$33 727,67	\$33 727,67	\$404 732,07
		\$33 727,67	\$33 727,67	\$33 727,67	\$33 727,67	\$33 727,67	\$33 727,67	\$404 732,07
<hr/>								
<hr/>								

Anexo 17. Indicadores Económicos

TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO

Tabla 17-A. Tasa mínima aceptable de rendimiento

Inversión TMAR	Tasa inflacionaria	% lo que se piensa ganar	Suma
Inversión propia	3,40%	10,0%	13,40%
Inversión financiada		15,00%	15,00%
	% de aporte	TMAR	Ponderado
Inversión propia	33%	13,40%	0,0447
Inversión financiada	67%	15,00%	0,1000
		TMAR GLOBAL	14,47%

VALOR ACTUAL NETO (VAN) Y TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Tabla 17-B. Flujo de Caja con VAN y TIR

Ítems	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión						
Capital Social	\$273 788,40					
Préstamos a CP y LP	\$548 398,46					
Total Inversión	\$822 186,86					
INGRESOS						
Cuentas por cobrar (ventas a crédito)		\$361 508,64	\$423 272,18	\$487 597,04	\$554 503,11	\$623 959,48
Ventas al contado		\$542 262,96	\$634 908,27	\$731 395,56	\$831 754,67	\$935 939,23
TOTAL INGRESOS		\$903 771,60	\$1 058 180,45	\$1 218 992,60	\$1 386 257,78	\$1 559 898,71
EGRESOS						
Costos de producción		\$404 732,07	\$429 972,38	\$452 367,03	\$471 948,83	\$448 401,80
Gastos administrativos		\$82 739,38	\$82 739,38	\$82 739,38	\$82 739,38	\$82 739,38
Gastos comercialización		\$62 924,79	\$67 974,71	\$73 052,74	\$78 160,51	\$83 295,58
Gastos financieros		\$92 624,50	\$89 615,16	\$86 605,83	\$83 596,49	\$80 587,15
Depreciación		\$28 722,95	\$28 722,95	\$28 722,95	\$28 722,95	\$28 722,95
TOTAL EGRESOS		\$671 743,70	\$699 024,58	\$723 487,94	\$745 168,17	\$723 746,88
SALDO BRUTO (antes impuestos)		\$232 027,90	\$359 155,87	\$495 504,66	\$641 089,62	\$836 151,83
Impuesto a la renta		\$69 608,37	\$107 746,76	\$148 651,40	\$192 326,88	\$250 845,55
SALDO (después impuestos)		\$162 419,53	\$251 409,11	\$346 853,27	\$448 762,73	\$585 306,28
Depreciación		\$28 722,95	\$28 722,95	\$28 722,95	\$28 722,95	\$28 722,95
SALDO FINAL (Déficit/Superávit)	-\$822 186,86	\$191 142,49	\$280 132,06	\$375 576,22	\$477 485,68	\$614 029,24
UTILIDAD ACUMULADA	-\$822 186,86	-\$631 044,37	-\$350 912,31	\$24 663,90	\$502 149,59	\$1 116 178,83
FLUJO NETO DE EFECTIVO	-\$822 186,86	\$191 142,49	\$280 132,06	\$375 576,22	\$477 485,68	\$614 029,24

Valor actualizado Neto (VAN)	\$ 399 580,89
Tasa interna de retorno (TIR)	29,69%
TMAR	14,47%

Tabla 17-C. Flujo de Caja Desagregado

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos de producción						
Materiales directos		\$209 150,84	\$229 713,70	\$247 431,52	\$262 336,14	\$234 113,41
Materiales indirectos		\$32 870,24	\$37 547,69	\$42 224,52	\$46 901,70	\$51 577,40
Mano de obra directa		\$77 218,40	\$77 218,40	\$77 218,40	\$77 218,40	\$77 218,40
Gastos generales de fabricación		\$85 492,59	\$85 492,59	\$85 492,59	\$85 492,59	\$85 492,59
TOTAL DE INGRESOS		\$903 771,60	\$1 058 180,45	\$1 218 992,60	\$1 386 257,78	\$1 559 898,71
Gastos de Operaciones						
Mano de obra indirecta		\$70 198,55	\$70 198,55	\$70 198,55	\$70 198,55	\$70 198,55
Gastos administrativos		\$12 540,83	\$12 540,83	\$12 540,83	\$12 540,83	\$12 540,83
Gastos comerciales		\$62 924,79	\$67 974,71	\$73 052,74	\$78 160,51	\$83 295,58
Gastos financieros		\$92 624,50	\$89 615,16	\$86 605,83	\$83 596,49	\$80 587,15
Depreciación		\$28 722,95	\$28 722,95	\$28 722,95	\$28 722,95	\$28 722,95
TOTAL DE EGRESOS		\$671 743,70	\$699 024,58	\$723 487,94	\$745 168,17	\$723 746,88
SALDO BRUTO		\$232 027,90	\$359 155,87	\$495 504,66	\$641 089,62	\$836 151,83
Impuesto a la renta		\$69 608,37	\$107 746,76	\$148 651,40	\$192 326,88	\$250 845,55
DEPRECIACIÓN		\$28 722,95	\$28 722,95	\$28 722,95	\$28 722,95	\$28 722,95
SALDO NETO	-\$822 186,8	\$191 142,49	\$280 132,06	\$375 576,22	\$477 485,68	\$614 029,24

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Tabla 17-D. Análisis de sensibilidad al precio

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS		\$ 903 771,60	\$1 058 180,45	\$1 218 992,60	\$ 1 386 257,78	\$ 1 559 898,71
1 2%		\$ 885 696,17	\$1 037 016,84	\$1 194 612,75	\$ 1 358 532,63	\$ 1 528 700,74
2 5%		\$ 867 982,25	\$1 016 276,50	\$1 170 720,49	\$ 1 331 361,98	\$ 1 498 126,72
3 10%		\$ 850 622,60	\$ 995 950,97	\$1 147 306,08	\$ 1 304 734,74	\$ 1 468 164,19
EGRESOS		\$ 671 743,70	\$ 699 024,58	\$ 723 487,94	\$ 745 168,17	\$ 723 746,88
SALDO		\$ 232 027,90	\$ 359 155,87	\$ 495 504,66	\$ 641 089,62	\$ 836 151,83
SALDO 1		\$ 213 952,47	\$ 337 992,26	\$ 471 124,81	\$ 613 364,46	\$ 804 953,86
SALDO 2		\$ 196 238,55	\$ 317 251,92	\$ 447 232,56	\$ 586 193,81	\$ 774 379,85
SALDO 3		\$ 178 878,90	\$ 296 926,39	\$ 423 818,15	\$ 559 566,57	\$ 744 417,31
IMPUESTOS		\$ 69 608,37	\$ 107 746,76	\$ 148 651,40	\$ 192 326,88	\$ 250 845,55
IMPUESTOS 1		\$ 64 185,74	\$ 101 397,68	\$ 141 337,44	\$ 184 009,34	\$ 241 486,16
IMPUESTOS 2		\$ 58 871,56	\$ 95 175,58	\$ 134 169,77	\$ 175 858,14	\$ 232 313,95
IMPUESTOS 3		\$ 53 663,67	\$ 89 077,92	\$ 127 145,44	\$ 167 869,97	\$ 223 325,19
DEPRECIACIÓN		\$ 28 722,95	\$ 28 722,95	\$ 28 722,95	\$ 28 722,95	\$ 28 722,95
FLUJO NETO EFECTIVO	\$ -822 186,86	\$ 191 142,49	\$ 280 132,06	\$ 375 576,22	\$ 477 485,68	\$ 614 029,24
FNE 1	\$ -822 186,86	\$ 178 489,68	\$ 265 317,53	\$ 358 510,32	\$ 458 078,08	\$ 592 190,66
FNE 2	\$ -822 186,86	\$ 166 089,94	\$ 250 799,30	\$ 341 785,74	\$ 439 058,62	\$ 570 788,85
FNE 3	\$ -822 186,86	\$ 153 938,19	\$ 236 571,43	\$ 325 395,66	\$ 420 419,55	\$ 549 815,07
TMAR	14,47%					
TIR			29,69%	\$ 399 580,89		
TIR 1	2,00%		27,65%	\$ 343 425,19		
TIR 2	5,00%		25,63%	\$ 288 392,60		
TIR 3	10,00%		23,61%	\$ 234 460,66		

Tabla 17-E. Análisis de sensibilidad a la materia prima

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS		\$ 903 771,60	\$ 1 058 180,45	\$ 1 218 992,60	\$ 1 386 257,78	\$ 1 559 898,71
1 10%		\$ 188 235,75	\$ 206 742,33	\$ 222 688,37	\$ 236 102,52	\$ 210 702,07
2 15%		\$ 177 778,21	\$ 195 256,64	\$ 210 316,79	\$ 222 985,72	\$ 198 996,40
3 30%		\$ 146 405,59	\$ 160 799,59	\$ 173 202,06	\$ 183 635,29	\$ 163 879,39
MAT. DIRECTO		\$ 209 150,84	\$ 229 713,70	\$ 247 431,52	\$ 262 336,14	\$ 234 113,41
OTROS GASTOS PRODUCCIÓN		\$ 195 581,23	\$ 200 258,68	\$ 204 935,51	\$ 209 612,69	\$ 214 288,39
GASTOS DE OPERACIÓN		\$ 238 288,68	\$ 240 329,25	\$ 242 397,95	\$ 244 496,38	\$ 246 622,12
DEPRECIACIÓN		\$ 28 722,95	\$ 28 722,95	\$ 28 722,95	\$ 28 722,95	\$ 28 722,95
EGRESOS 1		\$ 650 828,62	\$ 676 053,21	\$ 698 744,78	\$ 718 934,55	\$ 700 335,53
EGRESOS 2		\$ 640 371,07	\$ 664 567,53	\$ 686 373,21	\$ 705 817,75	\$ 688 629,86
EGRESOS 3		\$ 608 998,45	\$ 630 110,47	\$ 649 258,48	\$ 666 467,33	\$ 653 512,85
EGRESOS		\$ 671 743,70	\$ 699 024,58	\$ 723 487,94	\$ 745 168,17	\$ 723 746,88
SALDO		\$ 232 027,90	\$ 359 155,87	\$ 495 504,66	\$ 641 089,62	\$ 836 151,83
SALDO 1		\$ 252 942,99	\$ 382 127,24	\$ 520 247,82	\$ 667 323,23	\$ 859 563,18
SALDO 2		\$ 263 400,53	\$ 393 612,92	\$ 532 619,39	\$ 680 440,04	\$ 871 268,85
SALDO 3		\$ 294 773,15	\$ 428 069,98	\$ 569 734,12	\$ 719 790,46	\$ 906 385,86
IMPUESTOS		\$ 69 608,37	\$ 107 746,76	\$ 148 651,40	\$ 192 326,88	\$ 250 845,55
IMPUESTOS 1		\$ 75 882,90	\$ 114 638,17	\$ 156 074,34	\$ 200 196,97	\$ 257 868,95
IMPUESTOS 2		\$ 79 020,16	\$ 118 083,88	\$ 159 785,82	\$ 204 132,01	\$ 261 380,65
IMPUESTOS 3		88431,94621	128420,9926	170920,236	215937,137	271915,7573
DEPRECIACIÓN		\$ 28 722,95	\$ 28 722,95	\$ 28 722,95	\$ 28 722,95	\$ 28 722,95
FLUJO NETO EFECTIVO	\$ -822 186,86	\$ 191 142,49	\$ 280 132,06	\$ 375 576,22	\$ 477 485,68	\$ 614 029,24
FNE 1	\$ -822 186,86	\$ 205 783,04	\$ 296 212,02	\$ 392 896,43	\$ 495 849,21	\$ 630 417,18
FNE 2	\$ -822 186,86	\$ 213 103,32	\$ 304 252,00	\$ 401 556,53	\$ 505 030,98	\$ 638 611,15
FNE 3	\$ -822 186,86	\$ 235 064,16	\$ 328 371,94	\$ 427 536,84	\$ 532 576,27	\$ 663 193,05

TMAR 14,47%

TIR		29,69%	\$ 399 580,89
TIR 1	10,00%	31,74%	\$ 455 226,72
TIR 2	15,00%	32,76%	\$ 483 049,63
TIR 3	30,00%	35,79%	\$ 566 518,37

Tabla 17-F. Análisis de sensibilidad a la mano de obra

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS	\$ 903 771,60	\$ 1 058 180,45	\$ 1 218 992,60	\$ 1 386 257,78	\$ 1 559 898,71	
1 10%	\$ 69 496,56	\$ 69 496,56	\$ 69 496,56	\$ 69 496,56	\$ 69 496,56	\$ 69 496,56
2 15%	\$ 65 635,64	\$ 65 635,64	\$ 65 635,64	\$ 65 635,64	\$ 65 635,64	\$ 65 635,64
3 30%	\$ 54 052,88	\$ 54 052,88	\$ 54 052,88	\$ 54 052,88	\$ 54 052,88	\$ 54 052,88
MOD	\$ 77 218,40	\$ 77 218,40	\$ 77 218,40	\$ 77 218,40	\$ 77 218,40	\$ 77 218,40
OTROS GASTOS PRODUCCIÓN	\$ 327 513,67	\$ 352 753,97	\$ 375 148,63	\$ 394 730,43	\$ 371 183,40	
GASTOS DE OPERACIÓN	\$ 238 288,68	\$ 240 329,25	\$ 242 397,95	\$ 244 496,38	\$ 246 622,12	
DEPRECIACIÓN	\$ 28 722,95	\$ 28 722,95	\$ 28 722,95	\$ 28 722,95	\$ 28 722,95	\$ 28 722,95
EGRESOS 1	\$ 664 021,86	\$ 691 302,74	\$ 715 766,10	\$ 737 446,33	\$ 716 025,04	
EGRESOS 2	\$ 660 160,94	\$ 687 441,82	\$ 711 905,17	\$ 733 585,41	\$ 712 164,12	
EGRESOS 3	\$ 648 578,18	\$ 675 859,06	\$ 700 322,41	\$ 722 002,65	\$ 700 581,35	
EGRESOS	\$ 671 743,70	\$ 699 024,58	\$ 723 487,94	\$ 745 168,17	\$ 723 746,88	
SALDO	\$ 232 027,90	\$ 359 155,87	\$ 495 504,66	\$ 641 089,62	\$ 836 151,83	
SALDO 1	\$ 239 749,74	\$ 366 877,71	\$ 503 226,50	\$ 648 811,46	\$ 843 873,67	
SALDO 2	\$ 243 610,66	\$ 370 738,63	\$ 507 087,43	\$ 652 672,38	\$ 847 734,59	
SALDO 3	\$ 255 193,42	\$ 382 321,39	\$ 518 670,19	\$ 664 255,14	\$ 859 317,36	
IMPUESTOS	\$ 69 608,37	\$ 107 746,76	\$ 148 651,40	\$ 192 326,88	\$ 250 845,55	
IMPUESTOS 1	\$ 71 924,92	\$ 110 063,31	\$ 150 967,95	\$ 194 643,44	\$ 253 162,10	
IMPUESTOS 2	\$ 73 083,20	\$ 111 221,59	\$ 152 126,23	\$ 195 801,71	\$ 254 320,38	
IMPUESTOS 3	76558,02714	114696,4159	155601,0556	199276,541	257795,2065	
DEPRECIACIÓN	\$ 28 722,95	\$ 28 722,95	\$ 28 722,95	\$ 28 722,95	\$ 28 722,95	\$ 28 722,95
FLUJO NETO EFECTIVO	\$ -822 186,86	\$ 191 142,49	\$ 280 132,06	\$ 375 576,22	\$ 477 485,68	\$ 614 029,24
FNE 1	\$ -822 186,86	\$ 196 547,77	\$ 285 537,35	\$ 380 981,51	\$ 482 890,97	\$ 619 434,53
FNE 2	\$ -822 186,86	\$ 199 250,42	\$ 288 239,99	\$ 383 684,15	\$ 485 593,62	\$ 622 137,17
FNE 3	\$ -822 186,86	\$ 207 358,35	\$ 296 347,92	\$ 391 792,08	\$ 493 701,55	\$ 630 245,10

TMAR	14,47%
-------------	---------------

TIR		29,69%	\$ 399 580,89
TIR 1	10,00%	30,38%	\$ 417 931,20
TIR 2	15,00%	30,72%	\$ 427 106,35
TIR 3	30,00%	31,74%	\$ 454 631,82

Anexo 18. Aspectos Ambientales

PROCESO DE PREPARACIÓN DEL TERRENO Y CONSTRUCCIÓN

Tabla 18-A. Aspectos ambientales del proceso de preparación del terreno y construcción

Etapa	Salida	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas de mitigación
Trazo y nivelación	Emisión de CO ₂	Generación de emisiones atmosféricas	Contaminación del aire	Empleo de filtros de aire
	Ruido	Ruido generado por la operación de maquinaria	Contaminación sonora	Empleo de equipo de protección auditiva
Adecuación del terreno	Polvo	Generación de material particulado	Contaminación del aire	Regar la tierra previamente
	Emisión de CO ₂	Generación de emisiones atmosféricas por la maquinaria	Contaminación del aire	Empleo de filtros de aire
Remoción de tierras	Polvo	Generación de material particulado	Contaminación del aire	Regar la tierra previamente
	Ruido	Ruido generado por la operación de maquinaria	Contaminación sonora	Empleo de equipo de protección auditiva
	Emisión de CO ₂	Generación de emisiones atmosféricas por la maquinaria	Contaminación del aire	Empleo de filtros de aire
Construcción de instalaciones	Polvo	Generación de material particulado	Contaminación del aire	Regar la superficie previamente
	Ruido	Ruido generado por la operación de equipos	Contaminación sonora	Empleo de equipo de protección auditiva
	Residuos sólidos	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelo	Evaluar la reutilización, reciclado u otras formas de valorización

Fuente: Elaboración Propia

PROCESO DE PRODUCCIÓN

Tabla 18-B. Aspectos ambientales del proceso productivo

Etapa	Salida	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas de mitigación
Selección y despalillado	Fruta desechada	Generación de residuos orgánicos	Contaminación del suelo	Venta para elaborar subproductos
	Pedúnculo			
Lavado de frutas	Agua con residuos de detergente y partículas sólidas	Generación de efluentes industriales	Contaminación del agua y suelo	Implementar una pequeña planta de tratamiento de agua
	Ruido	Ruido generado por la operación de equipos	Contaminación sonora	Empleo de equipo de protección auditiva
Lavado de latas	Agua con residuos de detergente y partículas sólidas	Generación de efluentes industriales	Contaminación del agua y suelo	Implementar una pequeña planta de tratamiento de agua
	Ruido	Ruido generado por la operación de equipos	Contaminación sonora	Empleo de equipo de protección auditiva
Escaldado y pelado	Vapor de agua	Generación de vapores	Contaminación del aire	Utilización de destiladores
	Ruido	Ruido generado por la operación de equipos	Contaminación sonora	Empleo de equipo de protección auditiva
	Cáscaras	Generación de residuos orgánicos	Contaminación del suelo	Venta para elaborar subproductos
	Agua con residuos sólidos	Generación de efluentes industriales	Contaminación del agua y suelo	Colocar una trampa de sólidos en la tubería
Cocción del almíbar	Vapor de agua	Generación de vapores	Contaminación del aire	Utilización de destiladores
	Ruido	Ruido generado por la operación de equipos	Contaminación sonora	Empleo de equipo de protección auditiva
Llenado y envasado	Latas defectuosas	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Reciclaje o devolver al proveedor
	Ruido	Ruido generado por la operación de equipos	Contaminación sonora	Empleo de equipo de protección auditiva
Sellado	Tapas de las latas defectuosas	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Reciclaje o devolver al proveedor
	Ruido	Ruido generado por la operación de equipos	Contaminación sonora	Empleo de equipo de protección auditiva
Esterilizado	Agua a 30 °C y residuos	Generación de efluentes industriales	Contaminación del agua y suelo	Implementar una pequeña planta de tratamiento de agua
	Ruido	Ruido generado por la operación de equipos	Contaminación sonora	Empleo de equipo de protección auditiva
Etiquetado y empacado	Etiquetas defectuosas	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Reciclaje o devolver al proveedor
	Cajas defectuosas			
	Ruido	Ruido generado por la operación de equipos	Contaminación sonora	Empleo de equipo de protección auditiva

Fuente: Basado en Barboza y Villasís [22]

EVALUACIÓN DE DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES

Tabla 18-C. Evaluación de efluentes en el proceso productivo de champiñones en conserva

Parámetro	Unidad	Caracterización de efluentes	Valores Máximos Admisibles (VMA)
pH		4,4	entre 6 a 9
Sólidos suspendidos	mg/L	197	500
DQO	mgO ₂ /L	364	500
DBO ₅	mgO ₂ /L	340	1 000
Temperatura	°C	30	< 35

Fuente: Leite, *et al.*, 2015 [32] y Decreto Supremo N° 021-2009 [33]