

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**Propuesta de instalación de una planta procesadora de licores por
fermentación con las mermas de frutas de temporada**

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

AUTOR

Elizabeth Mio Chambergó

ASESOR

William Enrique Escribano Siesquen

<https://orcid.org/0000-0003-3086-1170>

Chiclayo, 2023

**Propuesta de instalación de una planta procesadora de licores por
fermentación con las mermas de frutas de temporada**

PRESENTADA POR
Elizabeth Mio Chambergo

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

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR

Cesar Ulises Cama Pelaez
PRESIDENTE

Joselito Sanchez Perez
SECRETARIO

William Enrique Escribano Siesquen
VOCAL

Dedicatoria

A mi madre, Irene Lucía Chambergo Chero y a mi hija, Hilary Ashley Soplopucio Mio, las cuales son mi inspiración de superación, además de regalarme cada día su amor incondicional. A mi familia querida por su cariño y comprensión.

Agradecimientos

A Dios, por bendecirme, regalarme vida y salud para concluir con esta meta trazada.

A mis angelitos que desde el cielo siempre me iluminan.

Al Ingeniero William Enrique Escribano Siesquen, por su asesoría en el desarrollo del presente trabajo de investigación y docentes de las diferentes asignaturas.

A mis amigos, por el apoyo y acompañamiento en el desarrollo de la carrera profesional.

Mío Chambergo V1

INFORME DE ORIGINALIDAD

22%

INDICE DE SIMILITUD

22%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

tesis.usat.edu.pe

Fuente de Internet

5%

2

hdl.handle.net

Fuente de Internet

4%

3

repositorio.unp.edu.pe

Fuente de Internet

2%

4

repositorio.ulima.edu.pe

Fuente de Internet

2%

5

doi.org

Fuente de Internet

1%

6

asrjetsjournal.org

Fuente de Internet

1%

7

www.grafiati.com

Fuente de Internet

<1%

8

www.virtualpro.co

Fuente de Internet

<1%

9

www.chinapak.es

Fuente de Internet

<1%

Índice

Resumen	6
Abstract	7
Introducción.....	8
Revisión de literatura.....	9
Materiales y métodos	15
Resultados y discusión	16
Conclusiones	34
Recomendaciones	35
Referencias.....	36
Anexos	39

Resumen

El Perú se ha convertido en el exportador número uno de arándanos y uvas a nivel mundial. Estas frutas después de ser cosechadas pasan por una rigurosa inspección, de la cual se genera considerables porcentajes de mermas. Con la finalidad de aprovechar esta materia prima nace la idea de proponer la instalación de una planta procesadora de licores por fermentación de las mermas de frutas de temporada. Para ello se realizó un estudio de mercado, determinó la factibilidad técnica y tecnológica y analizó la factibilidad económica y financiera. La presentación del producto es en botellas de 750 ml, la distribución será en los supermercados, licorerías y bodegas de la provincia de Chiclayo y Lambayeque para cumplir con la demanda. Para establecerla, se analizó los datos del sector a nivel nacional entre los años 2015-2019, teniendo como demanda al 2025 de 632 101 botellas. En la ubicación de la planta se utilizó el método de ranking de factores del que se obtuvo al distrito de Olmos. Se calculó la cantidad de maquinarias y operarios para el proceso. Finalmente, se determina que la instalación de la planta es rentable con una VAN de 3 142 574,48 y una TIR de 88,00% TMAR; así mismo, el TMAR global fue de 25,01% y un B/C de 1,18. Por lo que, se concluye que el proyecto es viable.

Palabras clave: arándano, uva, fermentación.

Abstract

Peru has become the number one exporter of blueberries and grapes worldwide. After being harvested, these fruits go through a rigorous inspection, which generates considerable percentages of losses. In order to take advantage of this raw material, the idea was born to propose the installation of a liquor processing plant by fermenting the waste of seasonal fruits. For this purpose, a market study was carried out, the technical and technological feasibility was determined and the economic and financial feasibility was analyzed. The presentation of the product is in 750 ml bottles, the distribution will be in supermarkets, liquor stores and wineries in the province of Chiclayo and Lambayeque to meet demand. To establish it, the data of the sector at the national level between the years 2015-2019 was analyzed, with the demand for 632,101 bottles by 2025. The factor ranking method obtained from the Olmos district was used to locate the plant. The number of machinery and operators for the process was calculated. Finally, it is determined that the plant installation is profitable with an NPV of 3,142,574.48 and an IRR of 88.00% MARR; Likewise, the overall MARR was 25.01% and a B/C of 1.18. Therefore, it is concluded that the project is viable.

Keywords: blueberry, grape, fermentation.

Introducción

En el Perú existen variedad de frutas de sabores agradables e intensos, que tienen propiedades beneficiosas, además de tener un alto porcentaje de consumo nacional e internacional, tanto como frutos frescos o convertido en productos, como licores, pisco, conservas, jaleas, postres, etc.

Los frutos como el arándano aportan vitaminas, fibra dietética, manganeso, flavonoide, antioxidante [1]. La uva contiene antioxidantes, fibras en hidratos de carbono, vitamina C, agua, minerales, resveratrol y antocianinas [2].

En Lambayeque, el Proyecto Olmos cuenta con 38 000 hectáreas de Tierras Nuevas, de las cuales 23 350 hectáreas se encuentran sembradas de arándanos, banano orgánico, mango, caña de azúcar, uva de mesa, maracuyá, palto, espárragos y más; y se predice que para fines del año 2020 llegarán a 24 680 hectáreas cultivadas y en 2023 llegaría al 100% del área cultivable [3]. Varias empresas vienen invirtiendo en estas tierras, ya que son muy rentables; entre ellas se encuentran, Agrovisión Perú, Complejo Agroindustrial Beta, Plantaciones del Sol, AQP OLMOS, HFE BERRIES, entre otras [4].

El Perú exporta variedad de frutos frescos y entre los principales han tenido un crecimiento porcentual del 19% [5]. En el año 2019, el Perú se convierte en el principal proveedor de arándanos a nivel mundial, exportando con éxito más de \$ 822 millones [6] y tercero en exportación de uvas [7].

En este departamento, los meses de cosecha del arándano es de julio a diciembre y la uva de enero a junio [8]. El fruto después de ser cosechado pasa por un riguroso control de calidad, entre ellos se encuentra la selección óptima; como consecuencia después de realizar esta inspección se generan las mermas, en el caso del arándano en un 3% [9] y la uva red globe 5,7% aproximadamente [10].

El Perú tiene un mercado potencial para la producción de licores; ya que, en comparación con otros países, en el año 2016 su consumo per cápita del licor es bajo, es tan sólo de 1.6 litros al anual [11].

En referencia al consumo interno, el presidente Javier de la Viuda del Gremio de Importadores y Comerciantes de Licores y otras Bebidas de la CCL, manifiesta que el promedio mensual del consumo por persona de bebidas alcohólicas es de 22 tragos aproximadamente, respecto a la cerveza es de 18,3; lejanamente el pisco 0,5; ron 0,4; whisky 0,2 y vodka 0,1 [12]. El Instituto Nacional de Estadística e Informática informó que hasta agosto 2019 aumentó la producción de la elaboración de mezclas de bebidas alcohólicas,

rectificación, destilación, en un 36,68% [13]. Con respecto al precio de las bebidas alcohólicas incrementaron en un 1,1%. [14]

Uno de los problemas en común que tienen las empresas agroindustriales es el gran porcentaje de mermas en sus diferentes procesos, los cuales representan pérdidas en la producción total, además de no contar con una apropiada gestión.

Por tal motivo, se hace la pregunta de investigación: ¿Cuál es la factibilidad de instalar una planta procesadora de licores por fermentación para aprovechar la merma de frutas de temporada? En base a ello, se plantea el objetivo general de la investigación, proponer la instalación de una planta procesadora de licores por fermentación con las mermas de frutas de temporada, teniendo en cuenta como objetivos específicos realizar el estudio de mercado de licores obtenidos por fermentación en el Perú, determinar la factibilidad técnica y tecnológica de la instalación de una planta procesadora de licores por fermentación de las mermas de frutas de temporada, finalmente analizar la factibilidad económica y financiera de la propuesta.

La presente investigación busca aprovechar las mermas de frutas de las empresas agroindustriales que están ubicadas en el Proyecto Olmos para elaborar licores por fermentación, debido a su alta producción y localización en conjunto; para ello se utilizan equipos y materiales industriales en toda la cadena de suministros. Además de tener la oportunidad de emprender un negocio e ingresar a un mercado nacional.

Revisión de literatura

La uva es una de las frutas que aporta vitamina K llamada también como vitamina de coagulación, unas investigaciones indican que favorecen a conservar los huesos fuertes en personas de la tercera edad. Una porción de uvas de 151g incluye el 18% de requerimiento diario de vitamina K [7]. No contiene colesterol, la uva de diversos colores son ricos en resveratrol poderoso antioxidante y polifenólico que protege contra el cáncer de próstata y colon, Alzheimer entre otros [15] (cuya composición se encuentra en el anexo 1).

El arándano es originario de Norteamérica, que nacen en regiones frías y en el hemisferio sur, fruto carnoso, jugoso, aromático, sabor poco ácido, negro azulado, con pequeñas semillas, mide aproximadamente 6mm de diámetro. Los beneficios se destacan por su aportación de vitamina C, una ración tiene aproximadamente 14 mg o casi 25% de requerimiento diario de esta sustancia orgánica, fibra dietética que favorece a tener un corazón saludable, manteniendo el colesterol controlado y una buena digestión, manganeso que favorece a la evolución de los huesos y la asimilación de proteínas, ayuda a prevenir el cáncer del órgano

reproductor femenino por el contenido de flavonoide llamado kaempferol, además de proteger al organismo del cáncer de colon, por los compuestos fenólicos que inhabiliten la propagación de las células cancerígenas, los arándanos silvestres en comparación otros frutos tienen alto porcentaje de antioxidante, que contrarrestan las moléculas que se encuentran inestables y están relacionadas con diversas enfermedades como Alzheimer, enfermedades cardiovasculares. Su consumo es como fruta fresca o postes, tartas, mermeladas, etc., en la cual aporta escasas calorías, porque es bajo en grasas y proteínas [16] (cuya composición se encuentra en el anexo 1).

Licor bebida espirituosa obtenida por destilación, maceración o mezcla de diversas sustancias, y compuesta de alcohol, agua, azúcar y esencias aromáticas variadas [17].

Según NTP 211.009:2012, parte de la definición, licor. - bebida alcohólica que se obtiene por destilación de bebidas fermentadas o mostos fermentados, por mezcla de alcohol etílico o bebidas alcohólicas destiladas o sus mezclas con sustancias de origen vegetal con extractos obtenidos por infusiones, percolaciones o maceraciones.

La bebida fermentada es una clase de bebida alcohólica en baja graduación, que se logra al transformar en alcohol los azúcares que poseen algunas frutas [18].

Llerena y Soto [19] en la tesis “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de fermentado de arándano (*Vaccinium myrtillus*)” aprovecha la producción que tiene esta fruta en el Perú para producir un fermentado de arándano en la ciudad de Lima Metropolitana determinado por el método de ranking de factores, utilizaron el método de la segmentación y encuestas, con una demanda de 498 700 botellas para el año 2027, la presentación será de 750 ml que serán distribuidos en supermercados y licorerías. Se determinó la capacidad de producción de cajas de 41 766 con 14 operarios y 8 administrativos. El balance de masa de dicho proceso arroja que para producir 1 litro de fermentado de arándano se necesita 1,46 kg de fruta. La inversión de dicha planta será de S/ 9 989 006, con un VAN de S/ 3 652 219, una TIR de 23,33% y el periodo de recuperación es de 6,05 años. Por todo ello, se concluye que el proyecto es viable. Esta tesis apoya en la investigación, en el desarrollo del proceso productivo, balance de masa y alguna maquinaria para la producción.

Guerreo [20] en la tesis “Determinación de parámetros para la elaboración de una bebida alcohólica fermentada de arándano” establece las características de la bebida fermentada óptima por medio de análisis fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas, teniendo como indicadores las concentraciones del fruto arándano ($\frac{1}{4}$ kg de pulpa en 1 litro de agua, $\frac{1}{2}$ kg de pulpa en 1 litro de agua, $\frac{3}{4}$ kg de pulpa en 1 litro de agua y 1 kg de pulpa en 1 litro de

agua) midiendo los efectos sobre la bebida alcohólica fermentada, después se realizó los análisis de parámetros fisicoquímicos como el pH, densidad, levaduras, sólidos solubles, bacterias mesófilas aerobias, mohos y madurez y parámetros organolépticos como el aromas, sabor y color, con el fin de establecer la concentración óptima para la elaboración de la bebida alcohólica fermentada de arándano, utilizando como medio de recopilación de datos a una ficha de observación. Según los resultados, la investigación propone como opción al arándano maduro para obtener una bebida alcohólica fermentada con 50% de fruta y 50% de agua, para poder cumplir con los parámetros que exige la Norma Técnica Peruano para ser considerado un Licor de arándano. Además, se determinó la localización del experimento, la unidad experimental, procedimiento, materiales, equipos e instrumentos a utilizar. Esta tesis apoya a la investigación en determinar el porcentaje de alcohol en el licor de arándano según la Norma.

Lucin [21] en la tesis de investigación “Obtención de una bebida fermentada a partir de pulpa de banano (*Gros Michel*) y pulpa de Maracuyá (*Passiflora edulis*)” evidenció que uno de los problemas ambientales y económicos para los obreros en Ecuador es el desecho al aire libre del banano y maracuyá de descarte, el cual no es utilizado de manera eficiente, no obstante, estos frutos brindan la facilidad de conseguir subproductos con valor agregado. Esta investigación tiene como objetivo conocer las propiedades nutricionales y funcionales que tiene el banano y el maracuyá para luego con la ayuda de la tecnología utilizarlas en la producción de una bebida alcohólica fermentada en base de estas frutas. En la fermentación química se descomponen el banano y maracuyá, donde intervienen diferentes factores como la Temperatura, °Brix, pH, nutrientes, cepas de levadura *Saccharomyces cerevisiae*. Para la bebida alcohólica de fruta debe cumplir con requisitos físicos, químicos y seguir el proceso de elaboración detallada en la investigación. El estudio comprueba que el combinar las dos frutas para elaborar una bebida fermentada es ideal ya que al aplicar el jugo de maracuyá ayuda a la conservación del color del banano actuando como un conservante natural y antioxidante porque impide la oxidación enzimática, ayudando en la coloración del producto final. Esta tesis ayuda a la investigación, pues que evidencia que las frutas de descarte se pueden utilizar crear una bebida alcohólica con valor agregado, evitando así la contaminación del medio ambiente por el desecho de estas frutas.

Zeta [22] en el trabajo de tesis “Obtención y caracterización de licor a partir de la papaya (*Carica papaya* L.) y maracuyá (*Passiflora edulis* form. *Flavicarpa*)” investigó que de las frutas frescas que no son aptas para la comercialización se obtiene licor de papaya y maracuyá, con la finalidad de aprovechar estos frutos, darles un valor agregado y ofrecer al

mercado un producto innovador, se determinó el proceso a través de los parámetros de grado de dilución y °Brix, se utilizaron concentraciones de 20, 25 y 30 °Brix y diluciones de 1:1:1 (participación del 33,33% cada una, para el agua, la papaya y el maracuyá), de 1:1:2 (50% de agua, 25% para la papaya y 25% para el maracuyá) y de 1:2:2 (40% de agua, 20% para la papaya y 40% para el maracuyá) las cuales ingresaron en procesos fermentativos por cuatro días, utilizando levadura *Saccharomyces cerevisiae*, se analizó a través de un diseño factorial 3*3 con dos réplicas, mediante el análisis sensorial estableció que la dilución 1:1:2 y concentración de 30 °Brix es el mejor tratamiento, para ello se utilizó 2 468 kg maracuyá y 1 034 kg de papaya, 1,50 L agua, con 1,5 g de levadura. El producto obtenido presento características fisicoquímicas de 5,24 pH y acidez de 1,284 g ác. Cítrico/L, 18,24 °Brix, 55,23% V/V grados alcohólicos a 20,01°C y sus propiedades organolépticas de un color amarillo claro, con olor propio a la maracuyá y alcohol, de sabor dulce. Se envasó en botellas esterilizadas de vidrio de 750 ml. El costo para elaborar 1 botella de 750 ml de licor fue de 14,79 soles y el precio de venta sería de 18.00 soles. Este trabajo apoyó en la investigación determinado que la fruta no apta para ser comercializada puede utilizarse para elaborar diferentes productos rentables e innovadores, como es el caso de licores por fermentación.

Beraún [23] en el estudio de tesis “Determinación de características fisicoquímicas y su incidencia en el grado alcohólico en la obtención de licor de pitahaya (*Hylocereus megalanthus*)” demostró que uno de los problemas en el Perú es la falta de conocimiento de la pitahaya, que restringe la producción de este cultivo, transformar, comercializar e industrializar productos que derivan de este fruto. Por lo tanto, realizó un estudio con la finalidad de obtener licor en base a esta fruta, ya que tiene excelentes propiedades físicas, químicas y nutricionales. Para ello, se utilizó el procedimiento que consiste en un proceso secuencial continuo que va desde la recepción de la materia prima hasta el almacenamiento. La pulpa de este fruto tuvo una acidez de 0,15%, pH 4,75%, 18,5 °Brix, 70,5% de pulpa, 29,5% de cáscara y textura 5,5N, para la caracterización fisicoquímicas del licor se utilizó la dilución que fue la más aceptada, se obtuvo una acidez de 0,939, sólidos solubles 8,3 y pH 3,449, la fermentación se realizó durante 8 días, el grado alcohólico estuvo entre 7,2 a 7,4. Y para establecer el nivel de aceptación del licor se realizó a través de un análisis sensorial con 20 participantes, determinando que la dilución 1:1 (1 litro de pulpa de pitahaya y 1 litro de agua) fue la más aceptada. Este estudio colaboró con la investigación, ya que demostró que es factible utilizar métodos para la obtención de bebidas con alto grado alcohólico a bajo precio.

Silva y Olivares [24] en el artículo “Obtención de una bebida alcohólica a partir de aguaymanto (*physalis peruviana*.) proveniente de Amazonas-Perú” evidenció que uno de los problemas de los pobladores de las provincias de Luya y Chachapoyas, es el desconocimiento de la gran producción del Aguaymanto que desde siempre se ha producido de manera natural y de las propiedades beneficiosas que posee, actualmente el ministerio de Agricultura está impulsando la producción en varios proyectos. Es por ello que nace esta investigación, con la finalidad de elaborar una bebida alcohólica por fermentación de calidad que destaque su aroma, sabor y textura. El fruto fue recolectado de los cultivos del distrito de Lámud (Amazonas), la cual se trabajó con diluciones pulpa-agua (1:0, 1:1, 1:2) a la cual se le adicionó sacarosa (0%, 10%, 20%, 30%). Utilizando el modelo al azar (DCA). Se determinó que el jugo del aguaymanto no se debe diluir, ni agregar sacarosa, en el caso se le adicione debe ser como máximo un 10% P/V, se caracterizó por ser una bebida “seco”, el análisis sensorial del aroma, color, sabor y textura del tratamiento 1:0 obtiene la calificación 8,33; 7,33; 7,92 y 7,92 correspondientemente, que representa como agradable y muy agradable. Este artículo aporta en la investigación, ya que en este caso demuestra que se puede elaborar una bebida fermentada de aguaymanto sin necesidad de ser diluida ni agregar sacarosa.

Forno y Valdivia [25] en la tesis “Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta procesadora de licor de yacón y melaza” mostró que la problemática del mercado nacional es encontrar licores que son elaborados basados en azúcar, la mayoría de estos productos son de media o baja calidad, lo cual perjudica la salud de los consumidores y los productos importados son de buena o alta calidad, pero a precios elevados para varios consumidores que se ven obligados a consumir productos nacionales. Por lo tanto, este estudio busca evaluar a viabilidad técnica, económica y de mercado para la instalación de una planta procesadora de licor de yacón y melaza para la satisfacción del mercado peruano. Este tubérculo es de característica dulce y la melaza es un subproducto de la producción del azúcar. Este producto tiene la finalidad ser una nueva opción en bebidas alcohólicas para ser consumida en toda ocasión, de sabor dulce, color marrón y un 40% de concentración alcohólica parecida a la del ron. El objetivo será el mercado de Lima Metropolitana, el nivel socioeconómica B y C entre los años 18 y 45, se comercializará a través de venta directa y mayoristas o distribuidores. La presentación de las botellas será de 750 ml a un precio final aproximado de S/ 37.00. La planta se instalará en Pachacamac con una producción anual máxima de 317 440 botellas. Con una inversión total de S/ 614 52,45, con un VAN económico de S/ 691 122,10 y una TIR de 39,95%, siendo un proyecto factible. Este estudio apoya en la investigación, con el tipo de presentación del producto y la distribución.

Delgado, Gonzalez, Llacsahuanga, Silva y Timana [26] en el proyecto “Diseño de una planta de producción para la elaboración de licor de mango a partir de mango de descarte, en la región Piura” demostró que el problema en producción del mango para la exportación o consumo nacional es el descarte que se genera por no cumplir con los parámetros establecidos, el cual varía entre 15% y 25% a un precio de S/ 0,50 por kilo y S/ 0,20 por kilo del mango criollo. Piura produce el 80% de mango para exportación, llegando hacer la región con más producción a nivel nacional. Es por ello, que el objeto de este proyecto es diseñar una planta de producción para la elaboración de licor de mango, con la finalidad de revalorizar el mango de descarte para así aumentar los ingresos a los pequeños agricultores, cooperativas y aprovechar una oportunidad de negocio, ya que las proyecciones muestran que para el año 2022 el sector de bebidas alcohólicas ingresará a una reactivación económica después de la pandemia. Para este proyecto se requiere de una inversión de S/ 764 363,05 para la puesta en marcha, con financiamiento del capital de los socios de la empresa; con un VAN positivo, una TIR del 13%, se obtendrá una rentabilidad al término de 5 años del 11,8%. Se concluye que este proyecto es sostenible y seguro de inversión. Este estudio apoya en la investigación con el diseño de planta, análisis y diagrama de interrelaciones, maquinaria y comercialización del producto.

Debebe, Temesgen, Redi-Abshiro, Chandravanshi, Ele [27] en el artículo “Improvement in Analytical Methods for Determination of Sugars in Fermented Alcoholic Beverages” evidenciaron que existe una necesidad de determinar los azúcares en bebidas alcohólicas, características sensoriales, el valor nutritivo y el impacto en la salud. Muchos estudios revelan que son pocos los estudios que se han realizado para determinar la composición química de las bebidas fermentadas. Es por ello que esta investigación tiene el objetivo de desarrollar nuevos métodos analíticos para determinar los azúcares en bebidas alcohólicas fermentadas. Entre los métodos desarrollados, el que determina la cantidad de azúcares individuales en las bebidas alcohólicas fermentadas tradicionales de Etiopía es la cromatografía líquida de alta resolución con detector de índice de refracción (HPLC-RI) y el azúcar total lo determina a través del método del ácido sulfúrico. La variación de los niveles de azúcares en las bebidas fermentadas tradicionales y las bebidas comerciales es debido a los variados componentes de las materias primas, proceso de elaboración y tiempo de fermentación que se utiliza en las bebidas fermentadas tradicionales. Se encontraron que los contenidos de azúcares en las muestras reales son: glucosa 0,07%–5,60%, fructosa 0,09%–8,50%, sacarosa y maltosa 0,08%–3,00% y azúcar total 12,0%–64,5%. Este artículo apoya a esta investigación con el método específico que se sugiere a desarrollar para determinar los azúcares presentes en el producto.

Anderson y Díaz [28] en el estudio “Evaluación de alternativas de financiamiento para la creación de una planta productora de licor de maracuyá en Olmos, región Lambayeque 2017-2021” muestra que varias empresas y proyectos no cuentan con un financiamiento propio para solventar sus necesidades. En los últimos años se evidencia una alta producción de maracuyá con un excelente valor nutricional. Es por ello, que este estudio busca evaluar la mejor alternativa de financiamiento que permita crear una planta productora de licor de maracuyá en Olmos. El método utilizado fue la entrevista a los asesores de las diferentes entidades financieras, para luego proceder a la evaluación, estableciendo el flujo de caja, VAN, TIR y el Beneficio/Costo. Se llegó a la conclusión que la mejor alternativa de financiamiento es Mi Banco, porque tiene una menor tasa de interés en un plazo de 5 años; así mismo, el VAN fue de 411 966,287, la TIR de 43,24% y B/C de 2,18, lo cual afirmó que el proyector es viable. Esta investigación apoya esta tesis con la opción de financiamiento para realizar el proyecto en estudio.

Materiales y métodos

Realizar la viabilidad comercial. Se llevó a cabo un estudio de mercado de los licores de frutas en donde se consideró demanda, oferta a nivel nacional. Posteriormente, para seleccionar el área de mercado, se evaluó la producción de frutas en el Departamento de Lambayeque. Luego se analizó y se hizo un pronóstico a 5 años la demanda, oferta. Por último, se estableció la proyección de la demanda mediante la regresión lineal.

Realizar la viabilidad técnica y tecnológica. Se llevó a cabo un análisis macro y micro localización de la planta. En la macro localización se incluyó la cercanía de materia prima, disponibilidad de mano de obra, disponibilidad de área y acceso a energía eléctrica. Para la micro localización se consideró el acceso al servicio de agua, disponibilidad de mano de obra, cercanía al mercado y costo del terreno. Por último, se estableció la ubicación más apropiada para la planta.

Se realizó el plan de producción basado en la proyección de la demanda además se estableció los requerimientos de materia prima e insumos. Para el proceso productivo, se describió el proceso con las actividades que se realizarán para obtener el producto final (en función al trabajo de Llerena y Soto [19]), costos de operación, inversión y tiempos en el proceso. Luego se estableció la capacidad de la maquinaria necesaria y balance de masa de cada fruta. En referencia a ello, se eligió la tecnología adecuada, teniendo en cuenta la capacidad, marca, precio, dimensiones, potencia, peso, voltaje.

El diseño y la distribución de planta se determinó mediante el método de Guerchet. Posteriormente, se dibujó el plano de la planta utilizando el diagrama relacional.

Analizar la viabilidad económica-financiera y ambiental. Aquí se definió la inversión del proyecto en relación a la inversión fija tangible, inversión fija intangible. Por lo tanto, se realizó el flujo de caja económico donde se especifican los ingresos y egresos. Posteriormente, se evaluó la viabilidad económica-financiera del proyecto teniendo presente el Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR). Por último, se evaluó si cumple con la normativa ambiental peruana que está en vigencia.

Resultados y discusión

Realizar la viabilidad comercial

Los licores están hechos de frutas de temporada como el arándano y uva, los cuales serán comercializados en botellas de vidrio de 750 ml en referencia al antecedente de Forno y Valdivia [25] Podrán utilizarse en celebraciones, cumpleaños, graduaciones, etc. La ficha técnica del producto se encuentra en el anexo 3.

Para seleccionar el área de mercado, se evaluó la producción de frutas (arándano y uva) del Departamento de Lambayeque de los años 2015 al 2019, la cual tiene buena producción de estas frutas. La mayor parte de las empresas agroindustriales en tratamiento de frutas están ubicadas específicamente en la zona del Proyecto Olmos, Distrito de Olmos, Departamento de Lambayeque, por lo tanto, se considera a esta zona como la de mayor influencia (ver anexo 4), además se hace la proyección de la materia prima para los años 2022-2025 para evaluar la cantidad con la que se cuenta tanto de arándano como de uva (ver en anexo 4).

La demanda actual de los licores de frutas por ser un producto nuevo para el mercado del Departamento de Lambayeque no tiene demanda histórica, por ello se tomaron los datos en referencia al sector a nivel nacional entre los años 2015-2019 de licores, se calculó a través de la Demanda Interna Aparente del país en miles de litros [29], para el año 2019 fue de 36 639 286 litros y la demanda proyectada para el 2025 resultó en 84 336 089 litros, esto se puede verificar en la figura 1. Los cálculos realizados se pueden evidenciar en el (anexo 5).

Para el análisis de datos se utilizaron tres opciones de línea de tendencia:

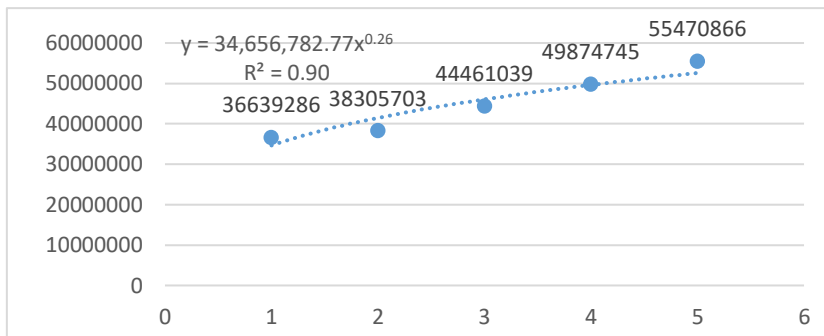


Figura 1-Línea de tendencia potencial de la demanda de licores (miles de litros)

Fuente: Elaboración propia

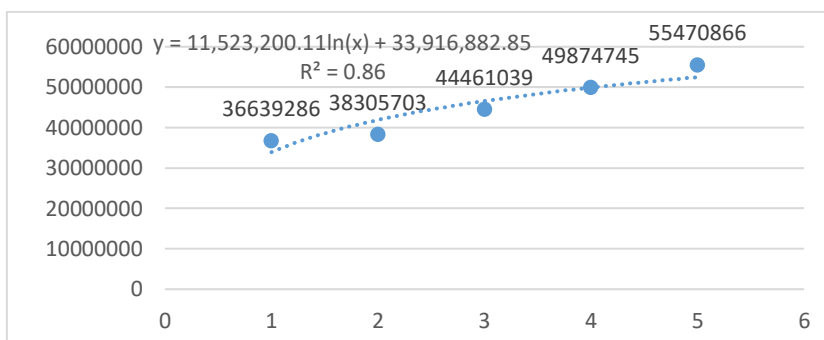


Figura 2- Línea de tendencia logarítmica de la demanda de licores (miles de litros)

Fuente: Elaboración propia

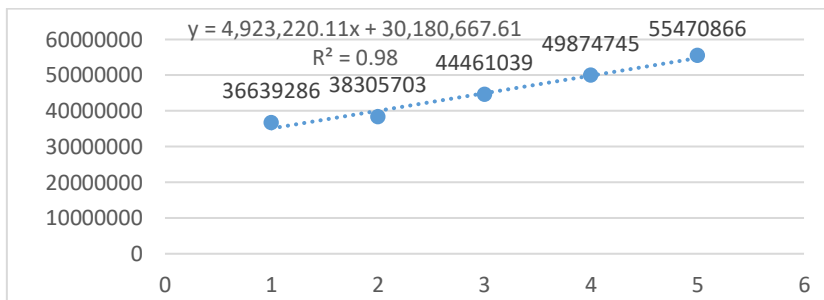


Figura 3 – Línea de tendencia lineal de la demanda de licores (miles de litros)

Fuente: Elaboración propia

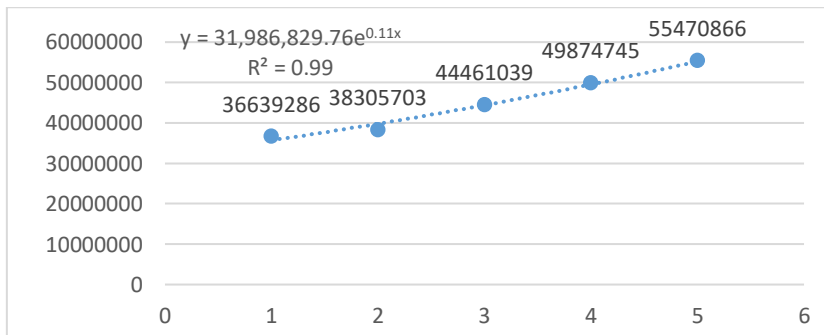


Figura 4-Línea de tendencia exponencial de la demanda de licores (miles de litros)

Fuente: Elaboración propia

Acorde con los resultados obtenidos, se decidió por elegir la línea de tendencia lineal, ya que si bien se evidencia la línea de tendencia exponencial tiene el coeficiente de correlación levemente mayor; para conseguir una demanda del proyecto más realista, se proyectará a través de la ecuación lineal: $Y = 4\,923\,220,11x + 30\,180\,667,61$.

En nuestro país la edad mínima legal para el consumo de bebidas alcohólicas es 18 años, por ello este proyecto abarcará a un público mayor a esta edad que residan en la provincia de Chiclayo y Lambayeque.

En el caso de oferta actual se calculó a través de la producción nacional de licores entre los años 2015-2019, para el año 2019 fue de 28 051 200 litros y la oferta proyectada para el 2025 resultó en 36 928 489 litros, la cual se puede verificar en la figura 2. Los cálculos realizados se pueden evidenciar en el anexo 5.

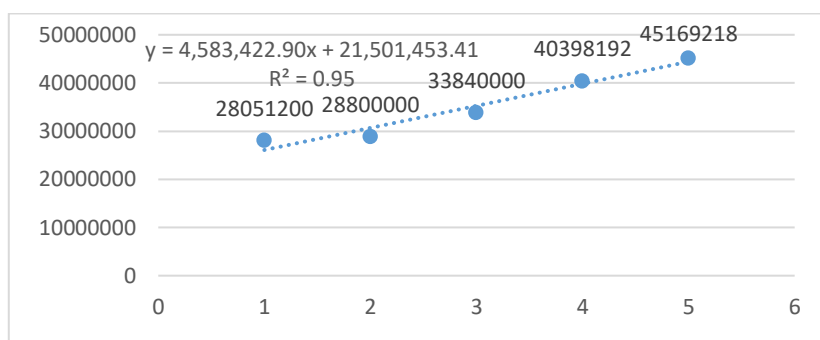


Figura 5 - Regresión lineal de oferta (miles de litros)

Fuente: Elaboración propia

Para realizar las proyecciones de la demanda y oferta se utilizó el método de regresión lineal. En la demanda se tuvo un coeficiente de correlación de 0,98 y para la oferta 0,95; los cuales indican que el modelo es confiable.

Con los datos mostrados se procede a determinar la demanda del proyecto, debido a la disponibilidad de la materia prima (merma de arándano y uva) en el lugar donde se construirá la planta, se determinó el 1% de participación, como referencia del antecedente de [25], al 2025 la demanda insatisfecha es de 474 076 litros de licor.

Tabla 1 - Demanda del proyecto (miles de litros de licor)

Año	Demanda Insatisfecha (Litros de licor)	Demanda Insatisfecha que se abarcará %	Demanda Insatisfecha que se abarcará (Litros de licor)	Demanda Insatisfecha que se abarcará (Botellas de 750 ml)
2022	35331212	1%	353312	471083
2023	39356674	1%	393567	524756
2024	43382137	1%	433821	578428
2025	47407600	1%	474076	632101

Fuente: Elaboración propia

Cámara de Comercio de Lima [29]

Finalmente, para la distribución del producto se trabajará con los supermercados, licorerías y bodegas, con respecto al valor de venta será de S/ 16,04 sin I.G.V. calculado del precio promedio de licores en la actualidad (ver anexo 14) Cabe mencionar que se toma este valor por ser un producto que recién se va a dar a conocer en nuestro mercado objetivo.

Establecer la viabilidad técnica y tecnológica.

El estudio de macro localización de la planta se tuvo en cuenta que de todos los departamentos del Perú que producen fruta, son pocos los que producen diferentes tipos de fruta debido al clima, terreno, entre otros factores. Entre las más cercanas al mercado objetivo del proyecto se encuentra Piura, Lambayeque y Cajamarca. Para determinar la ciudad, se evaluó cada una con la matriz de factores de ponderación (ver anexo 6) y la ganadora fue Lambayeque con 2,71 puntos, resaltando la cercanía de la materia prima, disponibilidad de mano de obra, disponibilidad de área y acceso a energía eléctrica.

En el caso de la micro localización se analizaron los distritos de Jayanca, Motupe y Olmos, donde se encuentra la mayor producción de fruta y el más conveniente fue el distrito de Olmos con 2,625 puntos, destacando la disponibilidad de mano de obra y disponibilidad de agua, cercanía del mercado y costo de terreno.

Para elegir la tecnología del proceso productivo, se tiene que considerar varios criterios para establecer la maquinaria más adecuada: capacidad de producción, precio, dimensiones, potencia cada máquina. Anexo (ver anexo 7).

Se realizó el plan de producción basado en la proyección de la demanda además se estableció los requerimientos de materia prima e insumos (ver anexo 7)

El proceso productivo para la elaboración de los licores de arándano y uva incluye las siguientes etapas:

Comienza con la recepción de la materia prima (arándano o uva) los cuales pasan por el proceso de selección que van por la faja transportadora donde 1 operario separa la fruta que está en mal estado, aproximadamente hay una merma del 5%. Luego de ser seleccionada la fruta, va al proceso de lavado para quitar la tierra e insectos, es preciso señalar que este proceso se debe hacer con baja presión de agua para evitar que se dañe la fruta esta debe ser entre 20 y 30 psi, en ella se estima que hay una merma del 10% de la fruta procesada. Después, la fruta va a la despalladora de tolva, en ella se desechan los palillos y posteriormente se estruja la fruta para elaborar el mosto, aquí se pierde 15% de merma en el arándano, en la uva es de un 6% de raspón [19]. Luego que esta el mosto será almacenado en tanques enchaquetados, para lo cual se agrega la levadura Zymaflore RX60 (15 g/l) para dar inicio a la fermentación y maceración. Todos los días se tiene que realizar un control de calidad para evaluar que la conversión del azúcar en alcohol sea la correcta, se recomienda que la temperatura sea entre los 15 a 18 °C para evitar alteraciones aromáticas o no se inhiba el proceso bacteriológico. A la vez, cabe señalar que esta parte del proceso es esencial ya que el color y aroma se adquiere por la duración este es de 15 días. Luego va al prensado en la se puede retener algunos compuestos que quedaron a flote. Para sacar el licor del tanque, se utilizarán bombas trasegadoras que tienen también la función de filtro. Después se le agrega un clarificante (Bentonita 30 g/hl), con el fin de sedimentar todo tipo de partículas. El licor anteriormente clarificado se volverá a filtrar para garantizar la eliminación total de sedimentos. Por último, se embotella, enrosca, etiqueta y embala en cajas de 12 botella. Cabe resaltar que luego de ser envasado el licor, se añeja en la botella [19].

A continuación, se muestra en el siguiente diagrama de operaciones.

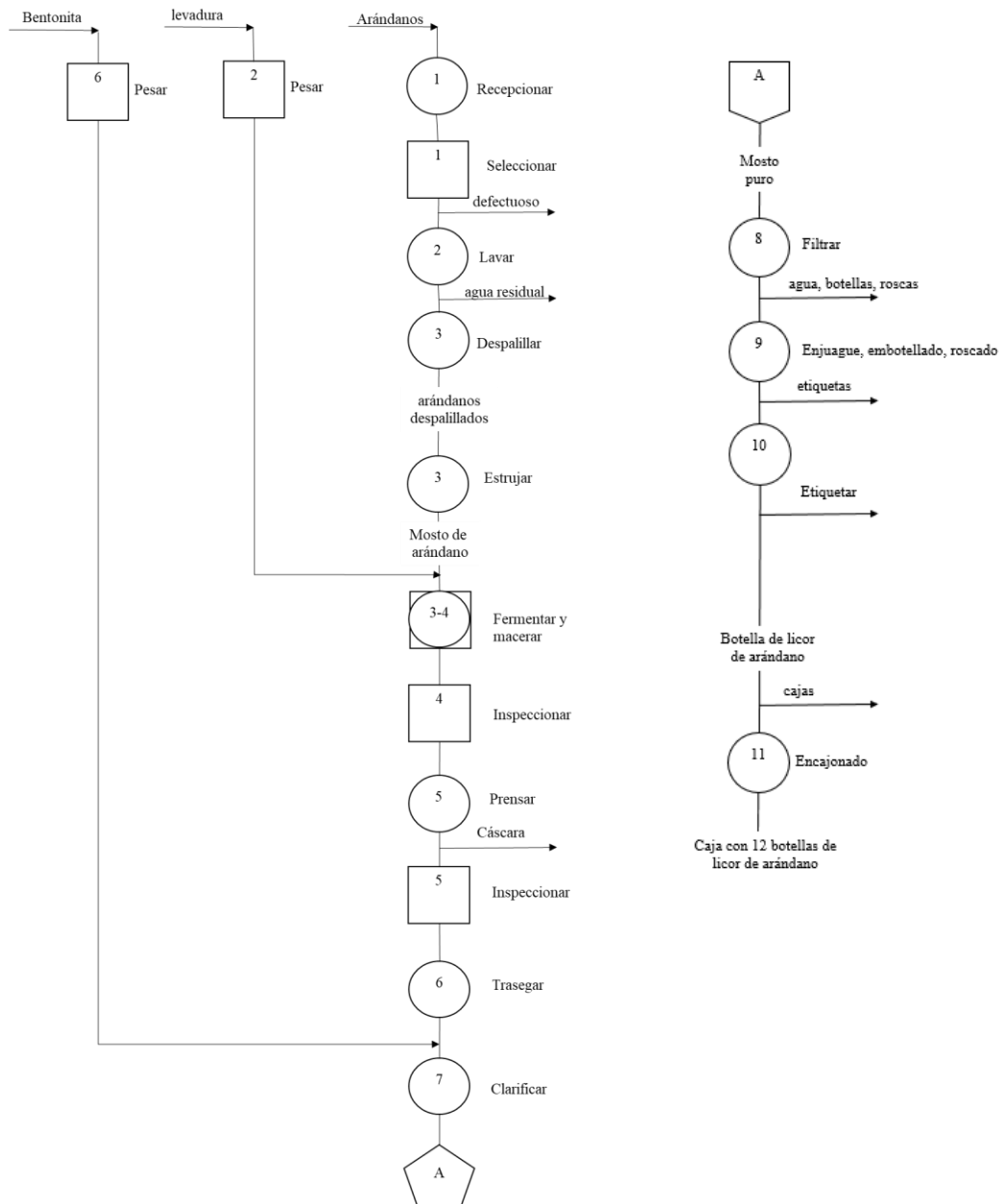


Figura 6 - Diagrama DOP de licor de arándano

Fuente: Elaboración propia basado en Llerena y Soto [19]

El proceso productivo del licor de uva se realiza en base a Llerena y Soto [19], se muestra en el siguiente diagrama de operaciones.

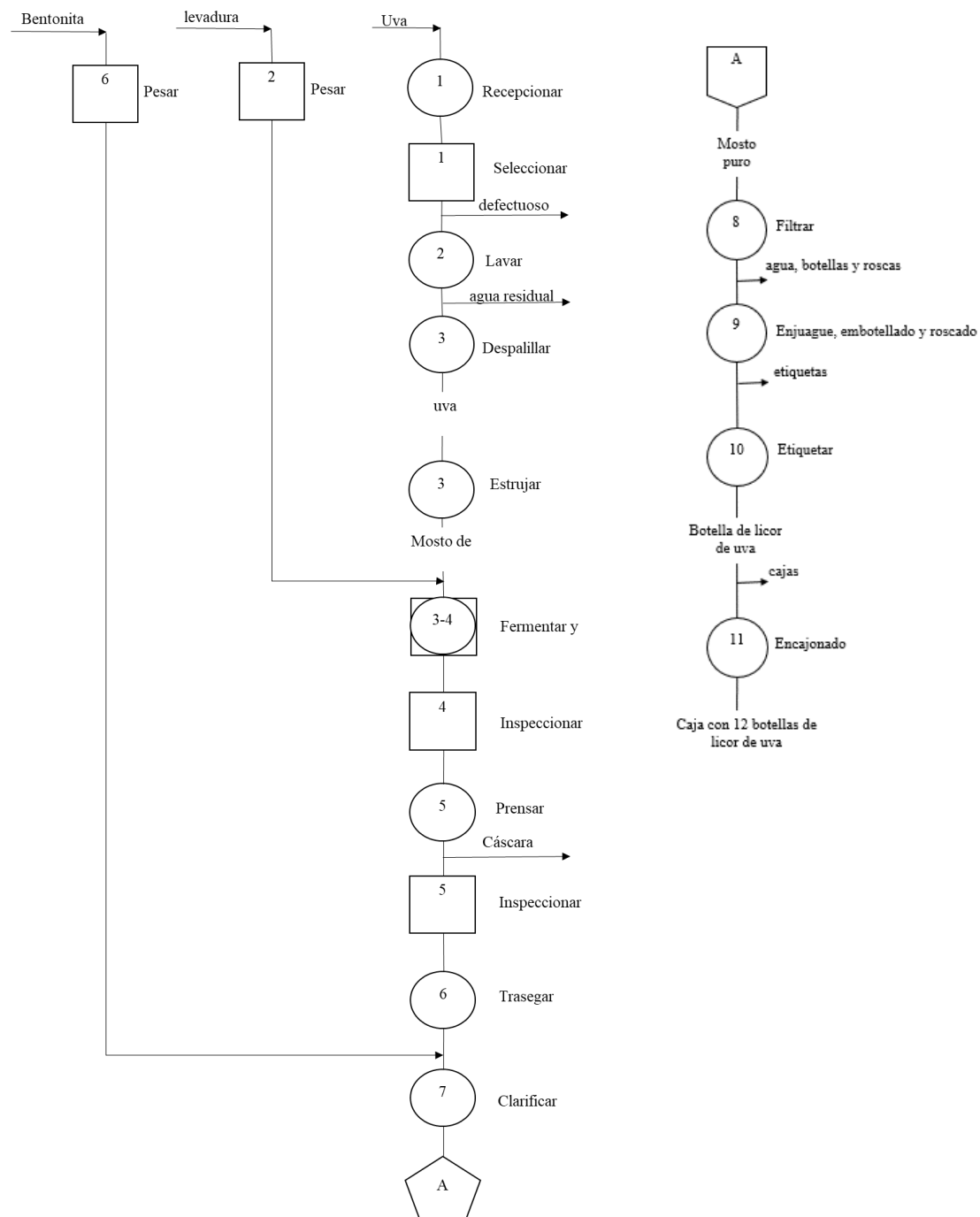


Figura 7 - Diagrama DOP de licor de uva

Fuente: Elaboración propia basado en Llera y Soto [19]

Luego de conocer el proceso, se determinó el requerimiento de materia prima para poder cubrir la demanda del proyecto al año 2025 que será de 474 076 litros. Para ello se tomó los antecedentes Llerena y Soto [19] quienes después de realizar su balance de masa del arándano, aproximadamente 1,46 kg de fruta necesitan para obtener 1 litro de fermentado de arándano. Para calcular la cantidad en kg de fruta (arándano y uva) que se necesitará en el proyecto se tomó como promedio 1,48 kg de fruta.

Se evalúa la negociación con los proveedores que proporcionen la materia prima (mermas de fruta), por ello para esta investigación conviene adquirir directamente de las empresas agroindustriales del Proyecto Olmos, ya que tienen la mayor producción de fruta, en relación con las demás empresas agroindustriales del departamento.

Tabla 2 - Detalle de portafolio de off-takers-junio 2020

Usuarios	Has. Bruta	Has. Sembrada	%	Cultivo
F				Uva, espárrago, palto y arándano
Agrovisión Perú S.A.C.	2 022	1 816	5,3%	
Plantaciones del Sol S.A.C.	1 307	685	3,4%	Arándano, palto y uva de mesa
AQP OLMOS S.A.C.	1 012	448	2,7%	Alfalfa, arándano, banano orgánico, espárrago, granada, maíz y palto.
Completo Agroindustrial Beta S.A.	1 010	830	2,6%	Arándano, palto y uva de mesa
Inversiones Agrícolas Olmos II	1 000	300	2,6%	Mango
HFE BERRIES S.A.C.	506	403	1,3%	Arándano
Agroindustrias AIB S.A.	500	235	1,3%	Espárrago, limón, maracuyá y palto
Total	7 357	4 717	19%	

Fuente: H2Olmos [4]

Tabla 3 - Producción de frutas en Lambayeque (kg)

Fruta	Año	Cantidad (kg)	% Merma	Materia prima (kg)
Arándano	2015	0	3.0%	0
	2016	0	3.0%	0
	2017	10560000	3.0%	316800
	2018	16350000	3.0%	490500
	2019	24410000	3.0%	732300
	2015	21604000	5.7%	1231428
	2016	21489000	5.7%	1224873
	2017	9318000	5.7%	531126
Uva	2018	23501000	5.7%	1339557
	2019	32372000	5.7%	1845204

Fuente: SIEA MIDAGRI [30]

Elaboración: propia

Temporada de cosecha de fruta

Entre la cosecha de frutas en la provincia de Lambayeque se tiene que la uva es desde enero a junio y el arándano es de junio a diciembre [8].

Tabla 4 - Cantidad de materia prima disponible

Año	Cantidad de merma de fruta (kg)
2015	1231428
2016	1224873
2017	847926
2018	1830057
2019	2577504

Fuente: Elaboración propia, basado en MIDAGRI [31]

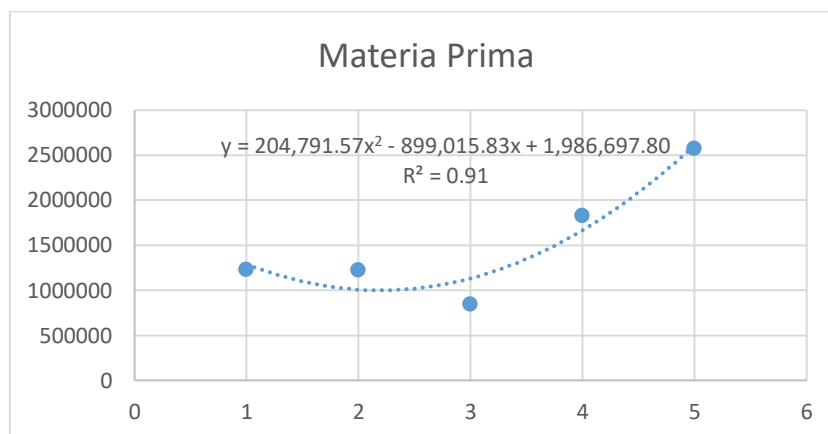


Figura 8 - Regresión polinómica de materia prima (kg)

Tabla 5 - Materia prima proyectada (kg)

Año	Cantidad de materia prima (kg)
2022	7901232
2023	10483673
2024	13475697
2025	16877304

Fuente: Elaboración propia

Para determinar la cantidad de materia prima que se utilizará para elaborar los litros de licor de acuerdo a la demanda del proyecto, se basó en el antecedente de Llerena y Soto [19] que para obtener 1 litro de fermentado de arándano utilizó 1,46 kg de fruta. Se tomó un valor promedio de 1,48 kg de fruta para la elaboración de 1 litro de licor por fermentación de arándano y uva.

Tabla 6 - Requerimiento de materia prima

Año	Demanda del proyecto (litros)	Cantidad de fruta (kg)
2022	353312	524591
2023	393567	584360
2024	433821	644129
2025	474076	703899

Fuente: Elaboración propia

Para establecer el tamaño de la planta en base a la tecnología, se tiene que identificar la operación más lenta. Por ello, de acuerdo a la tabla 5, la operación del fermentado y macerado es el cuello de botella, su capacidad es de 804 063 botellas de licor de arándano y uva al año. Esto se debe a que el tiempo que la botella está dentro del tanque es de 30 a 45 días [19].

Tabla 7 – Capacidad instalada

Proceso	Cant. que ingresa	Unid.	Capac. procesamiento	Unid.	Cant. Máquinas	Horas	Capac. producción (CO)	Factor de conversión	COP T (Cajas)	COPT (Botellas)
Selección	703899	kg	2000	kg/hora	1	2496	4992000	0.0748	3735	448281
Lavado	703899	kg	500	kg/hora	1	2496	1248000	0.0748	68	8
Despalillado	601833	kg	2000	kg/hora	1	2496	4992000	0.0875	9339	112070
Estrujado	538641	kg	2000	kg/hora	1	2496	4992000	0.0978	2	5
Fermentado y macerado	457845	litros	11	l/hora	6	8736	582400	0.1151	4369	524306
Prensado	610378	litros	800	l/hora	1	2496	1996800	0.0863	22	2
Trasegado	499826	litros	66	l/hora	4	2496	658944	0.1054	4881	585817
Clarificado	494828	litros	150	l/hora	2	2496	748800	0.1065	81	0
Filtrado	488637	litros	500	l/hora	1	2496	1248000	0.1078	6700	6700
Enjuague, embotellado y roscado	478865	botellas	1500	botellas/hora	1	2496	3744000	0.1100	5	804063
Etiquetado	632101	botellas	1000	botellas/hora	1	2496	2496000	0.0833	1723	206786
Embalado	52675	cajas	120	cajas/hora	1	2496	299520	1	6944	6944

Después se realiza el balance de masa tanto para el licor de arándano como el licor de uva, para ello se utilizó los datos de la demanda del proyecto del año 2025 con 474 076 litros de licor, el cual se divide en proporciones iguales para el balance de masa del arándano y uva. A continuación, se detalla en las siguientes figuras.

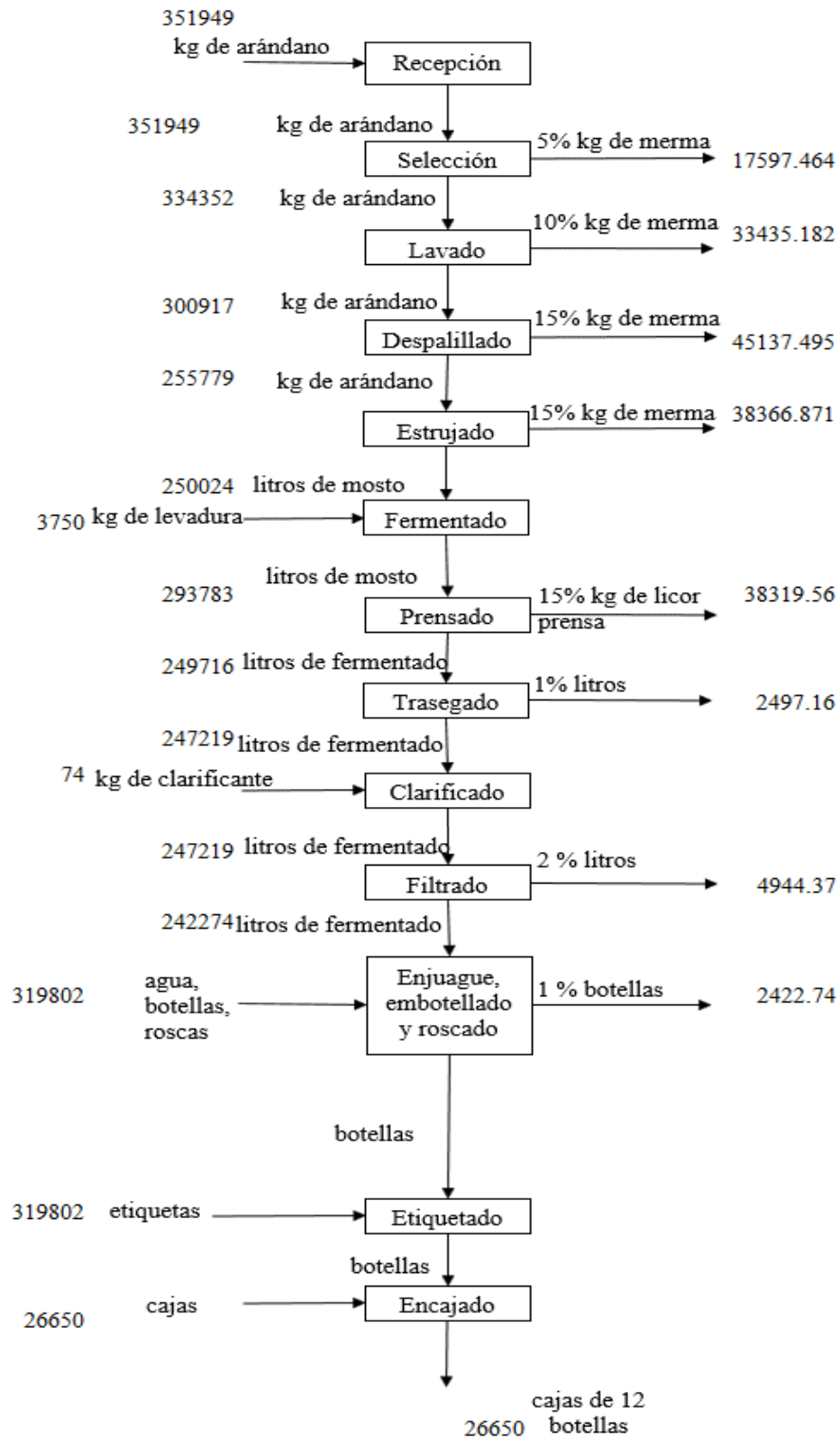


Figura 9 - Balance de masa del licor de arándano

Fuente: Elaboración propia en base a Llerena y Soto [19]

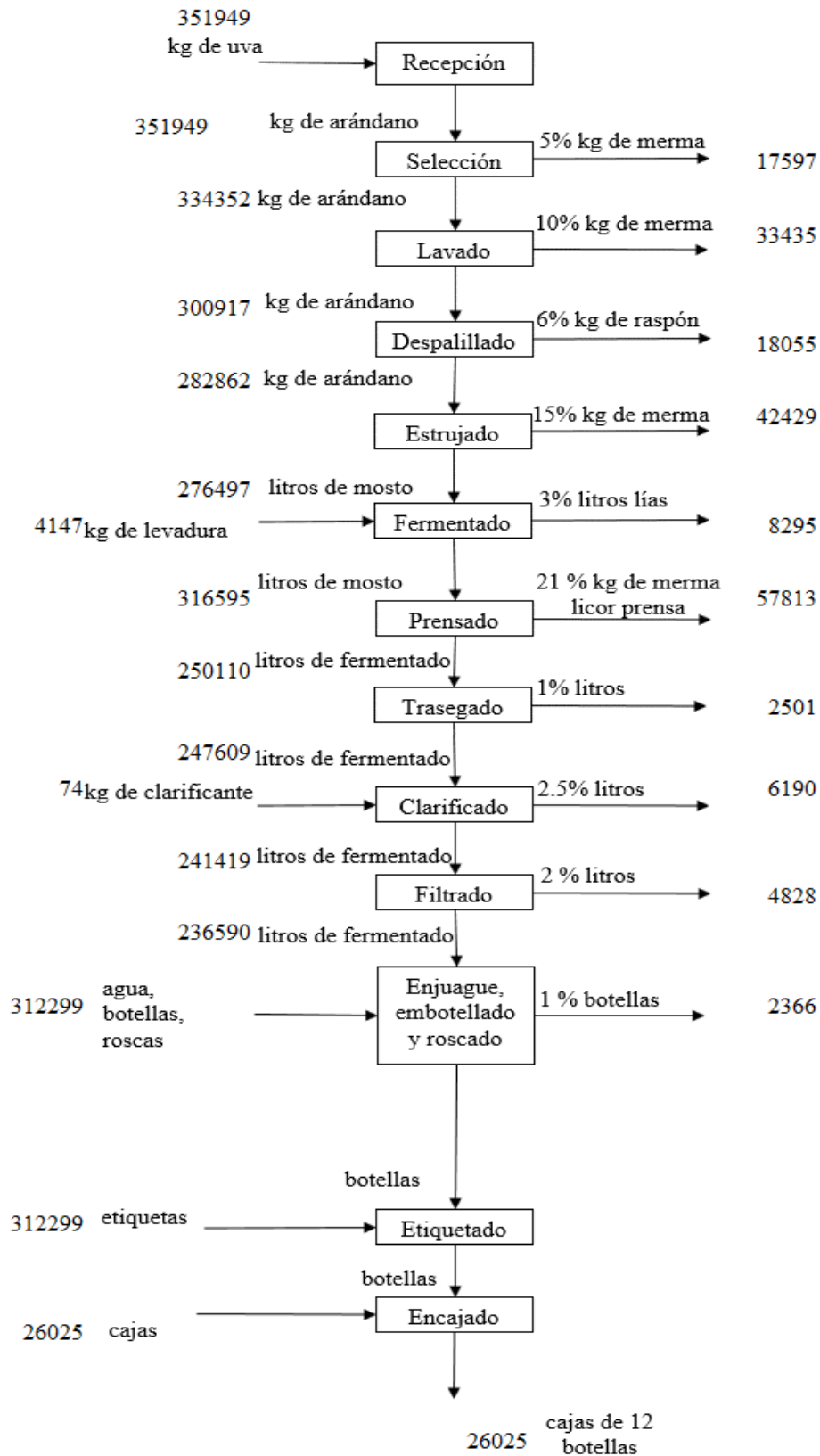


Figura 10 - Balance de masa del licor de uva

Fuente: Elaboración propia basado en Llerena y Soto [19]

Para llegar a cumplir con la producción se trabajará 1 turno de 08 horas, 06 días a la semana, 52 semanas al año. Para el refrigerio se dispondrá de 45 minutos para el almuerzo y 15 minutos en la preparación de la maquinaria. Para la maquinaria, se utiliza el factor de eficiencia del proveedor. Se requieren 14 operarios turno para el manejo de las máquinas industriales y 2 para proceso manual (pesado y encajonado). Cabe señalar que para el cálculo de las operaciones semiautomáticas se tiene en cuenta que no es necesario el accionamiento bomba, para el despalillado 1 operario, en las operaciones que se necesita del operario para total del operario para que se realice, por ello se determinó que para la selección sea 2 operarios para que seleccionen la fruta mientras van pasando por la faja transportadora, en el lavado es de 1 operario para que cargue la fruta, en el trasegado 1 operario para que accione los tanques que se lleve a cabo será igual al de la maquinaria, estas son el prensado, filtrado, clarificado. En total será de 13 operarios. El detalle de la cantidad de maquinaria y operarios (anexo 7).

En relación al control de calidad deberá cumplir con los requisitos que exige la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), es de mucha importancia tener un control en toda la cadena de suministros, con la finalidad de garantizar el cumplimiento de estándares y seguimiento BPM. También es importante reducir los riesgos y utilizar medidas preventivas para ello se tiene que realizar el análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP), (anexo 8). Se debe tener en cuenta la norma técnica peruana NTP 211.009.2012 Bebidas Alcohólicas. Licores. La Materia prima es el inicio del desarrollo del proceso productivo, se debe tener un adecuado control de calidad en las frutas de temporada verificando que se encuentren en buen estado, tomando en cuenta el color característico, aroma, madurez de la fruta. Los insumos que se necesitan son la levadura Zymaflore RX60 (temperatura de almacenaje: 0 – 10 °C) y el clarificante Bentonita (temperatura de almacenaje: 15 – 25 °C), los cuales tienen que estar en buenas condiciones de almacenamiento, que no haya humedad y libre de polvo. En el proceso se debe tener señalización para cada operación y control constante de acuerdo a la operación. El producto tiene que cumplir con las exigencias fisicoquímicos establecidos por la NTP 211.009.2012 Bebidas Alcohólicas. Licores (anexo 9). En el estudio del impacto ambiental, se tiene conocimiento que el proceso productivo del licor de frutas no crea contaminación peligrosa, pero si generan emisiones o impactos hacia el ambiente. Por ello se procedió a elaborar una matriz resumen de todos los residuos sólidos que genera el proceso productivo de los licores de frutas; para los cuales la empresa contratará servicios de terceros para tratar dichos residuos (anexo 10).

Después de conocer el proceso y la tecnología que se necesita, se procedió a diseñar la planta, para ello se utilizó el análisis relacional (ver anexo 12)

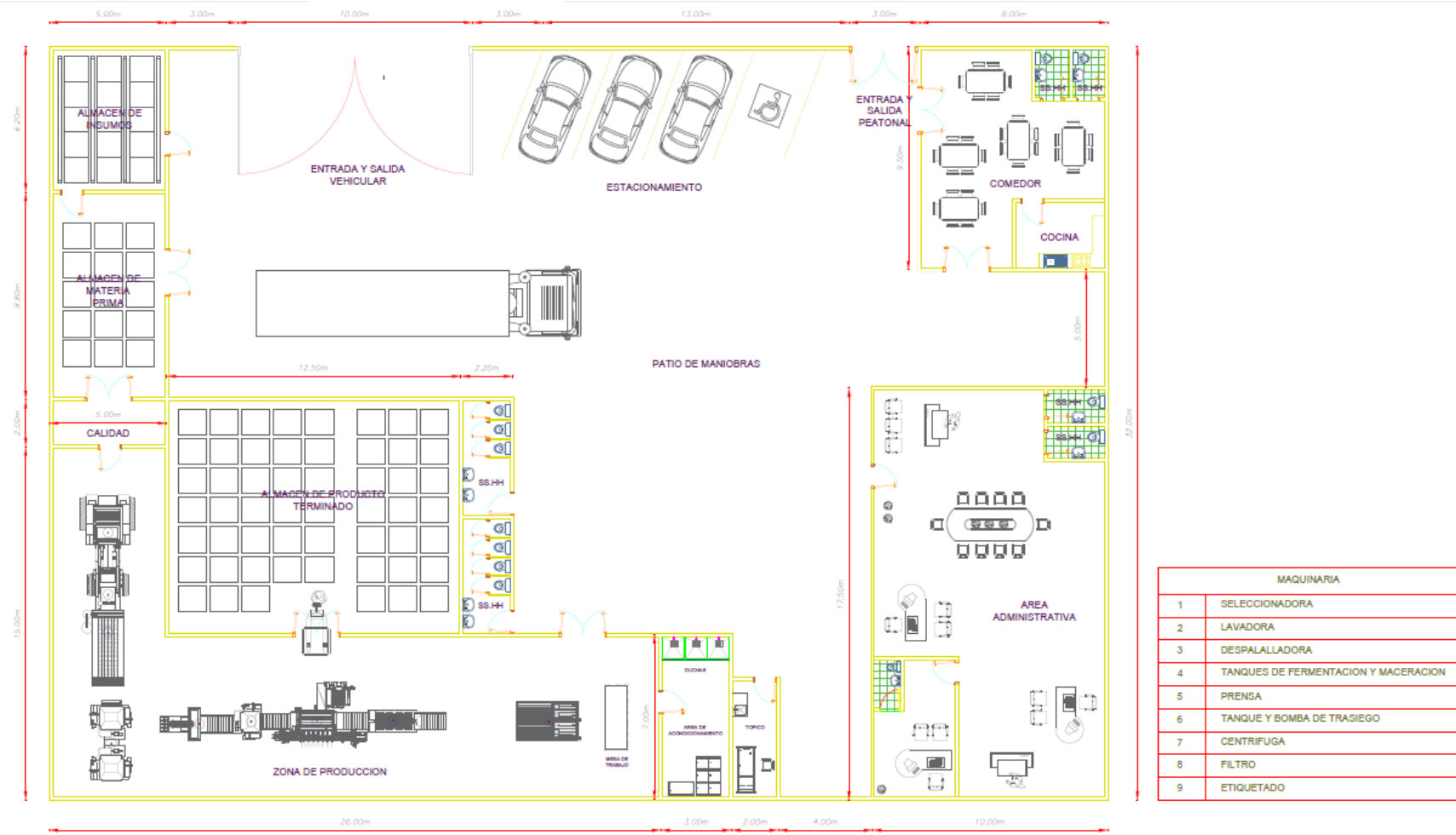


Figura 11 - Plano de planta de licores

Fuente: Elaboración propia

La estructura organizacional de la empresa está conformada de la siguiente manera:

Gerente General: que tiene la función de dirigir la empresa, evalúa los planes estratégicos y supervisa todas las actividades que se realizan.

Jefe de Producción: planea y controla la producción, requerimientos de materia prima e insumos.

Jefe de Calidad: encargado de supervisar y evaluar la calidad del producto, con la finalidad de cumplir con los requisitos nacionales.

Jefe de Logística: es responsable de coordinar y adquirir los bienes y servicios para satisfacer los requerimientos de los clientes y personal.

Jefe de Finanzas: tiene que administrar los recursos económicos de la empresa, además realiza los presupuestos y planes anuales.

Jefe Comercial: encargado de realizar planes estratégicos comerciales, así mismo fija metas, tiene que coordinar frecuentemente con el área de producción.

Secretaria: brinda el apoyo administrativo al Gerente General, coordina las reuniones con las demás áreas.

Establecer la viabilidad comercial.

Para esta investigación se efectuó la evaluación de la inversión:

Terreno: el cual se encuentra en la ciudad de Olmos, su costo por hectárea es de S/ 20 220,71 de acuerdo al Listado de Valores Arancelarios de Terrenos Rústicos aprobado por R.M. N° 349-2021-VIVIENDA vigente a partir del 01/01/2022. Para el proyecto se necesitan 0,1287 hectárea de terreno.

Edificio y construcciones: los costos se establecieron en base al Cuadro de Valores Oficiales de Edificaciones para la Costa descritos en la R.M. 350-2021-VIVIENDEA con fecha de publicación el 21-10-30. Se calculó los costos de muros y columnas, techos, pisos, puertas y ventanas, revestimientos, baños y las instalaciones eléctricas y sanitarias por cada m². Obteniendo como un total de S/ 1 145 770.89.

Mobiliario y equipos de oficina: estos deben ser los necesario para el área administrativa. Para ello se tiene escritorio, mesa para computadora, sillas, etc. Todo ello tiene un costo de S/ 90 892,80 (ver anexo 14)

Vehículos para transporte: se consideró un camión de carga para el transporte del producto terminado. El costo es de S/ 52 650,00.

Software y programas: se toma en cuentan las licencias los softwares para el funcionamiento de los equipos de cómputo, gestión de almacén y control de dispositivos para el sistema de alarma. El costo es de S/ 5 084,40 (ver anexo 15)

Dispositivos de seguridad industrial y señalización: se toma en cuenta los equipos de seguridad para la planta, alarmas y extintores. Su costo es de S/ 5 986,49 (ver anexo 16)

Mantenimiento de maquinaria y equipos: es el costo que cobran para el mantenimiento respectivo de la maquinaria, según proforma del fabricante es el 6% de cada máquina. Su costo es de S/ 13 206,07.

Mano de obra y terceros: se consideró los sueldos más los beneficios de ley de los operarios, personal administrativo, auxiliares y servicio de terceros. Su costo es de S/ 1 249 842,14 (ver anexo 17)

Materia prima e insumos: se encuentra el precio de las frutas e insumos por kg, botellas, tapa roscas, cajas, etiquetas y contraetiquetas. El costo es de S/ 2 674 593,62. (ver anexo 18)

Agua: se encuentra detallado el consumo de agua para el proceso productivo, consumo, lavar maquinaria, servicios higiénicos, limpieza. El costo es de S/ 9 983,14. (ver anexo 19)

Energía: se tomó en cuenta el consumo de la maquinaria para el proceso productivo, consumo de equipos de cómputo, iluminación eléctrica, línea blanca. El costo es de S/ 145 131,16 (ver anexo 20)

Gastos administrativos y venta: se tomó en cuenta la publicidad con un 10% de las ventas en referencia a Llerena y Soto [19] quien utiliza el 8% de sus ventas para la publicidad, gastos de oficina, internet, constitución y registro de empresa. Obteniendo un costo de S/ 1 005 822,14 (se encuentra en el resumen del flujo de caja)

A continuación, se presenta el resumen de egresos, gastos administrativos y venta, resumen de beneficios, estado de resultados, flujo de caja, VAN, TIR y B/C.

Tabla 8 - Resumen de egresos

	INVERSION	COSTO ANUAL	DEPRECIACION
Maquinaria y equipo	S/583 391,40		S/58 339,14
Terreno	S/2 601,84		
Valor de la obra	S/1 145 770,89		S/57 288,54
Instalaciones y acondicionamiento de maquinaria	S/52 505,23		
Flete y acopio de materia prima	S/164 064,00		
Equipos de oficina	S/90 892,80		S/20 531,28
COSTOS Utensilios administrativos	S/32 760,06		S/2 059,37
Software/programas	S/5 084,40		
Vehículo de transporte	S/52 650,00		S/5 265,00
Dispositivos de seguridad industrial y señalización	S/5 986,49		S/598,65
Mantenimiento de maquinaria y equipo		S/13 206,07	
Mano de obra y terceros		S/1 249 842,14	
Materia prima e insumos		S/2 674 593,62	
Agua		S/9 983,14	
Energía		S/145 131,16	
TOTAL	S/2 135 707,10	S/4 092 756	S/138 816,98

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9 - Gastos administrativos y venta

Descripción	Costo mensual	Costo anual
Publicidad	S/65 206,38	S/782 476,55
Gastos oficina	S/18 000,00	S/216 000,00
Internet + Fijo (70Mbps)	S/167,00	S/2 004,00
Constitución y registro de empresa		S/5 341,59
TOTAL		S/1 005 822,14

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10 - Resumen de beneficios

	Unidades/año	valor venta	Ingreso Anual
INGRESOS Ventas netas	471 082,82	S/16,61	S/7 824 765,54
TOTAL	471 082,82	S/16,61	S/7 824 765,54

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11 - Estado de resultados

Año	0	1	2	3	4	5
Ingresos	S/7 824 765,54	S/7 824 765,54	S/7 824 765,54	S/7 824 765,54	S/7 824 765,54	S/7 824 765,54
costos operativos	S/4 092 756,14	S/4 092 756,14	S/4 092 756,14	S/4 092 756,14	S/4 092 756,14	S/4 092 756,14
depreciación	S/138 816,98	S/138 816,98	S/138 816,98	S/138 816,98	S/138 816,98	S/138 816,98
GAV	S/1 005 822,14	S/1 005 822,14	S/1 005 822,14	S/1 005 822,14	S/1 005 822,14	S/1 005 822,14
utilidad antes de impuestos	S/2 587 370,28	S/2 587 370,28	S/2 587 370,28	S/2 587 370,28	S/2 587 370,28	S/2 587 370,28
Impuestos (29,5%)	S/763 274,23	S/763 274,23	S/763 274,23	S/763 274,23	S/763 274,23	S/763 274,23
utilidad después de impuestos	S/1 824 096,04	S/1 824 096,04	S/1 824 096,04	S/1 824 096,04	S/1 824 096,04	S/1 824 096,04

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12 - Flujo de caja

Año	0	1	2	3	4	5
Utilidad después de impuestos		S/1 824 096,04	S/1 824 096,04	S/1 824 096,04	S/1 824 096,04	S/1 824 096,04
Depreciación		S/138 816,98	S/138 816,98	S/138 816,98	S/138 816,98	S/138 816,98
Inversión	S/2 135 707,10	S/1 962 913,02	S/1 962 913,02	S/1 962 913,02	S/1 962 913,02	S/1 962 913,02

Año	0	1	2	3	4	5
FNE	-S/2 135 707,10	S/1 962 913,02	S/1 962 913,02	S/1 962 913,02	S/1 962 913,02	S/1 962 913,02

VAN	S/3 142 574,48
TIR	88,00%
TMAR	25,01%

Año	0	1	2	3	4	5
Ingresos	S/7 824 765,54	S/7 824 765,54	S/7 824 765,54	S/7 824 765,54	S/7 824 765,54	S/7 824 765,54
Egresos	S/2 135 707,10	S/5 861 852,51	S/5 861 852,51	S/5 861 852,51	S/5 861 852,51	S/5 861 852,51

VAN Ingresos	S/21 040 828,26
VAN Egresos	S/17 898 253,78
B/C	1,18

Fuente: Elaboración propia

Por último, se efectuó la evaluación económica en base al flujo de caja. Para la Tasa Mínima de Retorno (TMAR), se investigó la tasa de inflación del Perú y el porcentaje del beneficio que el inversionista quiere lograr. La tasa de inflación actual es de 8,7%, el cual se consideró para calcular este indicador, es TMAR global fue del 25,01%. Con el VAN se determinó si el proyecto es rentable o no, en esta investigación su valor consigue los S/ 3 142 574,48 con una TIR de 88,00%. Por lo tanto, el TIR al ser mayor que el TMAR global significa que el proyecto es apto para realizarse. Asimismo, el análisis del costo-beneficio alcanzó un valor de S/ 1,18 que significa que por cada sol invertido se tiene de ganancia S/0,18.

Discusiones

Con respecto la materia prima que utiliza Llerena y Soto [19], al optar por el arándano que se vende fresco que representa el 85% de la disponibilidad, para la elaboración del fermentado de arándano y luego de realizar las investigaciones tanto para la producción, lugar de obtención de la materia prima, ubicación de la planta. Consigue obtener su producto a un precio de S/40,00 en relación a los precios de venta que tiene la competencia en la actualidad. Resalta que este precio es mucho mayor por ser una fruta más costosa que la uva. Ahora bien, en este proyecto se utilizó la merma de la fruta para la elaboración del licor de arándano y este logra un valor de venta S/ 16,61 (sin I.G.V.), este es menor ya que el descarte de la fruta es más barata.

En relación a las concentraciones que utiliza Guerreño [20], determina que la concentración de 1 kg de arándano y 1 l de agua es el más ideal para la obtención del producto ya que este tuvo mayor aceptación, porcentaje de alcohol entre 15,08% y 15,01% la cual está dentro de los límites para ser considerada bebida alcohólica fermentada de arándano, descartando a las demás concentraciones. Cabe mencionar que, en este estudio, según el balance de masa no se opta por agregar agua al proceso y se logra obtener un licor de arándano apto para el consumo y cumpliendo con los requisitos exigidos por la NTP.

En la producción del licor que utiliza Delgado, Gonzalez, Llacsahuanga, Silva y Timana [26] aprovecha la campaña de mango de los meses de octubre a marzo para elaborar licor de mango con 100 kg de mango obtiene 12,32 litros de licor de mango. En la presente tesis se aprovecha la merma de fruta de temporada para elaborar el licor de frutas todo el año, en el caso del arándano entre los meses (julio – diciembre) y la uva (enero – junio), con la finalidad de no tener la maquinaria parada.

Al igual que las investigaciones citadas, a través de análisis se demuestra la viabilidad económica del proyecto, puesto que en la elaboración de bebidas alcohólicas resulta siendo rentable.

Conclusiones

La propuesta de la instalación de una planta procesadora de licores por fermentación con las mermas de frutas de temporada es un proyecto viable porque lo demuestra con los resultados positivos en el aspecto comercial, tecnológica, económica y financiera.

Se realizó el estudio de mercado de licores, el cual muestra que hay una demanda nacional, siendo una buena opción la provincia de Chiclayo y Lambayeque. La demanda del proyecto es del 1% de la demanda no atendida. Los licores serán comercializados en cajas de 12 botellas de 750 ml.

Se determinó la factibilidad técnica y tecnológica, teniendo como localización ideal para la planta es en Olmos-Lambayeque primordialmente por la cercanía de la materia prima, se definió la maquinaria que se necesita el proceso productivo.

Por último, se analizó la factibilidad económica financiera, donde se logró que el proyecto es rentable con una VAN de 3 142 574,48 y una TIR de 88,00%; así mismo, el TMAR global fue de 25,01% y un B/C de 1,18.

Recomendaciones

Se recomienda realizar estudios de mercados que demanden otros tipos de licores con la finalidad de aprovechar la merma de las diferentes frutas.

Investigar en que mercado podría ser rentable comercializar los sub productos del proceso de la elaboración del licor de frutas.

Investigar que otros productos pueden elaborarse con la merma de la fruta tanto de arándano como de la uva.

Con la finalidad de establecer los requerimientos y calidad del producto se recomienda realizar las pruebas del mismo.

Referencias

- [1] Oficina comercial de Perú en Miami, «Perfil de mercado de arándanos en los Estados Unidos de Norteamérica,» 2015.
- [2] Lavanguardia, «Uvas: propiedades, beneficios y valor nutricional,» [En línea]. Available: <https://goo.su/NLLe>. [Último acceso: 05 07 2021].
- [3] Redagrícola, «Redagrícola,» 04 2020. [En línea]. Available: <https://goo.su/gArm>. [Último acceso: 08 05 2021].
- [4] Apoyos y Asociados H2OImos, «H2OImos S.A. - Notas Garantizadas,» 07 2020. [En línea]. Available: <https://goo.su/r2fDV>. [Último acceso: 10 05 2021].
- [5] SUNAT, «SUNAT,» [En línea]. Available: <https://goo.su/UPvcDy>. [Último acceso: 03 07 2021].
- [6] Ministerio de Relaciones Exteriores, Prom Perú, apap, SENASA, fresh fruit, «El catálogo oficial de las agroexportaciones peruanas,» fresh report, vol. 1, p. 250, 2020.
- [7] Super Foods Peru, «Súper Uva,» [En línea]. Available: <https://goo.su/yKIA>. [Último acceso: 06 07 2021].
- [8] Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, «Calendario de Siembra y Cosechas,» Sistema Integrado de Estadística Agraria - SIEA, 2014-2019. [En línea]. Available: <https://goo.su/nsmlUp>. [Último acceso: 23 09 2021].
- [9] Datasur, «El arándano en el Perú y el mundo,» [En línea]. Available: <https://goo.su/aw2IThw>. [Último acceso: 07 07 2021].
- [10] Tabla de mermas de vegetales, frutas, carnes y pesacados.
- [11] Oscar Gonzales Estrada, «Exportaciones de Pisco crecen 2,9% en primer semestre 2019,» [En línea]. Available: <https://goo.su/UAezkF>. [Último acceso: 2020].
- [12] América economía, «Cámara de Comercio de Lima afirma que exportación de pisco creció 8,8% en primer semestre 2018,» 2018. [En línea]. Available: <https://goo.su/u3kHhU>. [Último acceso: 06 10 2021].
- [13] Instituto Nacional de Estadística e Informática, «Por tercer mes consecutivo, crecimiento de industria fabril primaria impulsó la producción manufacturera en 1,69%, en agosto 2019,» 2019. [En línea]. Available: <https://goo.su/m8kHy>. [Último acceso: 23 09 2021].
- [14] Instituto Nacional de Estadística e Informática, «En el año 2019 los precios al consumidor de Lima Metropolitana subieron 1,90%,» 01 01 2020. [En línea]. Available: <https://goo.su/G63U4b>. [Último acceso: 23 09 2021].
- [15] Provid (Asociación de Productores de Uva de mesa del Perú), «Valor nutricional de la uva,» [En línea]. Available: <https://goo.su/8Mu4U>. [Último acceso: 06 07 2021].
- [16] Interempresas Media, S.L./2021, «Frutas y hortalizas,» [En línea]. Available: <https://goo.su/zlImFuH>. [Último acceso: 16 06 2021].
- [17] REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, «Licor,» Real Academia Española, 2021, 2021. [En línea]. Available: <https://www.rae.es/>. [Último acceso: 07 10 2021].
- [18] «Diccionario,» [En línea]. Available: <https://goo.su/CqvtP9>. [Último acceso: 07 10 2021].

- [19] V. F. Llerena Ortiz y A. A. Soto Llacza, Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de fermentado de arándano (*Vaccinium myrtillus*), Lima, 2021, p. 194.
- [20] D. D. Guerrero Zapata, Determinación de parámetros para la elaboración de una bebida alcohólica fermentada de arándano, Piura, 2021, p. 130.
- [21] K. E. Lucin Lapo, Obtención de una bebida fermentada a partir de pulpa de banano (*Gros Michel*) y pulpa de maracuyá (*Passiflora Edulis*), Machala, 2020, p. 36.
- [22] D. Zeta Tineo, Obtención y caracterización de licor a partir de la papaya (*Carica papaya L.*) y maracuyá (*Passiflora edulis form. Flavicarpa*), Piura, 2018, p. 134.
- [23] M. A. R. d. P. Beraún Medina, Determinación de características fisicoquímicas y su incidencia en el grado alcohólico en la obtención de licor de pitahaya (*Hylocereus megalanthus*), Piura, Piura, 2021, p. 87.
- [24] M. Silva Ramírez y S. V. Olivares Muñoz, Obtención de una bebida alcohólica a partir de aguaymanto (*physalis peruviana.*) proveniente de Amazonas-Perú, Amazonas: Revista de Investigación Científica UNTRM: Ciencias Naturales e Ingeniería, 2019, p. 8.
- [25] S. Forno Perez y C. E. Valdivia Meza, Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta procesadora de licor de yacón y melaza, Lima, 2019, p. 214.
- [26] L. D. C. Delgado Calderón, G. A. Gonzalez Gutiérrez, J. S. Llacsahuanga Puma, P. S. Silva Ramos y L. F. Timana Ramos, Diseño de una planta de producción para la elaboración de licor de mango a partir de mango de descarte, en la región Piura, Piura, 2021, p. 142.
- [27] A. Debebe, S. Temesgen, M. Redi-Abshiro, B. S. Chandravanshi y E. Ele, Improvement in Analytical Methods for Determination of Sugars in Fermented Alcoholic Beverages, vol. 2018, 2018, p. 10.
- [28] N. J. Anderson López y S. A. Díaz Edquén, Evaluación de alternativas de financiamiento para la creación de una planta productora de licor de maracuyá en Olmos, región Lambayeque 2017-2021, Chiclayo, 2018, p. 169.
- [29] «CCL: ¿Cuántos litros de bebida alcohólica se mueven en el Perú?,» [En línea]. Available: bit.ly/3Nhq9It. [Último acceso: 2021].
- [30] SIEA MIDAGRI, «Anuarios - producción agrícola,» Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2021. [En línea]. Available: <https://goo.su/fvv3go>. [Último acceso: 11 10 2021].
- [31] «Ministerio de Agricultura y Riego,» [En línea]. Available: <https://goo.su/W0bQzh>. [Último acceso: 2021].
- [32] blueberries.
- [33] Vegaffinity. [En línea]. Available: <https://goo.su/phLQKB0>. [Último acceso: 16 06 2021].
- [34] «Norma Técnica Peruana NTP 211.0092012,» [En línea]. Available: <https://goo.su/eyZ8T>. [Último acceso: 27 08 2022].
- [35] «CCL: ¿Cuántos litros de bebida alcohólica se mueven en el Perú?,» [En línea]. Available: <https://goo.su/cICSQU>. [Último acceso: 2021].
- [36] «Ministerio de Agricultura y Riego,» [En línea]. Available: <https://goo.su/W0bQzh>. [Último acceso: 2021].
- [37] Trade Map, «Estadísticas del comercio para el desarrollo internacion de las empresas,» [En línea]. Available: <https://goo.su/xedfG>. [Último acceso: 13 10 2021].

- [38] «Google maps,» [En línea]. Available: <https://goo.su/AJFSaWJ>.
- [39] Instituto Nacional de Estadística e Informática, Evolución de los Indicadores de Empleo e Ingreso por Departamento, 2007-2019, p. 569.
- [40] Informe Nacional sobre el Estado del Ambiente 2014-2019, «Indicadores INEA,» Ministerio del Ambiente, 2020. [En línea]. Available: <https://goo.su/OHnY>. [Último acceso: 05 11 2021].
- [41] Instituto Nacional de Estadística e Informática, Servicios, 2017, p. 24.
- [42] Instituto Nacional de Estadística e Informática, «Población,» INEI, [En línea]. Available: <https://goo.su/zX9OxA>. [Último acceso: 21 10 2021].
- [43] «Mitula,» [En línea]. Available: <https://goo.su/e0zto>.
- [44] V. F. Llerena Ortiz y A. A. Soto Llacza, Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de fermentado de arándano (*Vaccinium myrtillus*), Lima, 2021, p. 194.
- [45] «La Taberna,» [En línea]. Available: <https://goo.su/QKklbhC>. [Último acceso: 2022].
- [46] «Almendariz Gourmet,» [En línea]. Available: <https://goo.su/B1KTQr>. [Último acceso: 2022].
- [47] «Renacer Andino,» [En línea]. Available: <https://goo.su/0AN97>. [Último acceso: 2022].
- [48] «Metro,» [En línea]. Available: <https://goo.su/5vOTP>. [Último acceso: 2022].
- [49] «Ripely,» [En línea]. Available: <https://goo.su/DTbfp>. [Último acceso: 2022].
- [50] «Sodimac,» [En línea]. Available: <https://goo.su/W7zn>. [Último acceso: 2022].
- [51] SUNAT, «SUNAT,» [En línea]. Available: <https://goo.su/UPvcDy>. [Último acceso: 03 07 2021].
- [52] «Compara Software,» [En línea]. Available: <https://goo.su/kV0oS>. [Último acceso: 2022].
- [53] «Microsoft,» [En línea]. Available: <https://goo.su/kV0oS>. [Último acceso: 2022].
- [54] «Mcafee,» [En línea]. Available: <https://goo.su/2UDeep>. [Último acceso: 2022].
- [55] «Zekuritt,» [En línea]. Available: <https://goo.su/MbEwk7l>. [Último acceso: 2022].
- [56] «Efe,» [En línea]. Available: <https://goo.su/V1zUdB>. [Último acceso: 2022].
- [57] «Juntoz,» [En línea]. Available: <https://goo.su/qo7sP>. [Último acceso: 2022].
- [58] «Promart,» [En línea]. Available: <https://goo.su/Ixo40l>. [Último acceso: 2022].
- [59] Extintor Carlisa, Extintor de polvo ABC.
- [60] G. Bavaresco, Señalización y código de colores.
- [61] «Instituto Nacional de Estadística e Informática,» [En línea]. Available: <https://goo.su/xtAA>. [Último acceso: 2022].
- [62] «Tusalario.com,» [En línea]. Available: <https://goo.su/CLNCyS3>. [Último acceso: 2022].
- [63] «Computrabajo,» [En línea]. Available: <https://goo.su/4I1XzG>.
- [64] «Agrodataperu,» [En línea]. Available: <https://goo.su/UXFdUQs>. [Último acceso: 2021].
- [65] «Alibaba,» [En línea]. Available: <https://goo.su/kgABA>. [Último acceso: 2021].
- [66] «Estructura tarifaria,» [En línea]. Available: <https://goo.su/zdxbrIo>. [Último acceso: 2022].
- [67] OSINERGMIN, Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería.

Anexos

Anexo 1: Composición del arándano

Composición del arándano por 100 g

Composición	Cantidad (g)	CDR (%)
Calorías	74,22	3,9%
Carbohidratos	6,05	1,9%
Proteínas	0,63	1,3%
Fibra	4,9	16,3%
Grasas	0,6	1,1%
Minerales	Cantidad (mg)	CDR (%)
Sodio	1	0,1%
Calcio	0,1	0%
Hierro	0,74	9,3%
Magnesio	0	0%
Fósforo	13	1,9%
Potasio	78	3,9%
Vitaminas	Cantidad (mg)	CDR (%)
Vitamina A	0,01	0,6%
Vitamina B1	0,02	1,7%
Vitamina B2	0,02	1,5%
Vitamina B3	0,09	0%
Vitamina B12	0	0%
Vitamina C	22	24,4%

Fuente: blueberries [32]

Anexo 2: Composición de la uva por 100 g

Composición de la uva por 100 g

Componentes	Cantidad	VD (%)
Vitamina K (Filoquinona)	14,6 µg	0,12
Vitamina B ₁ (Tiamina)	0,092 mg	0,08
Vitamina B ₆ (Tiamina)	0,11 mg	0,06
Vitamina C (Ácido ascórbico)	4 mg	0,04
Vitamina B ₂ (Riboflavina)	0,057 mg	0,04
Vitamina B ₃ (Niacina)	0,3 mg	0,02
Vitaminas con menor del 2% VD: Colina A, B ₉ y E		
Mineral Mn (Manganeso)	0,718 mg	0,31
Mineral K (Potasio)	191 mg	0,04
Mineral Cu (Cobre)	0,04 mg	0,04
Mineral Fe (Hierro)	0,29 mg	0,02
Minerales con menor del 2% VD: Calcio, Fósforo, Magnesio y Zinc		
Agua	81,3 g	
Calorías	67 kcal	
Proteínas	0,63 g	1%
Carbohidratos	17,15 g	6%
Fibra	0,9 g	4%
Azúcares	16,25 g	33%

Fuente: Elaboración propia basado en HerbaZest [33]

Anexo 3: Composición y especificaciones técnicas del producto

Composición y especificaciones técnicas del producto

Nombre del producto:	5comentarios
Función:	Presentar un licor que se pueda consumir en diferentes celebraciones
Insumos requeridos:	Arándano o uva, levadura y clarificante
Valor de venta:	S/ 16,61
Capacidad:	750 ml
Apariencia:	Botella de vidrio transparente con tapa rosca, etiqueta y contraetiqueta
Color:	Entre lila y tinto

Fuente: Elaboración propia Adaptación de NTP 211.009 2012 [34]



Fuente: Elaboración propia

Anexo 4: Ficha técnica de máquinas para producción de licores



Tesis:
**PROPUESTA DE INSTALACIÓN DE UNA
 PLANTA PROCESADORA DE LICORES POR
 FERMENTACIÓN CON LAS MERMAS DE
 FRUTAS DE TEMPORADA**

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL EQUIPO Faja de selección

OPERACIÓN Selección de fruta

PARÁMETROS

Dimensiones 3,5m x 0,78m x 1,02m

Capacidad 2000 kg/h

Potencia 0,2 kW

Voltaje de aplicación AC380V/220V

Peso de la máquina 183 kg

Material de construcción Acero inoxidable
 Faja sanitario de pvc



Tesis:
**PROPUESTA DE INSTALACIÓN DE UNA
 PLANTA PROCESADORA DE LICORES POR
 FERMENTACIÓN CON LAS MERMAS DE
 FRUTAS DE TEMPORADA**

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL EQUIPO Lavadora de frutas

OPERACIÓN Lavado de fruta

PARÁMETROS

Dimensiones 2,5m x 0,80m x 1,40m

Capacidad Hasta 1000 kg/h

Capacidad de agua 690 L

Datos eléctricos 3 Ph / 400 V / 50 Hz / 5,2 A

Potencia 2,6 kW

Voltaje de aplicación AC380V/220V

Peso de la máquina 480 kg

Material de construcción Acero inoxidable

Conexión de agua Manguera de ¾ de pulgada para llenado, manguera de ½ de pulgada para después del riego



Tesis:
**PROPUESTA DE INSTALACIÓN DE UNA
 PLANTA PROCESADORA DE LICORES POR
 FERMENTACIÓN CON LAS MERMAS DE
 FRUTAS DE TEMPORADA**

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL EQUIPO DESPALILLADORA Y ESTRUJADORA

OPERACIÓN Despalillado de fruta y estrujado

PARÁMETROS

Dimensiones	1,80m x 0,70m x 1,35m
Capacidad	2000 kg/h
Tensión y frecuencia eléctrica	230V o 380V -50Hz
Velocidad de motor	1400 rpm
Potencia	1.1 kw
Voltaje	400 V
Peso de la máquina	120 kg
Material de construcción	Acero inoxidable
Productos:	uva, cereza, arándano, etc.



Tesis:
**PROPUESTA DE INSTALACIÓN DE UNA
 PLANTA PROCESADORA DE LICORES POR
 FERMENTACIÓN CON LAS MERMAS DE
 FRUTAS DE TEMPORADA**

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL EQUIPO TANQUE DE FERMENTACION

OPERACIÓN Fermentación y maceración

PARÁMETROS

Volumen	8 m ³
Dimensiones	2m x 2m x 4,45m
Fluido	Mosto
Temperatura entrada	25 °C
Temperatura salida	21°C
Presión	1,013 bar
Material de construcción	Acero inoxidable
Volumen útil	80%

MODELO	PE-100	Tesis: PROPUESTA DE INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE LICORES POR FERMENTACIÓN CON LAS MERMAS DE FRUTAS DE TEMPORADA
---------------	--------	--

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL EQUIPO Prensa mecánica

OPERACIÓN Prensado

PARÁMETROS

Capacidad	Hasta 3500 kg/h
Largo	4,5 m
Ancho	2,03 m
Alto	2,40 m
Peso	1900kg
Potencia	15 kW
Medidas de paso interno	520 m x 52 m
Material de construcción	Acero inoxidable



**Tesis:
PROPUESTA DE INSTALACIÓN DE UNA
PLANTA PROCESADORA DE LICORES POR
FERMENTACIÓN CON LAS MERMAS DE
FRUTAS DE TEMPORADA**

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL EQUIPO TANQUE DE TRASIEGO

OPERACIÓN Trasegado

PARÁMETROS

Capacidad	Hasta 7000 l
Largo	1,95 m
Ancho	1,95 m
Alto	3,4 m
Peso	290 kg
Material de construcción	Acero inoxidable

MODELO	YMK Serie 001	Tesis: PROPUESTA DE INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE LICORES POR FERMENTACIÓN CON LAS MERMAS DE FRUTAS DE TEMPORADA
MARCA	LIBERANI	

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL EQUIPO Bomba de trasiego

OPERACIÓN Trasegado

PARÁMETROS

Capacidad	3600 l/h
Largo	1,2 m
Ancho	0,45 m
Alto	0,6 m
Rotación	2900 rpm
Peso	95 kg
Voltaje	380 - 440 voltios
Potencia	Motor eléctrico de 4,1 kW (5,5 HP)

MODELO	VNPX-510	Tesis: PROPUESTA DE INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE LICORES POR FERMENTACIÓN CON LAS MERMAS DE FRUTAS DE TEMPORADA
MARCA	ALFA LAVAL	

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL EQUIPO CENTRÍFUGA CLARIFICADORA

OPERACIÓN Clarificado

PARÁMETROS

Capacidad	150 l/h
Largo	1,20 m
Ancho	0,45 m
Alto	0,6 m
Potencia	3 kW 4,02 HP

MODELO	SP-B12121	Tesis: PROPUESTA DE INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE LICORES POR FERMENTACIÓN CON LAS MERMAS DE FRUTAS DE TEMPORADA
MARCA	CHINAPAK	
DATOS GENERALES		
NOMBRE DEL EQUIPO	Triblock de botella de licor	
OPERACIÓN	Enjuaga, enbotella y enrosca	
PARÁMETROS		
Adecuado botella (ml)	500-2000ml	
Tamaño botellas (mm)	(Diámetro)Φ50-Φ100mm, (Altura)160-320mm	
Capacidad de llenado (botellas/hora)	1500- 2000 botellas/hora	
cabezas de lavado	12	
cabezas de llenado	12	
cabezas de tapado	1	
Voltaje de aplicación	AC380V/220V	
Potencia	3 kw	
Peso de la máquina	2000 KG	
Dimensiones generales (mm)	(lavadora) 1200×1380×1680 mm	
	(llenadora) 1000×280×2300 mm	
	(tapadora) 950×750×2100 mm	
Material de construcción	Acero inoxidable c-316 y 304	

Fuente: Proforma ZAPGAR FABRICACIONES SAC, [35], [19], [36]

Anexo 5: Cálculo de la demanda y oferta

Demanda

Se calculó a través de la Demanda Interna Aparente del país en miles de litros [35].

Tabla 2A. Demanda Interna Aparente (miles de litros)

Año	Producción nacional	Importaciones Categoría:2208: Licores, aguardientes y demás bebidas espirituosas	Exportaciones Categoría:2208: Licores, aguardientes y demás bebidas espirituosas	Demanda Interna Aparente
2015	28 051 200	10 865 653	2 277 567	36 639 286
2016	28 800 000	12 082 383	2 576 679	38 305 703
2017	33 840 000	13 506 971	2 885 932	44 461 039
2018	40 398 192	12 648 923	3 172 370	49 874 745
2019	45 169 218	13 676 806	3 375 158	55 470 866

Fuente: Elaboración propia, basado en MIDAGRI [36] [37]

Método y proyección de la demanda

Se realizará la proyección de la demanda en miles de litros con la regresión lineal, para ello se utilizará los datos de la tabla 2A. Se consiguió un coeficiente de correlación mayor (R^2) 0,98, que nos da a entender que la relación entre demanda y los años es directamente proporcional.

Con la regresión lineal se obtiene la ecuación, que se utilizará para proyectar los datos. Dicha ecuación es: $Y = 4\,923\,220,11x + 30\,180\,667,61$. Luego se procedió a realizar el cálculo de la proyección de la demanda.

Tabla 3A. Demanda proyectada (miles de litros)

Año	Demanda de licores (Litros)	Demanda de licores (750 ml)
2022	69 566 428	92 755 238
2023	74 489 649	99 319 531
2024	79 412 869	105 883 825
2025	84 336 089	112 448 118

Fuente: Elaboración propia

Oferta

En el caso de oferta actual se calculó a través de la producción nacional de licores entre los años 2015-2019.

Tabla 4A. Producción de licores

Año	Miles de litros
2015	28 051 200
2016	28 800 000
2017	33 840 000
2018	40 398 192
2019	45 169 218

Fuente: Elaboración propia
Cámara de Comercio de Lima [35]

Método y proyección de la oferta

Se realizará la proyección de la oferta en miles de litros con la regresión lineal, para ello se utilizará los datos de la tabla 4A Se consiguió un coeficiente de correlación mayor (R^2) 0,95 que nos da a entender que la relación entre oferta y los años es directamente proporcional.

Con la regresión lineal se obtiene la ecuación, que se utilizará para proyectar los datos. Dicha ecuación es: $Y = 4\,583\,422,90x + 21\,501\,453,41$. Luego se procedió a realizar el cálculo de la proyección de la oferta para los licores.

Tabla 8A. Oferta proyectada (miles de litros)

Año	Oferta de licores (Litros)	Oferta de licores (750 ml)
2022	34 235 217	45 646 956
2023	35 132 974	46 843 966
2024	36 030 732	48 040 976
2025	36 928 489	49 237 986

Fuente: Elaboración propia

Demanda insatisfecha

Para calcular la demanda insatisfecha de licores en el mercado del Departamento de Lambayeque se estableció la diferencia entre la demanda y la oferta. A continuación, se detalla las proyecciones de la demanda insatisfecha para el periodo 2022-2025.

Tabla 9A. Proyección de demanda insatisfecha (miles de litros)

Año	Demanda	Oferta	Demanda Insatisfecha	Porcentaje de Demanda Insatisfecha
2022	69 566 428	34 235 217	35 331 212	50,79%
2023	74 489 649	35 132 974	39 356 674	52,84%
2024	79 412 869	36 030 732	43 382 137	54,63%
2025	84 336 089	36 928 489	47 407 600	56,21%

Fuente: Elaboración propia

A través del cálculo de la diferencia entre la demanda y oferta de licores en el mercado de Lambayeque se estableció la demanda insatisfecha actual y proyectada. El porcentaje de la demanda insatisfecha establecen una tendencia al incremento.

Anexo 6: Análisis de macro y micro localización

Macro localización

Evaluar y seleccionar la macro localización

Los factores son los siguientes:

Cercanía de la materia prima: la importancia de este factor radica en tener cerca los insumos. Para el departamento de Cajamarca la distancia en km es de 372, Piura 170 km y Lambayeque 0 Km [38]

Disponibilidad de mano de obra: se evalúa en base a la Población Económicamente Activa entre 14 a 44 años por departamentos. Donde Cajamarca tiene una PEA de 64,7%, Piura 65,5% y Lambayeque 63,3% [39]

Disponibilidad de área agrícola: es muy importante contar con terrenos adecuados para la planta. La superficie en hectáreas en el departamento de Cajamarca es de 3 285 919, Piura con 3 553 283 y Lambayeque 1 449 346 [40]

Acceso a energía eléctrica: según reportes INEI año 2017 el acceso de las viviendas a la energía eléctrica consiguió 92,3%, el cual tuvo un aumento en 0,7% con respecto al año anterior [41]. El Departamento de Cajamarca tiene un 88,6%, Piura 90% y Lambayeque con 94,6% [41]

A continuación, se realizará el ranking de factores para elegir y evaluar el mejor departamento.

La ponderación en la matriz de enfrentamiento se otorga de acuerdo a la importancia en la cercanía de la planta, 1 si es más importante o igual al segundo y 0 si es menos importante. La escala de calificación y puntaje es la siguiente: Bueno 3, Regular 2 y Deficiente 1.

Tabla 10A. Matriz de enfrentamiento de factores de macro localización

Factores	Cercanía M.P.	Disp. M.O.	Disp. Área	Acc. E. Eléctrica	Suma Pond.	Proporción
Cercanía M.P.		1	1	1	3	0,43
Disp. M.O.	0		1	1	2	0,29
Disp. Área	0	0		1	1	0,14
Acc. E. eléctrica	0	0	1		1	0,14
TOTAL					7	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11A. Ranking de factores Macro localización

Factores	Propor.	Cajamarca		Piura		Lambayeque	
		Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje
Cercanía M.P.	0,43	1	0,43	2	0,86	3	1,29
Disp. M.O.	0,29	2	0,58	2	0,58	2	0,58
Disp. Área	0,14	1	0,14	3	0,42	3	0,42
Acc. E. eléctrica	0,14	2	0,28	2	0,28	3	0,42
TOTAL		1,43		2,14		2,71	

Fuente: Elaboración propia

Luego de analizar los factores de cada departamento se concluye que Lambayeque logró el puntaje más alto, por ello resulta ser la más conveniente para la ubicación de la planta de licores.

Micro localización

Evaluar y seleccionar la micro localización

En la macro localización se eligió al departamento de Lambayeque, por ende, en la micro localización, se evaluará los distritos como Jayanca, Motupe y Olmos, donde se encuentra la mayor producción de fruta.

Los factores más importantes en la selección del distrito donde será ubicada la planta son:

Acceso al servicio de agua: factor vital para todo el proceso que lo necesite como la limpieza de frutas, decantado, fermentado, la higiene de los trabajadores, entre otros.

Disponibilidad de mano de obra: factor muy importante y no es necesario que la mano de obra sea especializada, tan sólo con experiencia en este tipo de trabajo. La ventaja de Olmos sobre los demás distritos es que tiene más personal con experiencia en agroindustrias ya que desde que se inició el Proyecto Olmos migraron de diferentes regiones [42].

Cercanía al mercado: factor importante expresado en km de trayecto recorrido. Se evaluará entre la distancia que hay entre la planta y el almacén donde se transportará el producto terminado hacia Chiclayo. De Jayanca hay 45,9 km, de Motupe 78,5 km y de Olmos 104 km [38].

Costos de terreno: es importante conocer los precios de terrenos, porque de ello dependerá la gran parte de la inversión del proyecto, tomando en cuenta también la zona industrial cercano al mercado objetivo y los permisos de funcionamiento. EL precio de terreno por hectárea en Jayanca es de S/ 9 478,67, en Motupe es de S/ 17 821,00 y Olmos S/ 20 220,71 [43].

A continuación, se realizará el método de ranking de factores para evaluar la localización más adecuada para la planta. La escala de calificación y puntaje es la siguiente: Bueno 3, Regular 2 y Deficiente 1.

Tabla 12A. Matriz de factores Micro localización

Factores	Acceso al serv. agua	De Disp. M.O.	Cercanía al mcd.	Costo terreno	Suma Pond.	Proporción
Acceso al servicio de agua		1	1	1	3	0,38
Disp. M.O.	0		1	1	2	0,25
Cercanía al mercado	0	1		1	2	0,25
Costo terreno	0	1	0		1	0,13
	TOTAL				8	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13A. Ranking de factores Micro localización

Factores	Propor.	Jayanca		Motupe		Olmos	
		Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje
Disp. de agua	0,38	1	0,375	3	1,125	3	1,125
Disp. M.O.	0,25	2	0,5	1	0,25	3	0,75
Cercanía al mcdo.	0,25	3	0,75	2	0,5	2	0,5
Costo terreno	0,13	3	0,375	2	0,25	2	0,25
TOTAL			2,000		2,125		2,625

Fuente: Elaboración propia

Después de analizar los resultados, se obtuvo que Olmos es la opción adecuada para ubicar la planta de licores. Además, se determinó la cantidad de operarios que realizarán actividades manuales los cuales laborarán 1 turnos al día, 1 operario por turno.

Anexo 7: Cálculo de maquinaria y operarios

Tabla 14A. Cálculo de cantidad de maquinaria y operarios

Proceso	Cantidad que ingresa	Unid.	Capac. de proc.	U	E	Cantidad de horas	Cálculo	Cantidad de maq.	Cantidad de operarios
Selección	703 899	kg/hora	2 000	0,88	0,80	2 496	0,20	1	2
Lavado	703 899	kg/hora	500	0,88	0,85	2 496	0,76	1	1
Despallillado	601 833	kg/hora	2 000	0,88	0,90	2 496	0,15		
Estrujado	538 641	kg/hora	2 000	0,88	0,90	2 496	0,14	1	0
Fermentado y macerado	457 845	l/hora	11	0,88	0,95	8 736	5,67	6	2
Prensado	610 378	l/hora	800	0,88	0,90	2 496	0,39	1	1
Trasegado	499 826	l/hora	66	0,88	0,90	2 496	3,85	4	2
Clarificado	494 828	l/hora	150	0,88	0,90	2 496	1,68	2	2
Filtrado	488 637	l/hora	500	0,88	0,95	2 496	0,47	1	1
Enjuague, embotellado y roscado	478 865	botellas/hora	1 500	0,88	0,90	2 496	0,16	1	0
Etiquetado	632 101	botellas/hora	1 000	0,88	0,90	2 496	0,32	1	0
Embalado	52 675	cajas/hora	120	0,88	0,80	2 496	0,25	1	1
TOTAL									12

Proceso	Cantidad operarios
Recepción y pesado	1
Encajado	1
TOTAL	2

Fuente: Elaboración propia basado en Llerena y Soto [19]

Tabla 15A. Programa de producción

AÑO	2022	2023	2024	2025
Inventario Inicial	0	47 108	52 476	57 843
Demanda Inventario Final (botellas)	471 083	524 756	578 428	632 101
Inventario Final	47 108	52 476	57 843	63 210
Total a producir (botellas)	518 191	530 123	583 796	637 469
Total a producir (cajas)	43 183	44 177	48 650	53 122

Requerimiento de materiales para el año 2025

Requerimiento	Cantidad
Arándano (kg)	351 949
Uva (kg)	351 949
Levadura (kg)	7 898
Bentonita (kg)	148
Botella (unid)	632 101
Etiquetas y contraetiquetas (unid)	632 101
Cajas (unid)	52675

Fuente: Elaboración propia

Anexo 8: Análisis de riesgo

Análisis de Riesgo

Proceso	Tipo de peligro	¿Representa peligro?	Motivo	Medidas preventivas a aplicar	¿Es un PCC?
Recepción y selección	Biológico	Si	La fruta recepcionada puede tener restos de productos químicos que dañan la calidad del producto y la salud de las personas	Operarios debidamente capacitados. Realizar un muestreo en base al límite máximo permisible.	Si
Lavado de fruta	Biológico	Si	Puede que alguna de las frutas tenga algún contaminante y no se ha retirado	Buena cantidad de agua y adecuada cantidad de desinfectante	Si
Despalillado y estrujado	Físico	No	Las frutas pueden quedar con residuos	Realizar un adecuado mantenimiento	No
Fermentación y macerado	Biológico	Si	Si se administra de manera correcta la levadura, el mosto podría tener exceso de microorganismos	Capacitar a los operarios para administrar la cantidad correcta de levadura dependiendo de la cantidad de mosto	Si
Prensado	Físico	No	El fermentado está expuesto al ambiente	Contar con el espacio acondicionado	No
Trasegado	Físico	No	Puede quedarse residuos en el fermentado	Realizar buena limpieza al tanque y bomba de trasego	No
Clarificación	Químico	Si	El exceso de gelatina podría perjudicar la salud	Verificar la ficha técnica del producto para el adecuado uso	No
Filtrado	Físico	No	Puede quedarse residuos en el fermentado	Realizar buena limpieza al filtro	No
Enjuagado y embotellado	Físico	Si	Las botellas pueden carecer de un buen esterilizado	Capacitar a los operarios y verificar el correcto funcionamiento de la máquina	Si
Taponeado	Físico	Si	Los corchos se pueden contaminar con algún residuo	Capacitar a los operarios y verificar el correcto funcionamiento de la máquina	Si
Etiquetado-encapsulado	Físico	No	Las etiquetas o capsulas se pueden ensuciar al	Capacitar a los operarios	No
Encajado	No tiene	No	El licor está envasado	Se debe realizar una evaluación visual	No

Fuente: Elaboración propia basado en Llera y Soto [44]

Anexo 9: Requisitos fisicoquímicos de licores

Requisitos fisicoquímicos de licores

Requisitos	Valores Límite	Métodos de ensayo
Grado alcohólicos a 20°C,	Mín. 15	NTP 211.004 o
% Alc.Vol-	Máx. 45	NTP 210.003 NTP 210.022 o
Metanol como metanol	Máx. 100	NTP 211.035 NTP 210.025 o
Furfural como furfural	Máx. 10	NTP 211.035
Azúcares totales como azúcares reductores, g/L		
- Licor Seco	Máx. 50	NTP 211.045
- Licor Dulce	Mín. 50, Máx. 250	
- Licor Crema	Mín. 250	
Aldehídos como acetaldehídos	Máx. 50	NTP 210.025 o NTP 211.051 NTP 211.040, NTP 211.051,
Suma de compoentes volátiles diferentes al alcohol etílico	Máx. 500	NTP 210.022, NTP 211.003, NTP 210.021 NTP 210.025 o NTP 211.035

Fuente: NTP 211.009 2012 [34]

Anexo 10: Análisis del impacto ambiental

Impacto ambiental

Proceso	Salida	% Salida	Recurso afectado
Recepción y selección	Generación de fruta en mal estado	10%	Suelo
Lavado de fruta	Generación de residuos sólidos	20%	Suelo
Despalillado	Generación de residuos sólidos	21%	Suelo
Estrujado	Generación de residuos sólidos	30%	Suelo
Fermentación y macerado	Lías	3%	Suelo
Prensado	Licor prensa	36%	Suelo
Trasiego	Pérdidas	2%	Suelo
Clarificación	Generación de residuos sólidos	2,5%	Suelo
Filtrado	Generación de residuos sólidos	4%	Suelo

Fuente: Elaboración propia

Anexo 11: Cálculos de Guerchet

Tabla 16A. Cálculos de Guerchet

Maquinaria	N	L	A	H	n	Ss	Sg	Se	St	Tipo
Faja de selección	1	3,50	0,78	1,02	2	2,73	5,46	2,78	10,97	Fijo
Punto de espera - seleccionadora	1	1,95	1,95	3,40	1	3,80		1,29	5,09	Fijo
Lavadora de fruta	1	2,50	0,80	1,40	2	2,00	4,00	2,04	8,04	Fijo
Despalilladora y estrujadora	1	1,80	0,70	1,35	1	1,26	1,26	0,85	3,37	Fijo
Punto de espera - despalilladora	1	1,95	1,95	3,40	1	3,80		1,29	5,09	Fijo
Tanque de fermentación	6	2,00	2,00	4,45	2	4,00	8,00	4,07	96,42	Fijo
Punto de espera - fermentado	1	1,95	1,95	3,40	1	3,80		1,29	5,09	Fijo
Prensadora	1	4,50	2,03	2,40	1	9,14	9,14	6,20	24,47	Fijo
Punto de espera - prensa	1	1,95	1,95	3,40	1	3,80		1,29	5,09	Fijo
Trasiego - bomba	4	1,20	0,45	0,60	2	0,54	1,08	0,55	8,68	Fijo
Punto de espera - trasiego	1	1,95	1,95	3,40	1	3,80		1,29	5,09	Fijo
Clarificación - Bomba	2	1,20	0,45	0,60	1	0,54	0,54	0,37	2,89	Fijo
Filtro diatomeas	1	2,50	1,60	2,70	1	4,00	4,00	2,71	10,71	Fijo
Tribloc	1	3,00	1,30	2,20	3	3,90	11,70	5,29	20,89	Fijo
Punto de espera - tribloc	1	1,95	1,95	3,40	1	3,80	3,80	2,58	10,18	Fijo
Etiquetadora	1	1,50	0,89	1,80	1	1,34	1,34	0,91	3,58	Fijo
Punto de espera - etiquetadora	1	1,95	1,95	3,40	1	3,80	3,80	2,58	10,18	Fijo
Mesa de trabajo	7	1,60	0,80	0,80	1	1,28	1,28	0,87	24,00	Fijo
Operarios	14	X	X	1,65	X	0,50	X	X	X	Móvil
Montacarga	3	1,53	1,48	1,6	X	2,26	X	X	X	Móvil
Faja de selección	1	3,50	0,78	1,02	2	2,73	5,46	2,78	10,97	Fijo
Área Total (m2)									259,84	
Altura promedio de los elementos fijos									2,40	
Altura promedio de los elementos móviles									1,63	
K									0,34	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17A. Cálculo para los SS.HH. de producción

Maquinaria	N	L	A	H	n	Ss	Sg	Se	St	Tipo
Inodoros	3	0,74	0,37	0,71	1	0,27	0,27	0,55	3,31	Fijo
Lavatorios	3	0,54	0,55	1,08	1	0,30	0,30	0,60	3,59	Fijo
Urinaros	3	0,80	0,43	0,92	1	0,34	0,34	0,70	4,15	Fijo
Bebederos	3	0,39	0,39	0,97	1	0,15	0,15	0,31	1,84	Fijo
Basureros	10	0,20	0,20	0,40	1	0,04	0,04	0,08	1,61	Fijo
Operarios	10			1,65						Móvil
Área Total (m2)									14,49	
Altura promedio de los elementos fijos									0,82	
Altura promedio de los elementos móviles									1,65	
K									1,01	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18A. Cálculo para el área de administrativa

Maquinaria	N	L	A	H	n	Ss	Sg	Se	St	Tipo
Escritorios	6	1,20	0,80	0,78	2	0,96	1,92	2,72	33,62	Fijo
Sillas	6	0,52	0,49	0,95	1	0,25	0,25	0,48	5,95	Fijo
Muebles de computadora	6	1,24	0,50	1,36	1	0,61	0,61	1,16	14,27	Fijo
Basureros	6	0,20	0,20	0,40	1	0,04	0,04	0,08	0,93	
Personal	6			1,65						Móvil
Área Total (m2)									54,77	
Altura promedio de los elementos fijos									0,87	
Altura promedio de los elementos móviles									1,65	
K									0,95	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19A. Cálculo para los SS.HH. de área administrativa

Maquinaria	N	L	A	H	n	Ss	Sg	Se	St	Tipo
Inodoros	2	0,74	0,37	0,71	1	0,27	0,27	0,62	2,34	Fijo
Lavatorios	2	0,54	0,55	1,08	1	0,30	0,30	0,67	2,53	Fijo
Basureros	2	0,20	0,20	0,40	1	0,04	0,04	0,09	0,34	Fijo
Operarios	6			1,65						Móvil
Área Total (m2)									5,21	
Altura promedio de los elementos fijos									0,73	
Altura promedio de los elementos móviles									1,65	
K									1,13	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20A. Cálculo para el área de gerencia

Maquinaria	N	L	A	H	n	Ss	Sg	Se	St	Tipo
Escritorios	1	1,20	0,80	0,78	2	0,96	1,92	2,72	5,60	Fijo
Sillas	1	0,52	0,49	0,95	1	0,25	0,25	0,48	0,99	Fijo
Muebles de computadora	1	1,24	0,50	1,36	1	0,61	0,61	1,16	2,38	Fijo
Basureros	1	0,20	0,20	0,40	1	0,04	0,04	0,08	0,16	Fijo
Personal	1			1,65						Móvil
Área Total (m2)									9,13	
Altura promedio de los elementos fijos									0,87	
Altura promedio de los elementos móviles									1,65	
K									0,95	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21A. Cálculo para el área de recepción

Maquinaria	N	L	A	H	n	Ss	Sg	Se	St	Tipo
Escritorios	1	1,20	0,80	0,78	2	0,96	1,92	2,72	5,60	Fijo
Sillas	6	0,52	0,49	0,95	1	0,25	0,25	0,48	5,95	Fijo
Muebles de computadora	1	1,24	0,50	1,36	1	0,61	0,61	1,16	2,38	Fijo
Basureros	1	0,20	0,20	0,40	1	0,04	0,04	0,08	0,16	Fijo
Personal	1			1,65						Móvil
Área Total (m2)									14,09	
Altura promedio de los elementos fijos									0,87	
Altura promedio de los elementos móviles									1,65	
K									0,95	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22A. Cálculo para el área de conferencia

Maquinaria	N	L	A	H	n	Ss	Sg	Se	St	Tipo
Mesa grande	1	2,40	1,20	0,75	4	2,88	11,52	16,97	31,37	Fijo
Sillas	10	0,52	0,49	0,95	1	0,25	0,25	0,60	11,10	Fijo
Basureros	1	0,20	0,20	0,40	1	0,04	0,04	0,09	0,17	Fijo
Personal	1			1,65						Móvil
Área Total (m2)									42,65	
Altura promedio de los elementos fijos									0,70	
Altura promedio de los elementos móviles									1,65	
K									1,18	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23A. Cálculo para el área de vigilancia

Maquinaria	N	L	A	H	n	Ss	Sg	Se	St	Tipo
Escritorios	1	1,20	0,80	0,78	2	0,96	1,92	2,75	5,63	Fijo
Sillas	1	0,52	0,49	0,95	1	0,25	0,25	0,49	1,00	Fijo
Personal	1			1,65						Móvil
Área Total (m2)									6,62	
Altura promedio de los elementos fijos									0,87	
Altura promedio de los elementos móviles									1,65	
K									0,95	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24A. Cálculo para el área de cocina y comedor

Maquinaria	N	L	A	H	n	Ss	Sg	Se	St	Tipo
Mesas	4	1,50	0,51	0,60	4	0,77	3,06	4,01	31,33	Fijo
Sillas	8	0,52	0,49	0,95	1	0,25	0,25	0,53	8,35	Fijo
Cocina	1	0,40	1,20	0,70	2	0,48	0,96	1,51	2,95	Fijo
Mesa para cocina	2	1,12	0,50	0,90	4	0,56	2,24	2,93	11,47	Fijo
Personal	1			1,65						Móvil
Área Total (m2)									54,09	
Altura promedio de los elementos fijos									0,79	
Altura promedio de los elementos móviles									1,65	
K									1,05	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25A. Cálculo para el área de tópico

Maquinaria	N	L	A	H	n	Ss	Sg	Se	St	Tipo
Escritorios	1	1,20	0,80	0,78	2	0,96	1,92	2,78	5,66	Fijo
Sillas	1	0,52	0,49	0,95	1	0,25	0,25	0,49	1,00	Fijo
Vitrina	1	0,39	0,39	1,29	2	0,15	0,30	0,44	0,89	Fijo
Basureros	1	0,20	0,20	0,40	1	0,04	0,04	0,08	0,16	Fijo
Personal	1			1,65						Móvil
Área Total (m2)									7,71	
Altura promedio de los elementos fijos									0,86	
Altura promedio de los elementos móviles									1,65	
K									0,96	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26A. Cálculo para el área de acondicionamiento

Maquinaria	N	L	A	H	n	Ss	Sg	Se	St	Tipo
Locker	2	0,39	0,90	1,80	2	0,35	0,70	0,46	3,02	Fijo
Duchas	3	1,00	1,00	2,00	1	1,00	1,00	2,02	12,07	Fijo
Operarios	10			1,65						Móvil
Área Total (m2)									15,09	
Altura promedio de los elementos fijos									1,90	
Altura promedio de los elementos móviles									1,65	
K									0,43	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27A. Cálculo para laboratorio de calidad

Maquinaria	N	L	A	H	n	Ss	Sg	Se	St	Tipo
Mesa de inspección	1	1,2	0,75	1,6	1	0,90	0,90	1,63	3,43	Fijo
Banco	1	0,52	0,46	1,05	1	0,24	0,24	0,43	0,91	Fijo
Computadora	1	0,55	0,15	0,40	1	0,08	0,08	0,15	0,31	Fijo
Silla	3	0,52	0,49	0,95	1	0,25	0,25	0,46	2,91	Fijo
Basureros	1	0,20	0,20	0,40	1	0,04	0,04	0,07	0,15	Fijo
Lavatorios	2	0,54	0,55	1,08	1	0,30	0,30	0,67	2,53	Fijo
Personal	1			1,65						Móvil
Área Total (m2)									10,25	
Altura promedio de los elementos fijos									0,91	
Altura promedio de los elementos móviles									1,65	
K									0,90	

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se les agrega el 20%, 30%, 40% y 50% para los pasillos, así lograr un buen desplazamiento.

Tabla 28A. Resumen del cálculo Guerchet - área total

Área	m²
Zona de producción	390
Almacén de MP	44
Almacén de PT	125
Almacén de insumos	31
Área de acondicionamiento	21
Laboratorio de calidad + lavatorio	10
Área administrativa	175
Cocina + comedor	76
Tópico	10
SS.HH. de planta damas y caballeros	22
Vigilancia	8
Entrada	10
Patio de maniobras y pasillo entre área de producción y área administrativa	292
Estacionamiento	74
Total	1 287

Fuente: Elaboración propia

Anexo 12 : Análisis relacional

Para determinar la distribución de las áreas de producción, se efectuará el análisis relacional con la finalidad de evaluar las actividades que se llevan a cabo en la planta en relación con los niveles de proximidad.

Tabla 18A. Escala de valores

Código	Nivel de proximidad	Color	Número de líneas
A	Absolutamente necesario	Azul	1 recta
E	Especialmente necesario	Verde	1 recta
I	Importante	Marrón	1 recta
O	Normal	Plomo	1 recta
U	Sin importancia		
X	No recomendado	Anaranjado	1 recta
XX	Altamente no recomendado	Rojo	1 recta

Fuente: Elaboración propia basado en Llerena y Soto [44]

Tabla 19A. Motivos para el nivel de proximidad

Código	Motivo
1	Flujo de materiales
2	Reducción del tráfico de materiales
3	Probable contaminación cruzada
4	Servicios para el personal
5	Mejor control
6	Verificar la calidad

Fuente: Elaboración propia basado en Llerena y Soto [44]

Anexo 13 : Lista de precios de diversos tipos de licores

Descripción	Presentación	Precio
Macerados de cereza, durazno y maracuyá	750 ml	S/ 25,00
Cognac le mans	750 ml	S/ 15,00
Licor de melón Convier	750 ml	S/ 19,90
Le Mans licor de menta	750 ml	S/ 15,00
Licores y cremas seducción	750 ml	S/ 25,00
Macerado de frutas exóticas-licor artesanal	750 ml	S/ 18,00
Bebida espirituosa Old Times Dark Vainilla	750 ml	S/ 20,90
Le Mans licor de café	750 ml	S/ 18,00
Promedio precio		S/ 19,60
Valor venta		S/ 16,61

Fuente: Elaboración propia, basado en precios del mercado [45] [46] [47] [48]

Anexo 14 : Maquinaria y equipos de oficina

Máquinas y Equipos	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Depreciación	Depreciación Total
Balanza por 1000 kg	3	S/ 1 095,00	S/ 3 285,00	10%	S/ 328,50
Faja de selección	1	S/ 12 325,00	S/ 12 325,00	10%	S/ 1 232,50
Lavadora de fruta	1	S/ 13 500,00	S/ 13 500,00	10%	S/ 1 350,00
Despalilladora y estrujadora	1	S/ 15 100,00	S/ 15 100,00	10%	S/ 1 510,00
Tanque de fermentación	6	S/ 50 610,20	S/ 303 661,20	10%	S/ 30 366,12
Tanque de trasiego	4	S/ 12 500,00	S/ 50 000,00	10%	S/ 5 000,00
Bomba centrífuga (trasiego y clarificación)	6	S/ 4 900,00	S/ 29 400,00	10%	S/ 2 940,00
Prensadora	1	S/ 20 000,00	S/ 20 000,00	10%	S/ 2 000,00
Filtro diatomeas	1	S/ 17 100,00	S/ 17 100,00	10%	S/ 1 710,00
Tribock	1	S/ 45 820,00	S/ 45 820,00	10%	S/ 4 582,00
Etiquetadora	1	S/ 8 900,00	S/ 8 900,00	10%	S/ 890,00
Mesa de trabajo	3	S/ 506,52	S/ 1 519,56	10%	S/ 151,96
Montacarga	2	S/ 26 599,32	S/ 53 198,64	10%	S/ 5 319,86
Pallets	114	S/ 28,00	S/ 3 192,00	10%	S/ 319,20
Refactómetro	3	S/ 2 130,00	S/ 6 390,00	10%	S/ 639,00
TOTAL			S/583 391,40		S/ 58 339,14

Equipos de oficina	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Depreciación	Depreciación Total
Computadora	10	S/ 6 149,00	S/ 61 490,00	25%	S/ 15 372,50
Impresora	10	S/ 1 479,00	S/ 14 790,00	25%	S/ 3 697,50
Mobiliario	10	S/ 649,90	S/ 6 499,00	10%	S/ 649,90
Escritorio	10	S/ 249,90	S/ 2 499,00	10%	S/ 249,90
Silla para escritorio	11	S/ 109,90	S/ 1 208,90	10%	S/ 120,89
Silla para sala de conferencia	11	S/ 109,90	S/ 1 208,90	10%	S/ 120,89
Mesa para conferencia	1	S/ 3 197,00	S/ 3 197,00	10%	S/ 319,70
TOTAL			S/ 90 892,80		S/ 20 531,28
Utensilios administrativos	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Depreciación	Depreciación Total
Microondas	2	S/ 489,00	S/ 978,00	10%	S/ 97,80
Refrigerador	1	S/ 699,00	S/ 699,00	10%	S/ 69,90
Mesas y silla para comedor	8	S/ 420,00	S/ 3 360,00	10%	S/ 336,00
Cocina	1	S/ 499,00	S/ 499,00	10%	S/ 49,90
Mesa para cocina	2	S/ 369,00	S/ 738,00	10%	S/ 73,80
Decoración de ambiente	2	S/ 450,00	S/ 900,00	10%	S/ 90,00
Inodoro + lavamanos + instalación	11	S/ 229,90	S/ 2 528,90	10%	S/ 252,89
Urinaros + instalación	3	S/ 229,90	S/ 689,70	10%	S/ 68,97
Lavatorio para calidad	1	S/ 184,50	S/ 184,50	10%	S/ 18,45
Basurero para baño	8	S/ 32,90	S/ 263,20	10%	S/ 26,32
Basurero para oficina	11	S/ 19,90	S/ 218,90	10%	S/ 21,89
Duchas	3	S/ 11,90	S/ 35,70	10%	S/ 3,57
Locker 9 Casilleros de Metal	2	S/ 679,90	S/ 1 359,80	10%	S/ 135,98
Vitrina para tópicos	1	S/ 799,90	S/ 799,90	10%	S/ 79,99
Camilla plegable de aluminio, modelo 03 cuerpos	1	S/ 870,00	S/ 870,00	10%	S/ 87,00
Estante para mantenimiento	1	S/ 199,00	S/ 199,00	10%	S/ 19,90
Aire acondicionado + instalación	3	S/ 1 373,02	S/ 4 119,06	10%	S/ 411,91
EPPS (uniforme, cascos, botas, lentes)	18	S/ 119,50	S/ 2 151,00	10%	S/ 215,10
Equipo de refrigeración para almacenar frutas	1	S/ 11 921,40	S/ 11 921,40	10%	S/ 1 192,14
Señales fotoluminiscente	50	S/ 4,90	S/ 245,00	10%	S/ 24,50
TOTAL			S/ 32 760,06		S/ 2 059,37
Máquinas y Equipos	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Depreciación	Depreciación Total
		S/ 52			
Camión Forland F400n	1	650,00	S/ 52 650,00	10%	S/ 5 265,00
Instalaciones y acondicionamiento	Costo de maquinaria	% de instalación	Costo total		
Instalación de maquinaria (montaje)	S/ 583 391,40	9%	S/ 52 505,23		

Fuente: Elaboración propia, basado en precios del mercado y valor de depreciaciones [49] [50] [51]

Flete y acopio de materia prima	Costo de maquinaria	Semanas	Costo total
Flete	S/ 2 600,00	48	S/ 147 264,00
Acopio	S/ 350,00	48	S/ 16 800,00
TOTAL			S/ 164 064,00

Anexo 15 : Software y programas

Tipo	Precio mensual	Precio anual
Software de gestión de almacén	S/ 298,50	S/ 3 582,00
Microsoft 365 Empresa Estándar	S/ 49,75	S/ 597,00
McAfee Total Protection	S/ 14,16	S/ 169,90
Software de programación y control de dispositivos INIM – Inim SmartLeague	S/ 61,29	S/ 735,50
TOTAL		S/ 5 084,40

Fuente: Elaboración propia, basado en precios de mercado [52] [53] [54] [55]

Anexo 16 : Sistema de seguridad industrial

Tabla 21A. Dispositivos de seguridad industrial





Tipo	Cantidad	Precio	TOTAL	Depreciación	Depreciación Total
Kit de 4 cámaras de seguridad	2	S/ 1 069,00	S/ 2 138,00	10%	S/ 213,80
Kit de alarma contra incendios	1	S/ 1 824,00	S/ 1 824,00	10%	S/ 182,40
Extintores	17	S/ 119,00	S/ 2 024,49	10%	S/ 202,45
TOTAL			S/ 5 986,49		S/ 598,65

Fuente: Elaboración propia, basado en precios de mercado [56] [57] [58]

Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Los riesgos que tiene la elaboración de este producto son pequeños al trabajador. No obstante, la empresa está obligada a velar por la seguridad de sus empleados mientras ejerce sus funciones. Por ello, se realiza el análisis de riesgos (ver anexo 8).

Tabla 21A. Especificaciones de EPP

Cubrecabezas		Detalles: confeccionado de material que impida el sudor. Descripción: usado para protección al producto del cabello del operario.
Mascarilla		Detalles: Debe ser cómoda, que permita respirar adecuadamente. Descripción: se usa para proteger al producto y evitar contagio de COVID entre trabajadores.
Lentes de seguridad		Detalles: de material que resista a sustancias químicas y calor. Descripción: protege al operario de salpicaduras o sustancias volátiles.
Guardapolvo		Detalles: confeccionado en algodón, de manga larga y debajo de la rodilla. Descripción: protege al operario de salpicaduras.

Fuente: Elaboración propia

Los trabajadores están expuestos al fuego de clase B por ser una planta procesadora de licor. Por ello el extintor recomendado es de polvo seco ABC, ya que este actúa eficazmente contra incendios que se producen por combustible s sólidos, líquidos y gaseosos [59]

Tabla 21A. Cálculo de extintores

Zona	Área (m ²)	Área alcance (m ²)	N° de extintores
Zona de producción	390	93	4
Almacén de MP	44	93	1
Almacén de PT	125	93	1
Almacén de insumos	31	93	1
Área de acondicionamiento	21	280	1
Laboratorio de calidad	10	280	1
Área administrativa	175	280	1
Cocina + comedor	76	93	1
Tópico	10	280	1
SS. HH. de planta	22	280	1
Vigilancia	8	280	1
Entrada	10	280	1
Patio de maniobras	292	280	1
Estacionamiento	74	280	1
TOTAL			17

Fuente: Elaboración propia

MANO DE OBRA INDIRECTA								
Puesto	Nº	Sueldo Mensual	Sueldo Anual	Gratificación Anual	CTS Anual	Essalud Anual	SCTR	Planilla Total
Gerente General	1	S/ 10 000,00	S/ 120 000,00	S/ 20 000,00	662,00	S/ 10 800,00	S/ 100,00	S/ 162 562,00
Jefe finanzas	1	S/ 5 000,00	S/ 60 000,00	S/ 10 000,00	831,00	S/ 5 400,00	S/ 50,00	S/ 81 281,00
Jefe de planta	1	S/ 7 000,00	S/ 84 000,00	S/ 14 000,00	163,40	S/ 7 560,00	S/ 70,00	S/ 113 793,40
Jefe Comercial	2	S/ 5 000,00	S/ 60 000,00	S/ 10 000,00	831,00	S/ 5 400,00	S/ 50,00	S/ 162 562,00
Jefe de logística	1	S/ 3 000,00	S/ 36 000,00	S/ 6 000,00	498,60	S/ 3 240,00	S/ 30,00	S/ 48 768,60
Secretaria	1	S/ 2 657,00	S/ 30 884,00	S/ 5 314,00	098,59	S/ 2 869,56	S/ 26,57	S/ 43 192,72
Contador	1	S/ 2 500,00	S/ 30 000,00	S/ 5 000,00	915,50	S/ 2 700,00	S/ 25,00	S/ 40 640,50
Almacenero	1	S/ 1 064,00	S/ 12 768,00	S/ 2 128,00	240,84	S/ 1 149,12	S/ 10,64	S/ 17 296,60
Personal de laboratorio	2	S/ 2 058,00	S/ 24 696,00	S/ 4 116,00	400,04	S/ 2 222,64	S/ 20,58	S/ 66 910,52
SUBTOTAL								S/ 652 800,22
TOTAL								S/ 1 087 182,14

SERVICIO DE TERCEROS

Puesto	Nº	Sueldo Mensual	Sueldo Anual
Cocina	2	S/ 1 235,00	S/ 29 640,00
Limpieza	4	S/ 963,00	S/ 46 224,00
Seguridad	3	S/ 1 435,00	S/ 51 660,00
Transporte	2	S/ 1 464,00	S/ 35 136,00
SUELDO TOTAL TERCEROS			S/ 162 660,00

Fuente: Elaboración propia, basado en sueldos actuales [61] [62] [63]

Para el cálculo se tomó el año 2025

Anexo 18 : Precio de materia prima e insumos

Requerimiento	Cantidad	Precio	Total
Arándano (kg)	351 949	S/ 2,59	S/ 911 548,63
Uva (kg)	351 949	S/ 2,32	S/ 816 522,33
Levadura (kg)	7 898	S/ 10,00	S/ 78 978,20
Bentonita (kg)	148	S/ 2,90	S/ 430,50
Botella (unid)	632 101	S/ 2,00	S/ 1 264 202,43
Etiquetas y contraetiquetas (unid)	632 101	S/ 0,30	S/ 189 630,37
Tapa roscas (unid)	632 101	S/ 0,50	S/ 316 050,61
Cajas (unid)	52 675	S/ 0,17	S/ 8 779,18
TOTAL			S/ 2 674 593,62

Fuente: Elaboración propia, basado en reportes estadísticos [64] [65]

Anexo 19 : Consumo de agua

Agua	Litros- mensual	Consumo Anual m3	Precio de m3	Precio total
Agua en proceso de producción	75 900	910,8	S/ 5,834	S/ 5 313,61
Limpieza de área de máquinas	10 000	120	S/ 5,834	S/ 700,08
Consumo de agua de operarios	5 000	60	S/ 5,834	S/ 350,04
Limpieza de área de SSHH de operarios	11 500	138	S/ 5,834	S/ 805,09
Limpieza de almacenes	1 200	14,4	S/ 5,834	S/ 84,01
Limpieza de comedor	35 000	420	S/ 5,834	S/ 2 450,28
Limpieza de área administrativa	4 000	48	S/ 5,834	S/ 280,03
TOTAL				S/ 9 983,14

Fuente: Elaboración propia, basado en precio establecido por SEDAPAL [66]

Anexo 20 : Consumo de energía eléctrica

Maquinaria	Cantidad	kWh	Horas anuales	Total kWh	Precio Kw	Precio total
Faja de selección	1	0,2	2 496	499	S/ 0,31	S/ 156,83
Lavadora de fruta	1	4,45	2 496	11 107	S/ 0,31	S/ 3 489,51
Despalilladora y estrujadora	1	1,5	2 496	3 744	S/ 0,31	S/ 1 176,24
Bomba centrífuga	2	0,7	2 496	3 494	S/ 0,31	S/ 1 097,82
Tanque de fermentación	6	5,8	8 736	304 013	S/ 0,31	S/ 95 510,69
Tanque de trasiego	4	5	2 496	49 920	S/ 0,31	S/ 15 683,20
Prensadora	1	15	2 496	37 440	S/ 0,31	S/ 11 762,40
Filtro diatomeas	1	6,7	2 496	16 723	S/ 0,31	S/ 5 253,87
Tribock	1	3,5	2 496	8 736	S/ 0,31	S/ 2 744,56
Etiquetadora	1	2,0	2 496	4 992	S/ 0,31	S/ 1 568,32
Kw TOTALES						S/ 138 443,45

Consumo iluminación en área de producción

Iluminación	Cantidad	Consumo kW	Horas anuales	Total kWh	Precio de Kw	Precio total
Fluorescentes	15	0,005	2 496	187,2	S/ 0,31	S/ 58,81

Consumo área de almacenamiento

Iluminación	Cantidad	Consumo kW	Horas anuales	Total kWh	Precio de Kw	Precio total
Fluorescentes	5	0,005	2 496	62,4	S/ 0,31	S/ 19,60
Kw SUBTOTAL						S/ 19,60

Consumo área administrativa

Elementos Fijos	Cantidad	Consumo kW	Horas anuales	Total kWh	Precio de Kw	Precio total
Computadora	7	0,3	2 496	S/ 5 241,60	S/ 0,31	S/ 1 646,74
Impresora	3	0,01	2 496	S/ 89,86	S/ 0,31	S/ 28,23
Focos de luz	7	0,003	2 496	S/ 43,68	S/ 0,31	S/ 13,72
Aire acondicionado	1	1,5	2 496	S/ 3 744,00	S/ 0,31	S/ 1 176,24
Kw SUBTOTAL						S/ 2 864,93

Consumo eléctrico del comedor

Equipos	Cantidad	Consumo kW	Horas anuales	Total kWh	Precio de Kw	Precio total
Refrigeradora	1	0,4	2 496	873,60	S/ 0,31	S/ 274,46
Microondas	1	1,1	2 496	2 745,60	S/ 0,31	S/ 862,58
Licuada	1	0,3	2 496	748,80	S/ 0,31	S/ 235,25
Aire acondicionado	2	1,5	2 496	7 488,00	S/ 0,31	S/ 2 352,48
Fluorescente	5	0,005	2 496	62,40	S/ 0,31	S/ 19,60
Kw SUBTOTAL						S/ 3 744,36

TOTAL**S/ 145 131,16**

Fuente: Elaboración propia, basado en precio establecido por OSINERGMIN [67]