

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



**DISEÑO DE UNA PLANTA DESHIDRATADORA DEL DESCARTE DE
ARÁNDANO (*VACCINIUM MYRTILLUS*) PARA SU EXPORTACIÓN**

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

AUTOR

YDANIA BERNADETTE ASENJO ZAPATA

ASESOR

DIANA PECHE CIEZA

<https://orcid.org/0000-0002-1787-9758>

Chiclayo, 2021

**DISEÑO DE UNA PLANTA DESHIDRATADORA DEL
DESCARTE DE ARÁNDANO (*VACCINIUM MYRTILLUS*)
PARA SU EXPORTACIÓN**

PRESENTADA POR:

YDANIA BERNADETTE ASENJO ZAPATA

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

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR:

Annie Mariella Vidarte Llaja

PRESIDENTE

Edith Anabelle Zegarra Gonzales

SECRETARIO

Diana Peche Cieza

VOCAL

Dedicatoria

A Dios, por darme la voluntad para seguir avanzando a lo largo de mi vida personal y profesional.

A mis padres y hermana, por su infinito amor y apoyo incondicional.

A mis amigos, por cada noche en la que nos alentamos unos a otros.

Agradecimientos

Agradezco a mis padres por brindarme todas las facultades para desarrollarme académicamente e inculcarme los valores que me permiten crecer como persona.

Agradezco al Ing. Edward Aurora Vigo, por orientarme a inicios en el desarrollo de mi trabajo investigativo.

Agradezco a mi asesora de tesis, Ing. Diana Peche Cieza, por guiarme a lo largo del camino, brindarme su apoyo e incentivarme siempre a mejorar.

Índice

Resumen.....	5
Abstract	6
Introducción.....	7
Revisión de literatura	7
Materiales y métodos	9
Resultados y discusión	11
Conclusiones.....	28
Recomendaciones	28
Referencias	29
Anexos	35

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo diseñar una planta deshidratadora de arándano con fines de exportación. Para ello, primero, se realizó un estudio de mercado para demostrar la viabilidad comercial del producto propuesto. Así, se identificó a Estados Unidos como principal mercado objetivo con una demanda creciente para el arándano deshidratado. Luego, se realizó el diseño de ingeniería para definir su viabilidad tecnológica considerando: disponibilidad de materiales, macro y micro localización, método de Güerchet para calcular el requerimiento de área y el SLP para la distribución de planta. Con el diseño propuesto se pretendió aprovechar en un 6,43% el total de descarte nacional. Finalmente, se realizó un estudio económico-financiero con el fin de determinar la rentabilidad del proyecto. Como resultado, se obtuvo una Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Neto Actual (VAN) de 54% y 5 339 973 soles, respectivamente. Y, el retorno de la inversión en un lapso de 1 año y 11 meses. En consecuencia, el análisis de estos indicadores demuestra la viabilidad comercial, tecnológica y económica financiera del proyecto, por lo que es atractivo para inversionistas.

Palabras claves: diseño, deshidratado, arándano, inversión, VAN, TIR

Abstract

The objective of this research was to design a blueberry dehydration plant for export purposes. First, a market study was carried out to demonstrate the commercial viability of the proposed product. Thus, the United States was identified as the main target market with a growing demand for dehydrated blueberries. Then, the engineering design was carried out to define its technological feasibility considering: availability of materials, macro and micro location, Güerchet's method to calculate the area requirement and the SLP for plant layout. The proposed design was intended to take advantage of 6.43% of the total national waste. Finally, an economic-financial study was carried out to determine the profitability of the project. As a result, an Internal Rate of Return (IRR) and Net Present Value (NPV) of 54% and 5,339,973 soles, respectively, were obtained. And, the return on investment in a period of 1 year and 11 months. Consequently, the analysis of these indicators demonstrates the commercial, technological and economic-financial viability of the project, making it attractive to investors.

Keywords: design, dehydrated, blueberry, investment, NPV, IRR

Introducción

El arándano es una baya perteneciente a la familia de los berries, originaria de Norteamérica, la cual crece de manera silvestre. Sin embargo, sus propiedades nutricionales y sobretodo su alto contenido de antioxidantes – beneficiosos para el cerebro y la protección contra problemas cardiovasculares – han incentivado su producción y consumo. El mercado de arándanos es versátil, pues esta baya se puede utilizar para la elaboración de productos procesados, bebidas, productos deshidratados, entre otros [1].

Una de las alternativas es el arándano deshidratado, pues el mercado de frutas deshidratadas está creciendo de manera exponencial convirtiéndose así en un producto potencialmente rentable para la exportación y para el 2020 este consumo mundial incluso llegaría a 4 millones de toneladas [2]. De los principales países consumidores de frutas deshidratadas figuran China y Alemania con un aumento de sus importaciones en un 44,16% y 21,93%, respectivamente, mientras que Estados Unidos tuvo una baja de sus importaciones en un 10,31% [3]. Además, cada año la producción de arándanos secos endulzados alcanza un crecimiento de 6% [4].

En la Costa Norte están las principales regiones abastecedoras de demanda internacional y productoras de arándanos como La Libertad y Lambayeque [5]; por lo que sus exportaciones aumentaron en el sector agropecuario con mercados de destino como: Países Bajos, Ecuador y Estados Unidos, que representaron el 93,6% del valor total exportado [6]. No obstante, de todo esto hay un descarte del 3% que no cumple con los requisitos para su exportación, tales como tamaño y forma, los cuales no son aprovechados [7]. Esto origina que grandes empresas agroexportadoras de esta fruta como Camposol y Hortifrut tengan pérdidas económicas al devaluar el precio y destinarlo al mercado interno [8].

La investigación pretende aprovechar el descarte del arándano para darle un valor agregado, específicamente en deshidratado y así exportarlo, debido al crecimiento mundial de la producción y consumo de esta fruta [4]. De esta manera, se incrementaría la oferta exportable de la Costa Norte, así como las ganancias de las principales empresas agroexportadoras.

Todos los datos anteriores evidencian una oportunidad de mercado con un alcance en la Costa Norte y una disponibilidad de materia prima representada en un 95,22% [7], por lo que, surge la pregunta ¿de qué manera el diseño de una planta deshidratadora del descarte de arándanos (*Vaccinium myrtillus*) atenderá la demanda del mercado extranjero? De tal manera, el objetivo general de la investigación es diseñar una planta deshidratadora del descarte de arándano para su exportación, cuyos objetivos específicos se plantearon de la siguiente manera: realizar un estudio de mercado del arándano deshidratado, proponer el diseño de ingeniería de la planta deshidratadora del descarte arándano para su exportación y realizar un análisis económico – financiero de la propuesta.

Revisión de literatura

El arándano (*Vaccinium myrtillus*) originario de Norteamérica pertenece a la familia de las Ericáceas y sus arbustos alcanzan hasta 2,5 metros, cuyas bayas comprenden un diámetro entre 7 a 9 mm. Asimismo, presentan pocas calorías y grandes cantidades de fibra, vitamina C y

vitamina K [7]. Existen diversidades de arándanos, por ejemplo, en Perú las variedades que más se adaptan son: Biloxi, Misty y Legacy; sobretodo Beloxy, pues su producción es temprana y su sabor es considerado excelente [9]. Debido a sus beneficios, una gran alternativa para su conservación es en arándano deshidratado, ya que permite que la calidad nutritiva de la fruta aún se mantenga a niveles altos [10]. Algunos de los procesos de secado son: osmótica, liofilización y por aire caliente. Este último es el más comúnmente usado, pues se elimina el agua a través de la transferencia de calor, ya que la fruta entra en contacto directo con el aire caliente y en consecuencia produce la evaporación. La importancia de esta técnica se debe al correcto manejo de las variables como la temperatura, forma y tamaño del producto, humedad, flujo de aire, etc; así como ser el más económico en comparación a los otros procesos [11].

En 2018, Franceschinis, Sette, Salvatori y Schebor [12] en su investigación “Valorization of postharvest sweet cherry discard for the development of dehydrated fruit ingredients” generaron productos deshidratados luego de obtener descartes en su cosecha de cerezas. Evaluaron las características iniciales de las cerezas y comenzaron con el proceso de deshidratación. Seguidamente, manipularon variables como temperatura, densidad, presión, etc. para obtener un mejor producto en seco. Por último, compararon con los resultados finales. Se concluyó que, para prolongar la vida útil de estas frutas descartadas después de la cosecha es necesario elaborar otros productos con más calidad sin perder el valor nutricional, de tal manera que, el deshidratado fue uno de los mejores métodos de conservación.

En 2017, Skoron, Grześkowiak, Stanisiz y Waskiewicz [13] en su investigación “Potential health benefits and quality of dried fruits: goji fruits, cranberries and raisins” tuvieron como objetivo identificar los beneficios potenciales de las frutas secas (goji, arándanos y pasas), evaluar la preservación de sus propiedades luego de someterse al proceso de deshidratado y analizar en qué medida variaban las características de las frutas. Determinaron que, los arándanos mantenían un alto nivel de fenoles totales en comparación con las pasas, por lo que se recomendó que podrían ser una gran alternativa para la elaboración de snacks dulces, debido a la conservación de sus propiedades y nutrientes.

En 2018, Nemzer, Vargas, Xia, Sintara y Feng [14] en su investigación “Phytochemical and physical properties of blueberries, tart cherries, strawberries, and cranberries as affected by different drying methods”, analizaron tres tipos de secado de bayas: secado con aire caliente, liofilización y secado por ventana de refractancia. Las bayas analizadas fueron cerezas, fresas y arándanos, en las cuales evaluaron polifenoles, antioxidantes, vitamina C y B, color, entre otros. Se concluyó que era más conveniente la liofilización para las fresas y cerezas debido a las notorias variaciones en su composición, mientras que el arándano era la baya con menos cambios significativos, por lo que se podría realizar un secado por aire caliente debido a su menor costo en comparación al método de liofilización.

En 2016, Loría [15] en su investigación “Estudio de prefactibilidad para la exportación de papaya híbrida pococí al mercado canadiense, producida en tanque de San Carlos, Alajuela, Costa Rica” realizaron un estudio de mercado, técnico, organizacional y económico. Para ello, definieron las características del producto y la demanda del país con base a sus importaciones, establecieron el precio FOB y el sistema de distribución, el cual fue: exportador, importador, mayorista y consumidor. Posteriormente, realizaron las especificaciones técnicas del producto y la proyección de su producción para ver la disponibilidad de materia prima. Después, detalló los colaboradores y los gastos administrativos, para así determinar la inversión. Se concluyó que, para una producción anual de 831 600 kg, una inversión de 827 594,91 soles con 5% de

imprevistos, el proyecto era viable, pues el TIR fue de 31%, el VAN de 932 995,69 soles y el retorno en 3,22 años.

En 2018, Aguilar, Castillo, Tórrez y Blandón [16] en su investigación “Plan de negocios para la producción de chile, cebolla, comino y orégano deshidratados” evaluaron la viabilidad del proyecto. Para ello identificaron la demanda insatisfecha y la obtención de la materia prima teniendo en cuenta su cercanía a la planta deshidratadora. Seguidamente, caracterizaron al producto para su empaque en bolsas de polipropileno por ser las más adecuadas en el rubro de industrias de alimentos. Además, determinaron el proceso productivo como: recepción de materia prima, selección, lavado, pelado, deshidratado, enfriamiento, molido y empaquetado. Por último, se determinó que, con una producción de 4 128 kg/mes y una inversión de 592 465,12 soles el proyecto era viable durante los 3 años de funcionamiento, pues el saldo acumulado del primer año fue de 447 246,14 soles.

Materiales y métodos

Por el tipo de investigación, el presente proyecto posee las características de una investigación de tipo teórica en el que se utilizaron los conocimientos de ingeniería para diseñar una planta deshidratadora del descarte de arándano (*Vaccinium myrtillus*) para su exportación. De acuerdo a la naturaleza de la investigación, el nivel de investigación del presente estudio es descriptivo, ya que se describen las características actuales de demanda y oferta que influyen directamente en la propuesta de una planta deshidratadora del descarte de arándano para su exportación.

Primero se definió el producto, se describieron sus características, composición, peso neto, vida útil, usos, requerimientos de calidad, etc; también, se identificaron los principales productos sustitutos. Seguidamente, se analizaron los factores que determinaron el área de mercado. Para ello, se realizó un estudio de la demanda y oferta; consultando diversas fuentes de información secundaria, tales como SIICEX, ADEX, TRADEMAP, PROMPERÚ, ADUANAS, SUNAT, etc. De modo que, se obtuvieron los reportes estadísticos de exportaciones e importaciones del producto arándano deshidratado. Con esta información obtenida, se calculó la demanda y oferta del proyecto para los próximos cinco años (2022 – 2026) aplicando el método de proyección lineal según Heizer y Render [17, pp. 125-129]. Posteriormente, aplicando (1), se determinó la demanda insatisfecha, es decir aquella que no cubre el mercado nacional durante los próximos 5 años [15].

$$\text{Demanda insatisfecha} = \text{importaciones} - \text{oferta nacional} \quad (1)$$

Asimismo, para la demanda del proyecto se realizó un análisis de la competencia, se verificaron los principales proveedores del mercado objetivo, requisitos nacionales e internacionales, cuál sería la ventaja competitiva, así como el porcentaje de participación. Además, se efectuó el análisis de la disponibilidad de materia prima nacional y se estimó el precio del producto para elaborar el plan comercial del proyecto y, en ambos casos, se aplicó el método de proyección lineal con un alcance para los siguientes 5 años. Finalmente, de acuerdo a Loría [15], se detalló la forma de comercialización del producto, es decir se especificó la fama del producto, el sistema de distribución y las estrategias de comercialización y disposición.

Conforme Díaz, Jarufe y Noriega [18, pp. 38-49], se realizó el análisis de macro y micro localización, por lo que se utilizó el método de ponderación de factores y se determinó la importancia de cada criterio. Para los caracteres evaluados tanto en la macro y micro

localización se realizaron 3 asignaciones: “X”, que indicó cuando un criterio no podría ser evaluado así mismo por ser igual; “0”, cuando el factor fue menos importante que otro y, por último; “1”, cuando el factor fue más relevante que el otro, de lo contrario se puntuaron de igual manera cuando ambos factores fueron equivalentes en importancia [18]. Con base a esto, los elementos propuestos fueron analizados y se consultaron fuentes de: INEI, SENASA, MINCETUR, MTPE, MINEM, etc. Así, se puntuó cada opción y el que tuvo un valor ponderado más alto fue el elegido. Seguidamente, se definió el producto con una ficha técnica según SIICEX, de tal manera que se resumieron sus características y puntos más importantes. Además, se elaboró el plan de ventas del primer año, luego el plan de ventas por los próximos 5 años y, finalmente, el plan de producción; de tal manera que, se realizó el requerimiento de materiales e insumos tanto en unidades como en soles desde el mes 1 hasta el año 5. Asimismo, se calculó la capacidad de las máquinas con el año 5 de producción más el inventario. Después, se detalló el proceso productivo, se realizó el diagrama de operaciones y el balance de materia por toda la producción al día. Posteriormente, se seleccionó la maquinaria de acuerdo a su capacidad para producir por hora y se tomaron en cuenta sus medidas para el cálculo de áreas. De igual modo, según [19] [20] se halló el número de estaciones y los requerimientos de mano de obra directa del área de producción; para ello primero se calculó el takt time con (2).

$$Takt\ time = \frac{Tiempo\ disponible\ de\ producción}{Demanda\ diaria} \quad (2)$$

Seguidamente, para agrupar las estaciones se estimó el tiempo de flujo equilibrado con (3), de tal manera que, las operaciones del sistema se tuvieron que adaptar para mantener el equilibrio.

$$Tiempo\ de\ flujo\ equilibrado = \frac{tiempo\ de\ ciclo\ de\ la\ siguiente\ operación}{tiempo\ de\ operación\ disponible} \quad (3)$$

En consecuencia, se aplicó (4) para hallar el número de operarios en el proceso productivo.

$$N^{\circ}\ de\ trabajadores = \frac{tiempo\ de\ ciclo\ inicial}{tiempo\ equilibrado} \quad (4)$$

Luego, se calcularon las áreas de la empresa aplicando el método de Güerchet [18, pp. 287-289] con (5) en (6) y bajo las Normas Técnicas Peruanas, el Manual de Carreteras y la Organización Mundial de Salud. Asimismo, para hallar las áreas de almacén de materia y producto terminado, se calculó primero el número de pallets y estantes.

$$S_s = largo\ x\ ancho ; S_g = S_s \times N ; S_e = (S_s + S_g)k \quad (5)$$

$$S_t = n(S_s + S_g + S_e) \quad (6)$$

Donde:

S_t = superficie total

S_s = superficie estática

S_g = superficie de gravitación

S_e = superficie de evolución

n = número de elementos móviles o estáticos

N = número de lados

k = coeficiente de evolución

Después, con las medidas de cada área se aplicó la metodología SLP (Systematic Layout Planning), la cual permitió establecer de manera organizada la distribución de la planta. Asimismo, se establecieron los aspectos básicos de seguridad y salud en el trabajo establecida en la Ley 29783, la NTP 350.0431 y la Resolución Ministerial (RM) N° 312-2011 con la finalidad de cumplir con los principios de prevención y protección de los trabajadores. Seguidamente, se realizó el plano de la empresa una vez tomadas esas consideraciones y áreas; se describió el proceso productivo y se establecieron las responsabilidades de todo el personal de acuerdo al organigrama propuesto [21, p. 4]. Por último, se especificaron las exigencias de calidad del producto exportado y según [17, pp. 276-277] se hallaron los indicadores de producción y planta como: productividad de materia prima y mano de obra, capacidad real, diseñada y utilizada con (9), (10) y (11).

$$P_{MP} = \frac{\text{producción}}{\text{insumos}} \quad (9)$$

$$P_{MO} = \frac{\text{producción}}{\text{N° de operarios}} \quad (10)$$

$$C_{utilizada} = \frac{\text{capacidad real}}{\text{capacidad de diseño}} \quad (11)$$

Se determinaron los costos de la inversión tanto tangibles e intangibles, es decir el terreno, las construcciones, maquinarias, equipos de producción y oficina, transportes y gastos pre operativos (permisos, licencias, etc.). Seguidamente, se realizó la depreciación de los activos fungibles, cuyos tiempos se estimaron según [22] y se calcularon los gastos administrativos como sueldos, equipos y materiales; así como los gastos de comercialización para un periodo de 5 años. Además, se estimaron los costos de producción y el consumo de la maquinaria (agua y electricidad). Así, se tuvo en cuenta el capital de trabajo y el porcentaje que sería cubierto por el promotor del proyecto. Luego de determinar el monto a financiar, se consideró el banco y la tasa de interés con una duración de 5 años. Posteriormente, se calculó el TMAR, es decir la tasa mínima aceptable con (12) según Baca [23, p. 152].

$$\text{Inversión TMAR} = i + f + if \quad (12)$$

Donde:

$i = \text{premio al riesgo}$

$f = \text{inflación}$

Se realizó el flujo de caja de la empresa y, para hallar el VAN y TIR del proyecto se utilizó el software Excel, por lo que, se evaluó la viabilidad y retorno del dinero del proyecto.

Por último, se evaluaron los impactos al inicio de las obras del proyecto, cuando estaría operando y al cierre de sus actividades.

Resultados y discusión

Estudio de mercado del arándano deshidratado

Una de las principales características del arándano deshidratado es su constitución en forma de pasa y su color negro azulado. Además, es pequeña y redondeada cuyo diámetro oscila entre 7 a 9 mm y tiene un sabor dulce con un leve toque ácido [7].

Los arándanos deshidratados tienen muchas propiedades como una alta concentración en antioxidantes que, incluso llegarían a combatir el cáncer. En comparación con otras frutas deshidratadas su nivel de azúcar es mucho más bajo, además son ricos en vitamina E y C. Otra de sus propiedades es su bajo nivel de grasas y sodio lo cual permite controlar el peso, asimismo son una fuente de fibra y retrasan el envejecimiento [24]. También cuenta con antocianinas, fósforo, potasio, vitaminas B2, B3 y C, manganeso y calcio [25]. En la tabla 3, se muestran los valores nutricionales del arándano deshidratado (*Vaccinium myrtillus*) perteneciente a la variedad Biloxi. Esta variedad es una de la que más se produce en la región norte de Lambayeque [26].

El arándano deshidratado tiene una vida útil de 12 a 15 meses a partir de la fecha que han sido empaquetadas y selladas siempre y cuando se conserven en ambientes frescos y el almacén se encuentre seco sin presencia de olores fuertes [26]. Estos tienen diferentes usos, bien sea para batidos, postres, snacks, productos horneados, helados, preparación de barras energéticas, ensaladas, salsas, etc [25]. Asimismo, los requerimientos de calidad para los arándanos deshidratados y su exportación están establecidos en el código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas deshidratadas incluidos los hongos comestibles (CAC/RCP 5-1971), pues este código se aplica para frutas y hortalizas que son sometidas al deshidratado artificial de productos secos o que han sido sometidos al sol. Estos deben ser almacenados en condiciones óptimas, es decir libre de insectos, larvas y ácaros y establecer los mejores métodos de protección [27]. Además, existen muchos productos en el mercado que pueden sustituirlo por su alto contenido nutricional y sabor agradable, como los berries (acaí, aguaymanto, frambuesa, etc.) y uvas deshidratadas, así como el mismo arándano en fresco.

Para la demanda internacional del producto se tiene presente que, pocos países recién están tomando en cuenta darle un valor agregado a la fruta, específicamente, arándanos deshidratados. Si bien China, Viet Nam, Malasia y Alemania figuran como los 4 principales países importadores de fruta deshidratada bajo la partida arancelaria 0813400000, no se tienen datos de sus importaciones de arándanos secos, más bien tienen en cuenta a frutas deshidratadas en base a ojo de dragón, duraznos, peras, papayas, tamarindo, entre otros. Por lo contrario, Estados Unidos, ubicado como el quinto dentro de los primeros países importadores, sí ha tomado en cuenta a los arándanos secos, mientras que el segundo país importador, Canadá, en el año 2014 dejó de importar [3]. Asimismo, el Ministerio de Agricultura y Riego en su informe “Perfil de frutas deshidratadas” asegura que los norteamericanos son consumidores de frutas secas como piñas, uvas, melocotones e inclusive arándanos [1, p. 16]. En consecuencia, Estados Unidos se consideró como mercado objetivo para atender su demanda y se evaluaron los acuerdos comerciales, requisitos técnicos, sociales y ambientales, medidas sanitarias y fitosanitarias, etc.

Según los acuerdos comerciales para *arándanos cultivados secos* indica que el arancel de aplicación general es de 1,4 \$USD/Kg, que certifica el origen del bien exportado a través de un documento llamado Certificado de Origen y así permite el acceso al país importador [28].

Se consultaron normativas tanto a nivel nacional como internacional para establecer los requisitos que garanticen que un producto sea seguro, cumpla con la norma sanitaria y de etiquetado. A nivel nacional se consideraron la NTP 203.095:1981, la cual indica que las condiciones higiénico sanitarias de las plantas procesadoras de productos a partir de frutas y hortalizas sean óptimas y adecuadas [29]; así como la NTP 011.118:1981, pues señala que las frutas deben estar en las mejores condiciones físicas con respecto a su refrigeración [30]. Mientras que a nivel internacional se tuvo en cuenta lo exigido por la FDA, La Agencia de

Medicamentos y Alimentación de Estados Unidos, ya que estableció un nuevo etiquetado para los alimentos envasados que se debe implementar antes del 2020, sin embargo, en el caso de algunos productos que contienen arándanos esta fecha es hasta el 1 de julio del 2021. Esta etiqueta debe incluir, por ejemplo, las enfermedades crónicas que pueda originar el producto a la par de la dieta, así permitirá que los consumidores tengan mayor información del bien a adquirir [31]. Otro requisito importante son los requisitos sanitarios y fitosanitarios que legalizan que las frutas deshidratadas no han sufrido alguna afección por las plagas, así como han tenido un buen control de calidad desde el inicio del proceso hasta el empaquetado y exportación. Este requisito es demandado por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) y el Servicio de Inspección de Sanidad Animal y Vegetal (APHIS) [32].

Según Trade Map [3], Estados Unidos bajo las partidas arancelarias 0813402010¹ y 0813402020² importó en total 86,38 toneladas de arándanos deshidratados en el año 2018 y, de manera macro, bajo la partida arancelaria 0813400000, importó 12 984 toneladas de fruta seca. Es decir, la participación de este producto en las importaciones de frutas deshidratadas de Estados Unidos es de 0,665%, aproximadamente [3]. La tabla 1 muestra la demanda histórica:

Tabla 1. Importación de arándano deshidratado, Estados Unidos

Año	Cantidad importada (kg)
2015	111 911
2016	72 705
2017	76 442
2018	86 378
2019*	286 588

*Estimada con el método de suavización años 2012-2018.

Fuente: Trade Map, 2018

En cuanto a las exportaciones de Perú, según una fuente directa de ADEX, indicó que este ha concentrado casi en su totalidad el arándano para su exportación en fresco a los mercados extranjeros, por lo que para el año 2017 exportó 130 kg a Alemania, para el año 2018 exportó 2 290 kg a España y 870 kg a Aruba y para el año 2019 no se tiene registro de exportación de arándano deshidratado, debido a que toda su producción la destinaron para su exportación en fruto fresco, posicionando así a Perú como el principal país exportador y productor de arándano. Además, las exportaciones fueron únicamente para fines de exhibición por parte de los países ya mencionados.

La demanda de Estados Unidos va de manera ascendente y, ya que no hay exportación del producto en deshidratado por parte del mercado nacional, se asevera que hay una demanda insatisfecha que no es cubierta por Perú y va creciendo por los próximos cinco años (2022 – 2026). Esta demanda insatisfecha son las importaciones, así como lo manifiesta [15] y se muestra en la tabla 2:

Tabla 2. Balance oferta – demanda del producto para Estados Unidos (t)

Criterios	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Demanda de EE.UU.	308	345	381	417	454
Oferta de Perú	(---)	(---)	(---)	(---)	(---)
Demanda insatisfecha	308	345	381	417	454

Fuente: Elaboración propia. En base a Trade Map, 2018

¹ Arándanos que crecen de manera silvestre y son destinados para deshidratarlos.

² Arándanos que son cultivados para ser destinados a deshidratarlos.

La competencia es un factor importante, ya que es uno de los limitantes de la comercialización. Según la FAO [33] para estimar la demanda del mercado que será atendida entre la competencia, se debe tener en cuenta el precio, la caracterización del producto desde un aspecto innovador o más convencional y los canales de distribución. Si bien el arándano deshidratado es un producto simple con un gran aporte nutricional, es importante destacarlo entre países competidores como Chile, China, Canadá, Nueva Zelanda y Alemania, debido al crecimiento en sus exportaciones durante los últimos años tal cual se muestra en el anexo 1. Para ello, Michael Porter [34, pp. 175-176] recomienda dos estrategias para obtener una ventaja sobre la competencia, las cuales son: liderazgo en costes y diferenciación. La primera estrategia indica que la fabricación del bien se debe realizar a un coste mucho menor – sin afectar a la empresa – para los consumidores que se preocupan por las variaciones del precio. Mientras que, la segunda estrategia tiene como objetivo fabricar productos o brindar servicios valorados como excepcionales y únicos para consumidores que no tienen en cuenta el precio, sino el bien. Debido a que el producto es de sencilla fabricación y no presenta una característica que lo diferencia de su competencia según sus valores nutricionales [26] [35] [36] [37] [38] [39] presentados en la tabla 3 se establece que la mejor opción es la de liderazgo en costes.

Tabla 3. Valores nutricionales por cada 100 g de arándano seco

	Perú	Nueva Zelanda	Alemania	Chile	China	Canadá
Ítem	Valor nutricional					
Calorías	320 cal	359 cal	340 cal	314 cal	260 cal	325 cal
Grasas	1,2 g	2,4 g	1,6 g	1,8 g	2 g	0 g
Hidratos de carbono	66,3 g	77,2 g	78 g	79,7 g	64 g	72,5 g
Azúcares totales	53,8 g	51,4 g	63 g	54,8 g	52 g	55 g
Proteínas	3 g	2,9 g	0,3 g	4,1 g	2 g	5 g
Cloruro de sodio	0,02 g	0,019 g	0,03 g	0,035 g	0,01 g	0,01 g

Fuente: AgroAndino, Ceres Organic, Seeberger, Fënsur, Xi'an Xiyu, U-RAAW!, 2020

Teniendo en cuenta que existe una demanda y competencia, Kotler y Lane [40] sugieren calcular una participación de mercado relativa, es decir estimar un porcentaje de la demanda total del mercado que se va a satisfacer; por ende, para evaluar este aporte del proyecto se tuvo en cuenta dos criterios. El primer criterio se consideró con base a la ventaja competitiva, es decir, al tener un precio competitivo se cubriría la demanda de países cuyo precio resultara mayor al del proyecto (12,05 \$USD/kg), por lo que, tanto Nueva Zelanda como Alemania, con precios de 40,27 \$USD/kg y 18,34 \$USD/kg, respectivamente y un 21,7% de participación activa según los anexos 1 y 2, fueron los países a los que se quitaría este aporte. Para el segundo criterio se consideraron a países con inactividad en sus exportaciones, ya que según el portal TradeMap [3] solo comercializaron de una a dos veces con Estados Unidos, además de que sus precios – en algunos casos – también fueron elevados. Así, según el anexo 1 se observa que estos países abarcan desde Polonia hasta Lituana conformando un 43,3% de participación pasiva. Por lo tanto, el total de participación resultó en un 65%.

Según la tabla 4, para la demanda del proyecto, la materia prima requerida corresponde casi al triple de esta [41]. Por lo que se cuenta con la suficiente materia prima para abastecer la demanda no atendida de Estados Unidos [42]:

Tabla 4. Disponibilidad de materia prima nacional (kg)

Año	Demanda del proyecto	Materia prima requerida	Disponibilidad de materia prima
Año 1	200 164	500 410	7 243 869
Año 2	223 732	559 330	8 295 840
Año 3	247 300	618 251	9 347 811
Año 4	270 868	677 171	10 399 782
Año 5	294 437	736 091	11 451 753

Fuente: Elaboración propia

Debido a la poca información sobre los arándanos deshidratados en el marco nacional para el precio se tomó como referencia al producto sustituto aguaymanto deshidratado al tener características similares y pertenecer a la familia de las bayas. El precio FOB promedio del aguaymanto deshidratado exportado a Estados Unidos fue de 12,05 \$USD/kg. Por lo que se consideró este promedio para los 5 próximos años debido a su evolución histórica [43].

Para la proyección del plan de ventas se realizó con la demanda proyectada y el precio FOB como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Plan de ventas del proyecto

Años	Demanda proyectada (kg)	Precio FOB (\$USD/kg)	Ingresos proyectados (\$USD)
Año 1	200 164	12,05	2 411 833
Año 2	223 732	12,05	2 695 812
Año 3	247 300	12,05	2 979 792
Año 4	270 868	12,05	3 263 771
Año 5	294 437	12,05	3 547 751

Fuente: Elaboración propia

La fama de estos productos se debe a su alto nivel de antocianinas, fósforo, potasio, vitaminas B2, B3 y C, manganeso y calcio [25]. Por eso, los estadounidenses son los primeros en consumir arándanos secos debido a que son considerados libres de gluten, bajos en grasa y orgánicos.

Para la comercialización del producto se consultó en los requisitos de empaques y embalajes del MINCETUR [1, p. 106], por lo que los empaques serán de 1 kg y material de polipropileno [16, p. 4], mientras que el embalaje será en cajas de cartón donde cada caja ocupará 12 unidades.

El sistema de distribución del producto consistió en una empresa exportadora, importadora, tiendas minoristas y por último el cliente. La empresa exportadora, cuyo nombre asignado será Eden's fruit, producirá el arándano deshidratado y lo enviará por vía marítima a través de los puertos de la Costa Norte. Al tratarse de un precio FOB el importador se encargará de elegir el buque exportador, mientras que la empresa solo llevará el producto hasta el buque (verificando que este ya haya sido cargado y estibado de manera correcta). Seguidamente, las empresas importadoras son aquellas que adquirirán el producto nacional, estas pueden ser: Tradin Organic, Synergy Planet Corporation entre otras. Asimismo, las tiendas minoristas de Estados Unidos serían: Walmart, Oxxo, Costco, etc. Por último, los consumidores finales fueron aquellas personas que se preocupan por tener un estilo de vida saludable; lo requieren para postres, ensaladas, consumo directo, etc.

Al ser un producto orgánico enfocado a este segmento se dirigió a NSE A y B, además la estrategia de marketing que le permitirá enfatizar sobre sus características fue benchmarking,

es decir, acoger lo mejor de los competidores y así sobresalir entre estos. Por último, los medios donde se promocionará serán en redes sociales como Facebook, Instagram y YouTube.

Diseño de ingeniería de la planta deshidratadora del descarte de arándano

En la macro localización se determinó que, los factores relevantes para el estudio fueron disponibilidad de materia prima, cercanía a puertos y zonificación ecológica y económica con un porcentaje de 24% para los tres casos. Esto, se debe a que es elemental contar con la materia prima que será utilizada para la producción de arándano deshidratado, así como lo indica [15], ver el puerto que servirá como exportador hacia al mercado estadounidense e identificar el territorio y las alternativas para su utilización sostenible, precisando tanto sus potencialidades como sus limitaciones. Así las opciones fueron los departamentos de Lambayeque, La Libertad y Áncash, ya que son los primeros principales productores de arándano en la Costa Norte, lo cual indica su disponibilidad para obtención de materia prima [5, pp. 50-52] [44]. Además, cuentan con puertos agroexportadores y proyectos en vía y ya aprobados con respecto a zonificación ecológica y económica. En el anexo 4 se muestra a detalle el análisis de cada factor de los departamentos.

En la micro localización los factores relevantes para el estudio fueron volumen de producción y suministro de energía eléctrica con 23% y 19%, respectivamente. Esto, se debe a que es elemental el volumen de las cosechas de arándano en una provincia para la elaboración de arándano deshidratado, mientras que el segundo criterio es necesario, ya que se estará operando en una planta la cual requiere de energía para el funcionamiento de máquinas y equipos en la mayor parte del tiempo. Así las opciones fueron las provincias de Trujillo, Chepén y Virú, ya que son provincias con el mayor volumen de producción de arándanos, lo cual indica su disponibilidad directa para obtención de materia prima, reduciendo, posiblemente, costos de traslado [5] [44]. En el anexo 4 se muestra a detalle el análisis de cada factor de las provincias; mientras que en los anexos 5 y 6, la ponderación para los departamentos y provincias. Con todo ello expuesto anteriormente, el departamento de La Libertad y la provincia de Virú fueron considerados como las mejores opciones para la macro y micro localización.

Para la elaboración de la ficha técnica del arándano deshidratado se tomó como referencia la ficha técnica del aguaymanto dada por el Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior (SIICEX) [45], tal cual se muestra en el anexo 7.

Perú cuenta con un clima adecuado para producir arándanos durante todo el año, en comparación a Europa y Norteamérica los cuales cuentan con una producción estacional. Además, se contará con un stock de seguridad que corresponde a la mitad de la producción de un mes [7, p. 12]. En consiguiente se realizó el plan de ventas para los próximos 5 años con un inventario de medio mes, tal cual se muestra en la tabla 6. Así la producción diaria es de 1 416 kg de arándano seco/día, los cuales serán procesados en 3 lotes de producción de 472 kg/día.

Tabla 6. Plan de producción por 5 años en unidades (cajas)

Periodo	Inv. Inicial	Producción	Inv. Total	Ventas	Inv. Final
Mes 1	(---)	2 087	2 087	1 391	696
Mes 2	696	2 087	2 782	1 391	1 391
Mes 3	1 391	1 391	2 782	1 391	1 391
Trimestre 1	(---)	5 564	(---)	4 173	(---)
Trimestre 2	1 391	4 173	5 564	4 173	1 391
Trimestre 3	1 391	4 173	5 564	4 173	1 391
Trimestre 4	1 391	4 173	5 564	4 173	1 391
Año 1	(---)	18 083	(---)	16 692	(---)
Año 2	1 391	18 645	20 036	18 645	1 391
Año 3	1 391	20 609	22 000	20 609	1 391
Año 4	1 391	22 573	23 964	22 573	1 391
Año 5	1 391	24 537	25 928	24 537	1 391

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, en el anexo 9 se detallaron los materiales directos e indirectos para la producción del arándano deshidratado, así como su índice de consumo por unidad y costo con un total de 134,46 soles la producción para una unidad de venta. Seguidamente, se realizó el requerimiento de materiales en unidades y en soles que abarcó desde el mes 1 hasta el año 5 tal cual se muestran en el anexo 10 y 11, respectivamente.

El sistema productivo del arándano deshidratado es continuo y se tomaron algunas consideraciones del “Perfil comercial de arándano seco” [46], ya que el tipo de deshidratado del proyecto es por aire caliente y no por medio osmótico como se señala en el informe; además se consideró el proceso de aguaymanto, debido a que también es una baya cuyo porcentaje de humedad es parecido (70%, aproximadamente) [47] [48] [49]. También, se seleccionaron máquinas y equipos como: mesa de preparación, envase y etiquetado, balanza electrónica, faja transportadora, lavadora industrial, horno deshidratador y empaquetadora.

En la entrada del área de producción se encuentran 2 maniluvios y 2 pediluvios que permiten la desinfección de los operarios al ingresar. Así, el proceso comienza cuando el arándano de la variedad Biloxi – considerado por su producción temprana y excelente sabor [9] – es recepcionado en cajas de polipropileno de 25 kg, de acuerdo al plan de producción. Luego, se toman datos como proveedor, fecha, estado, etc. y son llevadas al almacén de materia prima para preservar su estado a una temperatura de 6 °C – debido a su alto contenido en agua – y una humedad alta relativa entre 90% – 95%. Además, se realiza un control de calidad (llevan una muestra al área respectiva) para ver cómo llega la fruta y se evalúan parámetros como color externo, contenido de azúcares –entre 11 a 12° Brix – y consistencia [50]. Así pues, se pesa el arándano para medir su rendimiento y se lleva al área de selección, donde eliminan los frutos no aptos mientras se realiza la inspección para ello. Aproximadamente, se elimina 0,5 kg por cada 100 kg de arándano y los operarios, ubicados en sus mesas de acero, seleccionan manualmente todo aquello categorizado en mal estado. Posteriormente, en la etapa de lavado los residuos e impurezas son removidos, así como cualquier otro tipo de suciedad y para la desinfección se añade hipoclorito de sodio cuya concentración debe ser muy baja (menos de 0,5%), es decir que por cada litro de agua se debe utilizar 5 ml y luego enjuagar, nuevamente. Después, los operarios disponen la fruta en bandejas de mallas y las llevan a las mesas de preparación donde revisan las bayas, mientras estas se van oreando a temperatura ambiente evitando el desarrollo de agentes microbiológicos. Seguidamente, son dispuestas a un deshidratador por secado de aire caliente. Debido a su fragilidad, la temperatura más ideal es de 65 °C para evitar la pérdida de sus nutrientes, por un tiempo de 3 horas a 2,6 horas aproximadamente. Una vez ya deshidratadas se enfrían a temperatura ambiente por un tiempo de 45 minutos y se obtienen muestras para evaluar el porcentaje de humedad. Por último, se

envasan en bolsas de 1 kg, son sellados al vacío y etiquetados bajo las normas de etiquetado de la FDA, La Agencia de Medicamentos y Alimentación de Estados Unidos [31], para así luego ser empaquetados en cajas cada 12 unidades y llevadas al almacén de producto terminado para preservar su estado a una temperatura de 6 °C. La figura 1 demuestra el proceso productivo descrito con anterioridad.

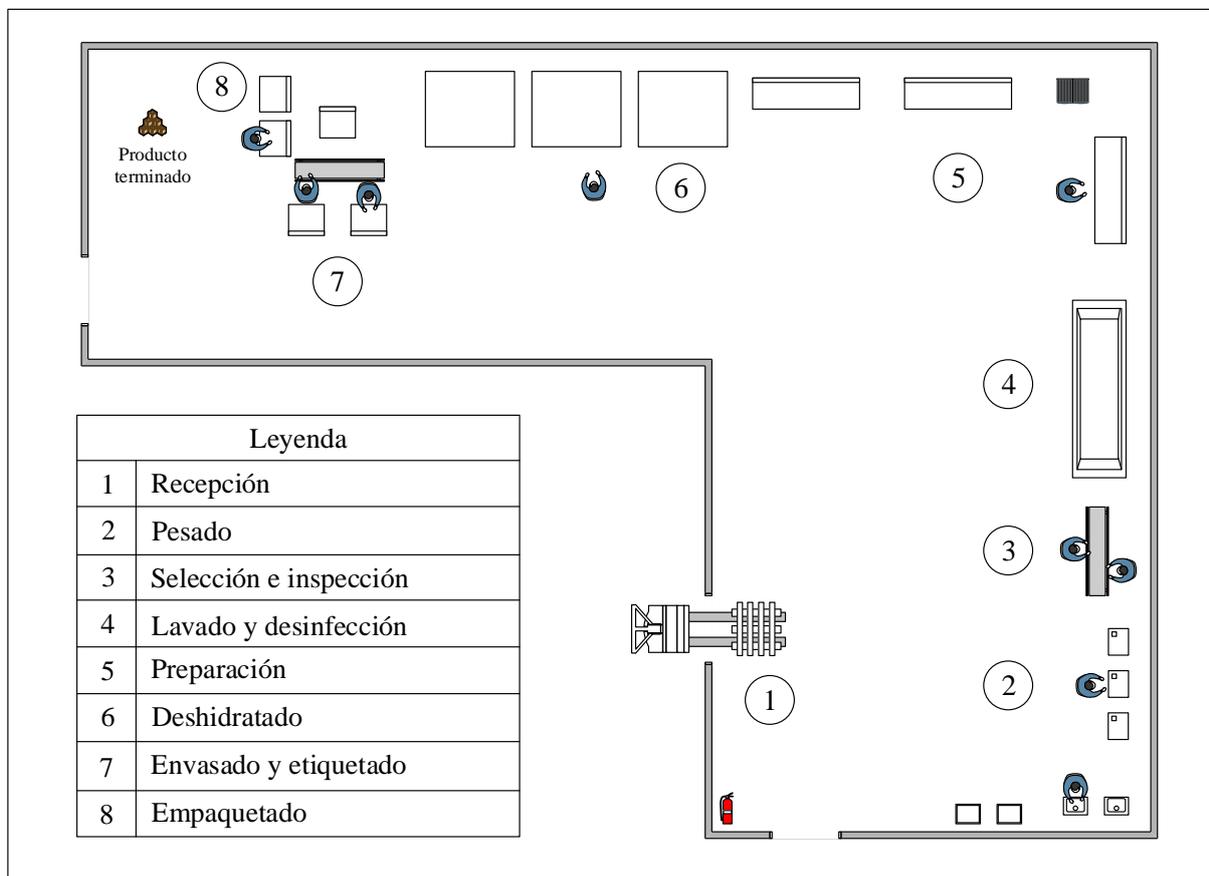


Figura 1. Proceso productivo del descarte de arándano deshidratado
Fuente: Elaboración propia. En base a Aguilar, Castillo, Tórrez y Blandón, 2018

En el anexo 11 se muestra el diagrama de operaciones y en la figura 2 el balance de materia para la producción en un día [49]. Asimismo, con un tiempo de 480 minutos al día y una demanda diaria de 1 416 kg/día utilizando (2) se halló un takt time de 0,34 min/kg, de tal manera que al realizar el balance de estaciones estas se mantuvieron en 9. También, aplicando (3) se halló el tiempo equilibrado con un tiempo ciclo de 203,3 min/und y las 9 operaciones, teniendo como resultado 22,596 min/und. Posteriormente, para el cálculo de operarios del área de producción con (4) se obtuvo un requerimiento de 9 operarios en total.

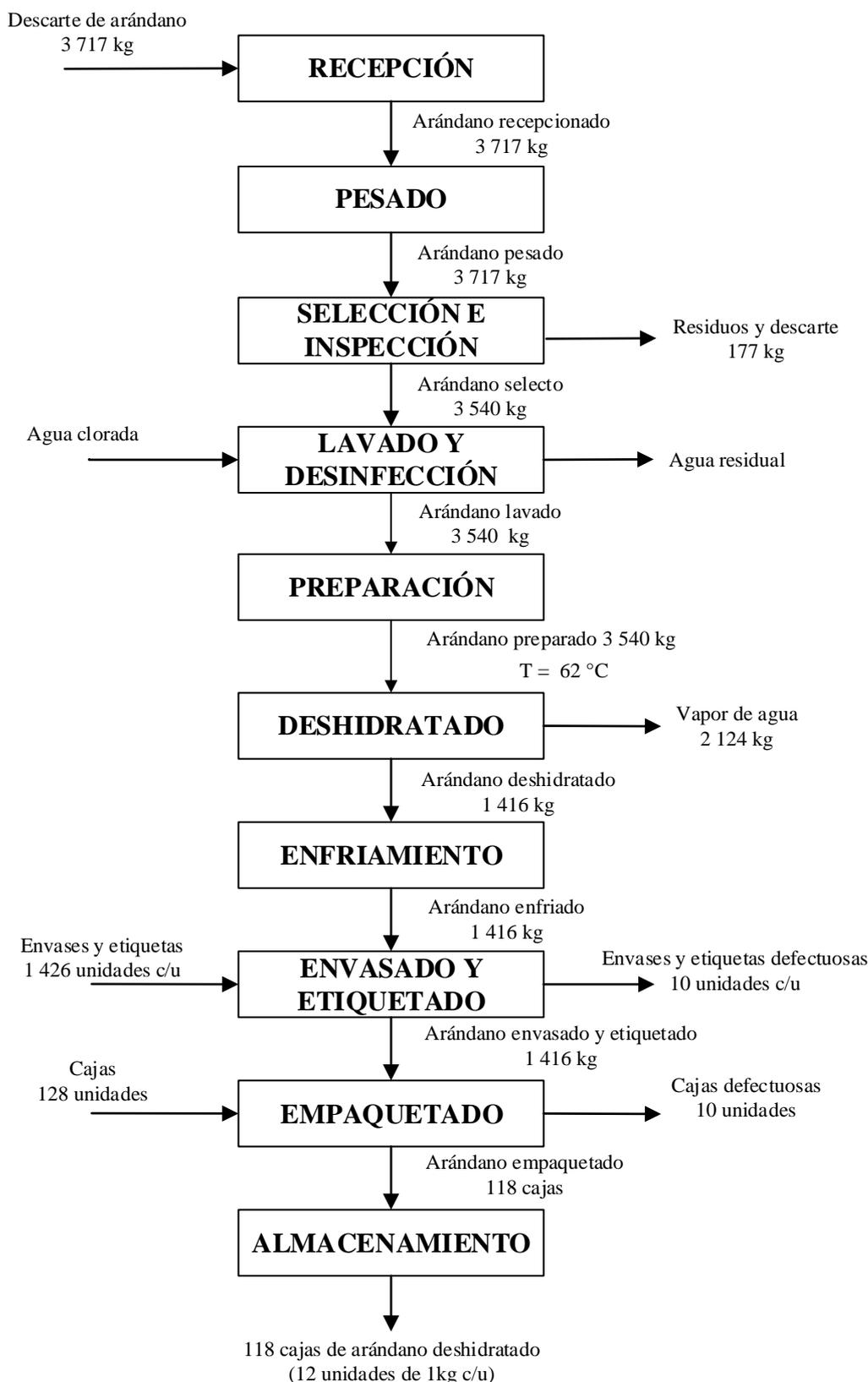


Figura 2. Balance de materia del deshidratado de arándano por cajas/día.
Fuente: Elaboración propia. En base a Asociación Regional de Exportadores de Lambayeque, 2014

Para las áreas complementarias se tomaron en cuenta la NTP A.060 [51], la OMS [52], la NTP A.010 [53], la NTP A120 [54] y el Manual de Carreteras [55].

La norma A.060, capítulo III, artículo 21 y 22, indica el número de equipos en el baño y que, por cada trabajador se debe considerar 1,5 m² al área de vestuarios. Mientras que, la OMS para el dimensionamiento de áreas verdes, señala añadir 8 m² por cada colaborador que se encuentre laborando dentro de la empresa. Por otro lado, la NTP A 0.10 indica las dimensiones según el número de cajones de estacionamiento y la NTP A120 en su denominación “Accesibilidad para Personas con Discapacidad y de Personas Adultas mayores”, en el artículo 21 indica que, si se tienen de 6 a 20 espacios de estacionamiento se debe considerar un estacionamiento para los vehículos que sean manipulados por personas con discapacidad. Entretanto, se tuvo en cuenta el Manual de Carreteras: Diseño Geométricos DG-2018, del Ministerio de Transporte y Comunicaciones para el cálculo del área del patio de maniobras, pues denota que se consideran como vehículos pesados, los pertenecientes a las categorías M (vehículos automotores de cuatro ruedas diseñados para el transporte de pasajeros, excepto la M1), N (vehículos automotores de cuatro ruedas o más, diseñados y contruidos para el transporte de mercancías), O (remolques y semirremolques) y S (combinaciones especiales de los M, N y O). Así, se consideró el tipo “Ómnibus de dos ejes (B”) debido a que las medidas del furgón (7,4 m x 2,25 m x 3,7 m) se ajustan más a esta clasificación. Asimismo, para las áreas administrativas también se tuvo en cuenta la norma A.060, capítulo III, artículo 19, la cual indicó que para las áreas administrativas por cada persona se debía considerar 10 m².

Para hallar el número de pallets en el almacén de materia prima, la caja contenedora tuvo dimensiones de 0,4 m x 0,3 m [56], mientras que el pallet tuvo medidas de 1,22 m x 1,01 m [57]. Así, a fin de saber cuántas cajas abarcaron en la base del pallet como primer nivel se calculó de la siguiente manera.

$$\frac{\text{Largo de pallet}}{\text{Largo de caja}} = \frac{1,22}{0,4} = 3,05 \cong 3$$

En este caso se redondeó al menor, es decir que a lo largo de todo el pallet solo cabrían 3 cajas. De la misma manera se estableció para el ancho del pallet.

$$\frac{\text{Largo de pallet}}{\text{Largo de caja}} = \frac{1,01}{0,3} = 3,39 \cong 3$$

Es decir, en un pallet alcanzaron 9 cajas de 12 kg cada una haciendo un total de 225 kg, de tal manera se consideraron 4 niveles de cajas, es decir 36 cajas para un pallet dando un peso total de 900 kg. El número de cajas fue de 149 (3 717 kg/día entre 25 kg que pesa la caja), por ende, se determinaron 5 pallets.

$$\frac{\text{Número de cajas}}{\text{Cajas por pallets}} = \frac{149}{36} = 4,14 \cong 5$$

Siguiendo el mismo procedimiento para los pallets del almacén de producto terminado, con similares especificaciones en el contenedor [57], una demanda mensual tomada del año 5 de 2 045 cajas y considerando 6 niveles, se determinaron 38 pallets. Sin embargo, la cantidad fue excesiva y el área saldría muy grande (aproximadamente 450 m²), precisamente, se dispuso de estantes, los cuales facilitaron el apilamiento de estas cajas y así mantuvieron el orden. El estante tuvo medidas de 1,8 m x 0,4 m x 2,5 m y 4 secciones de 84 cm para ubicar las cajas

[58]. Es decir, cada sección abarcaría 20 cajas haciendo un total de 80 cajas por estante. Por lo tanto, se consideraron 9 pallets (de igual manera los 38 pallets se adquirirían para el momento del traslado, solo que estarían apiladas esperando ser usadas en el momento del transporte), dejando así 29 pallets sueltos, es decir 1 566 cajas esperando ser almacenadas. Por ende, el cálculo de número de estantes se realizó de la siguiente manera, dando un total de 20 estantes.

$$\frac{\text{Número de cajas}}{\text{Cantidad de cajas por estante}} = \frac{1\ 566}{80} = 19,8 \cong 20$$

A continuación, se muestran las áreas con las que contó la empresa y su superficie en m² luego de haber aplicado el método de Güerchet con (5), (6) y las normativas, dando un área total de 2 088 m², sin embargo, se consideró 2 100 m² en la construcción del terreno. En la tabla 7 se muestran las áreas principales y complementarias, mientras que en el anexo 12 el plano de distribución de planta en una escala de 1:100.

Tabla 7. Estimaciones de áreas principales de la empresa

Áreas	Superficie (m ²)
Áreas principales	
Área de almacén de materia prima	214
Área de producción	213
Área de control de calidad	30
Área de almacén de producto terminado	189
Área de mantenimiento	26
Área de vigilancia	46
Áreas administrativas	225
Subtotal	943
Áreas complementarias	
Área de servicios higiénicos para operarios	59
Área de servicios higiénicos para administrativos	59
Área de vestidores	50
Áreas verdes	264
Área del comedor	100
Área de estacionamiento	339
Área de desechos y residuos	15
Área de patio de maniobras	259
Subtotal	1 145
Total	2 088

Fuente: Elaboración propia

La NTP 350.0431 [59] establece la disposición de extintores en toda industria. Por eso, para hallar el número de extintores se debe considerar que el área máxima cubierta por un extintor es de 1 045 m². Teniendo en cuenta lo anterior y que el área total de la planta es de 2 100 m² se tiene lo siguiente:

$$\frac{2\ 100\ m^2}{1\ 045\ m^2} = 2,01 \approx 3\ extintores$$

Por ende, se requieren de 3 extintores en toda la planta, ubicados a una distancia máxima de 23 m – según la norma – de los operarios. Asimismo, la ley N° 29783 señala que el empleador debe garantizar las condiciones y medios que protejan la vida de sus colaboradores. Para ello,

se elaboró la matriz IPER [60] de las áreas principales con la finalidad de identificar los peligros, riesgos y consecuencias, así como las medidas de control para prevenir, mitigar o eliminar tales peligros tal como se aprecia desde el anexo 13 al anexo 22. Además, la Resolución Ministerial (RM) N° 312-2011 [61] establece que cada empresa debe contar con un médico ocupacional independientemente de la actividad industrial o número de trabajadores, así, se consideró un médico ocupacional para el área de seguridad y salud en el trabajo con la finalidad de que atienda a todos los colaboradores.

Finalmente, debido a que el producto será exportado las exigencias son mayores y es necesario cumplir con estándares internacionales y requerimientos solicitados por Estados Unidos. Por ello, la planta contó con sistemas de gestión de calidad como la ISO 9001:2015, además de las normas exigidas para la exportación como: Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas deshidratadas incluidos los hongos comestibles (CAC/RCP 5-1971) [28] y Directrices sobre etiquetado nutricional (CAC/GL 2-1985) [62]. Seguidamente, en la tabla 8 se muestran los indicadores de planta y producción, mientras que en los anexos 23 y 24 se muestran el organigrama de la empresa y las responsabilidades de cada colaborador de la empresa, respectivamente.

Tabla 8. Indicadores de planta y producción

Indicador	Resultado
Productividad de materia prima	$R_{MP} = 38,10 \%$
Productividad de mano de obra (año 5)	$P_{MO} = 2\,727 \frac{\text{cajas}}{\text{año}} * \text{operario}$
Capacidad real (año 5)	$C_R = 24\,537 \frac{\text{cajas}}{\text{año}}$
Capacidad diseñada (año 5)	$C_D = 25\,928 \frac{\text{cajas}}{\text{año}}$
Capacidad utilizada (año 5)	$C_U = 94,64 \%$

Fuente: Elaboración propia

Análisis económico – financiero de la propuesta

Los activos tangibles e intangibles, así como el capital de trabajo (costos de producción, gastos administrativos y de comercialización) fueron considerados para la inversión del proyecto. En la tabla 9 se muestra a detalle los montos que conformaron cada ítem. Así, con una inversión de 4 919 905,82 soles, el promotor cubrió la suma en una cuarta parte abarcando el capital de trabajo y parte del costo de terreno. Por lo que, el total financiado fue de 3 700 000 soles otorgado por el Banco Compartamos Financiera con una tasa de interés del 20,13% en un periodo de 5 años, es decir 60 meses [63].

Tabla 9. Montos considerados en el proyecto

Ítem	Monto (S/)
Inversión tangible	
Terrenos	2 203 815,00
Construcciones	1 423 527,62
Maquinaria	312 398,41
Equipo de producción	150 744,28
Equipos de oficina	50 388,66
Transporte	215 594,14
Inversión intangible	
Gastos pre operativos	6 717,47
Gastos administrativos	
Sueldos administrativos	663 626,88
Materiales y útiles de oficina	558,70
Consumo de luz eléctrica	3 308,49
Teléfono	600,00
Internet	1 647,60
Agua	17 609,14
Gastos de comercialización	
Promoción	2 520,00
Movilidades	2 160,00
Papelería	42,80
Gasolina de transporte para adquisiciones	156 414,94
Gasolina de transporte para distribución	193 991,18

Fuente: Elaboración propia

Para la tasa aceptada de rendimiento se calculó con (12), con un % de lo que se piensa ganar del 10% según lo recomienda el mismo autor (10% - 15%) [23, p. 152] y con una tasa inflacionaria en Perú del 1,82% [64], por lo que el TMAR fue del 18%.

Por último, en las tablas 10 y 11 se observa el flujo de caja del proyecto con un periodo de recuperación de 1 año y 11 meses. Además, luego de utilizar el software Excel, este arrojó un VAN de 5 339 973 soles y un TIR del 54%. Por lo tanto, el proyecto sí es viable económicamente.

Tabla 10. Flujo de caja del proyecto (parte I)

Ítems	Año 0	Año 1	Año 2
Inversión			
Capital social	1 226 003,16		
Préstamos a CP y LP	3 693 902,66		
Total inversión	4 919 905,82		
INGRESOS			
Cuentas por cobrar (ventas a crédito)		1 962 205,82	2 193 233,46
Cobranzas ventas al año (contado)		6 421 764,49	7 177 854,98
TOTAL DE INGRESOS		8 383 970,30	9 371 088,44
EGRESOS			
Costos de producción		2 630 059,58	2 705 626,10
Gastos administrativos		687 350,81	687 350,81
Gastos de comercialización		551 857,75	551 857,75
Intereses del préstamos		744 810,00	595 848,00
Amortización de préstamos		740 000,00	740 000,00
Depreciación		171 762,35	171 762,35
TOTAL DE EGRESOS	4 919 905,82	5 525 840,49	5 452 445,01
SALDO BRUTO (antes de impuestos)		2 858 129,81	3 918 643,43
Impuestos a la renta		857 438,94	1 175 593,03
SALDO (después de impuestos)		2 000 690,86	2 743 050,40
Depreciación		171 762,35	171 762,35
SALDO FINAL (deficit/supervit)	-4 919 905,82	2 172 453,22	2 914 812,75
UTILIDAD ACUMULADA	-4 919 905,82	-2 747 452,61	167 360,14
CORRIENTE DE LIQUIDEZ NETA	-4 919 905,82	2 172 453,22	2 914 812,75

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Flujo de caja del proyecto (parte II)

Ítems	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión			
Capital social			
Préstamos a CP y LP			
Total inversión			
INGRESOS			
Cuentas por cobrar (ventas a crédito)	2 424 261,11	2 655 288,76	2 886 316,41
Cobranzas ventas al año (contado)	7 933 945,46	8 690 035,95	9 446 126,44
TOTAL DE INGRESOS	10 358 206,58	11 345 324,72	12 332 442,86
EGRESOS			
Costos de producción	2 969 705,54	3 233 784,98	3 497 864,42
Gastos administrativos	687 350,81	687 350,81	687 350,81
Gastos de comercialización	551 857,75	551 857,75	551 857,75
Intereses del préstamos	446 886,00	297 924,00	148 962,00
Amortización de préstamos	740 000,00	740 000,00	740 000,00
Depreciación	171 762,35	171 762,35	171 762,35
TOTAL DE EGRESOS	5 567 562,45	5 682 679,89	5 797 797,33
SALDO BRUTO (antes de impuestos)	4 790 644,12	5 662 644,82	6 534 645,52
Impuestos a la renta	1 437 193,24	1 698 793,45	1 960 393,66
SALDO (después de impuestos)	3 353 450,89	3 963 851,38	4 574 251,86
Depreciación	171 762,35	171 762,35	171 762,35
SALDO FINAL (deficit/supervit)	3 525 213,24	4 135 613,73	4 746 014,22
UTILIDAD ACUMULADA	3 692 573,38	7 828 187,11	12 574 201,32
CORRIENTE DE LIQUIDEZ NETA	3 525 213,24	4 135 613,73	4 746 014,22

Fuente: Elaboración propia

Sostenibilidad ambiental

Los factores ambientales evaluados fueron del medio físico, biológico y socio – económico. Para ello, se tomó en consideración la investigación de [65].

Tabla 12. Impactos ambientales por cada etapa del proyecto

Etapas	Actividad	Impactos
Construcción	Acondicionamiento de terreno	Desertificación y erosión de suelos
		Afectación a la calidad de aire por la generación de ruido y polvo
		Afectación a flora y fauna silvestre
		Dinamización de la economía por la generación de empleo
		Afectación a la calidad del aire por emisiones de material particulado
	Afectación de fauna (lombrices e insectos)	
	Traslado de materiales de construcción	Contaminación acústica con rangos de 70 a 120 DB por equipos y vehículos. Afectación a la calidad del aire por emisiones de material particulado y CO ₂ , NO ₂ y SO ₂
Edificación de la planta	Alteración del panorama o paisaje	
	Remoción de flora o vegetación	
	Desarrollo de comunidades aledañas	
Funcionamiento	Operación de la industria	Afectación a la calidad del aire por emisiones de gases por operaciones de máquinas y vehículos
		Vibraciones por equipos y maquinaria
		Contaminación del agua por las aguas residuales en la etapa de lavado
		Aumento del tráfico de rutas a la planta
		Agotamiento de recursos energéticos
		Consumo de materia prima (arándano)
	Dinamización de la economía por la generación de empleo	
	Aumento de PBI	
	Mejora calidad de vida de productores	
	Mantenimiento de máquinas y equipos	Contaminación del agua
Agotamiento de recursos energéticos		
Disminución de accidentes laborales por la seguridad integral de los operarios		
Limpieza general de la planta	Contaminación de agua	
	Contaminación de suelos por desecho de equipos y materiales de limpieza.	
	Agotamiento del recurso natural agua	
Mejoramiento en el ambiente laboral por las óptimas condiciones de higiene		
Cierre	Desmantelamiento de la planta	Afectación a la calidad del aire por emisiones de material particulado y CO ₂ , NO ₂ y SO ₂
		Alteración del panorama o paisaje
		Afectación al comercio internacional y economía nacional
		Afectación en la promoción del trabajo y empleo

Fuente: Elaboración propia. En base a Enshassi, Kochendoerfer y Rizq, 2014

Tabla 13. Medidas de mitigación para los impactos del proyecto

Impacto ambiental	Medida de mitigación
Afectación a la calidad del aire por emisiones de material particulado y polvo	Captación del polvo a través de sistemas que humecten la tierra como el riego por aspersión. Contención del polvo en máquinas captadoras de material particulado. Lavado continuo y constante de llantas de vehículos para evitar el esparcimiento de barro y polvo.
Afectación a la calidad del aire por emisiones de gases por operaciones de máquinas y vehículos	Mantenimiento preventivo a máquinas, vehículos y equipos.
Contaminación acústica con rangos de 70 a 120 DB por equipos y vehículos.	Implementación de paneles aisladores de sonido. La investigación de Díaz y Taco aseveran que los paneles aisladores de sonido hecho de poliuretano absorben de 89,1 a 72,6 DB [66].
Contaminación del agua por las aguas residuales en la etapa de lavado	Implementación de un sistema de tratamiento de aguas residuales
Contaminación de suelos por desecho de equipos y materiales de limpieza.	Contenedores para cada tipo de residuo y desecho. Segregar los desechos.
Disminución de accidentes laborales por la seguridad integral de los operarios	Uso obligatorio de EPPs. Implementar un programa de capacitación dirigido a los operarios y colaboradores.
Desertificación y erosión de suelos	Delimitación de los suelos a utilizar previniendo la desertificación innecesaria de los suelos.

Fuente: Elaboración propia. En base a Enshassi, Kochendoerfer y Rizq, 2014

Con los resultados ya expuestos se determinó la factibilidad de aprovechar el descarte del arándano y deshidratarlo, debido a que esta baya pierde mínimamente sus propiedades al ser sometida al secado y se le puede dar otra alternativa en la elaboración de un nuevo producto, además existe un mercado y la tecnología necesaria para la implementación de una planta procesadora de arándano deshidratado. Ello está respaldado por la investigación de Franceschinis, Sette, Salvatori y Schebor [12], pues utilizaron el descarte de las cerezas, dentro del grupo de las bayas, y las deshidrataron, por ser un mejor método para la conservación de la fruta. Asimismo, la investigación de Skoron, Grześkowiak, Stanisiz y Waskiewicz [13] recomendaron que esta fruta es una gran alternativa para la elaboración de snacks dulces secos, pues mantienen mejor sus propiedades.

Según el estudio de mercado, Estados Unidos es un país consumidor de frutas deshidratadas como el arándano seco, con un total demandado en el proyecto de 247 301 kg/año en promedio, pues los estadounidenses tienen un estilo de vida saludable y enfocado en el cuidado de su apariencia. Esto es avalado en el informe del Mincetur [1], el cual señala un incremento del 67% durante los últimos cinco años en el consumo de snacks deshidratados, principalmente los que son elaborados a base de uvas, higos, cerezas y arándanos, además de representar el 20% de sus comidas diarias, puesto que llegan a consumirlos 3 veces al día.

Para el proceso productivo se determinaron nueve etapas, los cuales tienen similitud con expresado en la investigación de Aguilar, Castillo, Tórriz y Blandón [16], quienes propusieron las etapas de: recepción de materia prima, selección de materia prima, lavado, pelado, secado, molido y empaquetado. Sin embargo, se tuvo en cuenta al pesado de la materia prima y envasado del producto terminado, en vez de considerar la molienda y pelado, debido a que, a diferencia de la investigación, el arándano será procesado entero y con su película.

La investigación también es comparable con el estudio realizado por Vera y Castro [67], ya que los autores desarrollan un proyecto de inversión para la instalación de una planta deshidratadora de arándanos con fines de exportación. La diferencia en la evaluación económica financiera de ambos estudios radica en sus indicadores financieros, ya que los autores obtuvieron un TIR de 48,05% con un retorno de la inversión de 3 años, mientras que en el proyecto se obtuvo un TIR de 54% y un retorno de la inversión de 1 año y 11 meses. Ello se debe a que, el precio del descarte de arándano permite reducir los costos de producción con ingresos similares a los de Vera y Castro, con lo cual el saldo neto aumenta y la inversión se recupera en un plazo menor con un TIR superior en 5,95%.

Conclusiones

El diseño de una planta deshidratadora de arándano permitió aprovechar en un 6,43% el total de descarte nacional, ello, de acuerdo al requerimiento de materia prima con un crecimiento promedio de 10,13% en la proyección del año 1 al año 5.

De acuerdo al estudio de mercado, Estados Unidos es el principal importador de arándano deshidratado, cuya demanda insatisfecha para los próximos 5 años va aumentando en razón de 10%, de tal manera que, el 65% de esta demanda es cubierta por el proyecto.

La localización óptima para la instalación de la planta fue la provincia Virú – departamento La Libertad, debido a la disponibilidad de materia prima, cercanía a puertos y requerimiento energético. Además, el área de producción como área principal contó con 9 etapas, se designaron dieciséis áreas para la empresa, la superficie total fue de 2 100 m² y la capacidad diseñada de la planta fue de 25 928 cajas/año.

El estudio demuestra que, el proyecto sí es viable con una inversión total de 4 919 905,82 soles, pues indicadores de rentabilidad como la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Neto Actual (VAN) fueron de un 54% y 5 339 973 soles, respectivamente. Asimismo, el dinero tendrá un retorno en un lapso de 1 año y 11 meses.

Recomendaciones

Ya que en la actualidad la implementación y utilización de tecnologías deben realizarse con moderación para proteger el medio ambiente, se sugiere realizar estudios de uso de fuentes de energías renovables que se puedan aplicar para la planta industrial del proyecto, de tal manera se obtendrían ahorros de consumo energético de hasta 165 704,45 kW/año.

Debido al entorno competitivo con respecto al mercado de frutas deshidratadas y consumo saludable, se recomienda realizar un plan estratégico para la empresa a fin de identificar las estrategias o los lineamientos que deberían aplicarse para destacar entre los competidores.

Otra recomendación sería realizar investigación de mercado para identificar potenciales segmentos a los que se podría dirigir con un producto elaborado con el descarte de esta baya; para así desarrollar otros proyectos de factibilidad para el aprovechamiento del descarte de arándano y diversificarlo, debido a que el proyecto solo abarca el 6,43% de su disponibilidad, dejando un total de 10 716 toneladas libres.

Referencias

- [1] Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, “Perfil de Frutas Deshidratadas del mercado de Estados Unidos”, American World Services Corporation, Miami, 2017.
- [2] Federación de Productores de Frutas de Chile, “Fedefruta”, Florencio Lazo Barra, 14 Noviembre 2017. [En línea]. Disponible en: <https://fedefruta.cl/consumo-mundial-de-frutas-deshidratadas-seria-de-4-millones-de-toneladas-en-2020/>. [Accedido: 3-11-2019].
- [3] International Trade Centre, “Trade Map”, Organización Mundial del Comercio y de las Naciones Unidas, 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3kpC8nn>. [Accedido: 29-3-2020].
- [4] Énfasis Alimentación, “Revistas Énfasis Alimentación”, 5 Junio 2018. [En línea]. Disponible en: <http://www.alimentacion.enfasis.com/notas/80852-pronostican-incremento-la-produccion-frutos-secos->. [Accedido: 28-3-2020].
- [5] Ministerio de Agricultura y Riego, “Plan Nacional de Cultivos 2018-2019”, MINAGRI, Lima, 2018.
- [6] Ministerio de Agricultura y Riego, “Plataforma digital única del Estado Peruano”, Ministerio de Agricultura y Riego, 15 Junio 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3dSPxSr>. [Accedido: 30-10-2019].
- [7] Ministerio de Agricultura y Riego, “El arándano en el Perú y el mundo”, Dirección de Estudios Económicos e Información Agraria, Lima, 2016.
- [8] Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior, “SIICEX”, Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 24 Mayo 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3omOyio>. [Accedido: 24-5-2020].
- [9] Insitituto Nacional de Innovación Agraria, “Situación Varietal en Arándano”, Lima, 2013.
- [10] C. Vuarant, Arándanos: Avances científicos y tecnológicos, Mesopotamia, 2010.
- [11] Landwehr y T, “La deshidratación de frutas”, SENA, Bogotá, 1999.
- [12] L. Franceschinis, P. Sette, D. Salvatori and C. Schebor, "Valorization of postharvest sweet cherry discard for the development of dehydrated fruit ingredients," *Science of Food and Agriculture*, vol. 98, no. 14, pp. 5450-5458, Abr 20, 2018.
- [13] M. Skoron, A. Grzeškowiak, E. Stanisiz y A. Waskiewicz, “Potential health benefits and quality of dried fruits: goji fruits, cranberries and raisins,” *Food Chemistry*, vol. 221, pp. 228-236, 2017.
- [14] B. Nemzer, L. Vargas, X. Xia, M. Sintara y H. Feng, “Phytochemical and physical properties of blueberries, tart cherries, strawberries, and cranberries as affected by different drying methods,” *Food Chemistry*, vol. 262, no. 1, pp. 242-250, 2018.

- [15] D. Loría, “Estudio de prefactibilidad para la exportación de papaya híbrida pococí al mercado canadiense, producida en tanque de San Carlos, Alajuela, Costa Rica”, *e-Agronegocios*, vol. 2, no. 1, pp. 2-18, 2016.
- [16] M. Aguilar, P. Castillo, V. Tórrez y S. Blandón, “Plan de negocios para a producción de chile, cebolla, comino y orégano deshidratados”, *El Higo*, vol. 8, no. 1, pp. 2-9, 2018.
- [17] J. Hizer y B. Render, de *Principios de administración de operaciones*, México, Pearson Educación, 2004, pp. 125-129.
- [18] B. Díaz, B. Jarufe y T. Noriega, “Localización de planta”, de *Disposición de planta*, Lima, Fondo Editorial, 2014, pp. 38-49.
- [19] M. Charly y M. Perleche, “Mejora de la línea de producción de mallas para incrementar la productividad en una empresa de confecciones textiles”, *Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo*, vol. 1, no. 1, pp. 5-54, 2015.
- [20] M. Rajadell y J. Sánchez, *Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad*, Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2010, p. 83.
- [21] Ministerio de Salud, «Obligación de contar con un Médico Ocupacional», Ministerio de Salud, Lima, 2014.
- [22] Ministerio de Economía y Finanzas, “Metodología para el reconocimiento, medición y registro de los bienes de propiedades, planta y equipo de las entidades gubernamentales”, Ministerio de Economía y Finanzas, Lima, 2012.
- [23] G. Baca, *Evaluación de Proyectos*, México: Interamericana Editores, 2010.
- [24] Agrocepia, “Agrocepia.cl”, 2017. [En línea]. Disponible en: http://www.agrocepia.cl/new_Arandano.php. [Accedido: 29-4-2020].
- [25] Peruvian Nature, “Peruvian Nature”, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://peruviannature.com/es/productos/arandano/>. [Accedido: 6-5-2020].
- [26] AgroAndino Perú, “AgroAndino PERÚ”, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.agroandino-peru.com/products/dried-blueberries/>. [Accedido: 5-5-2020].
- [27] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, “Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas deshidratadas incluidos los hongos comestibles (CAC/RCP 5-1971)”, Organización Mundial de la Salud, Roma, 1971.
- [28] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, “Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas deshidratadas incluidos los hongos comestibles”, Comité del Codex sobre Frutas y Hortalizas Elaboradas, Lima, 1971.
- [29] Instituto Nacional de Calidad, “INACAL”, 20 Septiembre 2017. [En línea]. Disponible en: <https://servicios.inacal.gob.pe/cidalerta/biblioteca-detalle.aspx?id=24315>. [Accedido: 7-10-2021].

- [30] Instituto Nacional de Calidad, “INACAL”, 12 Diciembre 2018. [En línea]. Disponible en: <https://servicios.inacal.gob.pe/cidalerta/biblioteca-detalle.aspx?id=28067>. [Accedido: 7 - 10-2021].
- [31] U.S. FOOD & DRUG, “U.S. FOOD & DRUG ADMINISTRATION,” Gobierno federal, 12 Marzo 2020. [Online]. Available: <https://www.fda.gov/food/food-labeling-nutrition/changes-nutrition-facts-label>. [Accesed: May 11, 2020].
- [32] Servicio de Aduanas y Protección de Fronteras, “Aphis”, Departamento de Seguridad Nacional de los EE.UU., 1 Agosto 2012. [En línea]. Disponible en: https://www.aphis.usda.gov/publications/plant_health/2012/fs_imp_food_ppq.pdf. [Accedido: 11-5-2020].
- [33] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, “FAO”, Organización de las Naciones Unidas, 6 Marzo 2017. [En línea]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a0323s/a0323s03.htm>. [Accedido: 26-5-2020].
- [34] D. Fred, Administración Estratégica, México: Pearson Educación, 2003.
- [35] Ceres Organics, «Ceres Organics,” 2020. [Online]. Available: <https://ceres.co.nz/products/grocery/ceres-organics/fruit/organic-dried-wild-blueberries/>. [Accesed: April 30, 2021].
- [36] Seeberger, «Seeberger,” 2020. [Online]. Available: <https://www.seeberger.de/en/products/dried-fruits/pure-fruits/sweetened-cranberries>. [Accesed: April 30, 2021].
- [37] Fënsur Valdivia, «Fënsur,” 2020. [Online]. Available: <https://fensur.cl/f/arandano-deshidratado/>. [Accesed: April 30, 2021].
- [38] Xi'an Xiyu Minnong Natural Food Co, «Xi'an Xiyu Minnong,” Shaanxi Meinong Group, 2020. [Online]. Available: <http://www.xiyumn.com/dried-fruits/dried-blueberry-blueberries-dried-fruits.html>. [Accesed: April 30, 22021].
- [39] U-RAAW!, «U-RAAW! Health Foods,” 2020. [Online]. Available: <https://www.uraaw.ca/organic-dried-blueberries>. [Accesed: April 30, 2021].
- [40] P. Kotler y K. Lane, Dirección de marketing, México: Pearson Educación, 2006.
- [41] A. Wiktor, M. Nowacka, A. Anuszevska, K. Rybak, M. Dadan y D. Witrowa-Rajchert, “Drying Kinetics and Quality of Dehydrated Cranberries Pretreated by Traditional and Innovative Techniques,” *Food Engineering, Materials Science, & Nanotechnology*, vol. 84, nº 7, pp. 1820-1828, 2019.
- [42] Agencia Peruana de Noticias, “Andina”, Agencia Peruana de Noticias, 2019 Noviembre 24. [En línea]. Disponible en: <https://andina.pe/agencia/noticia-peru-cerraria-2019-mas-700-millones-exportaciones-arandanos-776072.aspx>. [Accedido: 29-5-2020].

- [43] K. Ruiz, “Universidad Privada del Norte”, 2014. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/37DqqlM>. [Accedido: 26-5-2020].
- [44] Plataforma Digital Única del Estado Peruano, “Gob”, Plataforma Digital Única del Estado Peruano, 23 Junio 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3dWMOaH>. [Accedido: 4-7-2020].
- [45] Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior, “Ficha producto”, Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior, Lima, 2015.
- [46] Asociación Regional de Exportadores de Lambayeque, “Perfil comercial de arándano deshidratado”, Sierra Exportadora, Lima, 2014.
- [47] Ministerio de Economía y Finanzas, “Pauta metodológica para la elaboración de planes de negocio de aguaymanto en el marco de la ley procompite”, Ministerio de Agricultura y Riego, Lima, 2016.
- [48] Asociación Macroregional de Productores para la Exportación, “Perfil de mercado, Aguaymanto”, AMPEX, Lima, 2008.
- [49] W. Atoche, “Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora en el proceso productivo y evaluación de riesgos ergonómicos en una empresa agroexportadora de frutos deshidratados”, Atoche, Wilmer, Lima, 2018.
- [50] Agrícola Cerro Prieto, “Agrícola Cerro Prieto”, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.acpagro.com/>. [Accedido: 7-10-2021].
- [51] Instituto de Construcción y Gerencia, “Normas Legales”, El Peruano, Lima, 2006.
- [52] Sistema Nacional de Información Ambiental, “Áreas verdes”, Sinia, Lima, 2017.
- [53] Ministerio de Vivienda, “Reglamento Nacional de Edificaciones”, El Peruano, Lima, 2014.
- [54] Ministerios de Vivienda, Construcción y Saneamiento, “"Accesibilidad Universal en Edificaciones" del Reglamento Nacional de Edificaciones”, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Lima, 2019.
- [55] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, “Manual de carreteras: diseño geométrico DG”, Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Lima, 2018.
- [56] Estantería Rápida, “Esmelux”, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.esmelux.com/502115>. [Accedido: 9-10-2020].
- [57] BASA, “Buenos con B de Basa”, BASA, 2020. [En línea]. Disponible en: <http://www.basa.com.pe/basa-industrial/330-pallet-plastico-peru.html>. [Accedido: 9-10-2020].

- [58] Estantería rápida, “Esmelux”, [En línea]. Disponible en: <https://www.esmelux.com/estanter%C3%ADas-met%C3%A1licas-con-cajas-archivo>. [Accedido: 9-10-2020].
- [59] INDECOPI, “Curso para Inspectores Técnicos de Seguridad en Defensa Civil”, Lima, 1998.
- [60] SUNAFIL, “Manual para la implementación del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo”, Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral, Lima, 2019.
- [61] MINSA, “Protocolo de exámenes médicos ocupacionales y guías de diagnóstico de los exámenes médicos obligatorios por actividad”, Ministerio de Salud, Lima, 2011.
- [62] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, “Directrices sobre etiquetado nutricional”, Organización Mundial de la Salud, Quebec, 1985.
- [63] Compartamos Financiera, “Compartamos”, [En línea]. Disponible en: <https://web.compartamos.com.pe/crear/resultado.php>. [Accedido: 8-10-2020].
- [64] Banco Central de Reserva del Perú, “Banco Central de Reserva del Perú”, Septiembre 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.bcrp.gob.pe/145-publicaciones/reporte-de-inflacion.html>. [Accedido: 5-10-2020].
- [65] A. Enshassi, B. Kochendoerfer y E. Rizq, “An evaluation of environmental impacts of construction projects,” *Revista Ingeniería de Construcción*, vol. 29, no. 3, pp. 234-254, 2014.
- [66] A. Díaz y G. Taco, “Evaluación y propuesta de atenuación de los niveles de ruido mediante barreras absorbentes en una empresa de alimentos balanceados, Arequipa 2018”, Universidad Tecnológica del Perú, Arequipa, 2018.
- [67] A. Vera y D. Castro, “Instalación de una planta deshidratadora de arándanos”, Universidad Católica San Pablo, Arequipa, 2017.
- [68] Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, “Boletín Laboral N° 01-2019”, Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, Lima, 2019.
- [69] Instituto Nacional de Estadística e Informática, “Electricidad, Gas y Agua”, Instituto Nacional de Estadística e Informática, Lima, 2017.
- [70] Servicio Nacional de Sanidad Agraria, “SENASA”, Ministerio de Agricultura y Riego, 30 Diciembre 2019. [En línea]. Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/ancash-exportacion-de-arandanos-se-duplico-en-el-2019/>. [Accedido: 30-6-2020].
- [71] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, “Plan Vial Departamental Participativo de Lambayeque 2010-2020”, Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Chiclayo, 2010.

- [72] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, “Plan Vial Departamental Participativo - La Libertad 2010-2020”, Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Trujillo, 2010.
- [73] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, “Actualización del Plan Vial Provincial Participativo de Huaraz, Ancash 2013-2022”, Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Huaraz, 2013.
- [74] Instituto Nacional de Estadística e Informática, “Perú: Crecimiento y distribución de la población, 2017”, Instituto Nacional de Estadística e Informática, Lima, 2018.
- [75] Cedar Lake Ventures, “Weather Spark”, Cedar Lake Ventures, [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2FYEV0O>. [Accedido: 03-7-2020].
- [76] Huaraz Guías, “Áncash Info,” 11 Noviembre 2015. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3ktwBwb>. [Accedido: 03-7-2020].
- [77] Agencia de Carga Internacional, “SACEX Consulting”, [En línea]. Disponible en: <https://www.sacexconsulting.es/principales-puertos-de-peru>. [Accedido: 03-7-2020].
- [78] Ministerio del Ambiente, “El Ordenamiento Territorial Ambiental: Aporte a la Inversión Pública Sostenible”, Ministerio del Ambiente, Lima, 2018.
- [79] Instituto Nacional de Defensa Civil, “Sistema de Información de Recursos para la atención de desastres - SIRAD Trujillo”, Instituto Nacional de Defensa Civil, Trujillo, 2012.
- [80] Municipalidad Provincial de Chepén, “Instalación del sistema de alcantarillado de los AAHH Santa Anita, San Simón, San Mateo y Nuevo Mexico, provincia de Chepén - La Libertad”, Municipalidad Provincial de Chepén, Chepen, 2014.
- [81] Municipalidad Provincial de Virú, “Plan de desarrollo concertado de la provincia de Virú 2014-2021”, Municipalidad Provincial de Virú, Virú, 2014.
- [82] Ministerio de Energía y Minas, “Estadística Eléctrica por Regiones”, Ministerio de Energía y Minas, Lima, 2018.
- [83] Hidrandina SA, “Memoria Anual”, Hidrandina SA, Lima, 2016.
- [84] Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de La Libertad SA, “Memoria Institucional”, Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de La Libertad SA, Trujillo, 2017.
- [85] Plataforma Digital Única del Estado Peruano, “Gov.pe”, Plataforma Digital Única del Estado Peruano, 26 Enero 2018. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/31DSZM2>. [Accedido: 5-7-2020].
- [86] Ministerio de Agricultura y Riego, “El Peruano”, *Es el turno del arándano*, 2018.
- [87] Gobierno Regional La Libertad, “La Libertad: comportamiento de la campaña agrícola 2017-2018 periodo: agosto-octubre”, Gobierno Regional La Libertad, Trujillo, 2017.

[88] Cedar Lake Ventures, “Weather Spark”, Cedar Lake Ventures, [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3dSPINB>. [Accedido: 4-7-2020].

[89] Cedar Lake Ventures, “Weather Spark”, Cedar Lake Ventures, [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3jr43SP>. [Accedido: 4-7-2020].

[90] Cedar Lake Ventures, “Weather Spark”, Cedar Lake Ventures, [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2IVFyQV>. [Accedido: 4-7-2020].

[91] Banco Central de Reserva del Perú, “Informe Económico y Social Región La Libertad”, Banco Central de Reserva del Perú, Trujillo, 2013.

Anexos

Anexo 1. Cantidad importada (kg) de arándano deshidratado por EE.UU.

Países	2014	2015	2016	2017	2018	% promedio de participación
Alemania	24 356	31 449	28 309	30 304	15 053	21,6%
China	14 370	14 578	18 211	14 538	21 679	13,9%
Chile	16 072	3 818	7 394	2 423	23 603	8,9%
Canadá	4 309	6 966	10 947	28 904	22 626	12,3%
Nueva Zelanda	(---)	(---)	85	113	298	0,1%
Polonia	38 300	53 450	(---)	(---)	(---)	15,3%
Serbia	(---)	(---)	5 232	(---)	(---)	0,9%
Sri Lanka	(---)	(---)	(---)	160	(---)	0,0%
Argentina	54 269	(---)	(---)	(---)	(---)	9,0%
Francia	100 787	1 050	(---)	(---)	(---)	17,0%
Israel	(---)	(---)	454	(---)	(---)	0,1%
Países Bajos	(---)	600	2 073	(---)	(---)	0,4%
Lituania	(---)	(---)	(---)	(---)	3 119	0,5%
Total	252 463	111 911	72 705	76 442	86 378	100,0%

Fuente: Trade Map, 2018

Anexo 2. Precio por kilogramo de arándano deshidratado importado por EE.UU.

Países	Precio (\$/Kg) por años				
	2014	2015	2016	2017	2018
Mundo	8,54	10,00	14,70	9,09	7,09
Alemania	10,88	11,96	11,16	13,86	18,34
China	21,50	15,98	9,99	3,03	5,90
Chile	35,03	36,41	29,08	29,30	3,26
Canadá	32,03	11,92	10,51	5,22	3,85
Nueva Zelanda	(---)	(---)	35,29	53,10	40,27
Polonia	9,56	4,30	(---)	(---)	(---)
Serbia	(---)	(---)	26,95	(---)	(---)
Sri Lanka	(---)	(---)	(---)	18,75	(---)
Argentina	3,10	(---)	(---)	(---)	(---)
Francia	3,44	35,24	(---)	(---)	(---)
Israel	(---)	(---)	33,04	(---)	(---)
Países Bajos	(---)	35,00	39,56	(---)	(---)
Lituania	(---)	(---)	(---)	(---)	10,26

Fuente: Trade Map, 2018

Anexo 3. Descripción de los factores para cada alternativa de macro localización

Criterios	Lambayeque	La Libertad	Áncash
Disponibilidad de mano de obra	Tiene una PEA (Población Económicamente Activa) de 321 mil asalariados [68].	Tiene una PEA (Población Económicamente Activa) de 477 mil asalariados [68].	Tiene una PEA (Población Económicamente Activa) de 248 mil asalariados [68].
Disponibilidad de energía eléctrica	La generación de energía eléctrica fue de 87,3 gigawatts-hora [69].	La generación de energía eléctrica fue de 727,7 gigawatts-hora [69].	La generación de energía eléctrica fue de 2 255,2 gigawatts-hora [69].
Disponibilidad de agua	La producción de agua potable por parte de Epsel SA fue de 52 012 miles de metros cúbicos [69].	La producción de agua potable por parte de Sedalib SA fue de 57 143 miles de metros cúbicos [69]	La producción de agua potable por parte de Sede Chimbote SA fue de 30 981 miles de metros cúbicos [69].
Disponibilidad de materia prima	Cuenta con 1 054 hectáreas y una producción de 10 560 toneladas [5].	Cuenta con 2 618 hectáreas y una producción de 39 359 toneladas [5].	Cuenta con 570 hectáreas y una producción de 3 000 toneladas aproximadamente que fueron exportadas [70].
Vías de transporte y comunicación	Su red vial es de 603,65 km con un 56,88% de carreteras en buen estado, 38,19% en regular estado y 4 935 km en mal estado [71].	Su red vial es de 1 468,25 km con 90,30 km de carreteras asfaltadas, 194,3 km de carreteras afirmadas, 257,1 km de carreteras sin afirmar y 926,55 km de trochas carrozables [72].	Su red vial en mayoría se encuentra en mal estado, debido a que sus suelos son heterogéneos y por la constante presencia de fenómenos como: sismos, deslizamientos y huaycos; cuenta con una red vial de 1 406,63 km [73].
Disponibilidad de terreno	La densidad poblacional del departamento de Lambayeque es de 82,8 hab/km ² [74].	La densidad poblacional del departamento de La Libertad es de 69,7 hab/km ² [74].	La densidad poblacional del departamento de Áncash es de 30,2 hab/km ² [74].
Condiciones climáticas	La temperatura varía entre 16°C a 31°C a lo largo del año [24].	La temperatura varía entre 20°C a 21°C a lo largo del año [75].	La temperatura media varía entre 14°C en los Andes y 31°C en ciudades de la costa [76].
Cercanía a puertos	No cuenta con puertos propios para la exportación, se tendría que viajar 242,8 kilómetros para llegar al puerto marítimo de Salaverry, puerto más cercano ubicado en La Libertad [77].	Tiene puertos propios como: el puerto de Salaverry (puerto para la exportación, Salaverry Terminal Internacional), puerto de Malabrigo y puerto de Pacasmayo [77].	Tiene puertos propios como: el puerto de Chimbote (puerto para la exportación) y puerto de Huarmey [77].
Zonificación ecológica y económica	El gobierno regional tiene la aprobación del proceso de Zonificación Ecológica y Económica desde el año 2014 [78].	Este proceso está en etapa inicial, es decir aún se encuentra en formulación con un avance del 5% registrado hasta julio del año 2017 [78].	Este proceso está en etapa inicial, es decir aún se encuentra en formulación con un avance del 10% registrado hasta julio del año 2017 [78].

Fuente: Elaboración propia. En base a MTPE, INEI, MINCETUR, SENASA, MTC, INEI, Weather Spark, SACEX y MINAM, 2017

Anexo 4. Descripción de los factores para cada alternativa de micro localización

Criterios	Trujillo	Chepén	Virú
Extensión	Tiene una extensión territorial de 1 768,65 km ² y una densidad poblacional de 481 hab./km ² [79].	Tiene una extensión territorial de 1 142,43 km ² y una densidad poblacional de 73 hab./km ² [80].	Tiene una extensión territorial de 3 215 km ² y una densidad poblacional de 23,80 hab./km ² [81].
Suministro de energía eléctrica	La central eléctrica Agroindustrial Laredo SAA tuvo una producción de 30 619,55 MW-h [82].	No cuenta con una central eléctrica propia. Presta servicio a Hidrandina SA una red se servicio público [83]	La central eléctrica Proyecto Especial Chavimochic tuvo una producción de 29 890,66 MW-h [82].
Suministro de agua potable	Su volumen de producción de agua potable es de 50 595 020,37 m ³ [84].	Su volumen de producción de agua potable es de 2 653 411,16 m ³ [84].	El río Virú abastece a la comunidad y sus actividades económicas con 125 mil m ³ destinados a cultivos y una tasa de utilización de agua en 99% [85].
Vías de transporte y comunicación	Cuenta con un camino nacional; es la carretera Panamericana Norte, su red vial es de 241,05 km con 119 km asfaltados [72].	Cuenta con un camino nacional; es la carretera Panamericana Norte, su red vial es de 348,35 km con 73.8 km asfaltados [72].	Cuenta con un camino nacional; es la carretera Panamericana Norte, su red vial es de 174,34 km con 91,84 km asfaltados [72].
Volumen de producción	No se registró su participación para el año 2018, sino tan solo un 0,02% junto a otras provincias productoras en La Libertad, pero busca mejorar dicha producción de arándanos. Cuenta con 4 hectáreas para esto [86] [87].	Segunda provincia destacada con respecto al área destinada para la cosecha de arándanos con una participación del 1,7% de la producción de La Libertad. Cuenta con 101,5 hectáreas para esto [86] [87].	Primera provincia destacada con respecto al área destinada para la cosecha de arándanos con una participación del 98,1% de la producción de La Libertad. Cuenta con 3 408 hectáreas para esto [86] [87].
Condiciones climáticas	Tiene veranos relativamente cortos y calurosos, mientras que sus inviernos suelen durar más. Su temperatura fluctúa entre los 17 °C – 26 °C [88].	Tiene veranos relativamente cortos y calurosos, mientras que sus inviernos suelen durar más y son más cómodos. Su temperatura fluctúa entre los 17 °C – 29 °C [89].	Tiene veranos relativamente cortos y calurosos, mientras que sus inviernos suelen durar más y son más cómodos. Su temperatura fluctúa entre los 16 °C – 26 °C [90].
Índice de desarrollo humano	Su IDH es de 0,6663 [91].	Su IDH es de 0,6253 [91].	Su IDH es de 0,6007 [91].

Fuente: INDECI, Municipalidades provinciales, MINEM, Hidrandina SA, MTC, Gobierno Regional de La Libertad, Weather Spark y BCRP, 2017

Anexo 5. Elección de la macro localización evaluando las alternativas de localización de planta

Criterios	Factores	Aporte	Puntaje			Ponderación		
			Lambayeque	La Libertad	Áncash	Lambayeque	La Libertad	Áncash
Disponibilidad de mano de obra	A	3%	2	3	1	0,059	0,088	0,029
Disponibilidad de energía eléctrica	B	18%	1	2	3	0,176	0,353	0,529
Disponibilidad de agua	C	6%	1	3	2	0,059	0,176	0,118
Disponibilidad de materia prima	D	24%	2	3	1	0,471	0,706	0,235
Vías de transporte y comunicación	E	15%	2	3	1	0,294	0,441	0,147
Disponibilidad de terreno	F	9%	1	2	3	0,088	0,176	0,265
Condiciones climáticas	G	3%	3	3	3	0,088	0,088	0,088
Cercanía a puertos	H	24%	2	3	3	0,471	0,706	0,706
Zonificación ecológica y económica	I	24%	3	1	1	0,706	0,235	0,235
		Total				2,412	2,971	2,353

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Elección de la micro localización evaluando las alternativas de localización de planta

Criterios	Factores	Aporte	Puntaje			Ponderación		
			Trujillo	Chepén	Virú	Trujillo	Chepén	Virú
Extensión	A	12%	1	2	3	0,115	0,231	0,346
Suministro de energía eléctrica	B	19%	3	1	2	0,577	0,192	0,385
Suministro de agua potable	C	12%	3	2	1	0,346	0,231	0,115
Vías de transporte y comunicación	D	15%	2	1	3	0,308	0,154	0,462
Volumen de producción	E	23%	1	2	3	0,231	0,462	0,692
Condiciones climáticas	F	4%	2	2	3	0,077	0,077	0,115
Índice de desarrollo humano	G	15%	3	2	1	0,462	0,308	0,154
		Total				2,115	1,654	2,269

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7. Ficha técnica del arándano deshidratado

NOMBRE COMERCIAL	Arándano deshidratado	
NOMBRE CIENTÍFICO	Vaccinium myrtillus	
Partida	Descripción	
0813.40.00.00	Las demás frutas y otros frutos	
DESCRIPCIÓN	Tienen una alta concentración en antioxidantes, su nivel de azúcar es mucho más bajo, además son ricos en vitamina E y C.	
PRESENTACIÓN	Deshidratado	
UNIDAD DE VENTA	Caja de 12 unidades. Cada unidad contiene 1 kg. del producto	
ZONA DE PRODUCCIÓN	Eden's Fruit	
ORIGEN	La Libertad	
USOS Y APLICACIONES	Batidos, postres, snacks, productos horneado, helados, preparación de barritas energéticas, ensaladas, salsas, etc.	
VIDA ÚTIL	Su vida útil es de 12 a 15 meses a partir de la fecha que han sido empaquetadas y selladas, siempre y cuando se conserven en ambientes frescos y el almacén se encuentre seco sin presencia de olores fuertes	

Fuente: Elaboración propia. En base a SIICEX, 2015

Anexo 8. Materiales directos e indirectos del arándano deshidratado

Materiales e insumos	Unidad de compra	Índice de consumo por unidad producida	Costo unitario	Costo por und. producida
Materiales directos				
Arándano	kg.	30	S/ 4,00	S/ 120,00
Materiales indirectos				
Empaque de 1 kg.	u.	12	S/ 0,78	S/ 9,36
Caja para 12 kg.	u.	1	S/ 0,30	S/ 0,30
Etiquetas	u.	12	S/ 0,40	S/ 4,80
Total				S/ 134,46
Precio de venta				S/ 508,96
Porcentaje de precio de venta				26,42%

Fuente: Elaboración propia. En base a MINCETUR, 2016

Anexo 9. Requerimiento de materiales (unidades) para producción de arándano deshidratado

Materiales e insumos	1 mes	2 mes	3 mes	1er trimestre	2do trimestre	3er trimestre	4to trimestre	1 año	2 año	3 año	4 año	5 año
M. directos												
Arándano	62 595	62 595	41 730	166 920	125 190	125 190	125 190	542 490	559 350	618 270	677 190	736 110
M. indirectos												
Empaque de 1 kg	25 038	16 692	66 768	50 076	50 076	50 076	216 996	223 740	247 308	270 876	294 444	25 038
Caja para 12 kg	2 087	1 391	5 564	4 173	4 173	4 173	18 083	18 645	20 609	22 573	24 537	2 087
Etiquetas	25 038	16 692	66 768	50 076	50 076	50 076	216 996	223 740	247 308	270 876	294 444	25 038

Fuente: Elaboración propia

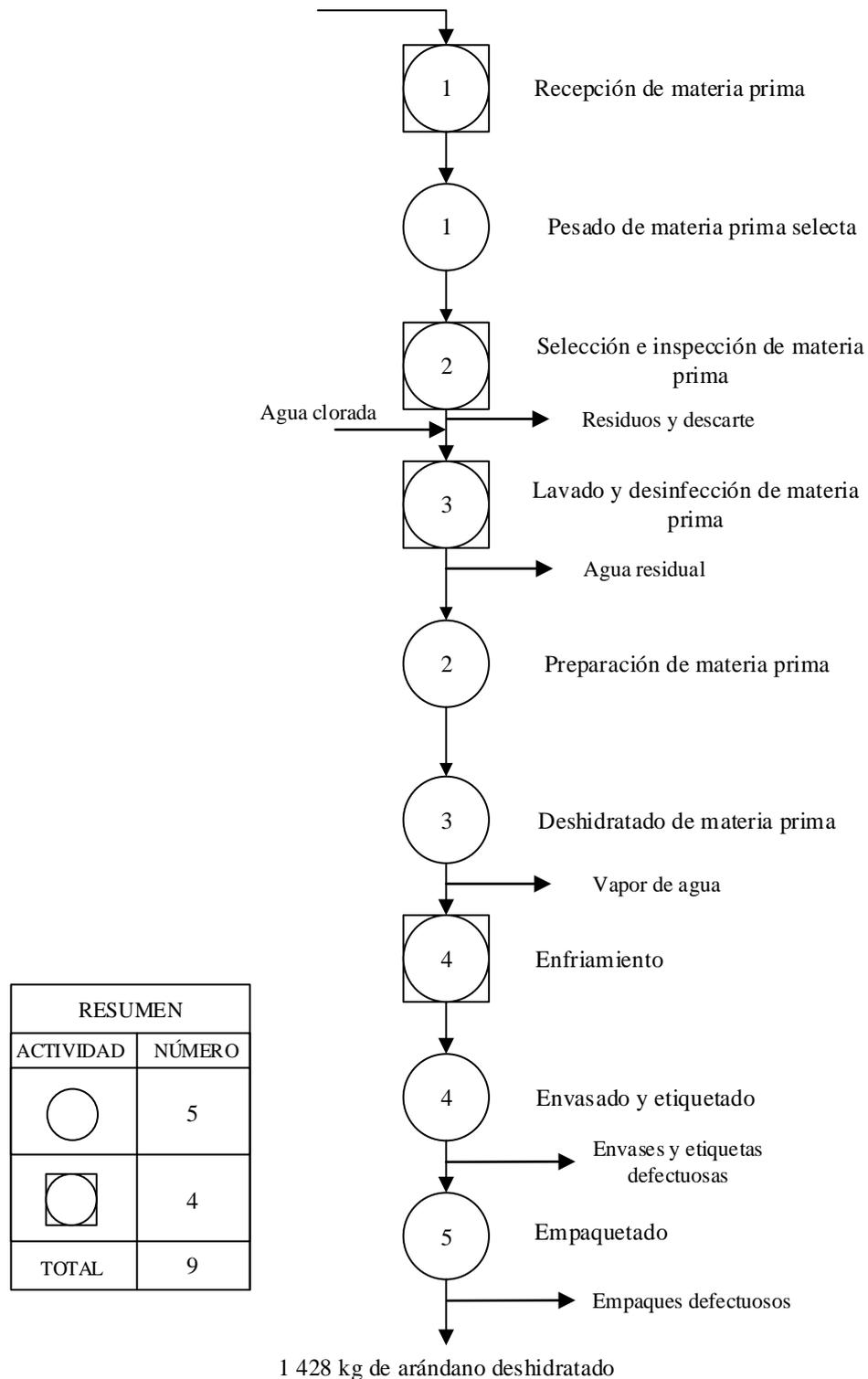
Anexo 10. Requerimiento de materiales (soles) para producción de arándano deshidratado

Materiales e insumos	1 mes	2 mes	3 mes	1er trimestre	2do trimestre	3er trimestre	4to trimestre	1 año	2 año	3 año	4 año	5 año
M. directos												
Arándano	250 380	250 380	166 920	667 680	500 760	500 760	500 760	2 169 960	2 237 400	2 473 080	2 708 760	2 944 440
M. indirectos												
Empaque de 1 kg	19 530	19 530	13 020	52 079	39 059	39 059	39 059	169 257	174 517	192 900	211 283	229 666
Caja para 12 kg	626	626	417	1 669	1 252	1 252	1 252	5 425	5 594	6 183	6 772	7 361
Etiquetas	10 015	10 015	6 677	26 707	20 030	20 030	20 030	86 798	89 496	98 923	108 350	117 778

Fuente: Elaboración propia

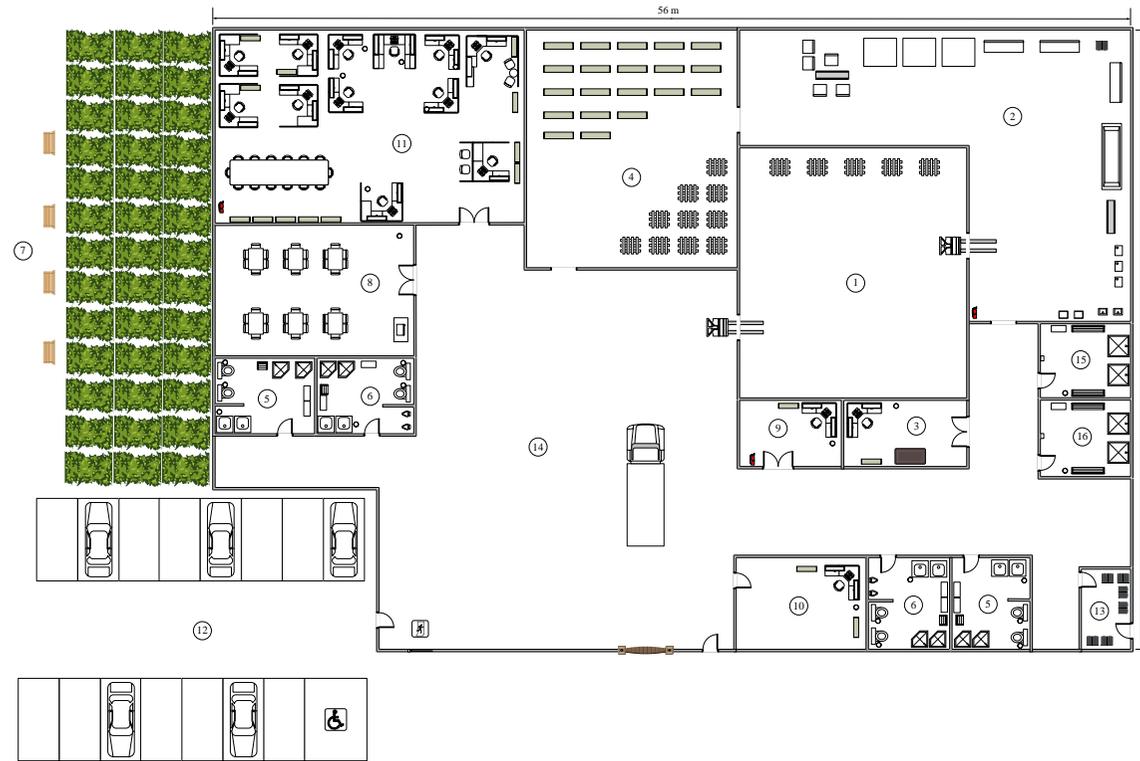
Anexo 11. Diagrama de operaciones del deshidratado de arándano.

Descarte de arándano



Fuente: Elaboración propia. En base a Asociación Regional de Exportadores de Lambayeque, 2014

Anexo 12. Plano de la planta procesadora de arándano deshidratado



LEYENDA			
1	ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	9	ÁREA DE MANTENIMIENTO
2	ÁREA DE PRODUCCIÓN	10	VIGILANCIA
3	ÁREA DE CONTROL DE CALIDAD	11	ÁREAS ADMINISTRATIVAS
4	ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	12	ESTACIONAMIENTO
5	SS.HH. DAMAS	13	ÁREA DE DESECHOS Y RESIDUOS
6	SS.HH. VARONES	14	PATIO DE MANIOBRAS
7	ÁREAS VERDES	15	VESTIDOR PARA DAMAS
8	COMEDOR	16	VESTIDOR PARA VARONES

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO		
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	
PLANO: PLANTA PROCESADORA DE ARÁNDANO DESHIDRATADO		
	AUTOR: Ydania Bernadette Asenjo Zapata	Escala 1:100

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13. Matriz IPER del área de almacenes (parte I)

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS																							
Empresa:		Eden's Fruit																					
Área:		Áreas almacén de materia prima y almacén de producto terminado										Ley:		N° 29783									
Proceso:		Almacenamiento de materia prima y producto final																					
Actividad	Tarea	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS				EVALUACIÓN DE RIESGOS									MEDIDAS DE CONTROL								
		Peligro		Riesgo		Índice de personas expuestas (A)		Índice de procedimiento (B)		Índice de capacitación (C)		Índice de exposición al riesgo (D)		Índice de probabilidad (A+B+C+D)		Índice de severidad		Riesgo (IP*IS)		Nivel de riesgo		Riesgo significativo	
		Tipo	Descripción	Suceso o exposición peligrosa	Consecuencia																		
Recepción de materia prima y producto final	Carga, transporte y descarga de mercadería liviana	Disergonómico	Manipulación de cargas mayores a 25 kg	Sobreesfuerzo	Problemas lumbares	2	2	2	3	9	1	9	Moderado	SÍ	Levantar no más de 25 kg por persona. Mejorar posturas de levantamiento, concentrando la fuerza en las piernas más que en los brazos. Capacitaciones sobre riesgos disergonómicos y sobre la Norma Básica de Ergonomía RM375. Utilizar fajas y medios de transporte.								
	Carga, transporte y descarga de mercadería pesada			Caídas	Esguinces, lesiones, fracturas, etc.	2	2	2	3	9	2	18	Importante	SÍ	Aplicación de 5S para orden y limpieza, así como despeje de vías. Señalizaciones en el área de trabajo. Uso de EPP (casco de seguridad, guantes, zapatos puntas de acero, etc.).								
	Carga, transporte y descarga de productos químicos (cloro, etc.)	Químico	Manipulación de productos químicos	Contacto con productos químicos por rotura de envase	Iritación a la piel y vista	2	2	2	2	8	2	16	Moderado	SÍ	Separación de producto defectuoso del resto. Uso de EPP (guantes, guardapolvos, zapatos antideslizantes, lentes de seguridad, etc.). Contenedores exclusivos para disposición de esos productos. Botiquín de primeros auxilios para actuación rápida. Capacitación para actuar ante estos problemas.								
				Inhalación de productos químicos por rotura de envases	Asfixia, intoxicación	2	2	3	2	9	2	18	Importante	SÍ	Ambiente de trabajo ventilado. Uso de EPP (mascarillas o respiradores, etc.). Botiquín de primeros auxilios. Capacitación para actuar ante estos problemas.								

Fuente: Elaboración propia. En base a Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral, 2019

Anexo 14. Matriz IPER del área de almacenes (parte II)

Almacenamiento de materia prima y producto final	Selección de materia prima	Disergonómico	Manipulación de cargas mayores a 25 kg	Sobreesfuerzo	Cansancio, agotamiento	2	2	2	3	9	1	9	Moderado	Sí	Levantar no más de 25 kg por persona. Mejorar posturas de levantamiento. Realizar pausas activas.
	Embalaje de producto final	Mecánico	Manipulación de elementos punzocortantes (tijeras, navajas, etc.)	Cortes o heridas en la piel	Hemorragias o infecciones	2	3	3	2	10	2	20	Importante	Sí	Correcta utilización de elementos punzocortantes. Botiquín de primeros auxilios. Capacitaciones sobre correctos procedimientos de embalaje y actuación ante accidentes.
	Almacenamiento de materia prima y producto final	Disergonómico	Manipulación de cargas mayores a 25 kg	Sobreesfuerzo	Problemas lumbares	2	2	2	3	9	2	18	Importante	Sí	Uso de montacargas y fajas. Levantar no más de 25 kg por persona. Capacitaciones sobre riesgos disergonómicos y sobre la Norma Básica de Ergonomía RM375.
		Químico	Exposición al polvo de almacén	Inhalación de polvo	Asfixia, alergias, o irritaciones a los ojos	2	3	2	3	10	2	20	Importante	Sí	Mantener la limpieza y orden en almacenes. Ventilación y uso de aspiradoras de polvo. Uso de EPP (cubre bocas, lentes, etc.).

Fuente: Elaboración propia. En base a Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral, 2019

Anexo 15. Matriz IPER del área de producción (parte I)

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS															
Empresa:		Eden's Fruit													
Área:		Área de producción											Ley:		N° 29783
Proceso:		Producción de arándanos deshidratados													
Actividad	Tarea	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS				EVALUACIÓN DE RIESGOS								MEDIDAS DE CONTROL	
		Peligro		Riesgo		Índice de personas expuestas (A)	Índice de procedimiento (B)	Índice de capacitación (C)	Índice de exposición al riesgo (D)	Índice de probabilidad (A+B+C+D)	Índice de severidad	Riesgo (IP*IS)	Nivel de riesgo		Riesgo significativo
Tipo	Descripción	Suceso o exposición peligrosa	Consecuencia												
Recepción de arándano	Carga y descarga de jabas con materia prima desde el almacén al área de producción	Disergonómico	Manipulación de cargas mayores a 25 kg	Sobreesfuerzo	Dolores lumbares, cansancio	2	2	2	3	9	1	9	Moderado	SÍ	Levantar no más de 25 kg por persona. Mejorar posturas de levantamiento. Capacitaciones sobre riesgos disergonómicos. Utilizar fajas y medios de transporte.
	Transporte de jabas al área de producción			Caídas	Esguinces, lesiones, fracturas, etc.	2	3	2	3	10	2	20	Importante	SÍ	Aplicación de 5S para orden y limpieza, así como despeje de vías. Señalizaciones en el área de trabajo. Uso de EPP (casco de seguridad, guantes, zapatos puntas de acero, etc.).
	Apilado de jabas			Caídas de jabas	Contusiones en los pies, piernas, etc.	2	2	2	3	9	1	9	Moderado	SÍ	Uso de EPP (zapatos puntas de acero, etc.) Apilar máximo 6 cajas o menos del tamaño del operario. Señalizaciones sobre cuidado con las cajas.
Pesado de arándano	Traslado repetitivo de jabas	Disergonómico	Manipulación de cargas mayores a 25 kg	Sobreesfuerzo	Esguinces o dolores lumbares	2	2	2	3	9	1	9	Moderado	SÍ	Levantar no más de 25 kg por persona. Mejorar posturas de levantamiento. Hacer pausas activas y estirar el cuerpo
	Carga y descarga repetitiva de jabas			Caídas de jabas	Golpes y contusiones en los pies	2	2	2	3	9	1	9	Moderado	SÍ	Uso de EPP (zapatos puntas de acero, etc.) Evitar pesar las jabas cuando se siente cansancio y tomar descansos cada cierto tiempo.

Fuente: Elaboración propia. En base a Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral, 2019

Anexo 16. Matriz IPER del área de producción (parte II)

Selección e inspección de arándano	Carga y descarga de jabas en banda transportadora	Disergonómico	Manipulación de cargas mayores a 25 kg	Sobreesfuerzo	Esguinces o dolores lumbares	2	2	2	3	9	1	9	Moderado	SÍ	Levantar no más de 25 kg por persona. Mejorar posturas de levantamiento. Hacer pausas activas y estirar el cuerpo
	Manipulación de banda transportadora	Mecánico	Uso de ropa o trajes de talla inadecuada	Atascamiento de ropa en banda transportadora	Cortes, fracturas, laceraciones, aplastamiento, etc.	2	2	2	3	9	2	18	Moderado	SÍ	Capacitación sobre uso de banda transportadora. Correctas tallas de EPP (trajes, calzado, etc.) Botiquín de primeros auxilios.
	Inspección y selección de arándano no conforme	Locativo	Iluminación de la planta menor a 300 lux	Exposición a baja iluminación	Dolor de cabeza y ojos, fatiga a la vista, etc.	2	2	2	3	9	1	9	Moderado	SÍ	Mejorar los niveles de iluminación en el área de producción de acuerdo a la norma técnica EM.010.
		Disergonómico	Manipulación de fruta	Sobreesfuerzo	Dolor en las muñecas, hombros, problemas lumbares	2	2	2	3	9	1	9	Moderado	SÍ	Ubicación de la banda transportadora a una altura adecuada a la de los operarios. Pausas activas.
Lavado y desinfección de arándano	Carga y descarga de jabas	Disergonómico	Manipulación de cargas mayores a 25 kg	Sobreesfuerzo	Esguinces o dolores lumbares	2	2	2	3	9	1	9	Moderado	SÍ	Levantar no más de 25 kg por persona. Mejorar posturas de levantamiento. Hacer pausas activas y estirar el cuerpo.
	Añadido de cloro en el agua	Químico	Exposición al cloro	Contacto directo con la piel	Picazón, alergia, afección cutánea	2	2	2	3	9	2	18	Importante	SÍ	Uso de EPP (guantes, etc.) Botiquín de primeros auxilios.
				Inhalación de gases	Alergias, estornudos, etc.	2	2	3	3	10	2	20	Importante	SÍ	Uso de EPP (mascarillas, lentes de protección, etc.) Botiquín de primeros auxilios. Capacitación sobre correcta dosis de utilización de cloro para la limpieza del arándano.
Manipulación de máquina lavadora	Mecánico	Tomacorriente	Descargas eléctricas	Quemaduras	2	2	1	3	8	2	16	Moderado	SÍ	Mantenimiento constante a las máquinas. Botiquín de primeros auxilios. Capacitación para el uso de máquinas. Uso de EPP (zapatos dieléctricos).	
Preparación de mallas	Carga, traslado y descarga de jabas	Disergonómico	Manipulación de cargas mayores a 25 kg	Sobreesfuerzo	Esguinces o dolores lumbares	2	2	2	3	9	1	9	Moderado	SÍ	Levantar no más de 25 kg por persona. Mejorar posturas de levantamiento. Hacer pausas activas y estirar el cuerpo
	Disposición de arándanos en las mallas en mesas de trabajo		Manipulación de arándanos a las bandejas	Acción repetitiva	Dolor de muñecas	2	2	2	3	9	1	9	Moderado	SÍ	Realizar pausas activas. Mejorar posturas y movimientos. Altura correcta de las mesas de trabajo.

Fuente: Elaboración propia. En base a Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral, 2019

Anexo 17. Matriz IPER del área de producción (parte III)

Deshidratado de arándano	Carga, transporte y descarga de mallas con arándano	Disergonómico	Manipulación de mallas con el arándano	Sobreesfuerzo	Esguinces o dolores lumbares	2	2	2	3	9	1	9	Moderado	SÍ	Levantar no más de 25 kg por persona. Mejorar posturas de levantamiento. Hacer pausas activas y estirar el cuerpo
	Manipulación de máquina deshidratadora	Locativo	Vapores de aire caliente	Contacto con vapores de aire caliente	Quemaduras, lesiones leves a la piel	2	2	2	3	9	2	18	Importante	SÍ	Ductos de ventilación para los hornos deshidratadores. Capacitación sobre uso de máquina deshidratadora. Uso de EPP (trajes, guantes, etc.).
		Mecánico	Tomacorriente	Descargas eléctricas	Quemaduras	Quemaduras	2	2	1	3	8	2	16	Moderado	SÍ
Enfriamiento de arándano deshidratado	Traslado de muestras al área de calidad	Disergonómico	Manipulación de muestras	Caídas	Esguinces, lesiones, fracturas, etc.	2	3	2	3	10	2	20	Importante	SÍ	Aplicación de 5S para orden y limpieza, así como despeje de vías. Señalizaciones en el área de trabajo. Uso de EPP (casco de seguridad, guantes, zapatos puntas de acero, etc.).
	Posicionamiento de arándanos secos en canastillas		Manipulación de arándanos a las bandejas	Acción repetitiva	Dolor de muñecas	2	2	2	3	9	1	9	Moderado	SÍ	Pausas activas Mejorar posturas y movimientos Altura correcta de las mesas de trabajo
	Traslado y descarga de canastillas a la etapa de envasado y empaquetado		Manipulación de canastillas	Caídas	Esguinces, lesiones, fracturas, etc.	2	2	2	3	9	2	18	Importante	SÍ	Aplicación de 5S para orden y limpieza, así como despeje de vías. Uso de EPP (casco de seguridad, guantes, zapatos puntas de acero, etc.).
	Descarga de canastillas en la etapa de envasado y empaquetado			Sobreesfuerzo	Problemas lumbares	2	2	2	3	9	2	18	Importante	SÍ	Levantar no más de 25 kg por persona. Mejorar posturas de levantamiento Capacitaciones sobre riesgos disergonómicos. Utilizar elementos de transporte
Envasado y etiquetado	Carga y descarga de canastilla a mesa de empaquetado	Disergonómico	Manipulación de canastillas	Sobreesfuerzo	Esguinces o dolores lumbares	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	NO	Levantar no más de 25 kg por persona. Mejorar posturas de levantamiento. Hacer pausas activas y estirar el cuerpo
	Manipulación de máquina envasadora	Mecánico	Tomacorriente	Descargas eléctricas	Quemaduras	1	2	1	3	7	2	14	Moderado	SÍ	Mantenimiento constante a las máquinas. Botiquín de primeros auxilios. Capacitación para el uso de máquinas. Uso de EPP (zapatos dieléctricos).
	Adhesión de etiquetas en bolsas de 1 kg	Disergonómico	Manipulación de etiquetas	Acción repetitiva	Dolor de muñecas	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	NO	Pausas activas. Mejorar posturas y movimientos.
Empaquetado	Disposición de bolsas en cajas de cartón	Disergonómico	Manipulación de producto final	Acción repetitiva	Dolor de muñecas y brazos, dolores lumbares	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	NO	Pausas activas. Mejorar posturas y movimientos. Ubicar las cajas en mesas de trabajo para evitar movimientos innecesarios (agacharse, levantarse).
	Apilamiento de cajas		Manipulación de cajas	Caídas de cajas	Golpes y contusiones en los pies	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	NO	Uso de EPP (zapatos puntas de acero, etc.) Apilar máximo 6 cajas o menos del tamaño del operario. Señalizaciones sobre cuidado con las cajas.

Fuente: Elaboración propia. En base a Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral, 2019

Anexo 18. Matriz IPER del área de control de calidad

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS															
Empresa:	Eden's Fruit														
Área:	Área de control de calidad												Ley:	N° 29783	
Proceso:	Control de calidad														
Actividad	Tarea	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS				EVALUACIÓN DE RIESGOS								MEDIDAS DE CONTROL	
		Peligro		Riesgo		Índice de personas expuestas (A)	Índice de procedimiento (B)	Índice de capacitación (C)	Índice de exposición al riesgo (D)	Índice de probabilidad (A+B+C+D)	Índice de severidad	Riesgo (IP*IS)	Nivel de riesgo		Riesgo significativo
Tipo	Descripción	Suceso o exposición peligrosa	Consecuencia												
Control de calidad de materia prima y producto final	Evaluación de parámetros del arándano recepcionado	Mecánico	Manipulación de equipos de medición	Caída de equipos de medición	Cortes, raspaduras, etc.	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	NO	Capacitación sobre recojo y disposición de equipos rotos. Contenedores para cada tipo de desperdicio. Uso de EPP como zapatos punta de acero, guantes, guardapolvo, etc.
		Disergonómico	Manipulación de arándanos	Acción repetitiva	Dolor de muñecas	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	NO	Pausas activas. Mejorar posturas y movimientos. Altura correcta de las mesas de trabajo.

Fuente: Elaboración propia. En base a Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral, 2019

Anexo 19. Matriz IPER del área de mantenimiento (parte I)

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS															
Empresa:		Eden's Fruit													
Área:		Área de mantenimiento												Ley:	N° 29783
Proceso:		Mantenimiento de máquinas y equipos													
Actividad	Tarea	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS				EVALUACIÓN DE RIESGOS									MEDIDAS DE CONTROL
		Peligro		Riesgo		Índice de personas expuestas (A)	Índice de procedimiento (B)	Índice de capacitación (C)	Índice de exposición al riesgo (D)	Índice de probabilidad (A+B+C+D)	Índice de severidad	Riesgo (IP*IS)	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	
Tipo	Descripción	Suceso o exposición peligrosa	Consecuencia												
Mantenimiento de instalaciones	Modificaciones en instalaciones y mantenimiento	Disergonómico	Trabajos en altura mayor a 2,5 m	Caída del personal a distinto nivel	Esguinces, lesiones, fracturas, etc.	1	2	2	2	7	3	21	Importante	SÍ	Supervisión al personal que realiza el trabajo según la norma RM 111-2013EM. Capacitación para trabajos en altura. Uso de EPP (casco de seguridad, guantes, zapatos puntas de acero, etc.) y arnés de seguridad.
		Eléctrico	Manipulación de fuentes de energía	Exposición a cargas eléctricas	Quemaduras, electrocución	1	2	2	2	7	3	21	Importante	SÍ	Inspecciones periódicas de cables, equipos, enchufes, etc. Utilizar EPP dieléctricos. Capacitación sobre correcta manipulación (evitar las manos o pies mojados, etc.)
		Mecánico	Manipulación de herramientas: alicate, desarmadores, etc.	Contacto con la piel	Cortes, laceraciones, hematomas	1	1	2	2	6	2	12	Moderado	SÍ	Capacitación sobre uso de herramienta manuales. Uso de EPP como guantes.
		Disergonómico	Uso de escalera portátil	Caída del personal a distinto nivel	Cortes, lesiones, fracturas, etc.	1	2	2	2	7	2	14	Moderado	SÍ	Supervisión al personal que realiza el trabajo. Capacitación para trabajos en altura.
Mantenimiento de equipos y máquinas	Montaje y desmontaje de equipos	Mecánico	Manipulación de herramientas manuales	Contacto con la piel	Cortes, laceraciones, hematomas	1	1	2	2	6	2	12	Moderado	SÍ	Capacitación sobre uso de herramienta manuales. Uso de EPP como guantes.
		Químico	Soldadura eléctrica	Inhalación de material particulado	Problemas en las vías respiratorias	1	3	2	2	8	2	16	Moderado	SÍ	Mantener ventilación del área. Usar EPP como mascarillas o respiradores.
		Disergonómico	Uso de escalera portátil	Caída del personal a distinto nivel	Cortes, lesiones, fracturas, etc.	1	2	2	2	7	2	14	Moderado	SÍ	Supervisión al personal que realiza el trabajo. Capacitación para trabajos en altura.
	Carga y descarga de piezas pesadas	Disergonómico	Manipulación de cargas mayores a 25 kg	Sobreesfuerzo	Esguinces o dolores lumbares	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	NO	Contar con personal que ayuda a cargar objetos pesados y contar con fajas. Mejorar posturas de levantamiento. Hacer pausas activas y estirar el cuerpo.

Fuente: Elaboración propia. En base a Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral, 2019

Anexo 20. Matriz IPER del área de mantenimiento (parte II)

Limpieza y aseo	Limpieza de máquinas y equipos	Químico	Manipulación de productos químicos	Contacto con productos químicos	Iritación a la piel y vista	2	2	2	3	9	2	18	Importante	SÍ	Uso de EPP (guantes, guardapolvos, zapatos antideslizantes, lentes de seguridad, etc.). Botiquín de primeros auxilios para actuación rápida. Capacitación para actuar ante estos problemas.
			Manipulación de aceites o combustibles de máquinas	Derrame e inhalación de combustibles/aceites	Enfermedades cutáneas, respiratorias y oculares	2	2	2	1	7	2	14	Moderado	SÍ	Reporte, señalización y aislamiento de la zona. Capacitación para una correcta acción y evacuación ante estas situaciones. Uso de EPP como zapatos antideslizantes, guantes, respiratorios, trajes, etc. Mantenimiento preventivo a la maquinaria.
		Mecánico	Manipulación de máquinas energizadas (soldadora, taladros, etc.)	Descargas eléctricas	Quemaduras	2	1	1	1	5	2	10	Moderado	SÍ	Mantenimiento constante a las máquinas. Botiquín de primeros auxilios. Capacitación para el uso de máquinas. Uso de EPP (zapatos dieléctricos).
		Disergonómico	Uso de herramientas manuales	Contacto con la piel	Cortes, laceraciones, hematomas	1	1	2	2	6	2	12	Moderado	SÍ	Capacitación sobre uso de herramienta manuales. Uso de EPP como guantes.
				Acción repetitiva	Esguinces o dolores lumbares	2	2	2	3	9	1	9	Moderado	SÍ	Mejorar posturas de levantamiento. Hacer pausas activas y estirar el cuerpo.

Fuente: Elaboración propia. En base a Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral, 2019

Anexo 21. Matriz IPER del área de vigilancia

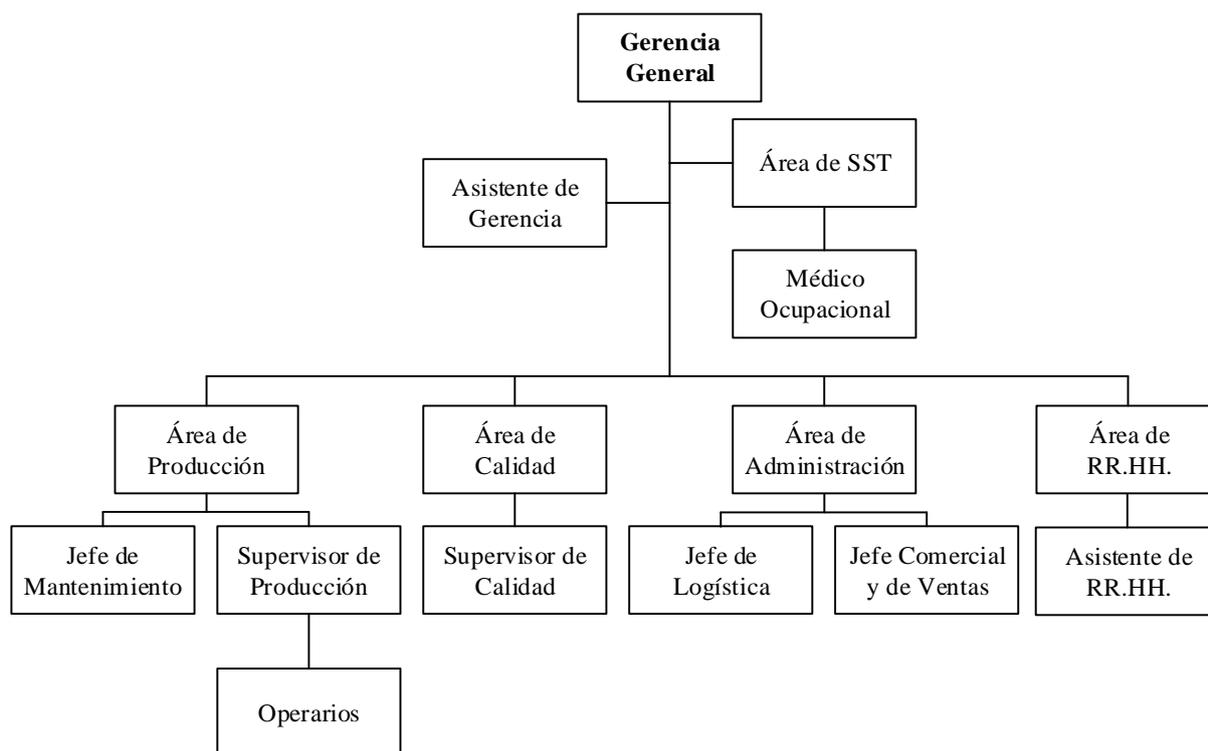
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS																
Empresa:		Eden's Fruit														
Área:		Área de vigilancia											Ley:		N° 29783	
Proceso:		Vigilancia														
Actividad	Tarea	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS				EVALUACIÓN DE RIESGOS									MEDIDAS DE CONTROL	
		Peligro		Riesgo		Índice de personas expuestas (A)	Índice de procedimiento (B)	Índice de capacitación (C)	Índice de exposición al riesgo (D)	Índice de probabilidad (A+B+C+D)	Índice de severidad	Riesgo (IP*IS)	Nivel de riesgo	Riesgo significativo		
		Tipo	Descripción	Suceso o exposición peligrosa	Consecuencia											
Control de la planta	Observación de las cámaras de seguridad	Mecánico	Tomacorriente	Descargas eléctricas	Quemaduras	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	SÍ	Mantenimiento constante a los equipos. Botiquín de primeros auxilios.	
		Disergonómico	Trabajo constante	Estrés y agotamiento	Migrañas, dolor de cabeza, etc.	1	2	2	2	7	1	7	Tolerable	NO	Pausas activas durante el trabajo. Contar las sillas confortables y escritorio con altura adecuada al personal.	
		Locativo	Exposición al brillo de cámaras y computador	Cansancio visual	Migrañas, dolor de cabeza, etc.	1	2	2	2	7	1	7	Tolerable	NO	Pausas activas durante el trabajo.	
Control del personal	Elaborar informes con las horas de entrada y salidas de personal	Disergonómico	Postura incorrecta	Fatiga y trastornos musculares	Dolores lumbares, cansancio	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	NO	Pausas activas durante el trabajo. Contar las sillas confortables y escritorio con altura adecuada al personal.	

Fuente: Elaboración propia. En base a Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral, 2019

Anexo 22. Matriz IPER de áreas administrativas

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS															
Empresa:		Eden's Fruit													
Área:		Áreas administrativas											Ley:		N° 29783
Proceso:		Trabajos administrativos													
Actividad	Tarea	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS				EVALUACIÓN DE RIESGOS								MEDIDAS DE CONTROL	
		Peligro		Riesgo		Índice de personas expuestas (A)	Índice de procedimiento (B)	Índice de capacitación (C)	Índice de exposición al riesgo (D)	Índice de probabilidad (A+B+C+D)	Índice de severidad	Riesgo (IP*IS)	Nivel de riesgo		Riesgo significativo
Tipo	Descripción	Suceso o exposición peligrosa	Consecuencia												
Inspeccionar el área de trabajo	Recolección de datos y elaboración de planes de producción	Locativo	Exposición al brillo de computadora	Cansancio visual	Migrañas, dolor de cabeza, etc.	1	2	2	2	7	1	7	Tolerable	NO	Pausas activas durante el trabajo
		Disergonómico	Postura incorrecta	Fatiga y trastornos musculares	Dolores lumbares, cansancio	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	NO	Pausas activas durante el trabajo. Contar las sillas confortables y escritorio con altura adecuada al personal.
	Recorrido por las áreas de trabajo	Locativo	Objetos y herramientas tiradas	Caidas a nivel	Hematomas, fracturas, etc.	1	3	3	2	9	1	9	Moderado	SÍ	Aplicación de 5S para orden y limpieza, así como despeje de vías. Señalizaciones en el área de trabajo.
			Piso mojado o resbaladizo	Caidas a nivel	Golpes, contusiones	1	3	3	2	9	1	9	Moderado	SÍ	Uso de señalizaciones y EPP como zapatos antideslizantes
		Físico	Ruido de máquinas y equipos	Sobree Exposición al ruido	Hipoacusia	1	2	2	3	8	2	16	Moderado	SÍ	Uso de EPP como tapones auditivos. Usar aisladores de sonido en máquinas y equipos que originan más ruido.
	Elaboración de informes para Gerencia	Elaboración de reportes	Locativo	Exposición al brillo de computadora	Cansancio visual	Migrañas, dolor de cabeza, etc.	1	2	2	2	7	1	7	Tolerable	NO
Iluminación del ambiente				Exposición a baja iluminación	Dolor de cabeza y ojos, fatiga a la vista, etc.	2	2	2	3	9	1	9	Moderado	SÍ	Mejorar los niveles de iluminación en áreas administrativas.
Mecánico			Tomacorriente	Descargas eléctricas	Quemaduras	2	1	1	3	7	2	14	Moderado	SÍ	Mantenimiento constante a los equipos. Botiquín de primeros auxilios.
			Equipos eléctricos en mal estado	Cortocircuito	Incendios	3	2	2	1	8	3	24	Importante	SÍ	Disposición y uso de extintores. Capacitación de todo el personal para saber actuar ante estas situaciones y sobre uso de extintores. Mantenimiento preventivo de equipos. Disposición de botiquín de primeros auxilios.
Disergonómico		Trabajo constante	Estrés y agotamiento	Migrañas, dolor de cabeza, etc.	1	2	2	2	7	1	7	Tolerable	NO	Pausas activas durante el trabajo.	
Sesiones de reuniones de trabajo		Disergonómico	Postura incorrecta	Fatiga y trastornos musculares	Dolores lumbares, cansancio	1	2	2	3	8	1	8	Tolerable	NO	Pausas activas durante reuniones de trabajo.

Fuente: Elaboración propia. En base a Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral, 2019

Anexo 23. Organigrama de la empresa

Fuente: Elaboración propia

Anexo 24. Descripción de actividades para cada puesto de trabajo

Puesto u ocupación de trabajo	Actividad laboral
Gerente general	Dirigir a toda la empresa y velar por el cumplimiento de la política y objetivos de la organización.
Jefe de seguridad y salud en el trabajo	Diseñar, asegurar, implementar y ejecutar todas las actividades que respectan al Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo de la organización. Así como velar por el cumplimiento de las actividades y programas de capacitaciones.
Médico ocupacional	Resguardar la salud de cada colaborador de la empresa y mantener constante vigilancia sobre su estado vital.
Asistente del gerente	Organizar documentación y programar la agenda de reuniones, citas importantes y llamadas, así como ser de apoyo al gerente general.
Jefe de producción	Planificar la producción con el fin de asegurar la cantidad correcta de la materia prima que se necesita para el proceso y obtener los productos terminados en la cantidad y momento requerido.
Supervisor de producción	Asegurar el cumplimiento del programa de producción y supervisar a los operarios.
Operario	Participar en el proceso productivo del arándano deshidratado manejando correctamente las maquinarias así como materia prima e insumos que se requieran para la transformación del producto.
Jefe de mantenimiento	Gestionar el mantenimiento total de la organización en cuanto a maquinaria e instalaciones y así asegurar el correcto funcionamiento de estas.
Jefe de calidad	Establecer las especificaciones de calidad de acuerdo a los requerimientos del mercado y a los requisitos legales del sector de la materia en cuestión.
Supervisor de calidad	Asegurar el cumplimiento de las especificaciones del producto en relación a los criterios de calidad.
Jefe administrativo	Controlar, supervisar y coordinar todos los procesos administrativos de la organización.
Jefe de logística	Dotar y gestionar, principalmente, al área de producción de los recursos que necesitan, así como al resto de áreas.
Jefe de recursos humanos	Reclutar a los colaboradores en la empresa y mediar por ellos con el gerente general, capacitarlos y ayudar en su desarrollo para así mejorar su productividad, desempeño y eficiencia.
Asistente de recursos humanos	Asegurar los planes de capacitación y desarrollo de los colaboradores dentro de la organización.
Jefe comercial y de ventas	Administrar todos los ingresos y egresos económicos, realizar la venta de los productos de la empresa, organizando los pedidos de los clientes de acuerdo al plazo establecido para su posterior despacho.
Vigilante	Vigilar la empresa con el fin de proteger y asegurar los bienes que se encuentren dentro de la misma, así como el personal que opera ahí.
Almaceneros	Recepcionar la mercancía y registrar su ingreso, controlar el inventario de materia prima, insumos y producto terminado e informar sobre las roturas de stock.
Personal de limpieza	Limpiar de manera diaria y programada la organización, los centros y zonas de trabajo de los colaboradores, así como el resto de áreas de la empresa.
Conductor	Recoger la materia prima desde las empresas exportadoras de arándano fresco y entregar la mercancía (producto terminado) al punto de partida de exportación.

Fuente: Elaboración propia