

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



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE UNA PLANTA
PROCESADORA DE GALLETAS DULCES A PARTIR DE
CASCARILLA DE CACAO PARA APROVECHAR EL RESIDUO**

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

AUTOR

LISBETH JORELLY GALLARDO ZAMORA

ASESOR

OSCAR KELLY VASQUEZ GERVASI

<https://orcid.org/0000-0002-3893-0516>

Chiclayo, 2022

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE UNA PLANTA
PROCESADORA DE GALLETAS DULCES A PARTIR DE
CASCARILLA DE CACAO PARA APROVECHAR EL
RESIDUO**

PRESENTADA POR:

LISBETH JORELLY GALLARDO ZAMORA

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

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR

Edward Florencio Aurora Vigo
PRESIDENTE

Annie Mariella Vidarte Llaja
SECRETARIO

Oscar Kelly Vasquez Gervasi
VOCAL

Dedicatoria

A Dios, por guiar mi camino, haberme prestado salud y dado fortaleza para alcanzar cada uno de mis objetivos a pesar de las dificultades.

A mis papás y Marvin, porque fueron y son mi apoyo incondicional. Por enseñarme que el esfuerzo paga y que a pesar de las adversidades se puede salir adelante sobre todo si la familia está unida.

A mis abuelos, porque son el pilar de mi familia y les debo mucho en la vida.

Agradecimientos

A mi casa de estudios por la su formación académica y humana a lo largo de los 5 años de carrera universitaria.

Al ingeniero Oscar Vásquez Gervasi, mi asesor, por haberme brindado su confianza, conocimientos y consejos; así como, su apoyo en todo el desarrollo de este trabajo.

A Martha y Ana por su desinteresado y gran apoyo e incentivarme a estar en constante mejora y no rendirme.

INFORME DE SIMILITUD 100% GALLARDO

INFORME DE ORIGINALIDAD

11%

INDICE DE SIMILITUD

10%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	2%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
3	idoc.pub Fuente de Internet	<1%
4	www.dicyt.com Fuente de Internet	<1%
5	repositorio.ulima.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	www.elperulegal.com Fuente de Internet	<1%
8	"Recent Advances in Electrical Engineering, Electronics and Energy", Springer Science and Business Media LLC, 2021 Publicación	<1%

Índice

Resumen	5
Abstract	6
Introducción	7
Revisión de literatura	7
Materiales y métodos	9
Resultados y discusión.....	10
Conclusiones.....	22
Recomendaciones.....	23
Referencias	24
Anexos.....	26

Resumen

En el presente estudio se realizó un proyecto de inversión basado en el diseño de una planta procesadora de galletas dulces a partir de cascarilla de cacao en la región San Martín, teniendo como resultados que es un proyecto viable en tres aspectos: comercial, técnica y económicamente. Se identificó la oportunidad para entrar al mercado de snacks saludables con un producto a base de un residuo generado del procesamiento del cacao para el aprovechamiento de su contenido nutricional y contribuir a mitigar el impacto generado por su disposición final. Para esto, se realizó un estudio de mercado con el cual se determinó la viabilidad comercial analizando el comportamiento tanto de demanda como de la oferta del producto a comercializar; se obtuvo una demanda insatisfecha de 1 582 751 kg para el año 2025, de la cual se planteó cubrir el 10%. A través del diseño de ingeniería se demostró la viabilidad tecnológica, donde se obtuvo la capacidad de utilización de la planta del 91%. También, se precisó la ubicación óptima de la planta haciendo uso del método de factores ponderados, resultando la provincia de Mariscal Cáceres. Seguidamente, se estableció la distribución adecuada mediante el método de Guerchet y Systematic Layout Planning. La viabilidad económica y financiera del proyecto se determinó usando los indicadores VAN, resultando positivo de S/. 715 590,48 y TIR, que resultó el 34%, al ser este último mayor al TMAR (15,6%), se considera un proyecto rentable; además, la relación costo – beneficio resulta S/. 1,77 por cada sol invertido. Por último, se analizó la sostenibilidad ambiental del proyecto, donde se determinó los posibles impactos que generaría la planta industrial en etapa de construcción y operación, resultando un proyecto con impactos que pueden prevenirse y mitigarse.

Palabras claves: cascarilla de cacao, residuo, diseño de planta

Abstract

In this study, an investment project was carried out based on the design of a sweet cookie processing plant from cocoa husks at San Martín region, with the results that it's a viable project in three aspects: commercially, technically, and economically. A market study was carried out with which the commercial viability was determined by analyzing the behavior of both demand and supply of the product to be marketed; an unsatisfied demand of 1 582 751 kg was obtained by the year 2025, of which 10% was covered. Through the engineering design, the technological feasibility was demonstrated, where the plant utilization capacity of 91% was obtained. Also, the optimal location of the plant was specified using the weighted factor method, resulting in the province of Mariscal Cáceres. The appropriate distribution was then established using the Guerchet and Systematic Layout Planning method. The economic and financial viability of the project was determined using the NPV indicators, resulting in a positive S/. 715 590,48 and TIR, which resulted in 34%, being the latter greater than TMAR (15,6%), is considered a profitable project; in addition, the cost - benefit ratio turns out S/. 1,77 per inverted sun. Finally, the environmental sustainability of the project was analyzed, where the possible impacts that would generate the industrial plant in the construction and operation stage were determined, resulting in a project with impacts that can be prevented.

Keywords: cocoa husk, residue, plant design

Introducción

Theobroma cacao es el nombre científico del árbol cacaotero cuyo fruto, el cacao, es conocido por ser rico en minerales, vitaminas y antioxidantes. [1]. Según el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), el cacao es el segundo cultivo más importante del Perú; ya que, cuenta con 199 mil hectáreas instaladas [2] y una producción que se ha incrementado anualmente a una tasa del 15,6% [3]. San Martín concentra la mayor producción nacional abarcando el 41,4% [4] Al 2018 con 135 300 toneladas producidas, el Perú se posicionó en el noveno lugar como productor de cacao en grano y en el segundo de cacao orgánico a nivel internacional. [5]

Para elaborar un producto a base de cacao, se usa como materia prima los granos dentro de la mazorca; 30 a 40 en cada una. Su procesamiento genera diferentes subproductos como la cáscara de cacao, el mucílago y después del proceso de fermentado y secado del grano, se obtiene la cascarilla que representa alrededor del 12% del peso de este [6], al 2018 se generaron alrededor de 487 080 toneladas de cascarilla, que posteriormente es desechado en el campo y al momento de su descomposición, genera mal olor, un impacto negativo para los cultivos y productores.

La composición nutricional de la cascarilla, la hace un subproducto potencial para desarrollar un producto derivado, como las galletas dulces [7]. A nivel internacional es el snack más consumido. Precisamente el 53% de las personas las consumen diariamente; además el 88% requieren que estas contengan ingredientes saludables [8]. En Perú, por la preferencia a consumir productos saludables, el 87% de personas exigen el desarrollo de productos más nutritivos [9]. Lo que supone una oportunidad dentro del mercado de consumo saludable, ya que estas galletas dulces tienen mayores beneficios nutricionales gracias a su alto contenido de fibra [10].

Por lo mencionado, emerge la pregunta siguiente; ¿en qué medida es factible la instalación de una planta procesadora de galletas dulces a partir de cascarilla de cacao en la región San Martín? Teniendo como objetivo general diseñar una planta procesadora de galletas dulces a partir de cascarilla de cacao en la región San Martín. Para el cual, se tuvo como objetivos específicos, analizar la demanda y oferta de este producto, proponer el diseño ingenieril de la planta y realizar un análisis económico, financiero y ambiental.

Revisión de literatura

El no darle una adecuada disposición final a un residuo con importantes propiedades nutricionales ha causado el interés de desarrollar productos que aporten beneficios para salud. Esta investigación se centró en el aprovechamiento de uno de los residuos generados del procesamiento del cacao.

Cacao

El MINAGRI define al *Theobroma* como un árbol pequeño que mide entre 4 a 7m, cuyo fruto es llamado mazorca o cacao, conteniendo en su interior contiene de 30 a 40 semillas, que después del proceso de secado y fermentado, se les conoce como granos de cacao. Cultivado en regiones tropicales, donde la temperatura ideal para su cosecha es de 25°C, humedad relativa entre 70% a 80%, y geográficamente, a un nivel del mar entre 500 – 800 msnm [11]. Lachenaud [12] clasifica los grupos genéticos a los cultivares de cacao del Perú de la siguiente manera: Criollo, Forastero, Guyanas, Nacional y el grupo genético Trinitario y CCN -51. El cacao fino, constituido por las variedades, Criollo y Nativo, constituyen el 44% de la producción nacional, en el caso del denominado cacao común (variedad Trinitario + Forastero y CCN - 51) posee el 53%. [13]. El procesamiento del cacao genera diferentes subproductos como: cáscara, mucílago y después del proceso de fermentado y secado del grano, se obtiene la cascarilla de cacao.

Características de los residuos de cacao

Martínez *et al.* [14] determinaron las propiedades antioxidantes, químicas, tecnológicas e in vitro de los subproductos del cacao; cascarilla del grano, cáscara y el mucílago de la variedad Trinitario (a nivel nacional representa el 44% de la producción) con el fin de determinar qué residuo tiene potencial como fuente de fibra dietética para enriquecer alimentos. Obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 1: Composición química de los subproductos del cacao(g/100g)

Subproducto	Proteína	Ceniza	Grasa	Carbohidratos	Humedad	Fibra soluble	Fibra insoluble	Total de fibra dietética
Mazorca de cacao	4,21	8,42	2,34	29,04	6,53	2,88	35,64	55,99
Cascarilla de cacao	15,85	7,35	2,05	17,8	7,71	16,24	51,98	56,7
Mucílago de cacao	5,47	7,51	1,91	68,35	9,64	16,06	0,69	16,75

Fuente: Elaboración propia. En base a Martínez et al. 2012

Como se aprecia en la tabla 1, la composición varía según subproducto; sin embargo, la cascarilla de cacao destaca sobre los otros, siendo un residuo potencial para elaborar un producto a base de esta. San Martín cultiva el 84% de la variedad CCN-51, cuya cascarilla, Matute, Vivanco y Campo [15], analizaron para determinar sus propiedades físico- químicas, teniendo como resultados:

Tabla 2: Composición físico- química de la variedad CCN-51

Componente	Unidad	Cantidad
Proteína	%	8
Ceniza	%	5,54
Grasa	%	1,56
Carbohidratos	%	26,38
Humedad	%	6,43
Teobromina	%	0,71
Total de fibra dietética	%	40,14
Polifenoles	mg	2028

Fuente: Elaboración propia. En base a Matute, Vivanco y Campo 2017

La tabla 2 muestra la composición físico - química de la cascarilla de la variedad que más se cultiva en territorio nacional. Junto con el análisis de Martínez et al., se concluye que independientemente de la variedad de la cascarilla, ésta se compone de nutrientes con valores potenciales para uso alimenticio; sin embargo, la variedad CCN-51 tiene un alto contenido en polifenoles; éstos actúan como antioxidantes en el cuerpo y evitan enfermedades cardiovasculares. También, señalan que el origen geográfico de los subproductos del cacao no afecta su contenido nutricional.

Obtención de galletas a partir de cascarilla de cacao

La Federación Española de Industrias de Alimentación y Bebidas (FIAB) define a las galletas como productos hechos a partir de la mezcla de diversos ingredientes como la harina (principalmente de cereales), aceites, grasas, agua. Además, son sometidos a amasado y tratamiento térmico. De presentación variada y con bajo contenido de agua. [16]. Pérez *et al.* [17] detalló el proceso productivo para la obtención de galletas incorporadas con cascarilla de cacao; además, analizó la composición de estas obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 3: Composición nutricional de galletas a partir de cascarilla de cacao (g/100g)

Componente	Cantidad
Proteína	9,2
Ceniza	2,4
Grasa	16,3
Carbohidratos	71,9
Humedad	4,6
Capacidad antioxidante	8,4
Total de fibra dietética	8,8

Fuente: Elaboración propia. En base a Pérez et al. 2018

De los valores obtenidos, destaca el alto contenido de fibra; además, el alto contenido de capacidad antioxidante hace del producto aún más atractivo. También, hicieron un análisis de aspectos sensoriales, donde la apariencia, color, olor, textura y sabor son similares a la de una galleta de chocolate común. Este análisis concuerda con Jaime y Tigselema [18], que determinaron la composición de galletas en los mismos parámetros de los anteriores autores, pero en porcentajes, siendo humedad el 6,54% y 2,58% de cenizas, valores que están dentro de los parámetros establecidos por la NTP 206.001 para la elaboración de galletas.

Toxinas en galletas a partir de cascarilla de cacao

Las anteriores investigaciones se basaron en lo beneficioso del producto; sin embargo, es necesario conocer si a pesar de ser un potencial producto, la materia prima de éste puede contener toxinas que lo hagan quedar fuera del mercado. Tal es el caso de El Salous y Pascual [19], que analizaron el cadmio, plomo y ocratoxina en la harina proveniente de la cascarilla de cacao de las variedades CCN – 51 y Nacional. Dando como resultados la recomendación de la harina proveniente de la variedad CCN-51; ya que, sus valores se encuentran dentro de lo permitido para poder ser comercializada sin que tenga repercusiones a la salud de la persona que lo consuma.

Materiales y métodos

Para llevar a cabo el diseño de una planta se debe tener en consideración, lo siguiente en base al libro Preparación y evaluación de proyectos [20]

Estudio de mercado. Se definió el producto, su presentación y partida arancelaria con la cual se analizó su demanda a nivel internacional. De los países resultantes, se hizo un análisis de diferentes factores como PBI, importaciones, riesgo país, los acuerdos comerciales, población, competencia logística, etc., basados en data proporcionada por entidades como MINCETUR, SIICEX, SUNAT, CESCE, CIA, LPI. Esto, para determinar qué país era el más conveniente como destino de exportación. Para la determinación de la oferta se tomó en cuenta los abastecedores del mercado extranjero resultante al cual va dirigido el producto; se seleccionó a los países que han estado perdiendo participación en ese mercado en los últimos 5 años; de igual manera como se determinó el país destino. Ya detallada la demanda y oferta histórica, se procedió a utilizar métodos de proyección de estas, el utilizado fue el método de regresión lineal simple para ambos casos, con la finalidad de conocer los valores de las mismas en los posteriores 5 años. Finalmente se determinó la demanda del proyecto y plan de ventas.

Determinación de la localización de la planta. Para el caso de la macro localización, se sustentó la ubicación de la planta en la región San Martín. Posteriormente, se procedió a

detallar aspectos geográficos, socioeconómicos, culturales y la infraestructura de la región, basados en data del INEI, de informes emitidos por diferentes Ministerios del Perú, del Gobierno Regional de San Martín, entre otros. Para la micro localización, se analizó las provincias de Mariscal Cáceres y Tocache, para esto, se tomó en cuenta factores esenciales como el abastecimiento de servicios públicos, la existencia de mano de obra, el terreno, la producción de cacao por provincias, etc. Una vez que se determinó la provincia adecuada, se detalló los mismos aspectos que la macro localización. Finalmente, se mostró una posible ubicación de la planta con ayuda de las herramientas de Google Earth.

Descripción del proceso y tecnología. La demanda del proyecto se tomó en cuenta para la estimación del plan de producción, con objeto de determinar el requerimiento de materiales necesarios para la producción de galletas y la selección de la maquinaria. Se determinó la capacidad de planta en base al factor de relación tamaño – mercado; ya que, este factor considera la demanda insatisfecha. Seguidamente, se describió el proceso productivo, el cual fue útil para la selección de la maquinaria adecuada; así mismo, se calculó la capacidad de planta e indicadores de producción.

Diseño y distribución de planta. El diseño de planta se realizó con el método de Guerchet con el fin de calcular las dimensiones de cada área. El método Systematic Layout Planning (SLP) se utilizó para realizar una adecuada distribución; debido a que, este método ayuda a conocer la relación que hay entre las áreas y la cercanía que corresponde entre cada una de ellas; además, reduce los recorridos innecesarios y desperdicios de tiempo y dinero por un flujo de materiales deficiente.

Determinación de recurso humano. Se estableció el organigrama inicial que tendrá la empresa; así como, las funciones para cada puesto de trabajo que conlleve el adecuado funcionamiento de la planta.

Evaluación de viabilidad económica, financiera y ambiental.

Se determinó el monto de inversión que se requiere para implementar la planta con recursos tanto materiales como humanos; además, de tomarse en cuenta los gastos comerciales, administrativos y el financiamiento. Dando paso a la evaluación económica y financiera con el fin de calcular la tasa de rentabilidad del proyecto y su viabilidad; asimismo, el retorno de la inversión. Finalmente, se analizó los posibles impactos ambientales generados como consecuencia de la construcción y funcionamiento de la planta.

Resultados y discusión

Estudio de mercado

La viabilidad comercial se determinó mediante la realización del estudio de mercado de las galletas dulces a partir de cascarilla de cacao. Se tomó en cuenta factores como; el producto, zona de influencia, demanda, oferta y precio, con el análisis de los tres últimos se determinó el plan ventas.

En primer lugar, se debe tener conocimiento de las características del producto a ofrecer. La presente investigación propone la comercialización de galletas dulces saludables, hechas a partir de cascarilla de cacao en empaques de 183 g (6 unidades), que aporta 8,8 g/100g de consumo en fibra, siendo este valor superior a una galleta dulce normal (1,1 a 3 g/100 g) [21]; y con 8,4 g/100g de consumo en capacidad antioxidante, haciendo del producto saludable y con valor nutricional por encima de otros productos ya posicionados dentro del mercado saludable.

Ya definidas las características y el tipo de producto para comercializar, se procedió a establecer el área de mercado mediante el detalle de los factores que lo determinan, en este caso se tuvo en cuenta la demanda exterior, la facilidad de exportación, la balanza comercial, relaciones internacionales y la competencia logística. Los países con mayor

demanda internacional se determinaron con la partida arancelaria 1905.90.90.00., encabezando la lista Estados Unidos con más de 1 millón de toneladas, seguido de Reino Unido y en tercer lugar Alemania; según el Centro de Comercio Internacional (ITC); además, el Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior (SIICEX) [22] muestra que las exportaciones peruanas con la misma partida arancelaria tienen mayor participación en Estados Unidos con 793 358 toneladas, en segundo lugar, Chile y en tercer lugar Bolivia. En base a lo anterior mencionado, se seleccionó los países con una demanda creciente o constante a lo largo de los últimos 5 años de cada continente; estos fueron; Estados Unidos, Chile, Panamá, España y Japón, después se determinó el mercado destino, que resultó ser Estados Unidos, mediante factores ponderados donde se tuvo en cuenta criterios como; población, idioma, economía, aranceles, cantidad de exportación hecha por Perú, riesgo país, acuerdos comerciales y la competencia logística. Ya teniendo la demanda histórica de Estados Unidos, se proyectó al año 2025 una demanda de 1 582 751 kg. **(Ver anexo 1)**

Asimismo, la oferta se determinó analizando los países de los cuales Estados Unidos importa, específicamente de aquellos que su oferta histórica haya estado decreciendo, con los mismos criterios antes mencionados con los que se analizó la demanda añadiendo la distancia que hay entre los países, estos fueron; Bélgica, Francia, Brasil, Nicaragua y Singapur. Del análisis resultó el país de Bélgica **(Ver anexo 2)** y se proyectó la oferta del mismo al 2025 de 23 762 kg. Para determinar la demanda insatisfecha se restó la demanda y oferta proyectada, al 2025 se obtuvo una insatisfacción de demanda de 1 558 989 kg; de la cual, se tomará el 10% por ser un producto nuevo pero atractivo en el mercado; por lo tanto, al 2025 se determinó 155 898 kg como demanda a cubrir del proyecto. Referente al precio, se tuvo en cuenta el que Bélgica ofrecía; ya que, es un precio FOB y el del mercado al cual se sustituyó parte de su oferta, al 2025 se obtuvo un precio de 4,222 \$/kg **(Ver Anexo 3)**. En la siguiente tabla se muestra el plan de ventas del producto, desde el 2021 al 2025 en base a los años de los cuales se pronosticó y la demanda del proyecto.

Tabla 4: Plan de ventas de acuerdo con la demanda del proyecto

Año	Demanda insatisfecha (kg)	Demanda del proyecto (kg)	Total ingresos (\$/.)
2021	770 487,1	770 48,71	1 180 798,45
2022	967 612,6	967 61,26	1 493 205,25
2023	1 164 738,1	116 473,81	1 798 977,60
2024	1 361 863,6	136 186,36	2 081 282,75
2025	1 558 989,1	155 898,91	2 336 601,89

Fuente: Elaboración propia

Para finalizar, el canal de distribución será indirecto; es decir, se usará un intermediario para la venta del producto al cliente final. El proceso inicia desde el mezclado de ingredientes hasta dejar la mercadería al lado del buque; ya que, se usará el incoterm Free on Board. Cabe recalcar que se venderá a empresas distribuidoras; más no a minoristas. En cuanto a la política de ventas, el precio irá variando de acuerdo a lo proyectado; además, se estima que las ventas será el 100% a los 45 días; debido a que, se toma en cuenta que el pago se efectuará cuando el producto esté en el país destino (2 semanas en buque).

Localización de la planta

La selección óptima del lugar donde tendrá ubicación una planta industrial tiene influencia en la rentabilidad del proyecto de inversión; por lo cual, el proceso para determinarla es riguroso; debido a que, el lugar debe disponer de recursos y servicios

requeridos para cumplir con las exigencias del mercado y la empresa. A nivel macro, la región San Martín fue seleccionada; puesto que, abarca el 41,4% de la mayor producción nacional de cacao, fruto del cual se adquiere la materia prima para la transformación del producto; la cascarilla, que se obtiene después del proceso de secado y fermentado de los granos. Posteriormente, a nivel micro se consideraron como alternativas de ubicación las ciudades de Mariscal Cáceres y Tocache, siendo la primera mencionada resultante como la localidad adecuada para la edificación del proyecto (**Ver anexo 4**). Entonces, la planta industrial se ubicará en la provincia de Mariscal Cáceres en la región San Martín, con carretera de acceso, disponibilidad de mano de obra calificada, materia prima, servicios públicos como; agua, luz, desagüe y centros de salud. (**Ver anexo 5**)

Proceso y tecnología

Para seleccionar la maquinaria necesaria para la planta industrial, como primer paso se estimó el plan de producción hecho a base al plan de ventas (ver tabla 4), con el cual se determinó que la producción en unidades, teniendo en cuenta que cada paquete pesa 187 g, para el año 2021 será de 412 025 unidades, para el año 2025 la producción llegaría a 833 684 unidades. Luego, se determinó el índice de consumo de materiales por unidad, siendo este de: 30,75 g de cascarilla, 102,5 g de harina de trigo, 28,2 g de grasa, 19,3 g de azúcar, 3,5 g de leche en polvo, 1,3 g de sal común, 0,14 g de lecitina, 0,73 g de bicarbonato de sodio, 0,43 g de bicarbonato de amonio y 0,0219 l de agua y 1 bolsa para envasar, las cajas en las que se venderán son cada 20 unidades. En la siguiente tabla se detalla el requerimiento de materiales por año.

Tabla 5: Requerimiento de materiales por año

Insumo	1	2	3	4	5
Directo					
Cascarilla de cacao	12 670,50	15 912,19	19 153,88	22 395,56	25 637,25
Harina de trigo	42 235,00	53 040,63	63 846,25	74 651,88	85 457,51
Grasa	11 644,79	14 624,06	17 603,32	20 582,59	23 561,86
Azúcar	7 964,31	10 001,95	12 039,58	14 077,21	16 114,84
Leche en polvo	1 448,06	1 818,54	2 189,01	2 559,49	2 929,97
Sal común	543,02	681,95	820,88	959,81	1 098,74
Lecitina	60 335,72	75 772,33	91 208,94	106 645,54	122 082,15
Bicarbonato de sodio	301,68	378,86	456,04	533,23	610,41
Bicarbonato de amonio	181,01	227,32	273,63	319,94	366,25
Agua	9 023,35	11 331,93	13 640,52	15 949,10	18 257,68
Indirecto					
Bolsas	412 025,19	517 439,89	622 854,60	728 269,30	833 684,01
Cajas	20 602,00	25 872,00	31 143,00	36 414,00	41 685,00

Fuente: Elaboración propia

Se debe tener en cuenta la materia prima disponible para abastecer la demanda; por lo que, de acuerdo con el MINAGRI [2, p. 21]. San Martín cuenta con 54 159 ha de superficie cosechada y un rendimiento de 950 kg/ha de lo que se obtiene aproximadamente 51 451 toneladas de cacao; la cascarilla representa el 12% del grano y cada mazorca contiene de 30 a 40 granos. Información respecto a este residuo no está registrada; sin embargo, se calculó un estimado de acuerdo con la producción y se tomó en cuenta el menor valor (en el peor de los casos la mazorca contendrá 30 granos). Como resultado se obtuvo que para el año 2025 la disponibilidad del cacao sería de 73 378 toneladas; por consiguiente, 264 162 toneladas de cascarilla de cacao.

Ya realizado el plan de producción junto con el requerimiento de materiales se describió el proceso productivo de las galletas.

Acopio de materia prima: La cascarilla de cacao recogida del campo es trasladada a la empresa en sacos para que su movilización sea fácil.

Limpieza y pesado: la cascarilla pasa por una cribadora que se encarga de eliminar hasta las impurezas más livianas como pajilla y polvo. Posteriormente es pesada para abastecer con lo correspondiente al proceso productivo.

Molienda: Posteriormente, la cascarilla es triturada hasta obtener un polvo fino, o también conocido como harina, que pasará por el proceso de tamizado.

Tamizado: En esta etapa, el polvo de la harina obtenida pasa por un tamiz de malla de 0,5 mm de diámetro, lo que no cumpla con esta especificación se regresa al proceso de molienda.

Amasado: Aquí, todos los insumos requeridos se mezclan y amasan para obtener una masa homogénea; estos vienen a ser; harina de trigo, grasa o también llamada manteca, azúcar, leche en polvo, sal, lecitina, bicarbonato tanto de sodio como de amonio y agua.

Laminado: Ya obtenida la masa, ésta en la etapa de laminado reduce el espesor hasta 0,5 cm.

Moldeado: La masa de 0,5 cm es cortada en moldes de 6 cm de diámetro.

Horneado: Las galletas resultantes del moldeado son horneadas por 5 minutos en temperaturas oscilantes entre 200 y 340°C

Enfriado: Esta etapa es realizada a temperatura ambiente hasta que las galletas horneadas se apilen antes de entrar a la etapa de envasado.

Envasado: Se envasan las galletas de acuerdo al formato de presentación y se etiquetan, listas para su almacenamiento y distribución.

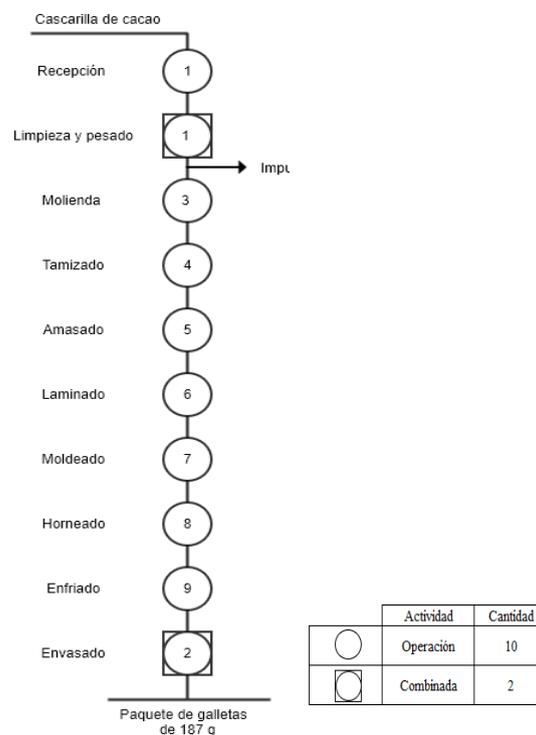


Figura 1: Diagrama de operaciones

Fuente: Elaboración propia

El balance de materia del proceso se puede visualizar en el **anexo 6**

También, se calculó la capacidad de la planta e indicadores de producción teniendo en cuenta la demanda del proyecto. Para determinar la capacidad de diseño se tomó la

demanda en el año 2025; ya que, la empresa producirá 833 685 unidades/año. Considerando una jornada laboral de 24 días/mes, 12 mes/año; se obtuvo una capacidad de 2 895 unidades/día; es decir, 145 cajas de 20 unidades. De otra manera, se determinó la capacidad real de la planta tomando en cuenta el primer año de proyección el cual es de 34 335 unidades/año, que son 1 431 unidades/día. De modo que, la capacidad utilizada de la planta para el primer año de producción es de 45%. Para calcular la productividad, se realizó en base a la relación de la cantidad de recursos necesarios para producir un paquete de galletas de 187 g, siendo esta de 56%.

Ya especificado lo antes mencionado, se seleccionó la maquinaria adecuada para el proceso; entre las opciones de adquirir una máquina para cada etapa del proceso o una línea de producción, se escogió la última por razones económicas, de eficiencia y flexibilidad; debido a que, la línea de producción consta de una amasadora, un volquete de masa, laminadora de 3 rodillos, laminador para sobreponer una masa en caso se requiera, rollos de calibre, una cortadora rotativa para moldear las galletas duras, una moldeadora rotativa para galletas blandas, máquina para untar sal o azúcar, un horno de túnel que funcionan de 3 formas: a gas, eléctrico o GLP; también, cuenta con una máquina de torneado de 180° o 90° adecuándose a las dimensiones de la planta industrial, un transportador de enfriamiento, una apiladora de galletas y una mesa de empaque; haciéndola flexible en caso se decida diversificar el producto; se tomó en cuenta también, la adquisición de una balanza industrial y una cribadora circular, adicional a la línea de producción. Asimismo, se determinó la eficiencia de la planta al calcular el número de estaciones y los tiempos de ciclo. Como resultado se obtuvo un tiempo de ciclo de 0,357 min, la cantidad de estaciones mínima en la línea producción es de 2 estaciones; por lo tanto, de los resultados obtenidos se estima que la planta industrial trabajará con una eficiencia del 100%; lo que es ideal; sin embargo, se toma en cuenta la eficiencia de la ficha técnica del producto que es del 97%. También, se calculó el requerimiento de mano de obra mínima en el área de producción, siendo este de 3, considerando un tiempo disponible operativo de 480min/día. En la tabla 6 se detalla la maquinaria seleccionada con su respectiva capacidad y potencia.

Tabla 6: Maquinaria para el proceso de producción

Máquina	Tiempo de ciclo (min/kg)	Capacidad (kg/h)	Potencia (kW)
Cribadora circular	0,6	100	0,3
Línea de producción KH-BGX250	0,6	100	65

Fuente: Elaboración propia. En base a Alibaba.

Diseño y distribución de planta

Ya detallado el proceso y seleccionada la maquinaria, se utilizaron el método guerchet y las normas dadas por el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) para un diseño de planta adecuado. Los cálculos de las áreas se hicieron en base a las fórmulas dadas según [23, p. 53], A continuación, se detallan las áreas con sus respectivos tamaños.

Área de producción: para este cálculo se consideró la maquinaria previamente descrita y la cantidad de trabajadores en el área, resultando 621,30 m².

Área administrativa: aquí se ha tomado como referencia el artículo 6 de la norma A.080 Oficinas del RNE en el que se especifican las medidas a considerar, resultando para gerencia 47,43 m², 15,33 m² para el área comercial y 11,95 m² para contabilidad y finanzas.

Gerencias, comercial, contabilidad y finanzas.

Área de control de calidad: se calculó en base a las personas que estarán dentro de ella, es decir, en este caso el jefe de calidad y el mobiliario. Resultando 19,53 m².

Almacén de materia prima: para esta área se consideró 5 pallets, 4 de ellos para sacos de 50 kg de los diferentes insumos excepto la manteca, con dimensiones de longitud 162 cm,

ancho 122 cm y altura de 14 cm; 1 pallet será para cajas (presentación de la manteca), con dimensiones de longitud 71 cm, ancho 92 cm y altura de 14 cm. Entonces, con estos datos el área aproximada es de 217,97 m².

Almacén de producto terminado: La norma A.060 estipula tomar como referencia para almacenes un área de 40m² por persona. Para calcular las dimensiones se consideró las dimensiones de los 5 pellets que son longitud 146 cm, ancho 177 cm y altura de 20 cm. Por lo tanto, el área resulta de 81,66 m².

Área de limpieza: Aquí se guardará todos los productos químicos y materiales de limpieza necesarios para mantener las instalaciones de la empresa en condiciones higiénicas. Usando el método de guerchet, esta área tiene la dimensión de 5,33 m².

Caseta de seguridad: Persona que se encarga de velar por la seguridad de la empresa, de recibir personas y materiales que deseen ingresar a las instalaciones de la planta. El área total de caseta es de 6,15 m².

Áreas verdes: Según Norma Internacional (Norma Mexicana R-046), se debe destinar un mínimo 5% de la superficie del lote industrial para uso de áreas verdes. Utilizando el área útil de 1 042,64 m² resultada 52,13 m² de áreas verdes.

Servicios higiénicos: Según el capítulo III, artículo 21 del RNE; los servicios higiénicos deben adecuarse según el número de colaboradores por turno y a una distancia que no exceda a 30 m del puesto laboral más distante. En este caso se tiene de 0 a 15 colaboradores en el turno; por lo que, corresponde para varones; lavatorio, urinario e inodoro, 1 de cada uno; para mujeres, lavatorio y urinario, la misma cantidad. Para mujeres se tendría un área de 8,37 m² y para varones 7,66 m²

Área de estacionamiento: Según la norma establecida para cumplir con el diseño de estacionamientos, la NTP A 0.10 y A.060, especifican que el estacionamiento de una planta debe tener el espacio suficiente para alojar los automóviles del personal y visitas. Se asumirá que el personal directivo contará con auto propio; entonces, serían 6 estacionamientos con sobrantes de 2 espacios por visitas a planta, teniendo en cuenta 1 automóvil en paralelo. Con lo anterior planteado, la dimensión del área para el estacionamiento es de 137,16 m².

Patio de maniobras: Esta área es de importancia; ya que, será en camiones o semirremolques donde se transportará los insumos del proceso productivo o el producto terminado; además, es donde tiene lugar la carga y descarga de los mismos. Para calcularla, se toma en cuenta los datos brindados en el Ministerio de Transportes y Comunicaciones en el Manual de Carreteras: Diseño geométrico, considerando las características de un semirremolque simple y un ángulo de trayectoria de 180°. Por lo tanto, el área correspondiente sería de 714,524 m².

Área de residuos sólidos: De acuerdo con el RNE en la Norma A0.70 - Artículo 27, el área mínima para recolectar los residuos sólidos es de 0,01 m² por m² del área total techada, con un área mínima de 6 m². Se tiene un área techada de 1 042,64 m²; por lo tanto, 10,42 m² para la disposición de residuos sólidos.

También, a través del Systematic Layout Planning (SLP) se estableció la relación de proximidad entre áreas, se consideró la escala de valorización siguiente: A: absolutamente, E: Especialmente, I: Importante, O: Ordinaria, U: Indiferente, X: Indeseable. Como resultado se propuso un diseño base (**Ver anexo 7**)

Ya descrito el proceso productivo, seleccionado la maquinaria a usar y determinado las dimensiones necesarias para cada área de la empresa, se procedió a describir el control de calidad requerido para la materia prima, el producto terminado y dentro del proceso. Para la materia primera debe cumplir con que esté libre de impurezas; ya que, su recolección es en el campo. Por otro lado, para el control de calidad dentro del proceso, es obligatorio la higiene dentro del mismo, sobre todo, porque se trata de alimentos de consumo; por lo

cual, los operarios deben ingresar al área de producción con la vestimenta apropiada, esto incluye; cofia, mascarilla y guardapolvo, incluyendo la desinfección tanto de manos como de los zapatos, esto para asegurar que la manipulación de los materiales, insumos, materia prima, producto terminado, no se verá comprometida. Finalmente, para el producto terminado, se debe asegurar que cumpla con los parámetros establecidos en la ficha técnica del producto, estos son; humedad, proteína, grasa, cenizas, fibra dietética, hidratos de carbono y capacidad antioxidante.

Determinación del recurso humano

Debido a que es una empresa nueva, se trata de reducir los gastos al máximo; para lo cual, los directivos o jefes de áreas deben ser personas capacitadas y polivalentes, que se desenvuelvan con eficiencia. La estructura organizacional inicial de la empresa abarca los siguientes puestos laborales.

Gerente general: encargado de administrar y planificar las actividades de los diferentes departamentos de la empresa; además, establece objetivos y metas para cada área con el fin de acrecentar la productividad de la organización. También, tiene la función de gestionar el talento humano, realizando el reclutamiento y selección del personal, formando al nuevo talento para que se adecue al trabajo, entre otros. Además, se encarga de elaborar planes de prevención de riesgos, para garantizar la salud del personal y laborar en condiciones seguras.

Asistente legal: se responsabiliza de asesorar legalmente a la empresa y representarla en procedimientos judiciales, velar por los procesos jurídicos corporativos en que se incurra; además de orientar a los directivos de la empresa al cumplimiento de normas vigentes y reglamentos, entre otras funciones.

Jefe de comercialización: responsable de establecer el plan estratégico comercial junto con el plan de ventas y gestionar la puesta en marcha de estos. También, estará a cargo de las funciones del área de marketing, debe establecer presupuestos para las campañas de promoción, plazos de entrega, entre otros.

Jefe de logística: encargado de inspeccionar las adquisiciones de la empresa con el fin de avalar la adecuada gestión de materiales para las actividades, sobre la calidad requerida de la materia prima junto a un precio competitivo, asimismo, evaluar a los proveedores en el cumplimiento de tiempos de entrega, precio y calidad, y coordinar con ellos los sustentos de compra y aprobar las órdenes de compra.

Jefe de contabilidad y finanzas: responsable de respaldar la disponibilidad de recursos materiales y económicos que se necesitan para el desarrollo de las operaciones de la planta de acuerdo con la disponibilidad presupuestaria.

Jefe de producción: encargado de garantizar el adecuado manejo de las líneas de producción, resolviendo problemas en las maquinarias, equipos o herramientas que influyen en el proceso, optimizando recursos de producción, elaborando planes de producción, coordinando con las diversas áreas sobre la cantidad a producir. Además, tendrá la función de asegurar la calidad del producto, implementando metodologías para la mejora de procesos, analizando datos acerca de los requerimientos del producto, satisfacción del cliente, entre otros, para proponer estrategias de mejora de la calidad, y cuidar que no se dañe la conformidad del producto.

Evaluación de la viabilidad económica – financiera

Para llevar a cabo el proyecto se requiere establecer la inversión tangible e intangible necesaria para llevarlo a cabo. Respecto a la inversión tangible se tiene lo siguiente:

Terreno: El área requerida para el proyecto es de 1 956,88 m² considerando también las áreas verdes. El costo por m² en la región San Martín es de US\$ 70; por lo tanto, el terreno tiene un costo total de \$136 981,56.

Edificaciones e infraestructura: se refiere a muros, techos, columnas, puertas, ventanas, pisos y baños, estos costos se encuentran publicados en el Diario El Peruano como valores unitarios por m² [24], resultando un total de S/. 399 801,28.

Instalaciones eléctricas y sanitarias: De acuerdo, con diario El Peruano [24] se tiene costos para cada región, en este caso se tiene en cuenta los costos unitarios de edificaciones para la región selva, resultando un total de S/. 26 073,06.

Maquinaria y equipos: la maquinaria necesaria para el proceso se encuentra detallada en la tabla 6; respecto a los equipos, se consideraron los necesarios para el transporte, almacenamiento y otras actividades auxiliares al proceso de producción, resultando un total de S/. 20 224,36.

En síntesis, el total de los costos de la inversión tangible es de S/. 931 397,15.

Por otro lado, la inversión intangible hace referencia a los gastos incurridos en la fase pre operativa del proyecto de inversión, estos son:

Tabla 7: Resumen de costos de la inversión intangible

Descripción	Costo total
Flete internacional	S/. 28 400,00
Flete nacional	S/. 1 100,00
Licencia de construcción	S/. 6 388,12
Constitución legal	S/. 1 015,00
Legalización de libros	S/. 80,00
Licencia de funcionamiento	S/. 717,60
Certificado de defensa civil	S/. 336,10
Certificado de control de plagas	S/. 300,00
Consultorías	S/. 1 100,00
Planos	S/. 1 500,00
Movilidad	S/. 150,00
Estudios	S/. 8 875,00
Promoción y publicidad	S/. 419 183,45
<u>Capacitación al personal</u>	<u>S/. 2 500,00</u>
Total	S/. 471 645,26

Fuente: Elaboración propia

Otros costos que incurrir son los denominados capital de trabajo, que no son más que los costos de producción (materiales directos e indirectos), los gastos de mano de obra directa e indirecta, cabe recalcar que se determinó el sueldo considerando los beneficios sociales (gratificaciones. Seguro de salud, etc.), los gastos generales de fabricación (suministro de agua y luz), comercialización y gastos administrativos, sumando un total de S/. 1 189 020,06 en el primer año. Al monto del capital de trabajo se le adicionó la cantidad resultante de la inversión tangible e intangible; también, se destinó un monto para imprevistos, que todo proyecto de inversión tiene, se consideró el 5% de la sumatoria del capital de trabajo y los dos tipos de inversión, resultando un valor de S/. 129 603,12. La inversión total del proyecto dio un resultado de S/. 2 722 853,46; del cual, se distribuyó en: el 30% para inversión propia y el 70% para financiamiento, la tasa utilizada para el mismo, es dada por la Superintendencia de Banca y Seguros a la fecha 5 de mayo del 2021 [25], que es de 12,88% correspondiente a préstamos que superan los 360 días. En la siguiente tabla se aprecia a detalle los montos a aportar cada año.

Tabla 8: Gastos financieros

ITEMS	AÑO				
	1	2	3	4	5
Intereses	S/. 245 385,37	S/. 196 308,30	S/.147 231,22	S/ 98 154,15	S/. 49 077,07
Amortizaciones	S/. 381 199,48	S/. 381 199,48	S/. 381 199,48	S/. 381 199,48	S/. 381 199,48
Total	S/.626 691,95	S/.577 593,46	S/ 528 494,97	S/. 479 396,47	S/. 430 297,98

Fuente: Elaboración propia

El capital de trabajo se determinó utilizando el método de déficit acumulado, este se basa en calcular para cada año, los flujos de egresos e ingresos proyectados, el máximo déficit acumulado será el capital de trabajo.

Tabla 9: Capital de trabajo en S/.

INGRESOS	1	2	3	4	5
		1 180 798,45	1 493 205,25	1 798 977,60	2 081 282,75
Total ingresos	1 180 798,45	1 493 205,25	1 798 977,60	2 081 282,75	2 336 601,89
Total egresos	1 189 020,06	1 287 164,93	1 385 600,42	1 484 035,91	1 582 471,40
Materiales Directos	371 756,60	466 868,77	561 980,95	657 093,12	752 205,30
Materiales Indirectos	12 989,36	16 312,06	19 635,37	22 958,68	26 282,00
MOD y MOI	289 014,00	289 014,00	289 014,00	289 014,00	289 014,00
Gastos					
De fabricación	436 236,48	436 236,48	436 236,48	436 236,48	436 236,48
De comercialización	77 377,02	77 087,02	77 087,02	77 087,02	77 087,02
Administrativos	2 777,90	2 058,20	2 058,20	2 058,20	2 058,20
Saldo (D/S)	- 9 352,91	205 628,72	412 965,58	596 835,25	753 718,89
Saldo acumulado	- 9 352,91	196 275,82	609 241,40	1 206 076,65	1 959 795,54

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar, en la tabla 9, el déficit acumulado es de S/. 9 352,91, quiere decir que este saldo es lo requerido por el proyecto para que funcione previo a sus operaciones.

Ya especificado todos los puntos anteriores, se procede a realizar el cuadro de inversión total, donde el 70% será financiado y el 30% será asumido por el promotor del proyecto.

Tabla 10: Inversión total

Descripción	Inversión total	Inversión propia	Financiamiento
Capital de trabajo	S/. 1 190 151,36	S/. 357 045,41	S/. 833 105,95
Inversión Tangible	S/. 931 397,15	S/. 279 419,15	S/. 651 978,01
Terreno	S/. 479 435,45		
Maquinaria y equipos	S/. 20 224,36		
Infraestructura	S/. 399 801,28		
Instalaciones	S/. 26 073,06		
Equipo de oficina	S/. 5 863,00		
Inversión intangible	S/. 471 645,26	S/. 141 493,58	S/. 330 151,68
Permisos	S/. 8 836,82		
Estudios	S/. 8 875,00		
Promoción y publicidad	S/. 419 183,45		
Capacitaciones	S/. 2 500,00		
Fletes de maquinarias	S/. 29 500,00		
Gastos preparación	S/. 2 750,00		
Imprevistos 5%	S/. 129 659,69		S/. 90 722,19
Inversión total	S/. 2 722 853,46	S/. 777 958,13	S/. 1 905 997,42
Porcentaje	100%	30%	70%

Fuente: Elaboración propia

Después de especificar todo lo anterior, se debe determinar el punto de equilibrio que ayuda a la empresa a saber la cantidad mínima que debe de vender para que no se genere pérdidas y en qué punto comenzará a generar utilidades. En este caso, el punto de equilibrio en unidades es de 149 309 para el primer año y 119 622 para el quinto; en económico, S/. 2 288 212,55 para el primer año y S/. 1 792 880,35 para el quinto.

Para finalizar, se realizó el análisis económico financiero y ambiental del proyecto; los dos primeros teniendo como base el flujo de caja (Ver tabla 11), se utilizó los indicadores Valor Actualizado Neto (VAN), Tasa de Rentabilidad Interna (TIR) y relación Beneficio/Costo (B/C) que son los que determinan la viabilidad económica de un proyecto. Para calcular la Tasa Mínima de Rendimiento (TMAR) es necesario conocer la tasa de inflación del país y el porcentaje del beneficio que el inversor desea obtener. El BCRP indica que en los últimos meses del año 2020 fue de 1,86% [26]; por el contrario, según la Cámara de Comercio la tasa de inflación varía en un rango de 1% y 3% [27]; por lo tanto, para evitar fluctuaciones en los cálculos se estableció una tasa del 2%, resultando un TMAR de 15,6%; los indicadores VAN y TIR resultaron con valores de S/. 714 264,47 y 34% respectivamente, al ser este último mayor al TMAR, se considera un proyecto rentable y aprobado. En caso del análisis B/C, este dio un resultado de S/. 2,76, quiere decir que por cada S/. 1,00 invertido, se obtendrá un beneficio de S/. 1,76 aproximadamente. De tal modo que, se realizó un análisis de sensibilidad respecto al precio de venta del producto; debido a que, en la proyección de este para el año 3 se tiene uno menor al de los años previos, dando como resultado que este no puede disminuir más del 8%; ya que, el proyecto dejaría de ser rentable porque el TIR obtenido es menor al TMAR (Ver Anexo 8). No se realizó en base a otros escenarios como el de materia prima; debido a que, la estacionalidad del cacao es durante todo el año, asegurando así la disponibilidad de materia prima [28]. El análisis ambiental se realizó mediante las matrices Leopold y de Importancia en las etapas de construcción y operación del proyecto; con el fin de determinar los posibles impactos que generaría la edificación y

funcionalidad de la planta; se obtuvo que 17 de ellos se consideran moderados y 1, severo; requiriendo así, acciones preventivas y mitigantes respectivamente.

Tabla 11: Flujo de caja anual

Ítem	Año												
	0	1	2	3	4	5							
Inversión													
Capital	S/.	777 958,13											
Préstamo	S/.	1 905 997,42											
Total inversión	S/.	2 683 955,56											
Ingresos													
Ventas al contado		S/.	1 180 798,45	S/.	1 591 605,12	S/.	1 923 411,37	S/.	2 231 197,55	S/.	4 567 799,44		
Total ingresos		S/.	1 180 798,45	S/.	1 591 605,12	S/.	1 923 411,37	S/.	2 231 197,55	S/.	4 567 799,44		
Egresos													
Costos de producción		S/.	833 080,38	S/.	863 098,48	S/.	893 116,57	S/.	923 134,67	S/.	953 152,77		
Gastos administrativos		S/.	241 289,70	S/.	240 570,00	S/.	240 570,00	S/.	240 570,00	S/.	240 570,00		
Gastos de comercialización		S/.	77 377,02	S/.	77 087,02	S/.	77 087,02	S/.	77 087,02	S/.	77 087,02		
Amortización de préstamos		S/.	381 199,48	S/.	381 199,48	S/.	381 199,48	S/.	381 199,48	S/.	381 199,48		
Total egresos		S/.	1 532 946,58	S/.	1 561 954,98	S/.	1 591 973,08	S/.	1 621 991,17	S/.	1 652 009,27		
Saldo bruto		-S/.	352 148,13	S/.	29 650,14	S/.	331 438,29	S/.	609 206,38	S/.	2 915 790,17		
Impuesto a la renta			---	S/.	8 895,04	S/.	99 431,49	S/.	182 761,91	S/.	874 737,05		
Saldo después de impuestos			---	S/.	20 755,10	S/.	232 006,80	S/.	426 444,47	S/.	2 041 053,12		
Depreciación		S/.	30 234,26	S/.	30 234,26	S/.	30 234,26	S/.	30 234,26	S/.	30 234,26		
Saldo final de efectivo		-S/.	777 958,13	S/.	30 234,26	S/.	50 989,36	S/.	262 241,06	S/.	456 678,72	S/.	2 071 287,38
Utilidad acumulada		-S/.	777 958,13	-S/.	747 723,87	-S/.	696 734,52	-S/.	434 493,46	S/.	22 185,27	S/.	2 093 472,64

Fuente: Elaboración propia

Debido a, la política de ventas de la empresa que establece la cancelación del dinero cuando el producto se encuentre en país destino, para los ingresos del flujo de caja, se toma en cuenta que, como es un proyecto de exportación, el ingreso de dinero será después de 15 días aproximadamente (vendíéndose el día 15 del mes); ya que, ese es el tiempo que se demora en llegar a puerto destino. Dada la cultura de negociación de Estados Unidos, los meses de diciembre y enero, son de festividades tanto en fines de mes como en principios, respectivamente; por lo cual, son días no laborables; para esto, se establece la política que el dinero del mes de diciembre se cancele el día que se retoman las actividades en el mes de enero; por lo tanto, para el segundo año en el mes de enero se tendrían los ingresos del mes de diciembre sumados a los ingresos del propio mes de enero; de igual manera, para los años sucesivos. Para los cálculos de la depreciación se utilizó el método de línea recta (**Ver Anexo 9**)

Conclusiones

El diseño de una planta procesadora de galletas dulces a partir de cascarilla de cacao es viable; en el aspecto comercial, técnico y económico, conforme con los resultados del desarrollo de los objetivos planteados.

Con respecto al estudio de mercado, este contribuyó a determinar el mercado destino del producto, en base a la facilidad de acceso al mercado y la cantidad de importaciones respecto al producto ofrecido; en este caso, EE. UU se posicionó como principal país demandante, siendo para el año 5, 1 582 toneladas. Así mismo, la oferta se determinó analizando que país socio de EE. UU iba perdiendo participación y la posible causa de esto, para así poder acaparar esa demanda, siendo la oferta de Bélgica la que resultó óptima, siendo al año 5, 23 toneladas. Por lo tanto, resultó 1 558 toneladas como demanda insatisfecha para el año 5, de la cual, se cubrirá el 10%.

Por medio del diseño de ingeniería, se concluyó que la capacidad de planta al quinto año llega a ser el 91%. También, el distrito Mariscal Cáceres ubicado en la región San Martín, fue seleccionado para la ubicación de la planta; debido a que, cuenta con disponibilidad de materia prima, mano de obra y vías de transporte aprovechables.

Respecto a la inversión del proyecto, este requiere de S/ 2 722 853,46, siendo el 70% financiado por entidad bancaria a una tasa promedio de 12,88%. Realizado el análisis económico financiero se concluyó la rentabilidad del proyecto; debido a que, se obtiene un VAN positivo de S/ 714 264,47 y un TIR de 34%, este último mayor al TMAR global de 15,8%

El análisis ambiental realizado determinó los diferentes impactos generados por las etapas de construcción y operación de la planta, 17 de ellos moderados que requieren de acciones preventivas y 1 severo que requiere de acciones mitigantes.

Discusiones

Con respecto al estudio de mercado, Baca [29] en su libro, mencionó que el desarrollo adecuado de este aplicado a un proyecto de inversión es de cuantiosa importancia; debido a que, permite saber si el producto es viable en el aspecto comercial; ya que, se toma en cuenta la demanda, política de venta y comercialización, por tal razón, el estudio de mercado del presente proyecto desarrolla los puntos mencionados por el autor. Además, consideró abarcar el 10% de la demanda insatisfecha, así como, Hidalgo [30] en su investigación para la instalación de una planta de producción de galletas de avena fortificadas con quinua abarcó el 10% de la demanda existente; debido a, la inestabilidad en la producción de quinua y por ser un producto nuevo en el mercado. También, Castro [31] en su estudio para comercializar un producto a base de polvo de cacao y cereales andinos, propuso entrar al mercado abarcando el 5% de la demanda existente y que para

el año 5 creciera a un 7%; con el fundamento que el producto es nuevo, la tasa de crecimiento que propuso fue en promedio de 0,5% por año. Por último, según Quintero [32] en base a la Guía de aproximaciones de participación de mercado, de acuerdo con el tamaño y cantidad de los competidores junto con la similitud de los productos que ofrecen, aproxima los porcentajes que se puede abarcar, este proyecto se encontró dentro del rango de 5% - 10%. Al igual que los investigadores anteriores, el porcentaje que abarcó este proyecto (10%) fue; debido a que; el producto es novedoso en el mercado por ser hecho a base de un subproducto rico en nutrientes, al que no se le daba valor agregado y; por el hecho que, la producción del cacao es estable garantizando así, que el desabastecimiento de materia prima no entra como factor amenaza en la producción de galletas dulces.

Por lo que concierne a la determinación de la localización de la planta industrial, Arias [33] en su investigación para la instalación de una planta para elaborar galletas enriquecidas con harina de algarrobina en el departamento de Lima, demostró que el método de factores ponderados usando las variables usadas en el presente proyecto es el adecuado para determinar una localización óptima tanto macro como micro; pues, cuenta con cercanía al mercado objetivo, disponibilidad de mano de obra, abastecimiento de luz y agua, servicios de transportes y terreno. Del mismo modo, el distrito elegido para esta investigación fue Mariscal Cáceres; ya que, cuenta con todos los factores necesarios antes mencionados.

En relación con el diseño de ingeniería, en su investigación, Valdez *et al.* [34] demostraron la mejora del flujo de personas y tareas; incluso, la reducción de problemas ergonómicos que guardan relación con la mala distribución del área de trabajo, todo esto; debido a, la aplicación del método Guerchet y SPL. En concordancia con [35] que demostraron que la aplicación del método SPL en una empresa de Indonesia, logró reducir el costo de flujo de materiales entre áreas en un 10,98% y aumentar la producción en un 37,5%. Dadas las evidencias de previas investigaciones, en este artículo se consideró apropiado aplicar las metodologías mencionadas.

En cuanto al análisis económico financiero, Castro [31] en su proyecto de prefactibilidad obtuvo un TMAR de 18,54% y un TIR de 39,57%, siendo este último mayor al TMAR, se consideró un proyecto de inversión aprobado con un costo beneficio de S/. 1,04. Similar es el caso de Paredes [36], quien, en su proyecto de exportación, obtuvo un TIR de 61%, considerándose así un proyecto altamente viable, con un periodo de recuperación de un año. De igual forma, este proyecto obtuvo un TIR del 34% superando al TMAR que fue del 15,8%

En relación con el estudio de sostenibilidad ambiental, Campos [37] en su investigación resaltó la importancia de la realización de la matriz de Leopold; ya que, asocia los impactos ambientales con los proyectos en etapas de construcción y operación. Además, recomendó su uso para analizar la mayor cantidad de variables posibles y cada aspecto de un proyecto con mayor minuciosidad para determinar los posibles impactos generados. Por tal razón, en este proyecto, se utilizó dicha matriz para el desarrollo del objetivo.

Recomendaciones

Investigar otras alternativas de materia prima a nivel nacional que puedan ser aprovechadas para la elaboración de productos saludables.

Evaluar las características de los efluentes resultantes del proceso como de la limpieza de maquinaria e instalaciones de la planta, con el fin de reducir el impacto que generan los contaminantes según el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA).

Proponer acciones preventivas y mitigantes para los impactos generados.

Referencias

- [1] MINAGRI, «Estudio del cacao en el Perú y en el Mundo», Julio 2016. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3uxRqf8>. [Último acceso: 01 Mayo 2020].
- [2] MINAGRI, «Análisis de la cadena productiva del cacao con enfoque en los pequeños productores de limitado acceso al mercado.», DGPA - DEEIA, Lima, 2018.
- [3] MINAGRI, «Comportamiento del mercado nacional e internacional de los commodities,» DGPA-DEEIA, Lima, 2019.
- [4] Mercados y Regiones, «Mercados y Regiones,» *La producción de cacao peruano aumentaría en 2019*, 29 Mayo 2019.
- [5] Gestión, «Economía», *Exportación de cacao peruano alcanza los US\$ 266 millones principalmente al mercado europeo*, 01 Enero 2019.
- [6] J. Morales *et al.*, «¿Qué sabe usted acerca de...Cacao?», *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, vol. 43, n° 4, pp. 79-81, 2012.
- [7] Agencia Iberoamericana para la Difusión de la Ciencia y la Tecnología, «Científicos colombianos crean un nuevo producto alimenticio que ayuda a los problemas de digestión», 10 Febrero 2009. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3f5B06Y>. [Último acceso: 08 Mayo 2020].
- [8] AINIA, «Snackificación: un nuevo concepto de consumo», 2018. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2QUJWEs>. [Último acceso: 6 Mayo 2020].
- [9] InfoMercado, «Estas son las tendencias que reactivarán el consumo en 2019, según Kantar Worldpanel», 19 Noviembre 2018. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3txhcP8>. [Último acceso: 9 Mayo 2020].
- [10] Agencia Iberoamericana para la Difusión de la Ciencia y la Tecnología, «Científicos colombianos crean un nuevo producto alimenticio que ayuda a los problemas de digestión,» 10 Febrero 2009. [En línea]. Available: <https://bit.ly/3f5B06Y>. [Último acceso: 08 Mayo 2020].
- [11] MINAGRI, «El Perú centro de origen de la biodiversidad del cacao», Lima, 2017.
- [12] J. Motomayor *et al.*, «Geographic and Genetic Population Differentiation of the Amazonian Chocolate Tree (*Theobroma cacao* L.),» *PlosOne*, vol. 10, n° 3, 2008.
- [13] MINAGRI, «Catálogo de Cultivares de Cacao del Perú,» Lima, 2014.
- [14] R. Martínez *et al.*, «Chemical, technological and in vitro antioxidant properties of cocoa (*Theobroma cacao* L.) co-products,» *Food Research International*, vol. 49, n° 1, pp. 39-45, 2012.
- [15] E. Vivanco *et al.*, «Caracterización físico-química de la cascarilla de *Theobroma cacao* L, variedades Nacional y CCN-51,» *Conference Proceedings UTMACH*, vol. 2, n° 1, 19 Julio 2018.
- [16] Federación Española de Industrias de Alimentación y Bebidas, «INFOALIMENTA,» [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3vUqTsF>. [Último acceso: 20 Mayo 2020].
- [17] D. Pérez *et al.*, «Utilización de la cascarilla de cacao como fuente de fibra dietética y antioxidantes en la elaboración de galletas dulces», *Ciencia y Tecnología de los alimentos*, vol. 28, n° 3, pp. 62-67, 2018.

- [18] J. F. Vera Chang y S. M. Tigselema Zambrano, «Cascarilla de cacao (theobroma cacao l.) De líneas híbridas para la elaboración de rehiletes de chocolate», *Revista Universidad y Sociedad*, vol. 11, n° 2, pp. 136-141, 2019.
- [19] S. El y A. Pascual , «Determinación de cadmio, plomo y ocratoxina en la harina veniente de las cascarillas de dos variedades de cacao en Ecuador», *Revista de I+D nológico*, vol. 14, n° 1, pp. 49-53, 2018.
- [20] N. Sapag Chain, *Proyectos de inversión: Formulación y Evaluación*, Santiago de Chile: Pearson, 2011.
- [21] A. Nelson, *High-fiber ingredients*, St. Paul: Eagan Press, 2001, pp. 45-62.
- [22] SIICEX, «PromPerú,» 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2R2ph15>. [Último acceso: 8 Octubre 2020].
- [23] M. Arroyo Ulloa y J. Torres Benavides, «Organización de plantas industriales», Chiclayo, 2012.
- [24] Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, «Aprueban Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, la Sierra y la Selva, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2020 y dictan diversas disposiciones», *El Peruano*, Lima, 2019.
- [25] Superintendencia de Banca y Seguros y AFP, «Tasas de interés activas de mercado», [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2QTWYID>.
- [26] Banco Central de Reserva del Perú, «Reporte de inflación: Panorama actual y proyecciones macroeconómicas», Lima, 2020..
- [27] Cámara de Comercio de Lima, «Inflación anualizada se mantiene dentro del rango meta del BCRP», *Revista Digital de la Cámara de Comercio de Lima*, Lima, 2020.
- [28] Dirección General de Políticas Agrarias, «Observatorio de Commodities: Cacao,» 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3j8byS9>. [Último acceso: Junio 2020].
- [29] D. Baca Urbina, *Evaluación de Proyectos*, México, DF: Interamericana Editores, 2013
- [30] C. Hidalgo Arana, «Estudio de prefactibilidad para la producción y venta de galletas de avena fortificadas con quinua», UPC, Lima, 2016.
- [31] A. Castro Vargas, «Estudio de pre-factibilidad para la producción y comercialización de un achocolatado en base a polvo de cacao y granos andinos en lima metropolitana», UPC, Lima, 2019.
- [32] H. Quintero Bertel, G. Flórez Morales y C. Castillo Duque, «Repositorio EAN», 2012. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3gRN51F>. [Último acceso: Junio 2020].
- [33] L. Arias Mesía, «Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta para la elaboración de galletas enriquecidas con harina de algarroba», Universidad de Lima, Lima, 2017.
- [34] L. Armando *et al.*, «Redesign of the work area of modiste in los mochos sinaloa, using the method guerchet, S.L.P. and Ergonomics,» *Ergonomía Ocupacional. Investigaciones y Aplicaciones.*, vol. 12, 2019.
- [35] D. Suhardini *et al.*, «Design and Simulation Plant Layout Using Systematic Layout,» de *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Jakarta, 2017.

- [36] G. Paredes Verdezoto , «Repositorio Digital Universidad Casa Grande», Septiembre 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3w0f5oC>. [Último acceso: 10 Junio 2020].
- [37] M. Campos Robles, «Repositorio Universidad Nacional Agraria La Molina,» 2018. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3fkIjb4>. [Último acceso: 10 Mayo 2020]

Anexos

Anexo 1: Estudio de la demanda

Basándonos en la Partida Arancelaria: 1905.90.90.00, se tiene en la tabla siguiente, al detalle la demanda de estos productos de manera internacional a lo largo de los últimos 5 años.

Demanda internacional

PAIS	CANTIDADES (t)				
	2016	2017	2018	2019	2020
EE. UU	778 939	877 671	971 064	1 057 142	1 131 671
Reino Unido	664 124	696 756	668 002	706 480	785 318
Alemania	498 729	514 186	543 405	576 949	628 245
Francia	479 875	492 382	451 558	460 980	479 481
Canadá	350 153	374 941	386 405	397 208	403 711
Países Bajos	349 932	336 274	300 238	318 109	401 637
Bélgica	267 944	287 577	296 769	303 669	282 104
Italia	201 719	221 739	215 813	226 709	231 892
España	162 902	166 878	164 352	172 981	198 924
Austria	153 863	157 349	162 869	175 394	194 194
Irlanda	133 325	138 276	139 356	160 044	157 749
República Checa	106 033	109 002	122 455	198 519	143 265
Australia	103 747	102 501	111 623	117 800	129 763
Dinamarca	121 296	122 556	123 728	90 393	116 506
Suecia	103 481	114 577	120 969	124 092	114 707
Portugal	80 957	93 225	104 902	108 808	112 217
Noruega	89 680	91 439	94 092	98 721	107 645
Suiza	90 246	96 549	96 849	98 662	105 483
Japón	80 863	83 340	91 874	93 940	101 097

Fuente: Elaboración Propia en base a TRADE MAP

De la tabla previa se observa que Estados Unidos es el país con mayor demanda, siendo en el 2020, 1 131 671 toneladas, seguido de Reino Unido y Alemani

Exportaciones peruanas de la Partida Arancelaria: 1905.90.90.00

PAÍS	CANTIDADES (t)				
	2016	2017	2018	2019	2020
EE. UU	793 041	850 245	736 619	677 592	793 358
Chile	326 719	452 109	459 685	553 487	674 579
Bolivia	408 291	373 510	351 419	194 526	329 021
Japón	29 719	49 048	60 269	47 930	81 826
Panamá	42 907	79 377	65 415	30 216	61 179
España	45 689	48 386	40 044	39 824	56 317
Ecuador	10 860	8 120	29 757	28 725	21 977

Fuente: Elaboración Propia en base a SIICEX

La tabla anterior nos muestra como principales mercados a Estados Unidos, Chile y Bolivia. En base a lo anterior mencionado, seleccionaremos los países con una demanda creciente o constante a lo largo de los últimos 5 años de cada continente, para después determinar el mercado destino mediante factores ponderados con criterios a analizar. Procediéndose a comparar los países de Estados Unidos, Chile, Panamá, España y Japón.

Se procede a aplicar el método de factores ponderados. En la siguiente tabla, se asignan letras por cada criterio para luego establecer las relaciones entre ellos mediante códigos binarios; 1 si los criterios guardan relación y 0 si no lo hacen.

Asignación de letras por criterio de selección	
Criterios	Letra asignada
Población 2020	A
Idioma	B
PBI	C
Crecimiento PBI	D
Tasa Inflación	E
PBI per cápita	F
Tasa desempleo	G
Importaciones en kg desde Perú (2019)	H
Arancel preferencial	I
Requisitos no arancelarios	J
Riesgo País	K
Acuerdos comerciales	L
Puntaje LPI	M

Fuente: Elaboración Propia

Como resultado del análisis a base de los criterios antes mencionados, Estados Unidos es el país con mayor puntaje; es decir, al cual irá dirigido las galletas dulces a partir de cascarilla de cacao.

Anexo 2: Selección del país ofertante

Países por continente con oferta decreciente hacia EE. UU

País	Cantidad Importada (kg)				
	2016	2017	2018	2019	2020
Filipinas	2 374 441	2 142 664	1 958 365	1 895 698	2 349 005
Bélgica	1 020 881	848 311	767 397	764 937	519 408
Francia	2 879 133	2 288 166	1 144 136	484 684	423 542
Brasil	1 307 780	1 304 262	987 673	829 909	396 974
Nicaragua	243 198	72 242	308 212	198 788	213 680
Singapur	690 052	526 061	191 087	185 025	181 828

Fuente: Elaboración: propia en base a TRADE MAP

Comparación entre países ofertantes

Tema	Criterios	Bélgica	Francia	Brasil	Nicaragua	Singapur
Pueblo y Sociedad	Idioma compatible	No	No	No	Sí	Sí
	N° de puesto en lejanía con EE.UU.	3	2	4	5	1
Mercado de la partida	Importaciones en kg (2019)	519 408	423 542	396 974	213 680	181 828
	Arancel preferencial	0%	0%	0%	0%	0%
Confianza	Riesgo Comercial	Medio	Mínimo	Demasiado alto	Demasiado alto	Mínimo
Relaciones externas	Acuerdos comerciales	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Competencia Logística	Puntaje LPI	4,04	3,84	2,99	-	4

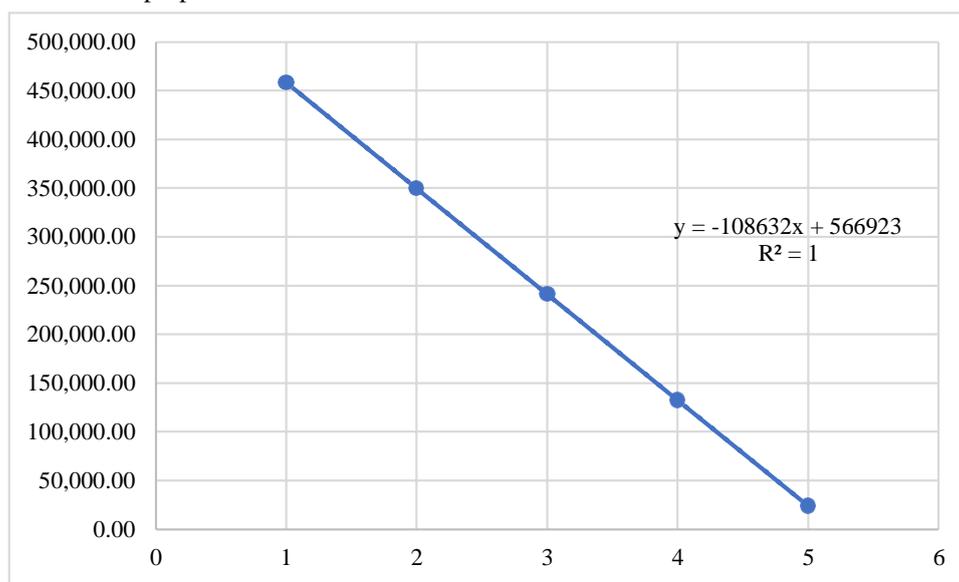
Fuente: Elaboración propia en base a CESCE, CIA, LPI, TRADE MAP

De acuerdo con la tabla anterior, el único país que no cultiva cacao es Bélgica, lo que supone una explicación al porqué ha ido perdiendo participación últimos 5 años. Además, posee riesgo comercial caracterizado como medio, es decir, la comercialización con ese país es inestable.

Proyección de la oferta de Bélgica

Periodo	Año	Cantidad (kg)
1	2021	458 290,80
2	2022	349 658,80
3	2023	241 026,80
4	2024	132 394,80
5	2025	23 762,80

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

La figura muestra que la oferta de Bélgica hacia Estados Unidos seguirá disminuyendo conforme pasen los años. En conjunto con los criterios anteriormente analizados y mencionados, se selecciona a Bélgica como el país ofertante del cual, la demanda insatisfecha generada por su disminución de participación será cubierta.

Anexo 3: Precio histórico de Bélgica y su proyección

Precio histórico en los últimos 5 años

Año	Precio (\$/kg)
2016	4,167
2017	4,328
2018	4,580
2019	4,720
2020	3,790

Fuente: Elaboración propia en base a Trade Map

Precio proyectado en próximos 5 años

Año	Precio (\$/kg)
2021	4 317
2022	4 347
2023	4 351
2024	4 305
2025	4 222

Fuente: Elaboración propia en base a Trade Map

Anexo 4: Criterios a considerar para el método de factores ponderados con el fin de determinar la micro localización

Para determinar la micro localización del proyecto, se tomó en cuenta de forma prioritaria analizar las provincias con mayor disponibilidad de materia prima.

Producción de cacao en las provincias de la región San Martín

PROVINCIA	t
Rioja	350
Moyobamba	710
Lamas	5 480
El Dorado	2 754
San Martín	4 286
Picota	1 408
Bellavista	3 199
Huallaga	3 800
Mariscal Cáceres	13 219
Tocache	16 236

Fuente: Elaboración propia en base a Dirección Regional de Agricultura San Martín

De la tabla anterior las provincias que sobresalen por concentrar la mayor producción de cacao son Tocache y Mariscal Cáceres, las cuales serán analizadas respecto a los factores que determinaron la macro localización.

Disponibilidad de mano de obra

Población y nivel de educación en las provincias de San Martín

PROVINCIA	Población estimada	% Población con educación superior
Mariscal Cáceres	73 193	15,4 %
Tocache	76 450	18,8%

Territorio
Extensión de las provincias de San Martín

PROVINCIA	Extensión (km ²)
Mariscal Cáceres	14 499
Tocache	5,865

Fuente: Elaboración propia en base INEI

Servicios públicos

Incidencia del déficit de agua y saneamiento por área de residencia en las provincias de San Martín

PROVINCIA	Total	Área urbana	Área Rural
Mariscal Cáceres	58,2%	31,4%	98,5%
Tocache	84,6%	69,4%	98,7%

Fuente: Elaboración propia en base INEI

Los déficits en estos servicios también se evidencian en la tabla 37 de manera individual dividiéndose en agua y saneamiento para obtener información más precisa por distritos.

Déficit de agua y saneamiento por tipo de carencia

PROVINCIA	% agua	% saneamiento	% agua y saneamiento
Mariscal Cáceres	4,3%	25,4%	70,3%
Tocache	24,1%	8,9%	67%

Fuente: Elaboración propia en base INEI

Abastecimiento de energía

PROVINCIA	Número de viviendas sin suministro de luz	Costo S./kW-mes
Mariscal Cáceres	582	22,39
Tocache	1009	22,39

Fuente: Elaboración propia en base a Diario El Peruano

Salud

Centros de salud

PROVINCIA	Número de establecimientos de salud	Primer nivel	Segundo nivel	Tercer nivel	Cuarto nivel
Mariscal Cáceres	34	31	-	2	1
Tocache	32	22	5	4	1

Fuente: Elaboración propia en base a CONAREM

Método de factores ponderados

Criterios de evaluación para micro localización

Criterios	Letra
Disponibilidad de materia prima	A
Disponibilidad de mano de obra	B
Disponibilidad de agua	C
Disponibilidad de electricidad	D
Centros de salud	E
Extensión de territorio	F

Fuente: Elaboración propia

Matriz de enfrentamiento para criterios de micro localización

Criterios	A	B	C	D	E	F	TOTAL	PONDERACIÓN
A		0	1	1	0	1	3	21,43%
B	0		1	0	1	0	2	14,29%
C	1	1		0	0	1	3	21,43%
D	1	0	0		0	1	2	14,29%
E	0	1	0	0		0	1	7,14%
F	1	0	1	1	0		3	21,43%
TOTAL							14	100%

Fuente: Elaboración propia

Se asignó el número 3 para calificar como “muy bueno” el criterio respecto a la provincia; 2 para “regular” y el número 1 para “malo”, resultando:

Determinación de la micro localización

Criterios	Ponderación	Tocache	Puntaje	Mariscal Cáceres	Puntaje
Disponibilidad de materia prima	21,43%	3	0,64	2	0,43
Disponibilidad de mano de obra	14,29%	3	0,43	2	0,29
Disponibilidad de agua	21,43%	1	0,21	3	0,64
Disponibilidad de electricidad	14,29%	1	0,14	3	0,43
Centros de salud	7,14%	3	0,21	2	0,14
Extensión de territorio	21,43%	1	0,21	3	0,64
TOTAL		-	1,86	-	2,57

Fuente: Elaboración propia

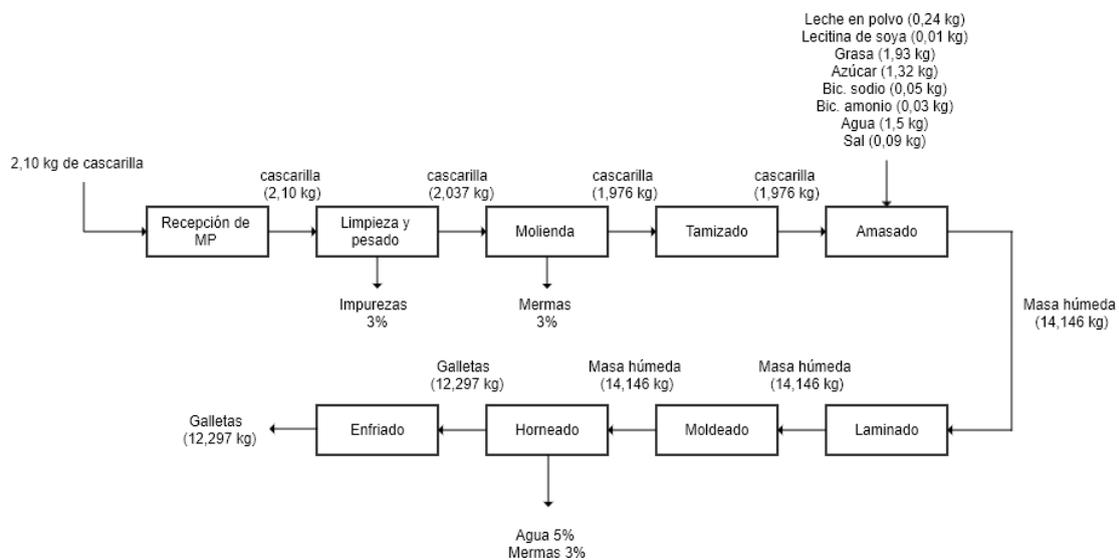
Obteniendo como resultado a la provincia de Mariscal Cáceres como adecuada para la instalación de la planta.

Anexo 5: Área demarcada de la posible ubicación de la planta industrial



Utilizando las herramientas de Google Earth se realizó la medición del área; siendo ésta de 22,281.73 m² o 2,3 ha aproximadamente. Ubicado a 6 minutos del aeropuerto.

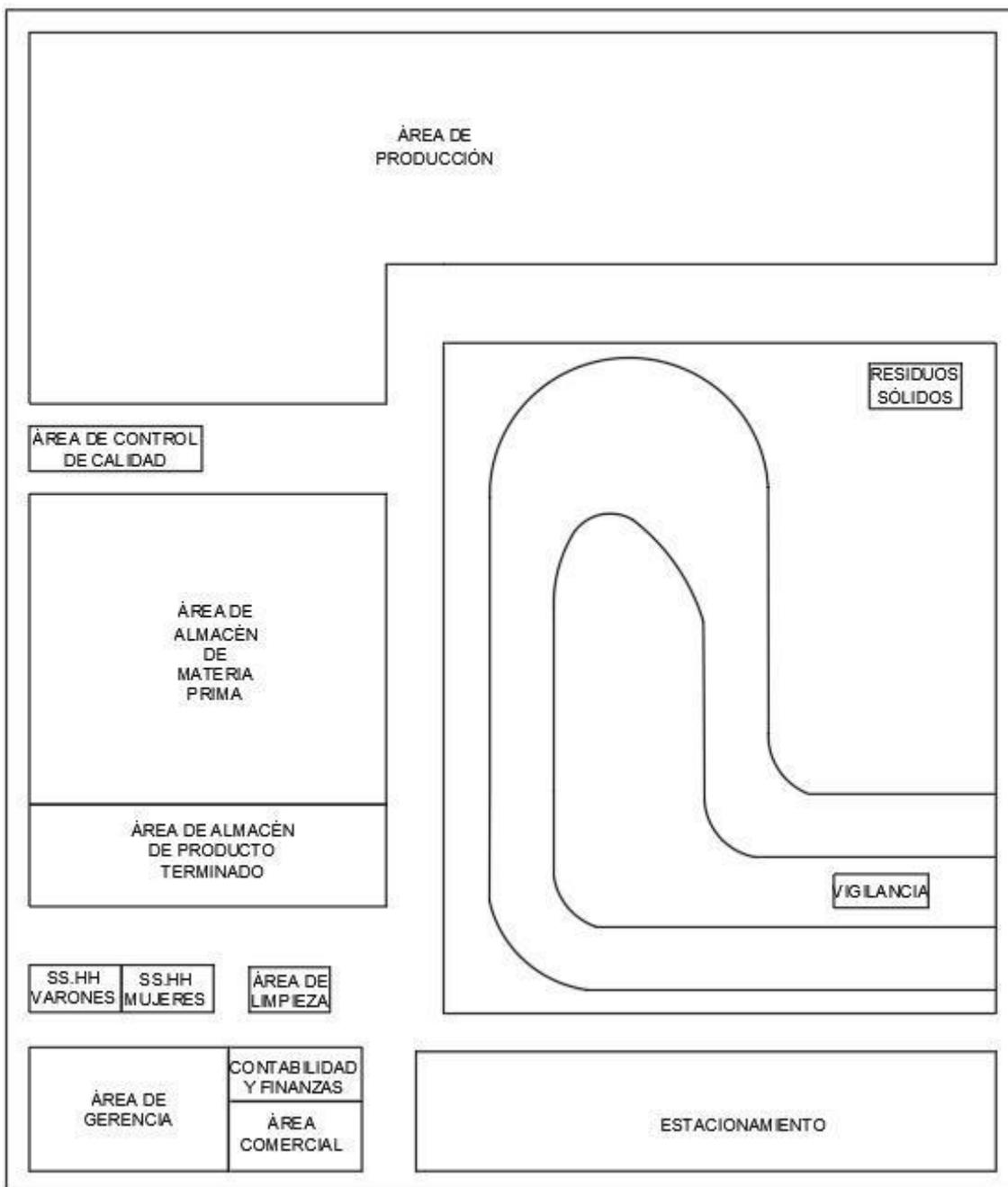
Anexo 6: Balance de materia



Balance de materia del proceso

Fuente: Elaboración propia. En base a Pérez 2018.

LAYOUT DE LA PLANTA



Fuente: Elaboración propia

Anexo 8: Análisis de sensibilidad de acuerdo con el precio del producto

Análisis de sensibilidad

		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos			S/. 1 180 798,45	S/. 1 591 605,12	S/. 1 923 411,37	S/. 2 231 197,55	S/. 4 567 799,44
1	1%		S/. 1 168 990,46	S/. 1 575 689,07	S/. 1 904 177,25	S/. 2 208 885,58	S/. 4 522 121,45
2	2%		S/. 1 157 182,48	S/. 1 559 773,02	S/. 1 884 943,14	S/. 2 186 573,60	S/. 4 476 443,45
3	8%		S/. 1 086 334,57	S/. 1 464 276,71	S/. 1 769 538,46	S/. 2 052 701,75	S/. 4 202 375,49
Egresos			S/. 1 532 946,58	S/. 1 561 954,98	S/. 1 591 973,08	S/. 1 621 991,17	S/. 1 652 009,27
Saldo			-S/. 352 148,13	S/. 29 650,14	S/. 331 438,29	S/. 609 206,38	S/. 2 915 790,17
Saldo 1			-S/. 363 956,12	S/. 13 734,09	S/. 312 204,18	S/. 586 894,41	S/. 2 870 112,18
Saldo 2			-S/. 375 764,10	-S/. 2 181,96	S/. 292 970,06	S/. 564 582,43	S/. 2 824 434,18
Saldo 3			-S/. 446 612,01	-S/. 97 678,27	S/. 177 565,38	S/. 430 710,58	S/. 2 550 366,22
Impuestos 1			0	S/. 4 120,23	S/. 93 661,25	S/. 176 068,32	S/. 861 033,65
Impuestos 2			0	-S/. 654,59	S/. 87 891,02	S/. 169 374,73	S/. 847 330,25
Impuestos 3			0	-S/. 29 303,48	S/. 53 269,61	S/. 129 213,17	S/. 765 109,86
Depreciación			S/. 30 234,26				
FNE		-S/. 777 958,13	S/. 30 234,26	S/. 50 989,36	S/. 262 241,06	S/. 456 678,72	S/. 2 071 287,38
FNE1		-S/. 777 958,13	-S/. 333 721,86	S/. 39 848,12	S/. 248 777,18	S/. 441 060,34	S/. 2 039 312,78
FNE2		-S/. 777 958,13	-S/. 345 529,84	S/. 28 706,89	S/. 235 313,30	S/. 425 441,96	S/. 2 007 338,18
FNE3		-S/. 777 958,13	-S/. 416 377,75	-S/. 38 140,53	S/. 154 530,02	S/. 331 731,66	S/. 1 815 490,61

Fuente: Elaboración propia

TIR 1	24%
TIR 2	23%
TIR 3	16%

Anexo 9: Cálculo de la depreciación**Depreciación**

Descripción	Activos total	Valor a depreciar	Años a depreciar	Depreciación anual	Depreciación				
					Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Construcciones	S/. 399 801,28	S/. 399 801,28	15	S/.26 653,42	S/.26 653,42	S/. 26 653,42	S/. 26 653,42	S/. 26 653,42	S/.26 653,42
Maquinaria	S/. 14 412,00	S/. 14 412,00	10	S/. 1 441,20	S/. 1 441,20	S/. 1 441,20	S/. 1 441,20	S/. 1 441,20	S/. 1 441,20
Equipo de producción	S/. 5 812,36	S/. 5 812,36	5	S/. 1 162,47	S/. 1 162,47	S/. 1 162,47	S/. 1 162,47	S/. 1 162,47	S/. 1 162,47
Equipo de oficina	S/. 5 863,00	S/. 5 863,00	6	S/. 977,17	S/. 977,17	S/. 977,17	S/. 977,17	S/. 977,17	S/. 977,17
Total	S/. 425 888,64	S/. 425 888,64		S/.30 234,26	S/.30 234,26	S/. 30 234,26	S/. 30 234,26	S/. 30 234,26	S/.30 234,26

Fuente: Elaboración propia