

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICA PARA LA
ELABORACIÓN DE SUBPRODUCTOS DESHIDRATADOS DE ROSA
MOSQUETA (*Rosa canina L.*). UN ESTUDIO DE CASO.**

EMILIO ANDRÉS BENAVIDES TORRES

PROYECTO DE HABILITACIÓN
PROFESIONAL PRESENTADO A LA
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA
DE LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN,
PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL

CHILLÁN-CHILE

2016

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICA PARA LA
ELABORACIÓN DE SUBPRODUCTOS DESHIDRATADOS DE ROSA
MOSQUETA (*Rosa canina L.*). UN ESTUDIO DE CASO.**

Aprobado por:

Marco A. López R.
Ingeniero Civil Industrial Mg. Sc.
Profesor Asistente

Profesor Guía

Claudia Tramón P.
Ingeniera Civil Química Dr. Sc
Profesora Asistente

Profesora Asesora

Alejandro Araneda B.
Ingeniero Civil Agroindustrial
Mg. Ing. Agrícola
Profesional Externo

Profesor Asesor

Christian Correa F.
Ingeniero Civil Agrícola Mg. Sc.
Profesor Asistente

Director de Departamento (s)

José Luis Arumí R.
Ingeniero Civil, Ph.D.
Profesor Titular

Decano

*“Hay lugares que recordaré toda mi vida,
Aunque algunos hayan cambiado
Algunos para siempre, y no para mejor
Algunos han desaparecido y otros permanecen*

*Todos estos lugares tienen sus momentos
Con amores y amigos que aún recuerdo
Algunos murieron y otros están vivos
En mi vida..., los amé a todos*

*Pero de todos estos amigos y amores
No hay ninguno que se compare contigo
Y estos recuerdos pierden su sentido
Cuando pienso en el amor como algo nuevo*

*Aunque sé que nunca perderé el cariño
Por la gente y las cosas que pasaron antes
Sé que a menudo me detendré a pensar en todos ellos
En mi vida... los quiero más que a nadie”.*

John Lennon – “In my Life”

Agradecimientos

A la vida

Por mostrarme que a pesar de todo tenga un comienzo o un fin, siempre hay que disfrutar el trayecto, no importa si hay muros muy altos o caídas muy fuertes, siempre hay que perseverar. La felicidad está en todas partes, solamente hay que aventurarse a encontrarla.

A mis padres.

Por inspirar cada paso que he dado en mi vida, por el esfuerzo, apoyo y sacrificio que han puesto para que mis hermanos y yo encontremos la felicidad a pesar de todos los obstáculos que se presentan en la vida, ustedes siempre serán la estrella que guía mis pasos. Maricha y Tito, esto es para ustedes.

A mis Hermanos

Chino y Carola, por ser otro pilar vital en mi crecimiento. Su perseverancia y fortaleza me ha motivado siempre a alcanzar mis propias metas, así como también su apoyo me ha dado fuerzas para no rendirme frente a las adversidades.

A mis amigos

Por ser parte importante de la persona que soy hoy en día, a los que incondicionalmente han estado en todas: Vicente, Jean, Nacha, Leo, Alan, Seba y Diego. También a mis compañeros durante estos años: Caro, Karin, Johan, Guty, entre otros. Sin olvidarme de todos en el Hogar Universitario: Nico, Joche, Apu y Pedro. Faltan muchas personas, a ellos también mi más sincero abrazo.

A mis profesores

Por haber guiado mi camino durante esta última etapa, a Marco López, por su paciencia y buena disposición al guiarme siempre. Motivándome a mejorar tanto como profesional y como persona. A Claudia Tramón por mostrarme el verdadero sentido del aprendizaje, a experimentar y vivir todo lo que nazca de tu ser y alcanzarlo para tu felicidad. A ellos mi agradecimiento más sincero.

INDICÉ DE CONTENIDOS

	Página.
I. INTRODUCCION.....	5
1.1. Introducción.....	5
1.2. Objetivos.....	6
1.2.1. Objetivo general.....	6
1.2.2. Objetivos específicos.....	6
II. METODOLOGÍA	7
2.1. Información general del proyecto.....	7
2.1.1. Antecedentes de la Rosa mosqueta.....	7
2.1.2. Subproductos de la Rosa mosqueta.....	9
2.1.3. Situación actual	9
2.1.4. Metodología de trabajo	10
III. RESULTADOS Y DISCUSION.	13
3.1. Estudio de mercado.....	13
3.1.1. Definición del producto	13
3.1.2. Definición del mercado objetivo.....	13
3.1.3. Comercialización del producto.....	14
3.1.4. Análisis histórico de la demanda y su proyección.....	16

3.1.5. Análisis de la oferta	23
3.1.6. Precio.....	24
3.1.7. Producto	25
3.1.8. Análisis final y conclusiones estudio de mercado	26
3.2. Estudio técnico y de costos.	27
3.2.1. Tamaño de la planta	28
3.2.2. Ingeniería del proyecto	28
3.2.3. Requerimientos de personal	39
3.3. Costos	40
3.3.2. Inversión	40
3.3.3. Costos fijos	41
3.3.4. Costos variables	42
3.4. Estudio administrativo.....	45
3.4.2. Tipo de empresa.....	45
3.4.3. Trámites legales	45
3.4.4. Organigrama.....	45
3.5. Evaluación económica.....	48
3.5.2. Supuestos.....	48
3.5.3. Activos diferidos.....	49

3.5.4. Producción.....	49
3.5.5. Ingresos.....	49
3.5.6. Depreciación de activos fijos	50
3.5.7. Capital de trabajo.....	51
3.5.8. Valor residual.....	51
3.5.9. Flujo de caja proyecto puro.....	52
IV. CONCLUSION	60
4.1. Conclusiones y recomendaciones.	60
V. BIBLIOGRAFIA	61
VI. ANEXOS	64
6.1. Trámites para constituir la empresa.....	64
6.1.1. Constitución de la empresa.	64
6.1.2. Trámites de regulación sanitaria.....	65
6.2. Consumo de energía eléctrica.	71
6.3. Detalle de construcción de planta.....	72
6.4 Lista de equipos.....	73
6.5 Cotizaciones de otros equipos e insumos.	78
6.6. Detalle de la depreciación de activos fijos	81
6.7. Cálculo de los costos unitarios de proceso.....	81

INDICE DE FIGURAS

	Página.
Figura 1: Planta y fruto de Rosa mosqueta (<i>Rosa canina L.</i>),	8
Figura 2: Esquema del proceso de comercialización externo.....	16
Figura 3: Volumen de exportaciones de cascarilla de Rosa mosqueta durante el período 2005-2015.....	17
Figura 4: Volúmenes de exportación de cascarilla de Rosa mosqueta en el período 1990-2015.....	18
Figura 5: Precios históricos de la cascarilla de rosa mosqueta y los volúmenes de exportaciones en el período 1990-2015.	19
Figura 6: Volumen de exportaciones de semillas de Rosa mosqueta durante 2005-2015.....	20
Figura 7: Volúmenes de exportación de semilla de rosa mosqueta durante el período 1990-2015.....	21
Figura 8: Precios históricos de la semilla de rosa mosqueta y volúmenes de exportaciones en el período 1990-2015.....	22

Figura 9: Diagrama de flujo del proceso de elaboración de cascarilla y semilla de rosa mosqueta	33
Figura 10: Layout de la planta procesadora de rosa mosqueta	35
Figura 11: Esquema organizacional de la empresa	46
Figura 12: Relación entre el porcentaje de aumento en la producción y el VAN _{10%} esperado	54
Figura 13: Análisis de sensibilidad en base al precio de la materia prima....	56
Figura 14: Aumento de precios (%) comparado con el indicador VAN _{10%}	58

INDICE DE TABLAS

	Página.
Tabla 1: Principales empresas exportadoras de Rosa mosqueta en la región del Bio-bío.	23
Tabla 2: Exportaciones de cascarilla de Rosa Mosqueta, período 2011-2015	25
Tabla 3: Exportaciones de semilla de Rosa mosqueta, período 2011-2015.	25
Tabla 4: Equipos necesarios para el proceso.	34
Tabla 5: Personal requerido y nivel de estudios.	39
Tabla 6: Costo de maquinaria y equipos	40
Tabla 7: Otros equipos e insumos necesarios para el proceso	40
Tabla 8: Remuneraciones de los colaboradores	42
Tabla 9: Estimación del costo de la materia prima.	43
Tabla 10: Determinación de activos diferidos	49
Tabla 11: Cálculo de ventas de la planta.	50
Tabla 12: Depreciación de activos fijos	50
Tabla 13: Cálculo del valor residual.....	51
Tabla 14: Trámites legales para la constitución de la empresa	65

Tabla 15: Requisitos necesarios para optar a una resolución sanitaria.....	67
Tabla 16: Estimación costos eléctricos de la planta.	71
Tabla 17: Especificaciones de la construcción de la planta.....	72

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICA PARA LA ELABORACION DE SUBPRODUCTOS DESHIDRATADOS DE ROSA MOSQUETA (*Rosa canina L.*). UN ESTUDIO DE CASO.

Palabras índice adicionales: Análisis de mercado, Proyecto puro, Cabrero.

Resumen

Actualmente Chile es uno de los principales países productores de rosa mosqueta, la cual comúnmente se exporta en sus derivados: la cascarilla, beneficiosa por su alto contenido de Vitamina C y antioxidantes. Así como también la semilla, atractiva por sus propiedades curativas de la piel en la industria cosmética.

El presente estudio evalúa la prefactibilidad técnico-económica de la elaboración de subproductos deshidratados como un estudio de caso. Se realizó el estudio de mercado, el estudio técnico y la evaluación económica del proyecto puro con el fin de determinar la viabilidad del proyecto. Además de lo anterior, se realizó un análisis de sensibilidad usando como variables el nivel de producción, el precio de compra de materia prima y el precio de ventas de exportación.

Los estudios mencionados mostraron que el mercado nacional de la rosa mosqueta está sufriendo cambios que dificultan a la industria. Se identifica la falta de recolectores, la reincorporación de los países europeos en el mercado, así como también el precio de la materia prima como principales causas de

este escenario. En términos del estudio técnico y de costos se determinó una inversión inicial de MMCh\$ 621, el monto de los costos anuales alcanzan un valor de MMCh\$ 327. La evaluación económica dio como resultado un VAN_{10%} de MMCh\$ -337,49, lo que sugiere la inviabilidad económica del proyecto. Los análisis de sensibilidad resultaron en escenarios de equilibrio poco probables de lograr el mercado nacional actual de la mosqueta.

Se recomienda que se analice la posibilidad de que la planta sea usada en su tiempo de ocio (fuera de temporada) para el procesado de otros productos, esto ayudaría a aumentar los ingresos que solventarían los gastos de la empresa, posiblemente elevando los indicadores de evaluación económica.

TECHNICAL FEASIBILITY STUDY FOR ECONOMIC DEVELOPMENT OF PRODUCTS DRIED ROSE HIP (*Rosa canina L.*). A CASE STUDY.

Additional index words: Market analysis, Pure Project, Cabrero.

Summary

Currently Chile is one of the main rosehip producing countries, which commonly exported its derivatives: husk, beneficial for its high content of Vitamin C and antioxidants. As well as the seed, attractive for its healing properties of skin in the cosmetic industry.

This study evaluates the technical and economic feasibility of the production of dehydrated rosehip products as a case study. A market research, technical and economic evaluation study was made, also an evaluation of the pure project to determine the feasibility of the project was completed. In addition to the above, a sensitivity analysis was made with variables as the level of production, the purchase price of raw materials and the price of export sales.

The above studies showed that the domestic market of the rosehip is undergoing changes that hinder the industry, the lack of pickers, the reinstatement of European countries in the market, as well as the price of raw materials are identified as the main causes of this scenario. In terms of technical study and cost an initial investment of MMCh\$ 621, the amount of annual costs reach a value of MMCh\$ 327. The economic evaluation resulted

in a VAN_{10%} MMCh\$ -337.49, it is suggesting the economic infeasibility of the project. Sensitivity analysis shows the unlikely scenarios balance to achieve the current local rosehip market.

It is recommended the possibility that the plant is used in their leisure time (off season) for processing other products, this would help to increase the income, which will cover expenses of the company, possibly raising the economic evaluation indicators.

I. INTRODUCCION

1.1. Introducción.

Televisión Nacional de Chile (2013), mediante una entrevista a Carlos Armín¹, señala que los distintos atributos de la Rosa Mosqueta (*Rosa canina L.*) hacen que sea atractivo tanto para el mercado nacional como para el internacional. En la actualidad existen varias empresas que procesan este producto para agregarle cierto valor, esto abre una puerta para emprendimientos y proyectos que buscan establecer negocios rentables y perdurables en el tiempo. Dentro de este contexto, Sapag (2008), afirma que la preparación y evaluación de un proyecto es un instrumento que busca una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver, entre tantos, una necesidad humana.

Sapag (2008), también comenta que el análisis completo de un proyecto requiere, por lo menos, la realización de estudios tales como el estudio de mercado, técnico y económico. Estos estudios buscan plantear las directrices y aclarar los factores indispensables para la decisión final de ejecutar un proyecto de cualquier envergadura. El presente proyecto es un estudio de caso que busca evaluar técnica y económicamente la producción de los dos subproductos de Rosa mosqueta que son la cascarilla y la semilla.

¹ Carlos Armín: Vicepresidente Ejecutivo de Laboratorios Coesam

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Realizar un estudio de prefactibilidad técnico-económica para la elaboración de subproductos deshidratados de rosa mosqueta.

1.2.2. Objetivos específicos

- Realizar el estudio de mercado del proyecto.
- Realizar el estudio técnico y de costos del proyecto.
- Realizar la evaluación económica del proyecto puro.

II. METODOLOGÍA

2.1. Información general del proyecto

2.1.1. Antecedentes de la Rosa mosqueta.

Según señala Sudzuki (1997), la rosa mosqueta es originaria de Europa central, Polonia, Balcanes, Hungría, Rusia y el Cáucaso. A Chile fue introducida por los conquistadores y actualmente cubre en forma natural una vasta región del país, especialmente en los suelos del seco y de baja calidad agrícola. Se encuentra distribuida en el llano central de la zona central desde Valparaíso hasta Aysén, pero su mayor densidad se ubica en las VII y VIII regiones, desde Parral a Mulchén, entre la cordillera de la costa y la de Los Andes.

Como se puede ver en la Figura 1, la rosa mosqueta se constituye de un arbusto de ramas arqueadas. Las flores presentan 5 pétalos obovados blancos o rosados. El fruto, después de la fecundación, se desarrolla de forma elíptico-ovoidea, de color amarillo, o naranja, o rojo oscuro; algunas veces se ve ornado por algunas cerdas, en términos vulgares y comerciales, al conjunto del receptáculo y sus aquenios se les llama fruto, en tanto a los aquenios se les llama semillas o "Pepas" (Sudzuki, 1997).



Figura 1: Planta y fruto de Rosa Mosqueta (*Rosa canina L.*) Fuente: Masclef (200?) a través de plantsillustrations.org.

La rosa mosqueta está categorizada dentro de los llamados productos forestales no madereros (PFNM), la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y agricultura (FAO, 2014), define a los PFNM como: "bienes de origen biológico distintos de la madera, procedentes de los bosques, de otros terrenos arbolados y de árboles situados fuera de los bosques".

Según señala Valdebenito (2013), Los PFNM abarcan una amplia gama de productos y subproductos de los bosques (naturales y plantaciones) y formaciones silvestres, entre los cuales se sitúan alimentos y bebidas, aceites esenciales y aromas, productos medicinales, estimulantes, resinas, colorantes y tintes, fibras, plantas ornamentales, semillas y otros, que son utilizados

especialmente en las comunidades campesinas, rurales y urbanas, de bajos recursos económicos.

2.1.2. Subproductos de la Rosa mosqueta.

Sudzuki (1997), señala que la cascarilla es un subproducto de la mosqueta que corresponde al receptáculo maduro deshidratado, desmenuzado y sin semillas y pelos de los pistilos. Es una fuente natural alimenticia de alto valor, que históricamente se ha usado en distintos países en forma de té, mermeladas, jaleas, entre otros. Sin embargo, su uso más conocido a nivel mundial, es su utilización como fuente natural de vitamina C. La misma autora señala que otro de los subproductos comunes de la mosqueta es la semilla, este subproducto constituye la mayor parte del fruto en términos de peso y es ampliamente usada para la extracción de sus aceites con fines de elaboración de productos cosméticos y otros.

2.1.3. Situación actual.

Según FIA (2008), la rosa mosqueta es el principal PFNM de Chile. El año 2006 el monto total de exportación fue de US\$ 17,4 Millones, de los cuales, la cascarilla aportó US\$ 14 millones y el aceite US\$ 2,6 millones; estas cifras lo posicionan como un subproducto de importancia y sitúa a Chile como el principal productor y exportador mundial de subproductos de rosa mosqueta.

Por otro lado según Sebastián Rillón² (2016), actualmente la situación del mercado nacional es estable, pero no deja de ser dificultosa para la industria, los precios de compra al alza por la escasez de recolectores y la presión de los países de mayor consumo de mosqueta como Alemania, Estados Unidos y Suecia para mantener los precios en sus territorios han complicado la situación del mercado en Chile, obligando a las actuales empresas nacionales a hacer esfuerzos adicionales para mantener el liderazgo.

2.1.4. Metodología de trabajo.

2.1.4.1. Estudio de mercado.

Sapag (2008), afirma que el objetivo del estudio de mercado es definir el precio y la demanda del producto, se estudian los agentes que interactúan y tienen algún grado de influencia sobre las decisiones que se tomarán al definir una estrategia comercial. Se realizará un análisis histórico del mercado, un análisis de la situación vigente y por último un análisis de la situación proyectada.

Para el estudio de mercado se recopilará información de fuentes secundarias de entidades gubernamentales e internacionales, como el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), el Instituto Forestal (INFOR), organizaciones internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y otros. Así como también se realizarán consultas a expertos involucrados en el negocio de la Rosa mosqueta en el

² Entrevista personal con Sebastián Rillón Oportus, Gerente de abastecimiento de la Sociedad Agrícola y Forestal Casino, Chillán, Chile.

mercado nacional (proveedores, personeros de entidades gubernamentales, académicos, clientes y productores).

2.1.4.2. Estudio técnico y de costos.

Según Sapag (2008), en este análisis se estudian los aspectos de la ingeniería del proyecto, estos suelen tener mayor incidencia sobre los costos e inversiones que se efectuarán en el mismo. Se identificarán los factores productivos como la determinación de las inversiones requeridas, el cálculo de los costos de operación, de mano de obra, insumos, posibles reparaciones, mantenimiento y otros.

Se planteará un esquema general de su producción, además de lo señalado, éste incluirá información sobre los siguientes puntos:

- Selección de equipos.
- Tecnología requerida.
- Tamaño de la Planta.
- Requerimientos de personal.
- Proceso productivo.
- Layout.
- Diagrama de flujo.

2.1.4.3. Estudio económico.

Sapag (2008), señala que en el análisis de viabilidad económica del proyecto se ordenará y se buscará sistematizar la información de carácter monetario que fue proporcionada por los estudios anteriores, para luego evaluar antecedentes y realizar cuadros analíticos que permitan determinar la

rentabilidad final del proyecto. Dentro de estos cuadros y antecedentes se aplicarán herramientas matemáticas financieras para analizar la factibilidad económica del proyecto.

Las partes que se investigarán del estudio económico serán: la determinación del período de estudio del proyecto, la inversión del proyecto (equipamiento, obras civiles, etc.), evaluación de la producción, ingresos proyectados, costos (fijos y variables), insumos, supuestos pertinentes, análisis de puntos de equilibrio (respecto a variables claves) y también un análisis de sensibilidad del proyecto puro que determinará la factibilidad del mismo.

III.RESULTADOS Y DISCUSION.

3.1. Estudio de mercado.

3.1.1. Definición del producto.

Se busca elaborar subproductos deshidratados de la rosa mosqueta que son la cascarilla y la semilla, estos se obtienen de un proceso de secado, molienda y posterior separación. Actualmente, las industrias se dedican principalmente al procesado y a la posterior comercialización de la cascarilla. En términos de propiedades y usos de la rosa mosqueta, Valdebenito (2013), señala que el fruto deshidratado se utiliza comúnmente en el área alimentaria, popularmente es utilizado para la producción de dulces, jaleas, mermeladas, sopas y como bebida en reemplazo del té.

El mismo autor señala también que de la semilla o pepa se extrae sus aceites esenciales para elaborar otros productos. Su aplicación en cremas resulta clínicamente efectiva en cicatrices hipercrónicas y posquemadura. El aceite proveniente de los aquenios del fruto, es un regenerador de tejidos, siendo rico en ácidos grasos insaturados y ácido transretinoico. En tratamiento de arrugas producen un retraso en la aparición de nuevas líneas de expresión y una atenuación de las ya existentes.

3.1.2. Definición del mercado objetivo.

El foco del mercado objetivo será la comercialización de los subproductos de Rosa mosqueta, cascarilla y semilla a personas, empresas procesadoras y/o

instituciones que se encarguen de dar valor al producto, así como también exportadoras en la región del Bio-bío y el país.

En el mercado, la cascarilla normalmente es vendida a granel para su exportación directa, así como también es procesada artesanalmente por pequeños productores para la venta en ferias y mercados locales. En el caso de la semilla de Rosa mosqueta, este subproducto es procesado extrayendo aceites para la elaboración de productos cosméticos.

3.1.3. Comercialización del producto.

Según el INFOR (2013), el proceso de comercialización interno de la rosa mosqueta está constituido por tres sectores:

- Los recolectores que corresponden a gente tanto de la ciudad como del sector rural de bajos ingresos, los cuales cosechan el producto de forma manual.
- Los acopiadores y/o compradores primarios, que son personas vinculadas a las empresas exportadoras, que tienen una ganancia de 20 a 30% del precio de compra.
- Las empresas procesadoras y exportadoras.

Según Sebastián Rillon (2016), en una entrevista personal realizada acerca del mercado de la mosqueta. Señala que la cadena indicada por el INFOR se cumple efectivamente, los primeros actores de la cadena, los recolectores, son personas del sector rural quienes recolectan de forma independiente y con

remuneración variable, el precio de venta de la mosqueta que imponen los recolectores actualmente se encuentra entre los Ch\$300 a Ch\$500 (Ch\$, pesos chilenos) el kilogramo, comúnmente rodeando los Ch\$ 460 el kilogramo. Luego están los intermediarios y acopiadores, estos tienen el rol de operadores logísticos, llevando la materia prima desde los recolectores hasta las industrias procesadoras de mosqueta, ellos tienen una ganancia cercana al 20% de la venta a industrias, no suelen haber más de dos intermediarios hasta llegar a las plantas procesadoras.

Una vez terminado el proceso de deshidratado y separado de los subproductos de mosqueta, se efectúa el embalado del producto, el cual debe quedar etiquetado, certificando el cumplimiento de las medidas internacionales de calidad básicas desde un punto de vista sanitario. El proceso de comercialización se muestra esquematizado en la Figura 2.

Además de los actores en la comercialización antes señalados, se tiene a las mismas empresas productoras como un poder comprador, estas organizaciones exportadoras y procesadoras actualmente están comprando los subproductos de la mosqueta a personas y empresas más pequeñas, esto adiciona un canal de venta paralelo para el proyecto.

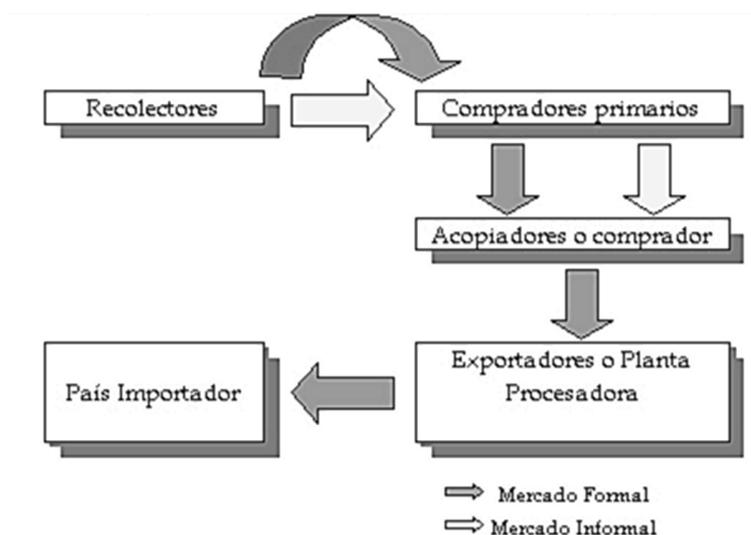


Figura 2: Esquema del proceso de comercialización externo (INFOR, 2013).

3.1.4. Análisis histórico de la demanda y su proyección.

3.1.4.1. Demanda histórica y proyección cascarilla.

La Figura 3 muestra el volumen de exportaciones de cascarilla durante el período 2005 a 2015. Como se observa, los volúmenes exportación de rosa mosqueta tuvieron su punto más alto en el año 2008, en el cual se exportaron 7.490 toneladas de rosa mosqueta al mercado exterior, por el contrario, el año con menor volumen de exportación fue el 2014, donde el volumen fue de 4.546 toneladas.

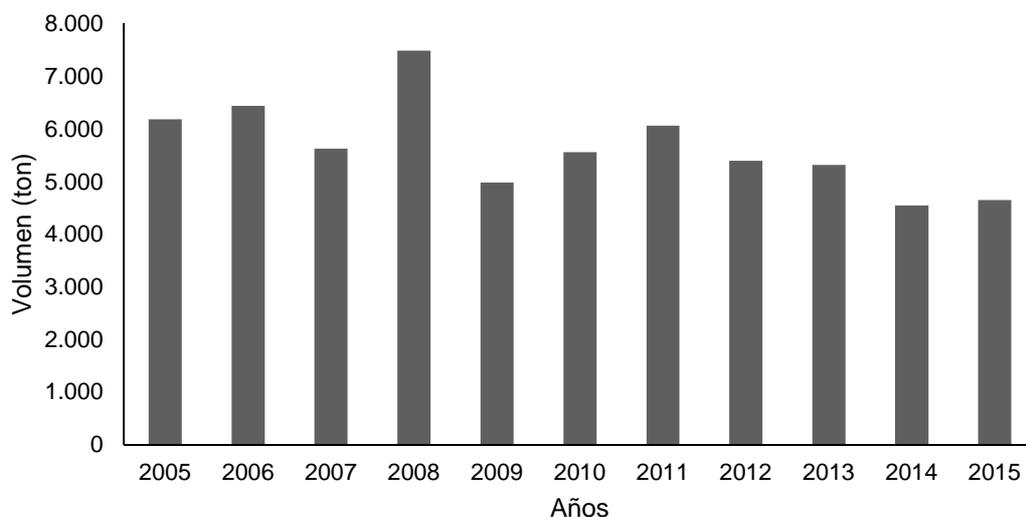


Figura 3: Volumen de exportaciones de cascarilla de Rosa mosqueta durante el período 2005-2015, Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de INFOR (2016).

En la misma Figura 3 se observa que los volúmenes de exportación de cascarilla de rosa mosqueta han sufrido una baja sostenida desde el 2011 hasta el 2015, donde los volúmenes tuvieron una pequeña alza, para términos de proyección se realizó un ajuste de los volúmenes de exportaciones con el método de la media móvil simple con un rango de 2 períodos cuyo resultado se puede ver a continuación en la Figura 4

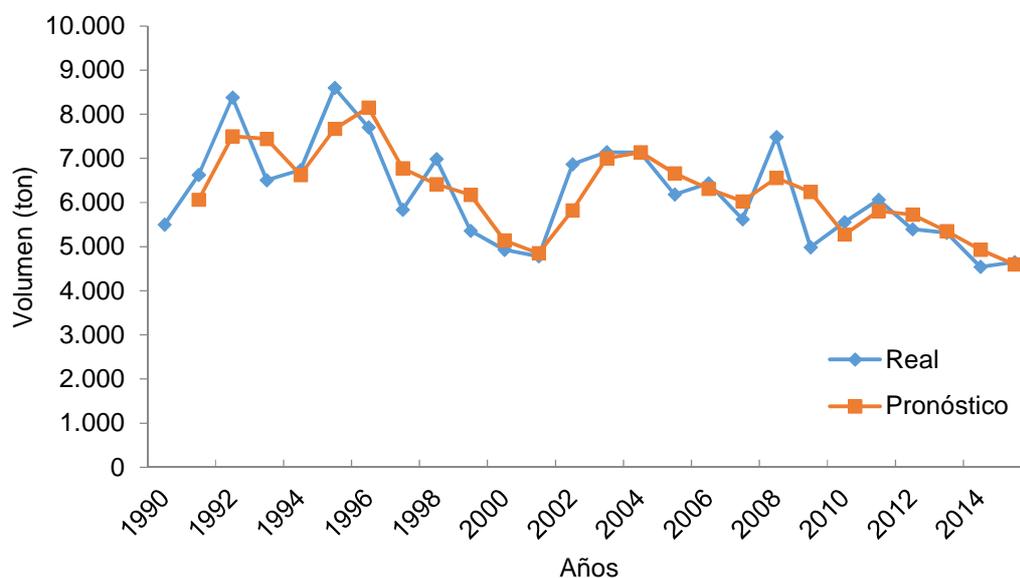


Figura 4: Volúmenes de exportación de cascarilla de Rosa mosqueta en el período 1990-2015. Fuente: Elaboración Propia a partir de datos del INFOR (2016).

La línea de tendencia “Pronóstico” se ajusta a los datos reales con un error porcentual promedio del 15% de las exportaciones, arrojando un pronóstico para el año 2016 de 4.598 toneladas, esto es menor comparado con la cifra del año 2015 que fue de 4.650 toneladas. Cabe destacar que en el período mostrado en la Figura 4, así como también en los datos desde 1990 a la fecha el volumen exportado no ha bajado de 4.000 toneladas de cascarilla al año.

Por otro lado, la Figura 5 muestra que el precio de la cascarilla ha crecido desde el año 2007 y se ha mantenido relativamente estable desde entonces.

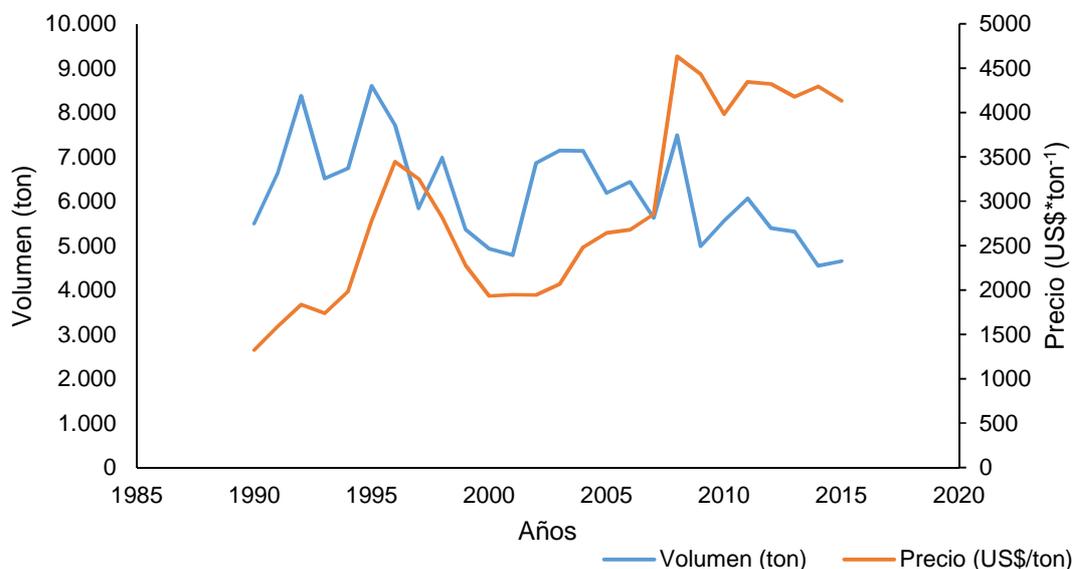


Figura 5: Precios históricos de la cascarilla de rosa mosqueta y los volúmenes de exportaciones en el período 1990-2015. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INFOR (2016).

Esto se puede interpretar como una señal positiva considerando que se paga más por la tonelada que en años anteriores, éste es un antecedente clave a tener en cuenta para la realización del proyecto. El año 2015 la cascarilla tuvo un precio de $4.132\text{US}\$\cdot\text{ton}^{-1}$.

3.1.3.2. Demanda histórica y proyección Semilla.

La Figura 6 muestra los niveles de exportación de la semilla de Rosa mosqueta durante el período 2005 a 2015. Se observa que los niveles tuvieron su punto más alto el año 2009 con 909 toneladas, mientras que el punto más bajo de exportaciones fue el 2014 con 145 toneladas.

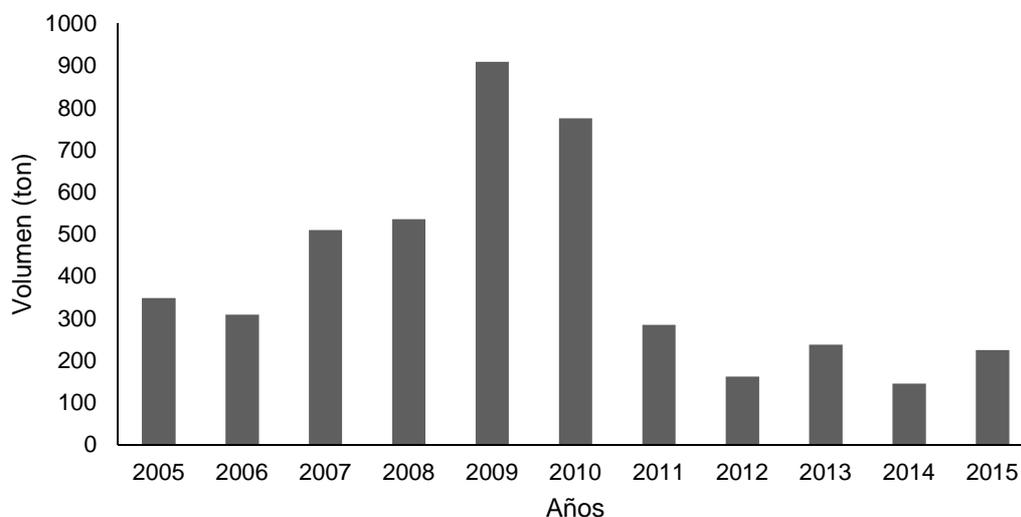


Figura 6: Volumen de exportaciones de semillas de Rosa mosqueta durante 2005-2015, Fuente: Elaboración propia a partir de datos de INFOR (2016).

En los últimos años el volumen exportado de semillas de rosa mosqueta ha experimentado altos y bajos desde el año 2009, el año 2015 el volumen fue de 225 toneladas. Al igual que la cascarilla, se realizó un ajuste de línea de tendencia por el método de media móvil simple para estimar la demanda del año 2016.

Como se puede ver en la Figura 7, desde el 2009 los volúmenes han bajado abruptamente y se han mantenido estables. Como se aprecia en la línea de tendencia "Pronóstico", ésta se ajusta a la curva "Real" con un error porcentual promedio de un 43,8% y proyecta para el año 2016 un volumen de exportación de 185 toneladas, un valor más bajo que el del año 2015, el cual fue de 225 toneladas. Cabe señalar que la exportación de semillas es menor a la de

cascarilla en términos de volúmenes (toneladas), por lo que no se descarta vender la semilla a compradores internos, como industrias que transforman este producto para agregarle valor.

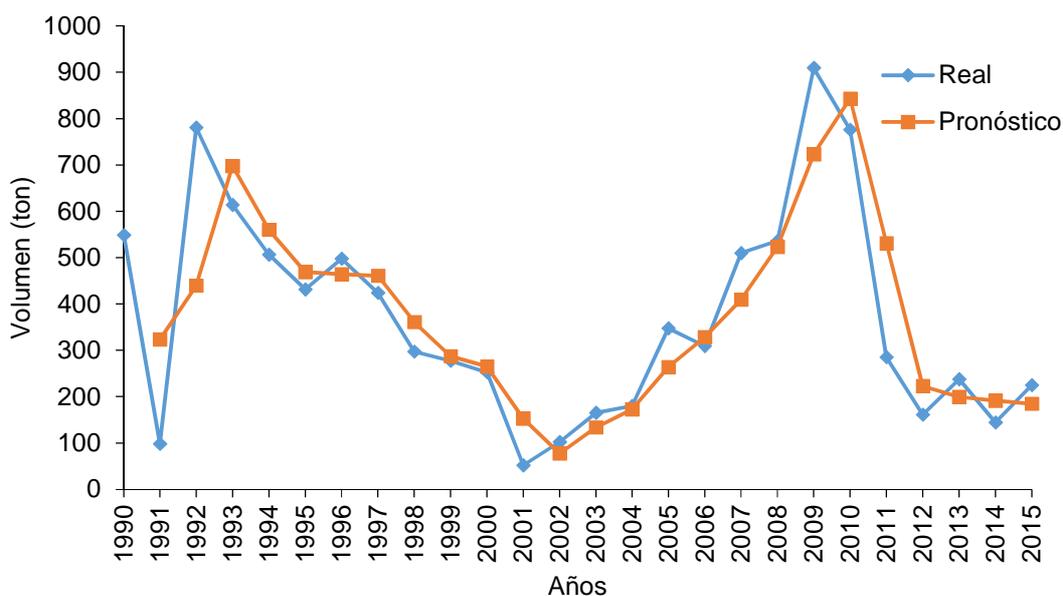


Figura 7: Volúmenes de exportación de semilla de rosa mosqueta durante el período 1990-2015. Fuente: elaboración propia a partir de datos del INFOR (2016).

Como se observa en la Figura 8, los precios de la semilla de rosa mosqueta han experimentado una alza durante los últimos años, esto desde una repentina alza durante el año 2009 y 2010 donde los precios se triplicaron al orden de los 3.375 y 3.282US\$*ton⁻¹, para luego bajar hasta los 920US\$*ton⁻¹ el 2011 siguiendo en ese rango de precios hasta el año 2015, en el cual el precio aumentó hasta los 1.367US\$*ton⁻¹. No obstante, según la consulta realizada al área de estadísticas forestales del INFOR frente a esta situación,

la institución señaló que no se tienen antecedentes de las razones o causas puntuales de mercado que sustenten dicha evolución del mercado. Efectivamente se constata un aumento de volumen exportado y precio en ese período, pero estas variaciones son frecuentes de encontrar en otros productos de baja participación relativa (como el caso de la semilla), donde muchas veces el aumento podría deberse (y tal vez sea este el caso) a una demanda particular de una empresa extranjera a una empresa exportadora chilena. Por otro lado, en los años del alza abrupta de volumen y precio (2009 y 2010), dos empresas presentaron un fuerte aumento en la exportación de semilla de mosqueta, según las bases de datos del INFOR éstas son Agroindustrial Chimbarongo Ltda. y la Sociedad Agrícola y Forestal Santa Margarita Ltda.

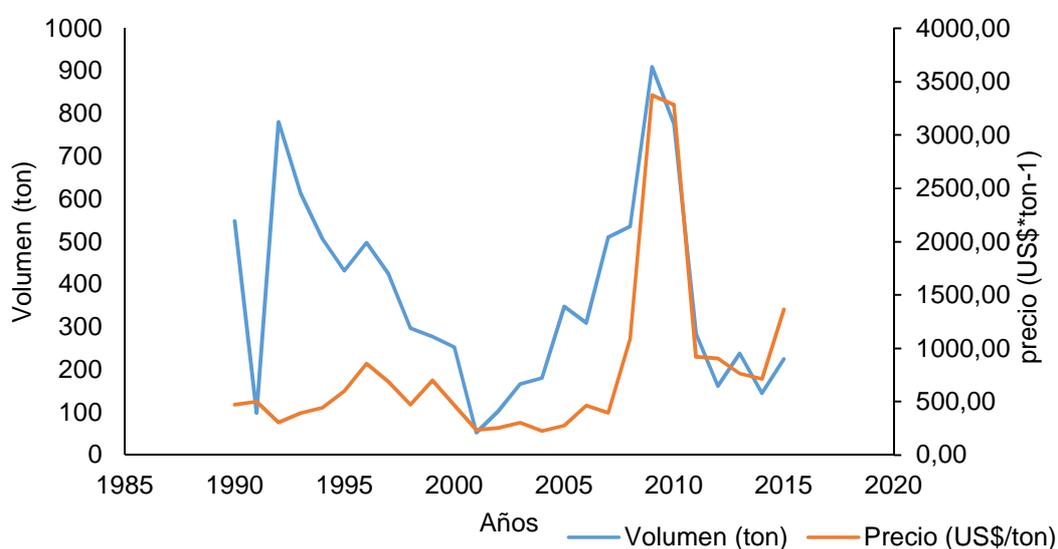


Figura 8: Precios históricos de la semilla de rosa mosqueta y volúmenes de exportaciones en el período 1990-2015. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INFOR (2016).

Concluyendo en base a lo anterior, se puede interpretar que el mercado de la rosa mosqueta, además de sus subproductos existe y actualmente es un mercado activo a pesar de la baja en las exportaciones de la cascarilla y la semilla.

3.1.5. Análisis de la oferta.

3.1.5.1. Oferta actual.

Actualmente en Chile existen varias empresas que se dedican a la exportación de Rosa mosqueta y sus subproductos. Históricamente estos han tenido una demanda en el exterior por la oportunidad que presenta la elaboración de productos alimenticios y también cosméticos.

Tabla 1. Principales empresas exportadoras de Rosa mosqueta en la región del Bio-bío.

Empresa	Ciudad
Sociedad Agrícola y Forestal Casino Ltda.	Chillán y Yumbel
Agroprodex	Chillán
Conservas Los Ángeles	Los Ángeles
Puelche S.A.	Los Ángeles
Sociedad Agrícola y Forestal Santa Margarita Ltda.	Cabrero
Plantabío S.A.	Los Ángeles
Agroindustrias Santa Magdalena Ltda.	Cabrero
Comité "La Esperanza"	Pemuco

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos recopilados del INFOR (2016).

Como se aprecia en la Tabla 1, Cabrero y Los Ángeles son las ciudades donde más se concentran este tipo de empresas. También existen empresas que son partes de grupos y conglomerados, como es el caso de Puelche S.A. y

Plantabio S.A., las cuales son parte del Grupo Puelche, Forestal Casino es una empresa con presencia en Chillán y Yumbel, ésta forma parte de Agrisol, Agroindustrias Santa Magdalena Ltda. Es parte de COESAM, una empresa productora de aceites de rosa mosqueta.

3.1.5.2. Oferta proyectada.

Actualmente no se han incorporado nuevos actores al mercado de la rosa mosqueta en la región del Bio-bío. Por lo que se busca aprovechar los precios en el exterior, así como el mercado nacional en este estudio como una oportunidad.

3.1.6. Precio.

3.1.6.1. Precio de la materia prima.

Según Sebastián Rillon³ (2016), el precio actual de la rosa mosqueta fresca puesta en planta para el procesado es de Ch\$ 510, se considerará este precio para cálculos posteriores.

3.1.6.2. Precio de venta de la cascarilla.

Durante el período de cinco años, la cantidad de cascarilla y el valor de las exportaciones han sufrido una baja sostenida hasta el año 2015, en el cual aumentó solamente la cantidad exportada, el valor de las exportaciones ese año se redujo a 4.13US\$*ton⁻¹ como se muestra en la Tabla 2, el precio promedio del producto durante el período 2011-2015 es de 4.258US\$*ton⁻¹, este valor se considerará para cálculos posteriores.

³ A través de una entrevista personal.

Tabla 2: Exportaciones de cascarilla de Rosa Mosqueta, período 2011-2015

Años	2011	2012	2013	2014	2015
Valor Exportaciones [Millones US\$ (FOB)]	26,4	23,9	22,3	19,5	19,2
Cantidad Exportada [toneladas]	6063	5519	5337	4546	4651
Precio del Producto [US\$*ton⁻¹]	4347,6	4335,4	4180,7	4293,3	4131,9

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos del Instituto Forestal (INFOR) [Boletín N°27, 2016].

3.1.6.3. Precio de venta de la semilla

El precio por tonelada (US\$*ton⁻¹) de las exportaciones de cascarilla de Rosa mosqueta han variado considerablemente durante el período 2011-2015, el precio más bajo se presentó el año 2014 como se muestra en la Tabla 3, en el cual sólo se pagó 762US\$*ton⁻¹, en el año 2015 el precio aumentó hasta los 1.368US\$*ton⁻¹, como el precio de la semilla aumentó en el últimos año (2015), se tomará el valor del mismo para cálculos de ventas posteriores.

Tabla 3: Exportaciones de semilla de Rosa mosqueta, período 2011-2015

Años	2011	2012	2013	2014	2015
Valor Exportaciones [US\$ (FOB)]	262,38	146,13	181,42	103,26	307,88
Cantidad Exportada [toneladas]	8	9	1	3	8
Precio del Producto [US\$*ton⁻¹]	920,7	907,7	762,3	712,2	1.368,4

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos del Instituto Forestal (INFOR) [Boletín N°27, 2016].

3.1.7. Producto.

Según señala INFOR (2009), la cascarilla se vende envasada en bolsas de papel de 25 a 30kg con 3 capas con protección interior de polietileno (PE). En el caso de las semillas, no se encontró información bibliográfica de un formato

de producto, por lo que se venderán en los mismos sacos con funda interior de PE de 25kg. Los cuales son comúnmente utilizados en el almacenaje de granos y semillas.

Se considerará también la opción de vender todos los productos en el formato granel, la razón es el fácil manejo de trabajar en este tipo de formato.

3.1.8. Análisis final y conclusiones estudio de mercado.

Según lo señalado por Sebastián Rillon (2016), actualmente los esfuerzos están puestos en bajar los costos mediante la plantación y cultivo de la rosa mosqueta en terreno, así como también tecnificar y automatizar la cosecha para obtener una mayor producción.

En términos del mercado internacional, se aprecia una reincorporación de los mayores países consumidores (Alemania, entre otros), actualmente estos países están haciendo esfuerzos de inversión en infraestructura y reactivación del mercado de la mosqueta en Europa, esto luego de tres décadas del desastre de Chernobyl, evento que coincide con el congelamiento abrupto del mercado europeo de la mosqueta, y que también coincide con el comienzo del desarrollo del mercado en Chile. Debido a esto, es difícil para el mercado nacional adecuarse a la diferencia de costos que existe en términos de logística frente a los países europeos.

Debido a la baja de precios de los subproductos, las empresas chilenas están invirtiendo en la mejora de sus procesos, tanto como de deshidratado, como

de compra de materias primas, entre otros. Un ejemplo de esto es el cambio de combustible para el deshidratado, tradicionalmente se ha usado leña, actualmente en la zona de Chillán, existen empresas que debido a la ineficiencia de este combustible en el proceso y las normativas ambientales actuales, han decidido cambiar el sistema de generación de calor de leña a gas.

Además de lo anterior, se tiene la adición de valor de los subproductos como el aceite en las empresas chilenas, las exportaciones de semillas son más bajas que las exportaciones de aceite de mosqueta, a parte del hecho que el precio del aceite es más alto que el de los otros dos subproductos principales, este es un antecedente significativo, y es tal vez la tendencia a futuro del mercado nacional de la mosqueta.

3.2. Estudio técnico y de costos.

Según Sapag (2008), el estudio técnico tiene como finalidad brindar la información para determinar las inversiones y los costos de operación pertinentes al proyecto. El estudio deberá definir la función de producción que optimice el empleo de los recursos disponibles en la producción del bien o servicio del proyecto. De aquí se obtiene la información de las necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales, tanto para la puesta en marcha como para la posterior operación del proyecto.

3.2.1. Tamaño de la planta.

Se contempla que el proyecto se emplace en la comuna de Cabrero, localidad donde se encuentran otras empresas que procesan la mosqueta como Forestal Santa Margarita, Agroindustrias Santa Magdalena y Forestal Casino en Yumbel. Para efectos de determinar el nivel de producción que tendrá la planta, se busca igualar los niveles de producción de Agroindustrias Santa Magdalena. Según Alejandro Araneda⁴, esta planta procesará una cantidad de 473 toneladas para producir cerca de 77 toneladas de cascarilla, así como también se producen 149 toneladas de semilla de mosqueta (producción anual estimada). Se considerarán estos niveles de producción para cálculos y supuestos posteriores.

3.2.2. Ingeniería del proyecto.

En este ítem se plantea todo lo relacionado al proceso productivo. La descripción del proceso, la adquisición de equipos, su organización, el nivel de producción, su tecnología, entre otros. El detalle de los equipos, materiales y cotizaciones varias se encuentran en el Anexo 6.4.

3.2.2.1. Proceso productivo.

A continuación se detalla el proceso productivo de deshidratación de la rosa mosqueta y sus subproductos, la cascarilla y la semilla:

⁴ Alejandro Araneda: Ing. Civil Agroindustrial, M.Sc. Ingeniería Agrícola

a. Recepción.

La Rosa mosqueta fresca se recibirá en sacos, contenedores y/o a granel, dependiendo del recolector o acopiador, la materia prima será pesada y llevada a un lugar de acopio acondicionado techado donde la mosqueta no sufra daños por factores ambientales externos como por ejemplo la lluvia, se colocará una película plástica en el suelo del acopio para que la materia prima no entre en contacto directo con el piso, donde podría contaminarse. Ésta se deberá recibir con ciertos estándares de calidad mínimos como no estar en estado de descomposición, entre otros.

b. Prelimpieza y embandejado.

En este paso se realizará una limpieza rápida de la mosqueta, ésta será llevada a un equipo tipo tambor rotatorio, el mismo se encargará de retirar las impurezas que pueda haber en la materia prima (tales como hojas, ramas, etc.). Posterior a la prelimpieza el fruto se lleva a una tolva embandejadora.

La mosqueta fresca es puesta en bandejas de malla por acción de la tolva, éstas se apilan en un carro diseñado para el proceso de secado, a cada bandeja del carro se le colocan aproximadamente 10kg de mosqueta fresca y cada carro tiene una capacidad de 30 bandejas.

c. Secado.

Posterior al embandejado la materia prima se coloca dentro del deshidratador tipo túnel. El secado se realiza por convección forzada, tiempo de proceso para el fruto entero normalmente es de 8 horas a una temperatura de 60°C y una

velocidad de aire caliente de $5\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ aproximadamente, inicialmente el fruto tiene una humedad promedio de 35% luego del deshidratado el fruto alcanza una humedad del fruto de alrededor de 8 al 9%⁵. En este paso se tomará control de la temperatura de secado y también del tiempo de secado.

d. Limpieza del fruto deshidratado.

En este paso la rosa mosqueta deshidratada es llevada hasta un harnero, donde se realiza una nueva limpieza para eliminar impurezas que no fueron retiradas en la prelimpieza y que pudieron haber entrado al proceso de secado, estas impurezas suelen ser hojas o pequeñas ramas.

En este paso, el fruto se enfriará por acción de la temperatura ambiente, luego de esto se realizará un control de humedad para ver si el producto se encuentra a la humedad óptima.

e. Molienda.

Posterior al secado, se realiza una molienda de baja fuerza al fruto deshidratado, el objetivo de ésta, es partir el fruto para separar la semilla de la cascarilla, este paso se realizará mediante un molino partidor que romperá el fruto entero.

f. Separación.

En este paso, el resultado de la molienda, es decir, la cascarilla, la semilla y otros residuos como los pelos del fruto se separan en un equipo especialmente acondicionado para separar los subproductos. El principio principal es la

⁵ Por comunicación personal con Alejandro Araneda.

separación por peso específico, el producto pasará por bandejas por donde saldrá aire desde abajo, separando la cascarilla de la semilla, además de eso separar los residuos más livianos como los pelos, los cuales se recolectarán en un ciclón.

g. Envasado.

En este paso los subproductos son envasados en sacos con una triple cubierta interna de polietileno para proteger el producto de la humedad, estos sacos son apilados en pallets para su distribución posterior.

h. Almacenaje.

Después de la separación de las distintas partes de la mosqueta deshidratada se almacenarán los subproductos por separado para facilitar su posterior distribución, estos se guardarán en cámaras separadas y secas, todo esto para evitar la proliferación de microorganismos que puedan dañar el producto.

3.2.2.2. Balance de materia.

Según Alejandro Araneda (2016), para el balance de materia se debe considerar aproximadamente un ratio de 2:1 de fruto fresco a seco, es decir, si se espera procesar un volumen cercano a los 473.000kg de materia prima, se tendrá como resultado 237.000kg de fruto seco. También señala, en base a su experiencia en el proceso de la mosqueta, que del total de fruto deshidratado producto de la separación en sus subproductos, se generan aproximadamente 77.000kg de cascarilla y 149.000kg de semillas.

El producto perdido en el proceso, así como también los desechos del mismo (hojas, ramas y otros) según la misma fuente es de 11.000kg.

3.2.2.3. Diagrama de Flujo.

A continuación se muestra el diagrama de flujo del proceso en la Figura 9:

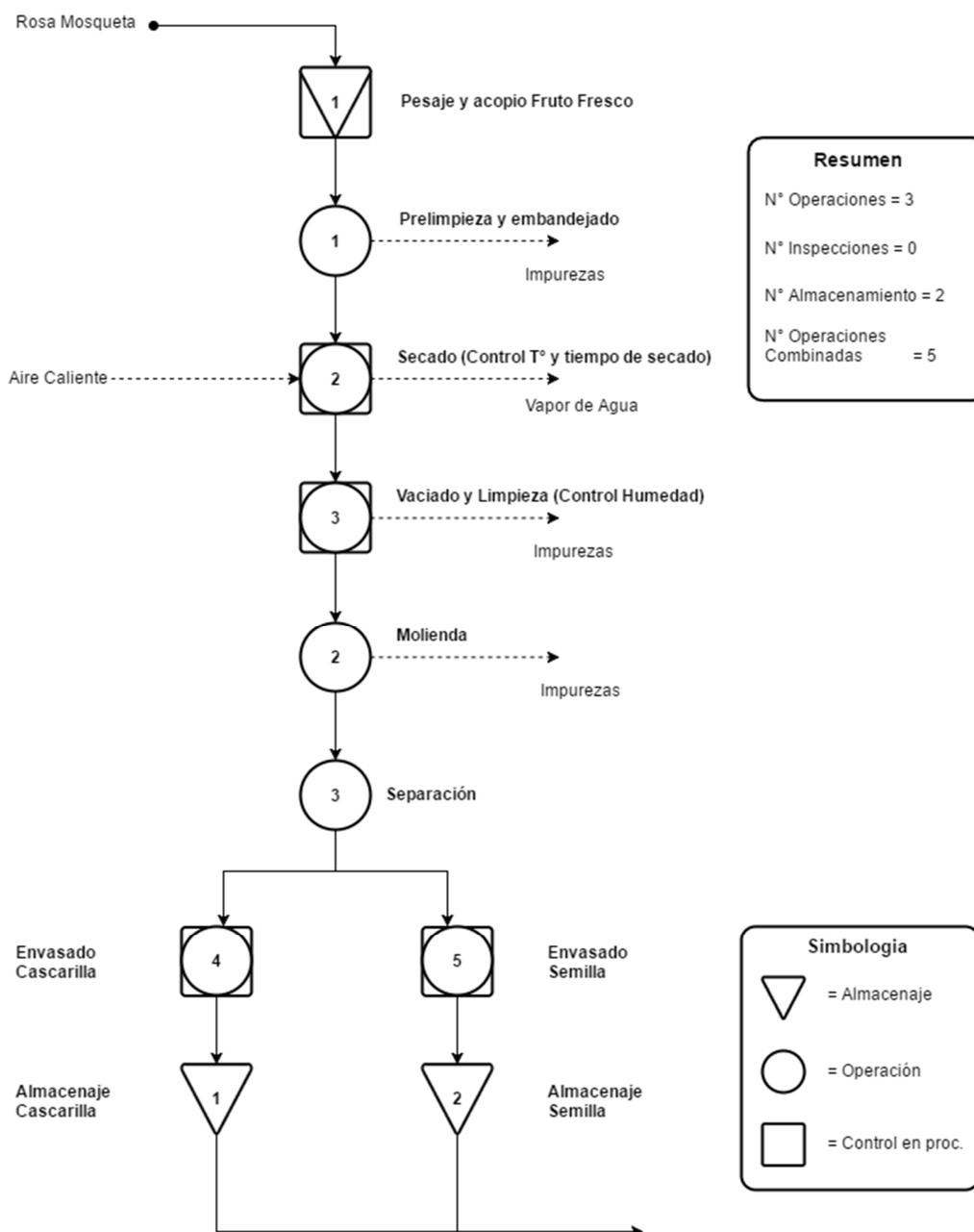


Figura 9: Diagrama de flujo del proceso de elaboración de cascarilla y semilla de rosa mosqueta, Fuente: Elaboración Propia.

3.2.2.4. Selección de equipos.

Para la selección de equipos se realizó una búsqueda de maquinarias disponibles en el mercado, esto en base a cotizaciones hechas en empresas que fabrican equipos, así como también consultas a expertos para estimar valores de los equipos necesarios. Para determinar las capacidades de cada equipo, se consideró una capacidad diaria de 3.250kg. El detalle y la descripción de los equipos se muestran en el Anexo 6.4.

Tabla 4: Equipos necesarios para el proceso.

Equipos	Precio (Ch\$)	Capacidad	Unidad de medida
Máquina Prelimpieza	12.000.000	10	kg/Bandeja
Deshidratador de túnel	30.000.000	3.250	kg/Jornada
Harnero	12.000.000	400	kg/hora
Molino partidor / separador	45.000.000	400	kg/hora
Separadora de Cascarilla y corte fino	38.000.000	400	kg/hora

Fuente: Elaboración propia en base a cotizaciones y consultas a expertos.

La presentación de las fichas técnicas de cada equipo se encuentra en el Anexo 6.4, se plantea una vida útil para cada equipo de 10 años, esto idealmente con una mantención adecuada para cada una de las maquinarias. Para la determinación del uso de estos equipos, se consideró un uso diario de 8 horas durante 146 días trabajados al año, esto corresponde a un semestre, tiempo por el cual se asignará la temporada de trabajo de la planta para trabajar en el procesado de la materia prima, el costo de energía trifásica en la zona de Cabrero es de 84,6Ch\$*Kwh⁻¹ (Frontel, 2016).

3.2.2.5. Diseño de la planta

El área edificada propuesta para la planta de rosa mosqueta es de 1.079 m², en la cual se asignaron zonas de acopio de materia prima, de equipos, oficinas, bodegas, baños, entre otros. El layout de la planta se aprecia en la Figura 10: Como se aprecia en la Figura 10, la planta se constituye de un galpón modificado en el cual se aprecian dos áreas significativas, el área de proceso y el área del personal, a continuación se detallan las funciones y características de cada zona.

Zona de personal: área orientada a los servicios y requerimientos que tiene el personal de la planta, específicamente se dividen en las siguientes zonas:

Oficinas: en esta zona se encuentra el área de trabajo de los administrativos y personal gerencial de la planta.

Secretaría: en esta oficina se encontrará la secretaria de la empresa.

Sala de reuniones / Ventas: espacio multipropósito, el cual funcionará como una sala de reuniones para potenciales clientes, además de ser el salón de ventas de la planta.

Laboratorio de calidad: zona destinada a la realización de controles de calidad en la planta.

Zona de descanso: área común tiene como objetivo ser un punto de encuentro y descanso para los colaboradores, tanto personal administrativo, gerencial.

Comedor: área destinada para todos los colaboradores de la empresa que servirá de espacio de alimentación.

Cocina: área destinada para la preparación de comida para el personal.

Baños del personal y vestidores: locación en la cual el personal puede hacer uso de los baños y vestidores donde pueden dejar sus efectos personales.

Zona de Proceso: esta área de la planta destinada al proceso de elaboración de cascarilla y semilla, agrupa los equipos, bodegas, entre otros. Las zonas en cuestión son:

Zona de recepción y acopio: en esta área se recibirá la materia prima, constará de una romana para el pesaje de la materia prima entrante y una zona de acopio adentro de la planta, dicha zona constará con una película plástica, la cual evitará la transmisión de organismos dañinos para la materia prima.

Área de limpieza inicial: acá se encontrará el equipo de limpieza inicial de tipo tambor rotatorio y también el área de llenado de bandejas.

Deshidratador: en esta zona se encontrará el deshidratador de túnel, equipo en el que se realizará el secado de la materia prima.

Área post deshidratado: en esta área se acopiará el contenido de las bandejas con la mosqueta deshidratada en bins, los cuales servirán de paso intermedio, la mosqueta se enfriará y después se dará paso a la molienda.

Área de molienda: en esta zona se encontrará el equipo molino partidor, la mosqueta deshidratada se ingresa al equipo por medio de una tolva, la cual regula la entrada al molino.

Área de separación: en este espacio se encontrarán los equipos separadores de semilla y cascarilla, que es el paso siguiente a la molienda del fruto deshidratado.

Almacenaje cascarilla: este espacio es una habitación cerrada en la cual se acopiarán los sacos de cascarilla en pallets para su distribución. La habitación en cuestión deberá tener un ambiente seco para evitar el desarrollo de potenciales organismos dañinos para el producto.

Almacenaje semilla: es una habitación cerrada donde se almacenará la semilla de misma forma que la cascarilla.

Bodega: en este espacio se almacenarán insumos y materiales varios, relacionados con el proceso y también con el área administrativa de la planta.

Sala de reparaciones: en esta habitación se guardarán insumos de reparación de maquinaria, así como material de aseo.

Salida de producto terminado: en esta área se encuentra el despacho de producto terminado.

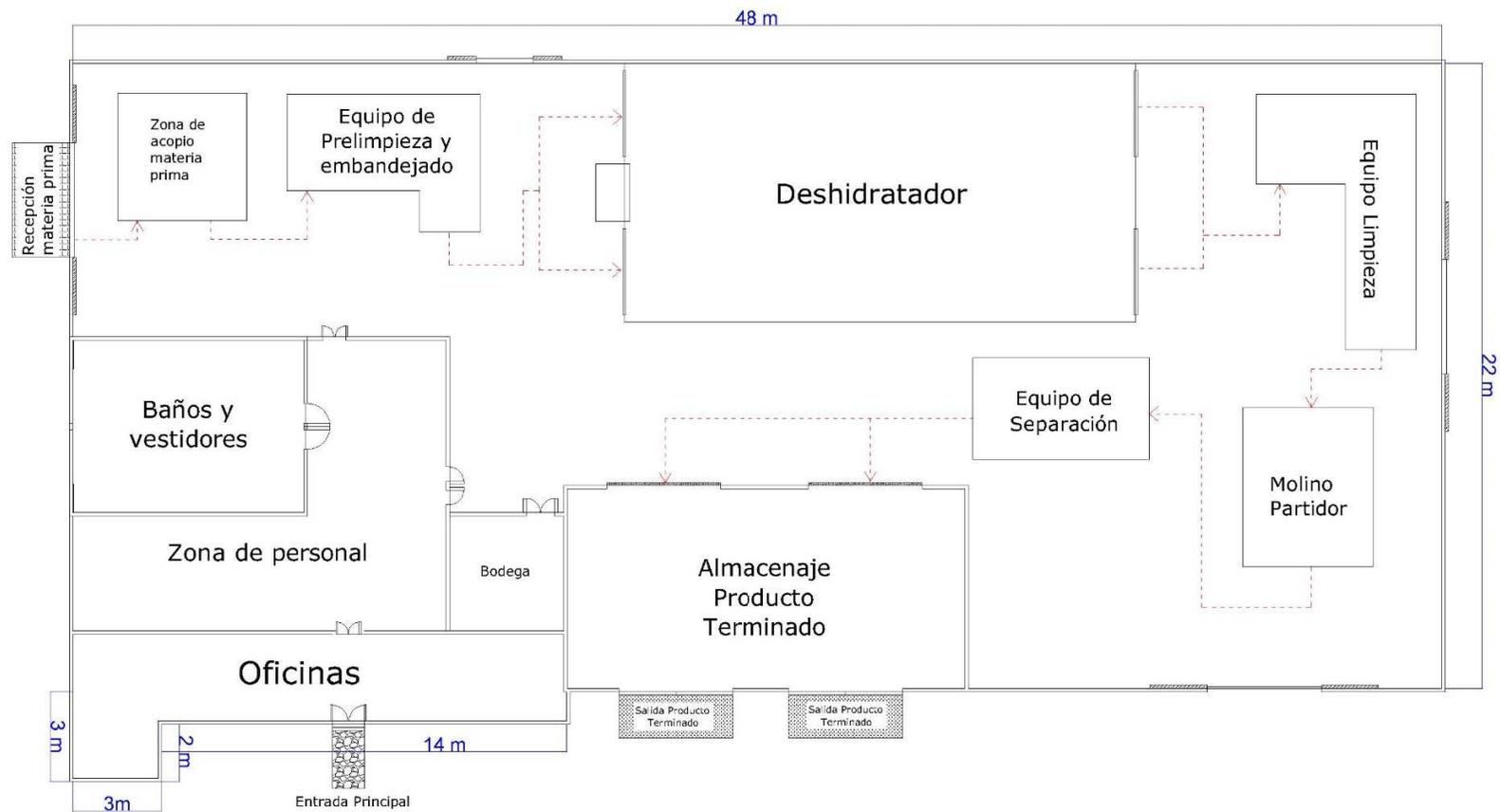


Figura 10: Layout de la planta procesadora de rosa mosqueta (Escala aproximada 1:200) Fuente: Elaboración Propia

3.2.3. Requerimientos de personal

Considerando un turno de trabajo de 8 horas, se necesitan 15 personas para trabajar en la planta deshidratadora, este personal está compuesto por los colaboradores que trabajarán en el área de proceso y los colaboradores que trabajarán como personal administrativo, a continuación en la Tabla 5, se muestran los puestos de trabajo necesarios para el funcionamiento de la planta y el nivel de estudios requeridos para cada puesto.

Tabla 5: Personal requerido y nivel de estudios.

Área de Proceso		
Etapa de proceso	Número de personal	Nivel de estudios requerido
Recepción	2	Enseñanza media
Prelimpieza y embandejado	2	Enseñanza media
Secado	1	Técnico
Limpieza	1	Enseñanza media
Molienda	1	Técnico
Separación	2	Enseñanza media
Envasado	1	Enseñanza media
Área administrativa		
Gerente	1	Estudios universitarios
Jefe de planta	1	Estudios universitarios
Prevencionista	1	Estudios universitarios
Secretaria	1	Técnico
Contador	1	Técnico
Total	15 colaboradores	

Fuente: Elaboración Propia

3.3. Costos

3.3.2. Inversión

3.3.2.1. Inversión de equipamiento

En este apartado se detallan los costos de inversión en equipos para el proceso principal, dichas máquinas se muestran en la Tabla 6.

Tablas N°6: Costo de maquinaria y equipos

Equipos necesarios	Precio (Ch\$)	Capacidad
Máquina de prelimpieza y embandejado	12.000.000	10kg/Bandeja
Deshidratador de túnel	30.000.000	3250kg/día
Harnero	12.000.000	400kg/hora
Molino Partidor / Separador	45.000.000	400kg/Hora
Separadora Cascarilla y corte fino	38.000.000	400kg/hora
Total costos maquinaria y equipos	137.000.000	

Fuente: Elaboración propia en base a cotizaciones y consultas a expertos.

Además de los equipos de proceso principal, también se contará con equipos secundarios los cuales se señalan en la Tabla 7, a continuación.

Tabla 7: Otros equipos e insumos necesarios para el proceso

Equipo	Costo (Ch\$)	Cantidad
Plataforma de pesaje	1.179.000	1
Cosedora de sacos	255.000	1
Traspaletas	164.000	3
Bins plásticos 800 Litros	140.000	8
Cintas transportadoras	1.000.000	2
Total (Ch\$)	5.046.000	

Fuente: Elaboración propia en base a cotizaciones.

El total de los costos señalados en la Tabla 6, así como también en la Tabla 7 serán utilizados para los cálculos de balances posteriores.

3.3.2.2. Inversión de obras civiles

Como se indicó anteriormente en este documento, se necesita edificar un galpón modificado de 1079m², este galpón contará con los requisitos que el Ministerio de Salud exige para la obtención de una resolución sanitaria. El costo de este galpón es de MMCh\$ 200, los cuales no incluyen la resolución sanitaria, la información de la cotización y las características del galpón se encuentran en el Anexo 6.3.

3.3.2.3. Inversión en terreno

El proyecto se llevará a cabo en el predio del Sr. Alejandro Araneda, Ing. Civil Agroindustrial M.Sc. Ingeniería Agrícola, el cual tiene una superficie de 2500m², éste se encuentra ubicado en el Lote N°14 en San Alejandro, destino agrícola, tercera y cuarta de riego. Este lote no posee superficies edificadas, el valor de esta propiedad es de MMCh\$ 3.

3.3.3. Costos fijos

3.3.3.1. Sueldos de los colaboradores

Los costos asociados con las remuneraciones de los colaboradores se muestran en la Tabla 10.

En el apartado “otros”, el valor indicado corresponde a imprevistos que podrían implicar horas extras y otros, según Fuentes (2013), este monto corresponde al 5% del total mensual de las remuneraciones de los trabajadores que participan en la producción, en este caso los trabajadores son mostrados en la Tabla 10 como “operarios varios” y “operario deshidratador”.

Tabla 8: Remuneraciones de los colaboradores

Colaboradores	Salario mensual Bruto (Ch\$)	Cantidad	Total (Ch\$)
Gerente	1.600.000	1	1.600.000
Jefe de Planta *	750.000	1	750.000
Secretaria	500.000	1	500.000
Prevencionista (part – time)	180.000	1	180.000
Contador	600.000	1	600.000
Operario	450.000	1	450.000
Deshidratador *	400.000	9	3.600.000
Operarios varios *			202.500
Otros			202.500
Total anual (Ch\$)			28.800.000

(*): Remuneraciones recalculadas como costos fijos para los costos de operación.

Fuente: Elaboración Propia.

3.2.2.2. Mantenición

Según señala Fuentes (2013), a través de una asesoría del CIET (Centro de Innovación, Emprendimiento y Tecnología) de la Universidad Adolfo Ibáñez, la mantención anual de las maquinarias y equipos de un proyecto corresponde al 2% de la inversión en equipos, esto corresponde a Ch\$ 2.840.920.

3.3.4. Costos variables

3.3.4.1. Costo unitario de proceso.

Para el cálculo de este apartado se planteó un costo único de proceso por unidad a procesar, este costo se evaluó en base a los siguientes parámetros:

- Costo de combustible (leña) necesario.
- Costos de consumo eléctrico.
- Costo de insumos necesarios para el proceso.
- Costo necesario para la mano de obra.

- Flujo de la planta (producción).

Se realizó un trabajo de asociación de estas variables, en el cual se usaron herramientas matemáticas simples en donde se obtuvo como resultado el costo de procesamiento por tonelada ($\text{Ch\$*ton}^{-1}$) que tendrá la planta, el valor de este parámetro es de $114.185\text{Ch\$*ton}^{-1}$. Este valor será utilizado para la evaluación económica posterior. El detalle del cálculo se encuentra en el Anexo 6.7.

3.3.4.2. Adquisición de la materia prima

La obtención de la materia prima para el procesado es de vital importancia para las operaciones de la planta, es necesario contar con la suma de dinero estimada para poder comprar la misma a los distintos recolectores e intermediarios, el monto estimado para la adquisición de este insumo primordial se puede apreciar en la Tabla 9.

Tabla 9: Estimación del costo de la materia prima.

Ítem	Cantidad
Materia prima necesaria (kg)	473.000
Costo de la materia prima ($\text{Ch\$*kg}^{-1}$)	510
Total Costo materia prima (Ch\$)	241.230.000

Fuente: Elaboración Propia

3.3.4.3. Consumo de energía eléctrica

Para el cálculo del consumo de energía eléctrica para la planta, se tomó en cuenta el total de días de trabajo de proceso, éste se considera como la temporada o período que la planta estará en funcionamiento operacional, este período de tiempo consta de 146 días, el costo de la energía es de

84,633Ch\$*Kwh⁻¹ según la distribuidora de la zona de cabrero Frontel. El costo de consumo de energía es de Ch\$12.045.827, el detalle del consumo de cada equipo se detalla en el Anexo 6.2.

3.3.4.4. Consumo de combustible

El combustible principal para las operaciones de la planta será la leña, este es el combustible que potencia el equipo deshidratador de mosqueta, se estimó que se necesitan 3m³ de leña por jornada de trabajo, el tipo de leña que se utilizará es de eucalipto certificada, según el Servicio nacional del consumidor (SERNAC, 2012), el precio de este tipo de leña es de 26.000Ch\$m⁻³. El tiempo de proceso se calculó teniendo en cuenta la capacidad de la planta y se obtuvo un tiempo de proceso (del total de la producción de la temporada) de 146 días, por lo tanto se requieren 438m³ de leña por temporada, lo que finalmente arroja un costo anual de combustible de Ch\$ 11.384.389.

3.3.4.5. Insumos

Se plantea un costo de insumos anual de Ch\$ 4.100.000, los cuales corresponden a la compra de sacos de embalaje para el producto terminado, estos sacos cuentan con una capa interior de polietileno para evitar el ingreso de humedad al producto, además este monto incluye la compra de insumos de limpieza para la planta.

3.4. Estudio administrativo

3.4.2. Tipo de empresa.

Se determinó que la organización en cuestión se constituirá como una Empresa individual de responsabilidad limitada (E.I.R.L), según el Servicio de Impuestos Internos (SII) (2003), este tipo de empresas son constituidas por personas jurídicas, formadas exclusivamente por una persona natural, con patrimonio propio y distinto al del titular, que realizan actividades de carácter netamente comercial (no de actividades de segunda categoría). Las EIRL están sometidas a las normas del Código de Comercio, cualquiera sea su objeto, pudiendo realizar toda clase de operaciones civiles y comerciales, excepto las reservadas por la ley a las Sociedades Anónimas (S.A.), las características, requisitos y trámites necesarios para constituir la empresa se encuentran en el Anexo 6.1.

3.4.3. Trámites legales

Los trámites a realizar para la constitución de la empresa, tales como la constitución de la empresa, autorizaciones municipales, resolución sanitaria y otros se encuentran señalados en el Anexo 6.1.

3.4.4. Organigrama

El esquema administrativo de la organización se muestra en la Figura N°11,

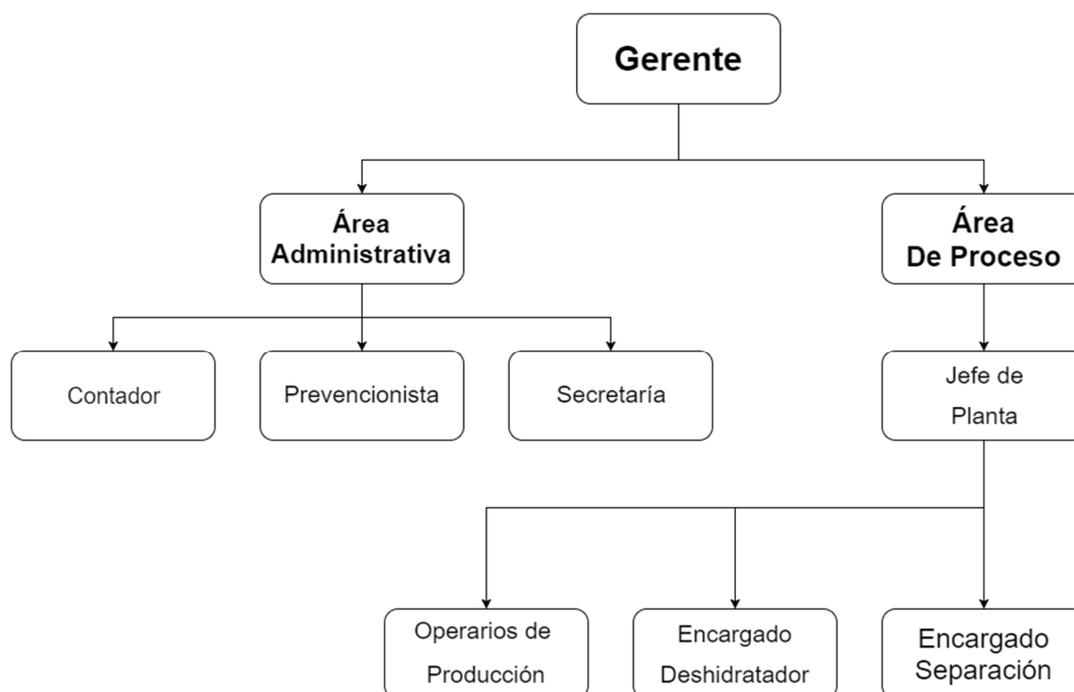


Figura 11: Esquema organizacional de la empresa, Fuente: Elaboración Propia

Los perfiles de cada colaborador son los siguientes:

Gerente: persona responsable de administrar, manejar y gestionar los recursos tanto del área administrativa como del área de procesos de la planta, así como plantear directrices, objetivos y un buen funcionamiento de la empresa.

Contador: Colaborador con conocimientos en el área contable, encargado de usar herramientas financieras para supervisar los procesos de generación de reportes tributarios e instalar procedimientos de control interno.

Prevencionista: encargado de aplicar sistemas de gestión de cultura preventiva en la empresa, evalúa los potenciales riesgos de accidentes en el proceso productivo, los supervisa, planifica, controla y promueve acciones permanentes de seguridad y salud en los colaboradores.

Secretaria: colaborador/a necesario/a para mantener la cohesión en el área administrativa, manteniendo los registros de las acciones de compra de materia prima, ventas. Así como también otros trámites.

Jefe de planta: colaborador encargado de administrar el proceso de producción de acuerdo con las normativas vigentes en el mercado, además de realizar labores administrativas en lo que respecta al área de proceso de la planta.

Encargado deshidratador: operario capacitado para operar el equipo deshidratador íntegramente. Deberá llevar control del proceso de secado, así como también ser el encargado de ese paso en el proceso.

Encargado separación: operario capacitado en los equipos de separación y molienda del proceso, también deberá llevar control de los procesos.

Operarios de producción: personal de apoyo en todas las áreas y pasos del proceso productivo.

3.5. Evaluación económica

3.5.2. Supuestos

- La disponibilidad de materia prima necesaria para el funcionamiento de la planta y su producción es ilimitada.
- El período de estudio del proyecto es de 10 años.
- Los valores serán expresados en moneda real, y estos serán constantes en el tiempo.
- El valor de la moneda (Ch\$) corresponde al año 2016.
- El valor de la UF en el momento de la evaluación económica es de Ch\$ 26.162 al momento del 6 de agosto de 2016.
- El valor del dólar en el momento de la evaluación económica es de Ch\$ 656,8.
- Para el apartado de los costos variables, se planteó un costo unitario de Ch\$*ton⁻¹, la base del cálculo fueron los costos variables señalados en este informe (adquisición de materia prima, consumo energía eléctrica, entre otros) además de incluir las remuneraciones de los siguientes cargos: jefe de planta, operario deshidratador y operarios varios. El costo unitario de proceso es de 114.185Ch\$*ton⁻¹.
- El capital de trabajo se recuperará en un 100% al final del período de estudio (10 años), y la tasa de descuento que se utilizará será de un 10% real anual.

3.5.3. Activos diferidos

Según Fuentes (2013), los activos diferidos corresponden a la ingeniería y administración del proyecto, esto es, la instalación y puesta en marcha de las maquinarias, la cual se estima como el 10% del costo de los equipos instalados y puestos en marcha; además de terminaciones como un 5% de lo anterior. Además se considera un costo por imprevistos calculado como el 30% de los activos diferidos. Dichos activos fueron calculados en base a lo anterior, y se muestran en la Tabla 8.

Tabla 10: Determinación de activos diferidos

Ítem	Costo (Ch\$)
Costo de instalación y puesta en marcha de equipos.	14.204.600
Terminaciones	710.230
Imprevistos	4.261.380
Total	19.176.210

Fuente: Elaboración Propia

3.5.4. Producción

Según lo señalado anteriormente en el estudio técnico, se busca producir la cantidad de 77 toneladas de cascarilla y 142 toneladas de semilla de mosqueta por temporada (anualmente).

3.5.5. Ingresos

Los ingresos se determinan por la estimación de ventas generadas del producto final, para esta parte del estudio se consideró el precio de venta por tonelada de la cascarilla y semilla de mosqueta, los ingresos se muestran a continuación en la Tabla 11.

Tabla 11: Cálculo de ventas de la planta.

Producto	Precio venta (US\$*ton ⁻¹)	Producción estimada (ton)	Ventas (US\$)	Ventas (Ch\$)
Cascarilla	4.258	77	327.866	215.342.389
Semilla	1.368	142	194.256	127.587.341
Total ventas (Ch\$)				342.929.730

Fuente: Elaboración propia

3.5.6. Depreciación de activos fijos

A continuación se muestra la Tabla 12 en donde se encuentran las depreciaciones de los equipos y las obras civiles, el detalle se encuentra en el Anexo 6.6.

Tabla 12: Depreciación de activos fijos

Activos /Años	MMCh\$ (año 0)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Equipos principales	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Equipos secundarios 1	0,373	0,373	0,373	0,373	0,373	0,373	0,373	0,373	0,373	0,373
Equipos secundarios 2	0,317	0,317	0,317	0,317	0,317	0,317	0,317	0,317	0,317	0,317
Construcciones	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Total (MMCh\$)	22,09	22,09	22,09	22,09	22,09	22,09	22,09	22,09	22,09	22,09

Fuente: Elaboración Propia.

3.5.7. Capital de trabajo

Según señala Sapag (2008), la inversión en el capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo, que es el proceso que se inicia con el primer desembolso para cancelar los insumos de la operación y terminan cuando se venden los insumos, transformados en productos terminados.

En el caso particular de este proyecto se estima que el capital de trabajo corresponderá al gasto de dos meses de operación de la planta, la razón de esta decisión se relaciona con el tiempo de la temporada de mosqueta, que normalmente es de 3 o 4 meses, dentro del cual se espera obtener ingresos en el periodo señalado (dos meses), como se realizó el cálculo en base a los costos de operación, variables y fijos. Se determinó que monto de capital de trabajo será de MMCh\$ 260.

3.5.8. Valor residual

El valor residual de los activos coincidirá con el valor de libro, los cuales se muestran en la Tabla 13 a continuación

Tabla 13: Cálculo del valor residual

Cálculo del valor residual	MMCh\$
Valor de libro en el año 10 de Equipos	0
Valor de libro en el año 10 de Construcciones	123
Valor de libro en el año 10 de Terreno	3
Total	126

Fuente: Elaboración Propia.

3.5.9. Flujo de caja proyecto puro

MMCh\$ (año 0)											
Item / Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Produccion Semilla (ton)		149	149	149	149	149	149	149	149	149	149
Produccion Cascarilla (ton)		77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
Ingresos		349									
Costos		327									
<i>Variables</i>		295	295	295	295	295	295	295	295	295	295
<i>Adq. materia prima</i>		241	241	241	241	241	241	241	241	241	241
<i>Costo de proceso (MMCh\$/ton)</i>		54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
<i>Fijos</i>		32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
INGRESO BRUTO		22									
<i>Depreciaciones</i>		-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-22
<i>R.N.O.</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UTILIDAD BRUTA		0									
<i>Impuesto (22,5%)</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UTILIDAD NETA		0									
<i>depreciaciones (+)</i>		22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
FLUJO		22									
<i>Inversion</i>	-361					-3					
<i>Capital de Trabajo</i>	-260										260
<i>Valor Residual</i>											126
FLUJO DE CAJA	-621	22	22	22	22	19	22	22	22	22	408

A 10 años			
VAN 10%	MMCh	\$-337,49	TIR
			-0,3064%

Fuente: Elaboración Propia

3.5.10. Análisis del Flujo de Caja.

Como se puede observar en el flujo de caja del proyecto puro, el mismo tiene un VAN_{10%} de MMCh\$ -337,49, este valor sugiere la inviabilidad económica del proyecto. Respecto a la Tasa Interna de Retorno (TIR), se obtuvo un valor de -0,3064%. En base al resultado se infiere que estamos en frente de un caso particular, ya que es negativo. Según lo señalado por Gómez & Jurado (2001), la TIR es un indicador donde se puede conocer la rentabilidad del proyecto, este indicador es visto como la medida del rendimiento esperado. El valor es comparable al porcentaje o tipo de interés que se obtendría en una inversión en el mercado por esos mismos fondos que se destinan a invertir en el proyecto. Si el valor de TIR es negativo Significa que perderemos dinero con el proyecto.

Es probable que el resultado obtenido del flujo de caja se deba principalmente a la cantidad de dinero que es necesario para la inversión inicial, así como también la adquisición de materia prima, que asciende a más de MMCh\$ 200. Se identifican estos dos puntos como las causales principales del resultado obtenido.

3.5.11. Análisis de sensibilidad del proyecto puro.

3.5.11.1. Análisis de sensibilidad en base a los niveles de producción.

Se buscará realizar un análisis de sensibilidad en base a los niveles de producción, con esto se podrá observar de mejor manera cuando el proyecto

comienza a ser económicamente viable en base a los criterios basados en los indicadores de $VAN_{10\%}$ y TIR.

Se tomó la base de la producción total a procesar planteada en el proyecto, 473 toneladas de materia prima a transformar en 142 toneladas de semilla y 77 toneladas de cascarilla de mosqueta, luego de esto se planteó un aumento en la producción de 5% hasta más del 100%, en base a estos valores y bajo un recálculo de los costos planteados anteriormente. El análisis se realizó y se muestra a continuación en la Figura 12.

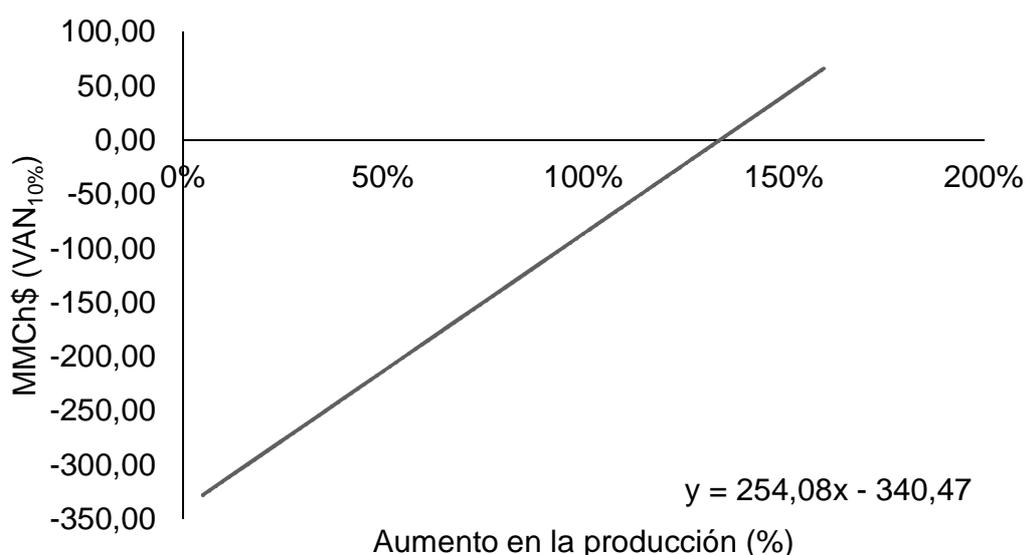


Figura 12: Relación entre el porcentaje de aumento en la producción y el $VAN_{10\%}$ esperado. Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la Figura 12, el aumento de producción necesario para encontrar el punto de equilibrio en base a los criterios de $VAN_{10\%}$ y TIR, alcanza el 133,8%. Esto se traduce a niveles de producción del orden de las

348 toneladas de semilla y 180 toneladas de cascarilla. Para aumentar la producción a los niveles señalados anteriormente hace falta adquirir un volumen de materia prima que alcanza las 1.108 toneladas de mosqueta. En base a este análisis, se puede inferir que el proyecto comienza a ser rentable aumentando la producción a más del doble. Solo en este escenario el VAN_{10%} a la tasa señalada y el valor de TIR indicarían la viabilidad económica del proyecto, este escenario es poco factible, ya que la planta tiene una capacidad de procesamiento cercana a 500 toneladas, aumentar la producción al doble implicaría también aumentar el flujo de la planta, lo que se traduciría en mayores costos de mano de obra, energía, combustible y otros. Además de esto, es importante asegurar la disponibilidad de la materia prima, dependiendo de la temporada, puede que la mosqueta suba de precio o se coseche en menor cantidad, el supuesto de la capacidad de la planta se realizó en función de la disponibilidad media cerca de Cabrero, parecida a las capacidades de otras plantas similares.

3.5.11.2. Análisis en base al precio de la materia prima.

Como se señaló anteriormente, otro de los posibles factores críticos relacionados con los altos costos en el estudio económico apuntan a los niveles de precios de la adquisición de materia prima. Se realizó un análisis en base al precio, fijando una base de Ch\$ 510 y simulando una baja hasta lograr el equilibrio, a continuación se muestran los resultados obtenidos en la Figura 13.

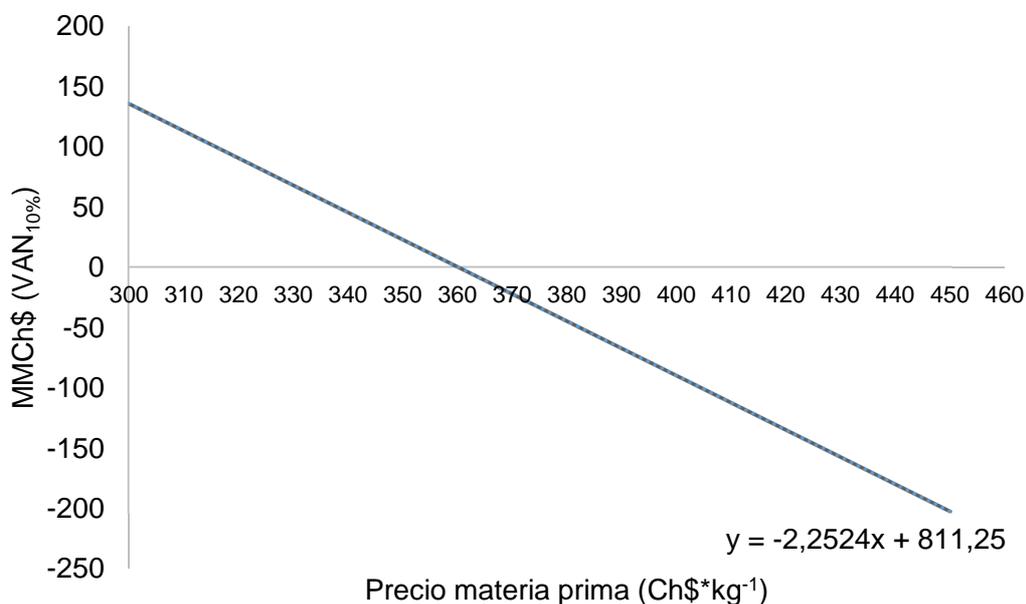


Figura 13: Análisis de sensibilidad en base al precio de la materia prima y el indicador VAN_{10%}. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la Figura 13, el precio que debería tener la materia prima para que el proyecto encuentre el punto de equilibrio en base a los criterios de VAN_{10%} y TIR es de 360Ch\$*kg⁻¹. Como se planteó anteriormente en el estudio de mercado, el precio de la materia prima dista mucho del valor calculado en este análisis. Actualmente no es común encontrar la materia prima a este precio, ya que los recolectores operan la venta de la mosqueta a un nivel de precio cercano a los Ch\$460, en el caso de los acopiadores, a estos se les paga Ch\$ 510 por la mosqueta puesta en planta, es probable que ambos actores de la cadena de comercialización nombrados no acepten este nivel de precios, se puede inferir que este escenario no es posible en el mercado nacional.

3.5.11.3. Análisis de sensibilidad en base a los precios de venta

Es posible también hacer un análisis de sensibilidad con respecto al precio de ventas de exportación, como se señaló antes en este informe, los precios de exportación han variado durante los últimos años, en el caso de la cascarilla no se sabe si ha alcanzado el precio de equilibrio y el precio de la semilla subiendo poco durante los últimos años. Se plantea hacer un análisis de sensibilidad con respecto a este parámetro. El resultado de este análisis se muestra en la Figura 14.

Como se observa en la Figura 14, se determinó que hace falta un aumento del precio de los subproductos del 20,19%, es decir, el equilibrio en términos de los criterios de VAN_{10%} y TIR se encuentra al aumentar el precio de venta de la semilla a 1.699US\$*ton⁻¹ y el de la cascarilla a 5.282US\$*ton⁻¹. Como se señaló anteriormente en este informe, los precios de venta de los subproductos han sufrido algunos cambios, sin embargo, es difícil hacer pronósticos precisos en lo que respecta a precios con un mercado cambiante como el de la mosqueta, además, según la opinión de los expertos, se espera que los precios alcancen un equilibrio en vez de aumentar, por lo que se podría inferir que este escenario no ocurriría en un futuro próximo.

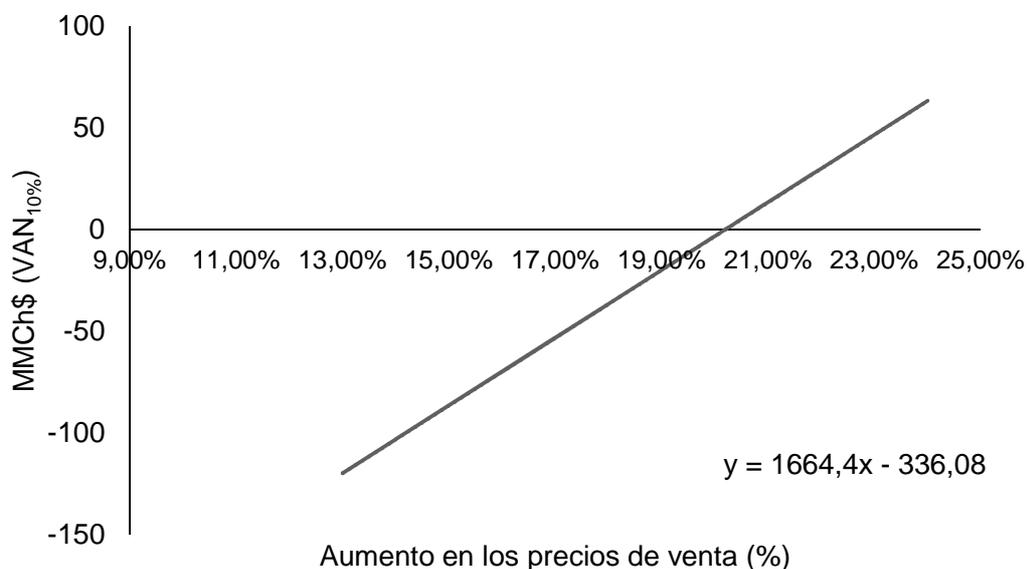


Figura 14: Aumento de precios (%) comparado con el indicador VAN_{10%}.
Fuente: Elaboración propia.

3.5.12. Posibles mejoras al proyecto.

Después de haber examinado los escenarios posibles en el análisis de sensibilidad se puede inferir que existe una inviabilidad económica del proyecto, la cual es compleja y difícil de revertir en base a las variables vistas en el apartado anterior (nivel de producción, precios de adquisición de materia prima y precios de venta de los productos). Sin embargo estos análisis solamente están hechos bajo la premisa de esas variables, dejando por fuera otras soluciones potenciales de origen externo al presente estudio.

Hay que tener presente que la temporada de la mosqueta se extiende aproximadamente por tres meses, después de los cuales la planta estaría en

un periodo de inactividad por el resto del año. Dicho esto, y en base a la evaluación económica. Es pertinente analizar la posibilidad de ocupar ese tiempo de inactividad para poder encontrar otro medio para generar ingresos, con el objetivo de justificar los costos de la planta y así poder mejorar el proyecto.

Una solución lógica es usar la planta, en este caso el equipo deshidratador para procesar otros productos. Existen en la actualidad otras empresas que procesan la mosqueta dedicadas a elaborar otro tipo de productos, como lo son hierbas medicinales, hongos, entre otros. Todos estos productos son deshidratados, esto en cierto modo buscaría ocupar el tiempo de inactividad de la planta y al mismo tiempo, producir ingresos que mejoren sustancialmente el proyecto del estudio.

IV. CONCLUSIÓN

4.1. Conclusiones y recomendaciones.

- El mercado actual de la rosa mosqueta en Chile se ha visto complicado por varios factores, como lo son: el rol de los recolectores en la cadena de comercialización, los cambios en el mercado internacional, específicamente el regreso de los productores europeos, entre otros.
- El precio de adquisición de la materia prima es una barrera de entrada considerable para cualquier proyecto y/o empresa que desee entrar al mercado actual de la mosqueta en Chile.
- La evaluación económica realizada por medio del flujo de caja del proyecto puro arrojó un VAN_{10%} de MMCh\$ -337,49 y una TIR de -0,3064%. Bajo el criterio de los indicadores antes señalados se concluye que el proyecto no es viable económicamente.
- Se recomienda estudiar la alternativa de aumentar el uso anual de la planta fuera de la temporada de mosqueta, deshidratando otros productos, como una posibilidad de viabilizar económicamente este proyecto.

V. BIBLIOGRAFIA

1. FAO (Italia). 2014. ¿Qué son los PFSM? [en línea]. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Italia. <<http://www.fao.org/forestry/nwfp/6388/es/>>. [Consulta: 12 abril 2016].
2. FIA (Chile). 2008. Resultados y lecciones en cultivo de rosa mosqueta. Proyecto de innovación en la VIII Región del Bío Bío. Serie Experiencias de Innovación para el Emprendimiento Agrario N°20. Fundación para la Innovación Agraria. Santiago, Chile.
3. Frontel (Chile). 2016. Tarifas de suministro eléctrico – 01 de agosto de 2016 [en línea]. Empresa Eléctrica de la Frontera S.A., Chile. <http://portal.saesa.cl:7778/pls/portal/docs/PAGE/PG_CALL_SAESA/ESP_CNS_TARIFAS_GRUPO_SAESA/SESP_CNS_TARIFAS_GRUPO_SAESA_FRONTTEL_16/PUBLICACION%20FRONTEL%201-08-2016%20T_16%20Y%20CU5T.PDF>. [Consulta: 01 agosto 2016],
4. Fuentes, J.A. 2013. Estudio de prefactibilidad técnico-económica para una planta procesadora de curanto en conserva en la Isla de Chiloé. Proyecto de habilitación profesional, Ingeniero Agroindustrial. Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería Agrícola. Chillán, Chile.
5. Gómez, D., J.A. Jurado. 2001. Financiación global de proyectos: project finance. ESIC. Madrid, España.
6. INFOR (Chile). 2009. Exportaciones forestales productos no madereros. Antecedentes técnicos frutos rosa mosqueta. Boletín N°3. Instituto Forestal. Santiago, Chile.

7. INFOR (Chile). 2013. Mercado y comercialización de productos forestales no madereros en Chile [en línea]. Corporación Nacional Forestal, Chile. <<http://www.pfnm.cl/mercado/txt/rosamosqueta.htm>>. [Consulta: 04 mayo 2016].
8. INFOR (Chile). 2016. Productos forestales no madereros. Boletín N°27. Instituto Forestal. Santiago, Chile.
9. Masclef, A. 200?. *Rosa canina* L. [en línea]. Plantillustrations.org. <http://plantillustrations.org/illustration.php?id_illustration=266617>. [Consulta: 10 abril 2016].
10. MINSAL (Chile). 201?. Autorización sanitaria digital: autorización de alimentos [en línea]. Ministerio de Salud, Chile. <http://asdigital.minsal.cl/asdigital/ajax_form.php?form=alimentos&tipo=3> [Consulta: 01 agosto 2016].
11. Sapag, N., R. Sapag. 2008. Preparación y evaluación de proyectos. (5a. ed.). McGraw-Hill. Bogotá, Colombia.
12. SERNAC (Chile). 2012. Sondeo de precios: dónde comprar leña seca certificada en Temuco y Padre Las Casas durante noviembre de 2012 [en línea]. Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Chile. <<http://www.sernac.cl/sondeo-de-precios-donde-comprar-lena-seca-certificada-en-temuco-y-padre-las-casas-durante-noviembre/>>. [Consulta 02 agosto 2016].
13. SII (Chile). 2002. Nueva tabla de vida útil de los bienes físicos del activo inmovilizado [en línea]. Servicio de Impuestos Internos, Chile. <http://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/tabla_vida_enero.htm> [Consulta: 01 agosto 2016].

14. SII (Chile). 2003. Contribuyentes: Empresa Individual Responsabilidad Limitada (E.I.R.L.) [en línea]. Servicio de Impuestos Internos, Chile. <http://www.sii.cl/contribuyentes/contribuyentes_individuales/empresa_individual_resltda.htm>. [Consulta: 01 agosto 2016].
15. Sudzuki, F. 1997. Cultivo de frutales menores. (6a. ed.). Universitaria. Santiago, Chile.
16. TVN (Chile). 2013. Carlos Armín: las bondades de la rosa mosqueta [en línea]. Televisión Nacional de Chile. <<http://www.24horas.cl/programas/lafabrica/carlos-Armín-las-bondades-de-la-rosa-mosqueta-968686>>. [Consulta: 15 agosto 2016]
17. Valdebenito, G. 2013. Existencia, uso y valor de los productos forestales no madereros (PFNM) del bosque nativo de Chile. En: Tercer congreso latinoamericano de IUFRO. Junio, 2013. Instituto Forestal, Chile.

VI. ANEXOS

6.1. Trámites para constituir la empresa

6.1.1. Constitución de la empresa.

Según el servicio de impuestos internos (SII) (2003) para constituir una empresa individual de responsabilidad limitada (EIRL) es necesario, para fines de identificación, al menos, el nombre y apellido de la persona que inicia las actividades. Una EIRL se crea mediante el otorgamiento de una escritura pública, cuyo extracto o resumen debe inscribirse en el Registro de Comercio del domicilio de la empresa y publicarse en el Diario Oficial, en ambos casos dentro del plazo de 60 días contados desde la fecha de la escritura.

La escritura de constitución debe incluir ciertas menciones obligatorias. Entre ellas, el giro que tendrá la EIRL y su nombre, el cual debe contener el nombre y apellido del titular o un nombre de fantasía y las actividades económicas que constituirán su objeto y terminar con las palabras “empresa individual de responsabilidad limitada” o la sigla “E.I.R.L.”. Los trámites para constituir una empresa se sintetizan y muestran en la Tabla 14.

Tabla 14: Trámites legales para la constitución de la empresa

Tramite	Costos	Plazo Legal	Lugar
Escritura pública y protocolización,	Depende del monto de capital (\$1 por \$1000 de capital declarado), sin embargo, las notarías pueden incorporar otros gastos	No tiene plazo	Notaría
Inscripción en el registro de comercio del Conservador de Bienes Raíces.	Valor base de Ch\$ 5500 aumentando en 0,2% del capital	60 Días corridos desde la fecha de la escritura pública de constitución.	Conservador de Bienes Raíces.
Publicación en el Diarios Oficial.	1 UTM o cero para las empresas cuyo capital es inferior a UF 5000	60 días corridos desde la fecha de la escritura pública de constitución.	Por internet (www.diariooficial.cl) Diario Oficial, ubicado en Agustinas 1269, Santiago. En regiones, se puede dirigir a agencias regionales o agentes comisionistas,

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Servicio de Impuestos Internos (2016)

6.1.2. Trámites de regulación sanitaria

Según el Ministerio de Salud, para que una planta procesadora de alimentos sea puesta en marcha, es necesario obtener el permiso del Ministerio de Salud para el inicio de las operaciones, dentro de este tema, la planta debe tener una resolución sanitaria, la planta de mosqueta entra en la categoría de

plantas procesadoras de frutas, hortalizas y champiñones y los antecedentes requeridos para realizar el trámite son los siguientes

- Autorización municipal de acuerdo al plano regulador.
- Comprobante de pago de agua potable de red pública o resolución de la obra de agua potable particular.
- Comprobante de pago del sistema de alcantarillado público o resolución de la obra de alcantarillado particular.
- Memoria técnica de los sistemas de eliminación de calor, vapor u olor y sistema de frío como corresponda.
- Descripción general de los procesos de elaboración.
- Plano de la planta e instalaciones a escala.
- Sistema de control de calidad con el que se contará (buenas prácticas de manufactura).
- Sistema de eliminación de desechos.
- Listado de materias prima que se emplearán.
- Listado de tipo/s de alimento/s que se elaborará.
- Cantidad de personal, divididos por géneros, hombres y mujeres.
- Capacidad de producción
- Horario de trabajo
- Otras instalaciones colindantes a la planta
- Nivel de ventas
- Superficie total construida

Teniendo dichos antecedentes se deben cumplir los requisitos mostrados en la Tabla 15 para poder optar a una resolución sanitaria, sólo después de reunir los requisitos y los inspectores del Ministerio hagan una visita para corroborar los cumplimientos de dichos requisitos, se otorgará la dicha resolución. El costo de este trámite es de Ch\$ 55.800.

Tabla 15: Requisitos necesarios para optar a una resolución sanitaria.

Requisitos	Normativa
CONTAR CON ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A PRESION Y TEMPERATURA CONVENIENTE	ART. 27 D.S. 977/96 MINSAL - ART. 12 D.S. 594/99 MINSAL
CONTAR CON ABERTURAS DE VENTILACION PROVISTAS DE REJILLAS DE MATERIAL ANTICORROSIVO Y QUE PUEDAN RETIRARSE PARA SU LIMPIEZA	ART. 35 D.S. 977/96 MINSAL
CONTAR CON AREA DE ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTO TERMINADO	ART. 24 D.S. 977/96 MINSAL
CONTAR CON AREA DE PRODUCCION	ART. 24 D.S. 977/96 MINSAL
CONTAR CON AREA DE RECEPCION, SELECCION , LIMPIEZA Y PREPARACION DE LAS MATERIAS PRIMAS	ART. 24 D.S. 977/96 MINSAL
CONTAR CON AREA PARA MANTENCION DE PLAGUICIDAS U OTRAS SUSTANCIAS TOXICAS SEPARADA DE LA ZONA DE ELABORACION, ENVASE Y ALMACENAMIENTO DE ALIMENTOS	ART. 50 D.S. 977/96 MINSAL
CONTAR CON ARTEFACTOS EN SERVICIOS HIGIENICOS DEL PERSONAL, CONFORME AL NUMERO DE TRABAJADORES	ART. 23 D.S. 594/99 MINSAL
CONTAR CON CIELOS RASOS FACILES DE LIMPIAR, QUE IMPIDAN LA ACUMULACION DE SUCIEDAD, LA CONDENSACION DE AGUA Y LA FORMACION DE MOHOS	ART. 25 D.S. 977/96 MINSAL
CONTAR CON COMEDOR PARA TRABAJADORES QUE REALICEN COLACION EN EL LUGAR DE TRABAJO CUANDO CORRESPONDA	ART. 28 D.S. 594/99 MINSAL

CONTAR CON DISPOSITIVO PARA EL JABON Y SISTEMA HIGIENICO DE SECADO DE MANOS EN LOS LAVAMANOS DE LOS SERVICIOS HIGIENICOS DEL PERSONAL	ART. 32 D.S. 977/96 MINSAL
CONTAR CON DUCHAS CON AGUA FRIA Y CALIENTE CUANDO EL TRABAJO CAUSE SUCIEDAD CORPORAL	ART. 32 D.S. 977/96 MINSAL - ART. 21 D.S. 594/99 MINSAL
CONTAR CON ESPACIOS DE CIRCULACION DE LOS TRABAJADORES ENTRE MAQUINAS SUPERIOR A 150 CENTIMETROS	ART. 8 D.S. 594/99 MINSAL
CONTAR CON ESTANTES, VITRINAS U OTROS PARA MANTENER PROTEGIDOS EQUIPOS Y UTENSILIOS	ART. 42 D.S. 977/96 MINSAL
CONTAR CON ESTRUCTURA ADECUADA PARA EL PROCESO EN CUANTO A HIGIENE Y FLUIDEZ	ART. 24 D.S. 977/96 MINSAL
CONTAR CON EXTINTORES DE INCENDIO DEL TIPO Y CANTIDAD SEGUN NORMA, INSTALADOS EN LUGARES DE FACIL ACCESO , MAXIMO A 1.3 METROS DE LA BASE DEL EXTINTOR AL SUELO Y DEBIDAMENTE SEÑALIZADOS	ART. 45 - 46 - 47 - 50 D.S. 594/99 MINSAL
CONTAR CON ILUMINACIÓN NATURAL O ARTIFICIAL ADECUADA.	ART. 34 D.S. 977/96 MINSAL
CONTAR CON INSTALACIONES APROPIADAS PARA EL ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCION DEL AGUA POTABLE, CON PROTECCION CONTRA LA CONTAMINACION	ART. 27 D.S. 977/96 MINSAL
CONTAR CON INSTALACIONES ELECTRICAS Y DE GAS CONSTRUIDAS, INSTALADAS, PROTEGIDAS Y MANTENIDAS DE ACUERDO A LAS NORMAS ESTABLECIDAS POR LA AUTORIDAD COMPETENTE	ART. 39 D.S. 594/99 MINSAL
CONTAR CON INSTALACIONES SEPARADAS DEL LUGAR DE ELABORACION PARA EL ALMACENAMIENTO DE DESECHOS Y MATERIALES NO COMESTIBLES.	ART. 36 D.S. 977/96 MINSAL
CONTAR CON INSTALACIONES, EQUIPOS Y UTENSILIOS ADECUADOS PARA LOS ALIMENTOS	ART. 71 D.S. 977/96 MINSAL
CONTAR CON LAS ZONAS DE PREPARACION DE ALIMENTOS SEPARADAS DE LOS RECINTOS DESTINADOS A ALOJAMIENTOS, SERVICIOS HIGIENICOS, VESTUARIOS Y ACOPIOS DE DESECHOS	ART. 26 D.S. 977/96 MINSAL
CONTAR CON LAVAMANOS CON ABASTECIMIENTO DE AGUA CALIENTE Y FRIA EN SERVICIOS HIGIENICOS DEL PERSONAL	ART. 33 D.S. 977/96 MINSAL

CONTAR CON LAVAMANOS CON ABASTECIMIENTO DE AGUA FRIA PARA USO DEL MANIPULADOR DE ALIMENTOS EN SECTOR DE ELABORACION DE ALIMENTOS, DOTADO CON DISPOSITIVO PARA EL JABON Y SISTEMA HIGIENICO DE SECADO DE MANOS	ART. 33 D.S. 977/96 MINSAL
CONTAR CON MATERIALES DE REVESTIMIENTO DE SUPERFICIES DE TRABAJO Y EQUIPOS QUE NO CEDAN SUSTANCIAS TOXICAS O CONTAMINEN LOS ALIMENTOS	ART. 25 D.S. 977/96 MINSAL
CONTAR CON PAREDES DE MATERIAL IMPERMEABLE, NO ABSORBENTES, LAVABLES, DE COLOR CLARO, FACILES DE LIMPIAR Y DESINFECTAR, COMO MINIMO A UN ALTURA DE 1.8 METROS DE ALTURA	ART. 25 D.S. 977/96 MINSAL
CONTAR CON PASILLOS DE CIRCULACION AMPLIOS QUE PERMITAN EL DESPLAZAMIENTO SEGURO DEL PERSONAL	ART. 8 D.S. 594/99 MINSAL
CONTAR CON PISOS SOLIDOS, ATOXICOS, IMPERMEABLES, SIN GRIETAS, ANTIDESLIZANTES Y FACILES DE LIMPIAR, Y CON PENDIENTE HACIA LOS DESAGÜES SI CORRESPONDE	ART. 25 D.S. 977/96 MINSAL
CONTAR CON PLAN DE ACCION DE EMERGENCIA EN RECINTO DE TRABAJO	
CONTAR CON PROTECCION CONTRA VECTORES REMOVIBLES EN VENTANAS Y OTRAS ABERTURAS	ART. 16 D.S. 977/96 MINSAL
CONTAR CON PROTECCION DE LAS PARTES MOVILES, TRANSMISIONES Y PUNTOS DE OPERACION DE MÁQUINARIAS Y EQUIPOS	ART. 38 D.S. 594/99 MINSAL
CONTAR CON PUERTAS DE SUPERFICIE LISA Y NO ABSORBENTE, CON CIERRE AUTOMATICO CUANDO PROCEDA	ART. 25 D.S. 977/96 MINSAL
CONTAR CON RECEPTACULOS ADECUADOS DE FACIL LIMPIEZA PARA ACUMULACION DE DESECHOS	ART. 40 D.S. 977/96 MINSAL
CONTAR CON RECINTO DE VESTIDORES CON CASILLEROS CONFORME AL NUMERO DE TRABAJADORES Y SEPARADOS POR SEXO	ART. 32 D.S. 977/96 MINSAL - ART. 27 D.S. 594/99 MINSAL
CONTAR CON REGISTRO DE FUENTES ESTACIONALES (FIJAS) OTORGADA POR LA SEREMI DE SALUD CUANDO CORRESPONDA	
CONTAR CON ROTULOS EN LOS SERVICIOS HIGIENICOS DEL PERSONAL QUE INDIQUEN LA	ART. 32 D.S. 977/96 MINSAL

OBLIGATORIEDAD DE LAVARSE LAS MANOS DESPUES DE USAR LOS SERVICIOS HIGIENICOS	
CONTAR CON SERVICIOS HIGIENICOS PARA EL PERSONAL SIN COMUNICACION DIRECTA CON LA ZONA DONDE SE MANIPULAN ALIMENTOS	ART. 32 D.S. 977/96 MINSAL
CONTAR CON SERVICIOS HIGIENICOS PARA EL PERSONAL, SEPARADOS POR SEXO, BIEN ILUMINADOS Y VENTILADOS Y A NO MAS DE 75 METROS	ART. 32 D.S. 977/96 MINSAL
CONTAR CON SISTEMA DE CAPTACION O ELIMINACION DE GASES, VAPORES, HUMOS, POLVOS, EMANACIONES O CONTAMINANTES DE CUALQUIER NATURALEZA EN FORMA TAL QUE NO CAUSEN MOLESTIAS AL VECINDARIO	ART. 32 D.S. 977/96 MINSAL
CONTAR CON SISTEMA EFICAZ DE EVACUACION DE AGUAS RESIDUALES	ART. 31 D.S. 977/96 MINSAL
CONTAR CON UN ESPACIO DEFINIDO Y SEÑALIZADO PARA LA MANTENCION DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS NO APTO PARA EL CONSUMO HUMANO	ART. 37 - 71 D.S. 977/96 MINSAL
CONTAR CON VENTANAS Y OTRAS ABERTURAS QUE IMPIDAN LA ACUMULACION DE SUCIEDAD, CON ALFEIZARES CONSTRUIDOS CON PENDIENTE	ART. 105 D.S. 977/96 MINSAL
CONTAR CON VENTILACION NATURAL O ARTIFICIAL ADECUADA EN TODA LA INSTALACION	ART. 25 D.S. 977/96 MINSAL
CONTAR CON VIAS DE ACCESO Y CIRCULACION DENTRO DE LA INSTALACION O EN SUS INMEDIACIONES CON SUPERFICIE DURA, PAVIMENTADA O TRATADA PARA CONTROLAR LA PRESENCIA DE POLVO AMBIENTAL	ART. 35 D.S. 977/96 MINSAL
CONTAR CON VIAS DE EVACUACION Y DE SALIDAS SEÑALIZADAS	ART. 37 D.S. 977/96 MINSAL
DISPONER DE LAMPARAS PROTEGIDAS PARA EVITAR LA CONTAMINACION DE LOS ALIMENTOS EN CASO DE ROTURA	ART. 34 D.S. 977/96 MINSAL
UBICAR LA INSTALACION LEJOS DE FOCOS DE INSALUBRIDAD, OLORES, HUMO, POLVO, ETC. Y NO EXPUESTA A INUNDACIONES	ART. 22 D.S. 977/96 MINSAL

Fuente: Ministerio de Salud (MINSAL, 2016).

6.2. Consumo de energía eléctrica.

El costo de consumo eléctrico se calculó en base al tiempo de proceso, es decir, se hizo en base al tiempo que se requiere para procesar la cantidad de materia prima procesada, este período de tiempo es de 146 días. Las tarifas eléctricas fueron extraídas de la compañía eléctrica Frontel, empresa encargada de la distribución en la comuna de Cabrero.

Tabla 16: Estimación costos eléctricos de la planta.

Ítem	Potencia (HP)	Potencia (Kw)	Uso diario (horas)	Energía consumida (Kwh*día ⁻¹)
consumo eléctrico iluminación y otros				89
Máquina Prelimpieza y embandejado	16	12	6	72
Secador de túnel	70	55	8	442
Máquina vaciadora y de limpieza	12	9	5	45
Molino Partidor separador	14	10	5	52
Separadora	70	55	5	276
Total año (Kwh*año⁻¹)				142.330
Total (Ch\$*año⁻¹)				12.045.827

Fuente: Elaboración propia en base a tarifas eléctricas de la comuna de Cabrero.

6.3. Detalle de construcción de planta

Se necesita un galpón modificado de 1079 m² para el proyecto, el galpón consta de dos áreas específicas, el detalle del diseño de planta y sus zonas características se encuentran en el estudio técnico, a continuación se detallan en la Tabla 17 las características que tendrá la construcción.

Tabla 17: Especificaciones de la construcción de la planta

Área de la construcción	<ul style="list-style-type: none"> El área construida que tendrá la planta será de 1079 m².
Detalle de materiales estructurales	<ul style="list-style-type: none"> La estructura del galpón estará constituida por paredes de ladrillo y concreto, la parte superior del galpón será metálica con pilares estructurales de metal.
Detalle de materiales área de proceso	<ul style="list-style-type: none"> La parte interior del área de proceso será de piso lavable para facilitar la limpieza de la misma.
Detalle de materiales área administrativa	<ul style="list-style-type: none"> El área administrativa estará construida por los mismos materiales del área de procesos, con la salvedad de que el piso de la misma área no será lavable.
Costo de Construcción	Ch\$ 200.000.000



Imagen de referencia

Fuente: elaboración propia en base a cotización hecha a la empresa constructora Baugar.

6.4 Lista de equipos.

En este apartado se muestran los equipos utilizados en el proceso, la cotización fue hecha a Don Enrique Gálvez Masse, ingeniero dedicado a la realización de equipos industriales, los valores mostrados serán utilizados en la evaluación económica.

Equipo	Máquina de prelimpieza y embandejado
Potencia	4 HP (tornillo sin fin), 8HP (túnel rotatorio), 4HP (embandejadora)
Capacidad	
Descripción 	El fruto fresco se deposita en el tornillo sin fin, el cual transporta el material hasta la máquina de prelimpieza y embandejado. Las bandejas son ubicadas en carros (30 Bandejas) y llevadas por operarios hasta las cámaras de secado.
Precio	Ch\$ 12.000.000

Equipo	Secador tipo Puchinelli
Potencia	70 HP
Capacidad	15 carros por túnel
Descripción	Los carros ingresan al túnel de sacado, cuyo objetivo es reducir la humedad del fruto a un valor menor del 9%. La temperatura de secado fluctúa entre 60 a 70°C, el tiempo de permanencia es de 8 a 12 horas.
Precio	Ch\$ 30.000.000



Equipo	Máquina limpiadora + Vaciador de bandejas
Potencia	4 HP (vaciador) + 8 HP (limpiador rotatorio)
Capacidad	200kg*hora ⁻¹
Descripción	Los carros son conducidos al equipo de vaciado, el cual vierte en forma mecánica el contenido de las bandejas. El harnero circular tiene la función de realizar la limpieza del fruto seco,



(Vaciador)

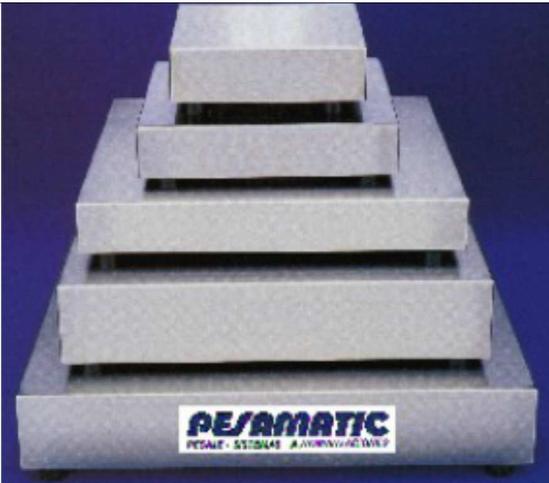
	eliminando impurezas que hayan quedado del secado.
(Limpiador)	
Precio	Ch\$ 12.000.000

Equipo	Molino partidor separador
Potencia	10 HP (partidor) + 1 HP (harnero) + 3 HP (Ciclón)
Capacidad	200kg*hora ⁻¹
Descripción	 <p>Equipo diseñado para partir el fruto deshidratado de la mosqueta. El fruto seco es sometido al proceso de molienda obtenido cascarilla y semilla, donde la emisión de polvo y pelusa son separadas por acción de un ciclón. Este equipo también está diseñado para separar el corte de cascarilla de mayor tamaño.</p>
Precio	Ch\$ 45.000.000

Equipo	Separadora
Funciones	
Potencia	70 HP
Capacidad	200kg*hora ⁻¹
Descripción	<p>Equipo diseñado para partir el fruto deshidratado de la mosqueta. El fruto seco es sometido al proceso de molienda obtenido cascarilla y semilla, donde la emisión de polvo y pelusa son separadas por acción de un ciclón.</p>
Precio	Ch\$ 38.000.000



6.5 Cotizaciones de otros equipos e insumos.

Equipo	Plataforma industrial unicelda acero inoxidable modelo PC1SS
Descripción	Plataforma de acero inoxidable con sello y estanco de agua, certificación IP67. Consta con 4 apoyos de carga regulables, patas pivotantes que amortiguan los impactos de golpes bruscos.
Marca	T- Scale
Empresa cotizada	Pesamatic
Fotos	
	
Costo	Ch\$ 1.179.000

Equipo	Cosedora de sacos manual modelo NP-7R
Descripción	Máquina portátil para coser sacos, se utiliza para sellar sacos de diversos materiales, se conecta a una fuente de poder (eléctrica) de uso domiciliario. Agarradera de plástico para la seguridad del operario, construcción robusta y diseño seguro.
Marca	Newlong
Empresa cotizada	Cerradoradesacos.cl
Fotos	 <p>The image shows the Newlong NP-7R manual bag sewing machine. It is a white and black portable device with a black handle and a white body. A small logo with the letters 'NL' and the word 'NEWLONG' is visible in the top left corner of the photo area.</p>
Costo	Ch\$ 255.000

Insumo	Bins industrial de 857 Litros
Descripción	Color rojo, hecho de polipropileno (PP), gracias a su ergonómico diseño son altamente maniobrables por cualquiera de sus cuatro costados, ya sea con grúas horquillas o transpaletas. Tiene gran resistencia contra diversos solventes químicos.
Marca	No especificada
Empresa cotizada	Superbidon envases industriales
Fotos	
	
Costo	Ch\$ 140.000

6.6. Detalle de la depreciación de activos fijos

Según el Servicio de Impuestos Internos (SII, 2002), la depreciación acelerada de activos tales como construcciones con estructuras de acero, cubierta y entresijos de perfiles acero o losas hormigón armado es de 26 años. En el caso de los equipos principales mostrados en el proceso señalados en la Tabla 6, se considerará una depreciación de 10 años. En el caso de los equipos secundarios mostrados en la Tabla 7, se supondrá una contable de 5 años para los equipos correspondientes a los Bins, Traspaletas y la cosedora de sacos. En el caso de las cintas transportadoras y la plataforma de pesaje, se le asignará una vida contable de 10 años para cálculo de la depreciación.

6.7. Cálculo de los costos unitarios de proceso.

Para la determinación de los costos variables se planteó utilizar solamente un costo unitario de proceso, es decir, cuánto dinero se destinará para procesar cierta cantidad de materia prima, se determinó que esta cantidad sería una tonelada para facilitar cálculos posteriores que implica la evaluación económica. Los parámetros involucrados en el proceso y el valor de costos son los siguientes:

- a. Costo de combustible para el deshidratado (leña) = $9.880\text{Ch\$*hora}^{-1}$
- b. Costo del consumo eléctrico = $10.317\text{Ch\$*hora}^{-1}$
- c. Costo de insumos = $6.400\text{Ch\$*ton}^{-1}$
- d. Costo de mano de obra implicada en el proceso = $22.917\text{Ch\$*hora}^{-1}$
- e. Flujo de la planta = $0,4\text{ton*hora}^{-1}$

Para la determinación del valor final se realizaron las siguientes iteraciones:

- 1) Sumando (a),(b) y (c) se obtiene el valor de:

$$43.114\text{Ch\$*hora}^{-1} \text{ (f)}$$

- 2) Dividiendo (f) por (e) se obtiene el valor de:

$$107.785\text{Ch\$*ton}^{-1} \text{ (g)}$$

- 3) Sumando (g) con (c) se obtiene al final:

$$114.185\text{Ch\$*ton}^{-1}$$

Este es el costo unitario de proceso que se utilizará para la estimación de los costos variables en la evaluación económica.