



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

DISEÑO DE UNA PLANTA AGROINDUSTRIAL PARA LA  
PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis*  
sweet) EN COTOPAXI



AUTORES

Juan Francisco Camposano Jaramillo

Nicolás Esteban Delgado Parra

AÑO

2017



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

DISEÑO DE UNA PLANTA AGROINDUSTRIAL PARA LA PRODUCCIÓN DE  
ALIMENTOS DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis sweet*) EN COTOPAXI

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos  
establecidos para optar por el título de Ingenieros Agroindustriales y de  
Alimentos

Profesor guía

Msc. Darío Miguel Posso Reyes

Autores

Juan Francisco Camposano Jaramillo

Nicolás Esteban Delgado Parra

Año

2017

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA**

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con los estudiantes, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

---

Darío Miguel Posso Reyes

Master en Ciencia e Ingeniería de los Alimentos

CI: 1713040952

## **DECLARACIÓN PROFESOR CORRECTOR**

“Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

---

Ricardo Javier Aguirre Jaramillo

Master en Desarrollo e Innovación de Alimentos

CI: 1712729829

### **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE**

“Declaramos que este trabajo es original, de nuestra autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”

---

Juan Francisco Camposano Jaramillo

CI: 1716790744

---

Nicolás Esteban Delgado Parra

CI: 1715899447

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres Alba y Pablo porque sin su apoyo no hubiera culminado esta etapa de mi vida, a Dios que siempre fue mi fortaleza, a mis hermanas que siempre estuvieron a mi lado y a mi novia Lizeth que con su apoyo incondicional ayudó cuando más lo necesitaba.

Juan Francisco.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a los docentes que transmitieron sus conocimientos, tiempo y experiencia para mi formación profesional y desarrollo del proyecto de titulación.

Nicolás.

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de titulación va dedicado a toda mi familia por su apoyo incondicional en todo momento y a Dios por ser un pilar en mi vida.

Juan Francisco.



## **DEDICATORIA**

Este proyecto dedico a mi familia de manera especial ya que su esfuerzo y dedicación fue el pilar para mi crecimiento profesional y personal, sentando las bases de responsabilidad para enfrentarme los problemas del día a día.

Nicolás.

## RESUMEN

Este trabajo de titulación estuvo fundamentado en el diseño de una planta agroindustrial para elaborar alimentos de chocho (*Lupinus mutabilis sweet*) en la Provincia de Cotopaxi, la que tuvo como propósito impulsar la economía y desarrollo de los pequeños productores de la zona.

Para conocer si es factible el desarrollo de productos alimenticios a base de chocho se realizó una encuesta cerrada a 278 personas en la zona 4 del Distrito Metropolitano de Quito que fueron escogidas aleatoriamente dentro de la población que vive en esta zona.

Con la información obtenida de las encuestas se observó la demanda sobre los productos propuestos que fueron: leche, yogurt, pan y empanadas de chocho, y de esta manera se cotizó la maquinaria para la producción de dichos productos.

Al tener la maquinaria se diseñaron los procesos que necesita cada producto para ser elaborado, esto se logró realizando flujos de procesos y balances de masa. Con los flujos y los balances realizados se diseñó la planta agroindustrial utilizando el programa de diseño AutoCAD, tomando en cuenta espacios necesarios para un óptimo trabajo en planta, se distribuyó maquinaria, pasillos, personal, entre otros de la forma más adecuada según nuestros flujos.

Finalmente, se realizó un análisis beneficio costo en el cual se determinó la viabilidad del proyecto.

## **ABSTRACT**

This titling work was based on the design of an agroindustrial plant to produce processed chocho's food (*Lupinus mutabilis* sweet) in the Province of Cotopaxi, whose purpose was to boost the economy and development of small producers in the area.

In order to know if it is feasible the development of food products based on chocho a closed survey was carried out to 278 people in zone 4 of the Metropolitan District of Quito that were chosen randomly within the population that lives in this zone.

With the information obtained from the surveys, it was possible to observe the demand on the proposed products that were: milk, yogurt, bread and empanada, and in this way it was possible to budget machinery for the production of these products.

Having the machinery proceeded to design the processes that each product needs to be elaborated, this was achieved by carrying out process flows and mass balances. With the flows and balances made, we proceeded to design the agro-industrial plant using the AutoCAD design program, taking into account spaces necessary for an optimal work in the plant, machinery, hallways, personnel, among others were distributed in the most appropriate way according to our flows.

Finally, a cost benefit analysis was performed in which the viability of the project was determined.

# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>CAPÍTULO I. Introducción</b> .....	<b>1</b>
1.1	Antecedentes .....	1
1.2	Justificación .....	2
1.3	Alcance .....	3
1.4	Objetivos .....	3
1.4.1	Objetivo General .....	3
1.4.2	Objetivos Específicos .....	3
<b>2</b>	<b>CAPÍTULO II. Marco teórico</b> .....	<b>4</b>
2.1	Diseño de planta .....	4
	Localización .....	5
	Factores influyentes de la distribución de planta .....	5
	Maquinaria .....	5
	Mano de obra .....	6
	Construcción .....	7
2.2	Distribución en la planta .....	7
2.2.1	Distribución por producto .....	8
2.2.2	Distribución por proceso .....	8
2.2.3	Diagrama de flujo .....	8
2.2.4	Balance de Materia .....	10
2.3	Chocho .....	11
2.3.1	Generalidades .....	11
2.3.2	Valor Nutritivo .....	11

2.3.3	Industria.....	14
2.3.4	Productos y Aceptación .....	15
<b>3</b>	<b>CAPÍTULO III. Metodología .....</b>	<b>16</b>
3.1	Ubicación del proyecto .....	16
3.2	Sondeo de mercado.....	16
3.3	Diseño de planta de los productos de chocho aceptados en el mercado.....	17
3.4	Análisis beneficio costo para determinar la rentabilidad del proyecto.....	18
<b>4</b>	<b>CAPÍTULO IV. Resultados .....</b>	<b>18</b>
4.1	Ubicación .....	18
4.2	Sondeo de Mercado .....	19
4.2.1	Industria del chocho.....	20
4.2.2	Producción en toneladas de materia prima en el Ecuador .....	20
4.2.3	Zonas de producción de chocho en el Ecuador.....	21
4.2.4	Posibles consumidores.....	22
4.2.5	Principal Competencia.....	24
4.2.6	Tamaño de Muestra.....	27
4.2.7	Encuestas.....	28
4.3	Diseño de Planta.....	35
4.3.1	Dimensionamiento .....	35
4.3.2	Fichas técnicas de los productos a elaborar.....	36
4.3.2.1	Ficha técnica de yogurt de chocho.....	36
4.3.2.2	Ficha técnica del lecho de chocho .....	37
4.3.2.3	Ficha técnica de pan fortificado con chocho .....	38

4.3.2.4	Ficha técnica de empanadas fortificadas con chocho.....	39
4.3.3	Diagramas de flujo.....	40
4.3.3.1	Elaboración de leche de chocho .....	40
4.3.3.2	Elaboración de yogurt de chocho.....	42
4.3.3.3	Elaboración de pan fortificado con chocho.....	45
4.3.3.4	Elaboración de empanada fortificada con chocho.....	47
4.3.4	Plan de Producción.....	49
4.3.5	Maquinaria.....	50
4.3.6	Balances de Masa .....	58
4.3.6.1	Balance de masa de Leche de chocho .....	58
4.3.6.2	Balance de masa de Yogurt de chocho .....	59
4.3.6.3	Balance de masa de Pan fortificado con chocho .....	60
4.3.6.4	Balance de masa de empanada fortificada con chocho.....	61
4.3.7	Diseño de Layout.....	62
4.4	Análisis beneficio costo .....	67
4.4.1.	Resumen de Inversión Inicial.....	67
<b>5</b>	<b>Conclusiones y recomendaciones</b> .....	<b>71</b>
5.1	Conclusiones.....	74
5.2	Recomendaciones.....	75
	<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>74</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>82</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Diagrama de flujo cualitativo. ....	9
<b>Figura 2.</b> Diagrama de flujo cuantitativo. ....	10
<b>Figura 3</b> Mapa de la Comunidad de él Chan, provincia de Cotopaxi.....	19
<b>Figura 4</b> Provincias productoras de chocho en Ecuador.. ....	22
<b>Figura 5</b> Resultados de la pregunta 1 de la encuesta. ....	29
<b>Figura 6</b> Resultados de la pregunta 3 de la encuesta. ....	29
<b>Figura 7</b> Resultados de la pregunta 3 de la encuesta. ....	30
<b>Figura 8</b> Resultados de la pregunta 4 de la encuesta. ....	31
<b>Figura 9</b> Resultados de la pregunta 5 de la encuesta. ....	31
<b>Figura 10</b> Resultados pregunta 6 de la encuesta. ....	32
<b>Figura 11</b> Resultados de la pregunta 7 de la encuesta. ....	33
<b>Figura 12</b> Resultados de la pregunta 7 sección 2 de la encuesta. ....	33
<b>Figura 13</b> Diagrama de flujo para elaborar leche de chocho. ....	40
<b>Figura 14</b> Diagrama de flujo para elaborar yogurt de chocho.....	42
<b>Figura 15</b> Diagrama de flujo para la elaboración de pan fortificado con chocho. ....	45
<b>Figura 16</b> Diagrama de flujo para elaborar empanadas fortificadas con chocho. ....	47
<b>Figura 17</b> Planeación de producción. ....	49
<b>Figura 18</b> Tanque fermentador con agitador. ....	50
<b>Figura 19</b> Marmita a Vapor. ....	51
<b>Figura 20</b> Llenadora de botellas lineal.....	51
<b>Figura 21</b> Cuarto frío. ....	52
<b>Figura 22</b> Balanza Industrial.....	52
<b>Figura 23</b> Balanza de Sobremesa. ....	53
<b>Figura 24</b> Licuadora Industrial. ....	53
<b>Figura 25</b> Filtro de placas. ....	54
<b>Figura 26</b> Amasadora Sobadora.....	54
<b>Figura 27</b> Laminadora. ....	55
<b>Figura 28</b> Horno rotativo/estático.....	55

<b>Figura 29</b> Cámara de fermentación. ....	56
<b>Figura 30</b> Mesa de trabajo. ....	56
<b>Figura 31</b> Generador eléctrico. ....	57
<b>Figura 32</b> Generador eléctrico. ....	57
<b>Figura 33</b> Balance de masa para elaborar leche de chocho. ....	58
<b>Figura 34</b> Balance de masa para elaborar yogurt de chocho. ....	59
<b>Figura 35</b> Balance de masa para elaborar pan fortificado con harina de chocho. ....	60
<b>Figura 36</b> Balance de masa para elaborar empanada fortificada con harina de chocho. ....	61
<b>Figura 37</b> Layout de la planta. ....	62
<b>Figura 38</b> Flujo de personal de planta, personal administrativo y visitas, flujo de materia prima y flujo de material de empaque. ....	64
<b>Figura 39</b> Flujo de producción de leche, yogurt, pan y empanada de chocho. ....	65
<b>Figura 40</b> Zonas secas y húmedas, Áreas limpias y sucias de la planta. ....	66



## 1 CAPÍTULO I. Introducción

### 1.1 Antecedentes

El presente proyecto se enfoca en la mejora de la cadena productiva del chocho (*Lupinus mutabilis sweet*) en Ecuador con la ayuda de distintas entidades públicas y educativas como la ESPE, UDLA, UTC, y auspiciada por el SENESCYT, con el objetivo de promover el desarrollo de la producción del chocho, brindando alimentos ricos en proteína, grasa, calcio y fibra (Agencia pública de noticias del Ecuador y Suramérica, 2015).

Este es un programa que abarca diferentes áreas, desde la etapa inicial de la producción hasta su comercialización, se ha dividido en varias investigaciones que tienen como fin promover el desarrollo del chocho. El presente proyecto de investigación se enfoca en el diseño de una planta agroindustrial para los productos alimenticios a base de chocho.

La domesticación de la planta de chocho se dio por los pre-incas que posteriormente fueron desplazadas por la introducción de nuevos cultivos incorporados desde Europa y debido a esto el chocho ha sido afectado severamente en su consumo y cultivo (Jacobsen y Mujica, 2006, p. 459).

En el país el cultivo de chocho se centra en la región Sierra, principalmente en las provincias de Cotopaxi, Pichincha, Imbabura, Chimborazo y Carchi; siendo Cotopaxi el territorio que dispone de mayor superficie sembrada (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, 1999).

El chocho ha sido reconocido como una de las plantas más ricas en nutrientes, caracterizándose por su alto contenido de proteínas, ácidos grasos, lo que hacen de ésta una alternativa para la nutrición animal y humana (Ortega, Rodríguez, Arturo y Zamora, 2010, p. 111).

Este grano en estado crudo es amargo, debido a su contenido de alcaloides, presenta un 47,8% de proteína; y al momento de desamargarlo se logra incrementar el porcentaje de proteína obteniendo un valor de 54,05%. También

el chocho contiene del 18% al 22% de aceite en el que se destacan el ácido oleico con un 40,4%, ácido linoleico con un 37,1 % y el ácido linolénico con un 2,9%. Al tener estas propiedades se lo puede utilizar como sustituto de productos lácteos, cárnicos y ovoproductos (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, 2006).

La grasa de chocho tiene efectos positivos en la digestión humana porque estimula las hormonas gastrointestinales y esto contribuye en el desarrollo humano como en la gestación (intrauterino) y en los primeros meses de vida (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, 2006).

También es apropiado para la producción de harinas con alto contenido proteico, margarinas, productos de panificación, productos procesados, bebidas no carbonatadas, entre otras aplicaciones. En el país el principal uso que se le da a estos granos es como acompañante en varias comidas típicas o como snack.

## **1.2 Justificación**

El chocho requiere investigación sobre nuevas técnicas de transformación para: el aumento de vida útil, disminución de riesgos para una inocuidad alimentaria y enriquecer las propiedades funcionales, sensoriales y nutritivas. Con la finalidad de potenciar la producción y consumo de este grano en una amplia gama de productos.

Según el reporte mundial del menú, los consumidores actualmente optan por cuidar su salud y buscan alternativas para obtener una buena alimentación; el 72% de los consumidores entre 18 y 29 años velan por su alimentación, de esta forma los compradores cada vez se vuelven más exigentes y buscan beneficios extras de los productos siempre teniendo en cuenta que tengan un aporte favorable para su salud, eligiendo productos bajos en azúcar, sal y calorías (Unilever, 2012).

La implementación de este proyecto tiene la finalidad de ofrecer nuevas alternativas al consumo de chocho, dando un valor agregado mediante

productos novedosos y de alto valor nutritivo para beneficiar la salud de las personas que los consuman. Así se impulsa el consumo de chocho y se genera un beneficio a la economía del país.

### **1.3 Alcance**

En el siguiente trabajo de titulación se elaborará el diseño de una planta agroindustrial procesadora de alimentos para la fabricación de productos a base de chocho, así como el levantamiento de cada proceso, estudio de viabilidad y análisis beneficio costo; buscando crear una planta que trabaje bajo procesos aptos para el desarrollo de productos a base de chocho.

El segmento al cual va dirigido estos productos es a familias del Distrito Metropolitano de Quito.

### **1.4 Objetivos**

#### **1.4.1 Objetivo General**

Diseñar una planta agroindustrial procesadora de alimentos a partir de chocho (*Lupinus mutabilis sweet*) en la provincia de Cotopaxi.

#### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- I. Establecer la aceptación de productos a base de chocho en Quito mediante un sondeo de mercado.
- II. Diseñar procesos productivos de los productos aceptados en el mercado.
- III. Elaborar un análisis beneficio costo para determinar la rentabilidad del proyecto.

## 2 CAPÍTULO II. Marco teórico

### 2.1 Diseño de planta

Diseñar una planta de producción industrial está considerada como un proceso mandatorio que logra adecuar la administración de las áreas, equipos y materiales, reduciendo espacios, costos y tiempos (Mejía, Wilches, Galofre y Montenegro, 2011, p. 63).

Para el diseño debe existir un estudio previo del proceso que se realizara dentro de la misma, especificando flujos de procesos, flujos del personal, áreas de almacenamiento y maquinarias a utilizar (Fonseca, 2013).

La distribución está determinada por los 6 principios básicos de procesamiento. Estos lineamientos para planificar el diseño, se indican en el Manual de Distribución en Planta del Centro Europeo de Empresas Innovadoras de la Comunidad de Valencia:

- a) Integración de conjunto: integra todas las actividades auxiliares directas e indirectas como una sola actividad.
- b) Mínima distancia recorrida: reducción total de movimientos innecesarios en las operaciones.
- c) Flujo de materiales: reducir los tiempos muertos y fallas en cada proceso, optimizando el flujo de la producción.
- d) Espacio cúbico: optimización del espacio según las necesidades de la planta.
- e) Seguridad y satisfacción: preocuparse por el personal, su salud y seguridad dentro de la planta en toda actividad; personal feliz y cómodo trabaja al 100% de su capacidad.
- f) Flexibilidad: plantas que se pueden redistribuir con menor costo y sin inconvenientes, adaptándose fácilmente al ámbito donde se desarrollan los productos, progreso y mejora continua.

(Centros Europeos de Empresas Innovadoras de la Comunidad de Valencia, 2008).

## **Localización**

La localización geográfica de una planta productora en una determinada zona es una decisión estratégica, la ubicación puede beneficiar o perjudicar la actividad económica de la empresa (Clark, 2002).

Para elegir la ubicación correcta se tomó en cuenta la superficie a utilizar, la distribución en planta, costo y reglamentos que pueden afectar directamente en su planteamiento (Clark, 2002).

Para determinar la localización se tomó en cuenta los factores involucrados directamente, tales como: mano de obra, materia prima, mercado potencial, recursos energéticos, varios proveedores, disponibilidad de agua, medios de transporte y marco jurídico (Clark, 2002).

## **Factores influyentes de la distribución de planta**

Los factores influyentes en el diseño de una planta agroindustrial provienen de factores como maquinaria, materia prima, mano de obra, materiales de construcción, entre otros, es por esto que es necesario conocer esto para obtener un mapeo adecuado de los recursos y una correcta distribución (Centros Europeos de Empresas Innovadoras de la Comunidad de Valencia, 2008).

## **Maquinaria**

La información que se tiene sobre la maquinaria es necesaria en el diseño de planta, para la organización de la misma, identificando el equipo, la capacidad máxima de trabajo y la ubicación del mismo (Ulrich, 1986).

Generalmente se escoge el proceso que mejor se adapte a los productos, debido a esto es indispensable la selección de maquinaria para afrontar un correcto

estudio de la distribución de planta. Los puntos que se van a tomar en cuenta para la selección de la maquinaria son los siguientes:

- a) Capacidad: aptitud para la producción de artículos o productos con ciertas especificaciones.
- b) Calidad de producción: cantidad de características cumplidas según los requisitos especificados.
- c) Costo de instalación: se llevara a cabo la comparación de los costos entre maquinaria de primera mano o segunda mano para la determinación de la viabilidad económica.
- d) Costo de mantenimiento: son gastos que aseguran el mantenimiento de la empresa y su correcto funcionamiento.
- e) Costo de operación: gastos relacionados con las operaciones que se realizan dentro de la planta.

(Centros Europeos de Empresas Innovadoras de la Comunidad de Valencia, 2008).

### **Mano de obra**

La mano de obra está distribuida en los procesos, conformando los servicios auxiliares, supervisión y directiva. Es reconocida como el individuo o los individuos que aportan e intercambian conocimientos y cualidades en la empresa (Burgaleta, et al., 2011).

La mano de obra puede clasificarse en directa siendo aquella involucrada en áreas de producción determinando la cualificación y flexibilidad del personal, por lo tanto es clara la importancia del estudio de los movimientos para la distribución del puesto de trabajo. También existe la mano de obra indirecta encargada del roll de la administración de la empresa fabricante de los bienes o servicios (Burgaleta, et al., 2011).

## **Construcción**

La construcción de la edificación es un factor fundamental para la distribución de los flujos productivos. Se debe conocer la disposición de las características importantes como; material del piso, forma de la planta, localización de puertas y ventanas, altura de la planta, ubicación adecuada de los desagües, tomas de corriente, áreas húmedas y áreas secas e iluminación (Agencia Nacional de Regulación, Control y vigilancia Sanitaria, 2015).

Según la resolución del ARCSA 067 del 2015 todos los establecimientos donde se producen y manipulan alimentos serán diseñados y construidos de acuerdo a las operaciones y riesgos asociados a la actividad y al alimento, de manera que puedan cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Que el riesgo de contaminación y alteración sea mínimo.
- b) Que el diseño y distribución de las áreas permita un mantenimiento, limpieza y desinfección apropiada; y, que minimice los riesgos de contaminación.

(Agencia Nacional de Regulación, Control y vigilancia Sanitaria, 2015).

### **2.2 Distribución en la planta**

La distribución es la ordenación física de los elementos generales que componen la planta productora, dividiéndose en espacios para la colocación de la maquinaria y distintos elementos que conforman parte de la planta, movimientos que realizan los operarios y almacenamiento de materiales (López, 2008).

La distribución en planta se puede aplicar a una instalación preexistente o desplazarse a una proyección (López, 2008).

Los tipos de distribución son:

### **Distribución por producto**

La distribución en planta de los productos se instala con una correcta interrelación de los procesos siguiendo una secuencia de las operaciones. La ubicación de la maquinaria se realiza con un flujo continuo a lo largo de una línea productora, así el producto que está siendo procesado recorre el ciclo de producción sin paros innecesarios (Vaughn, 1990).

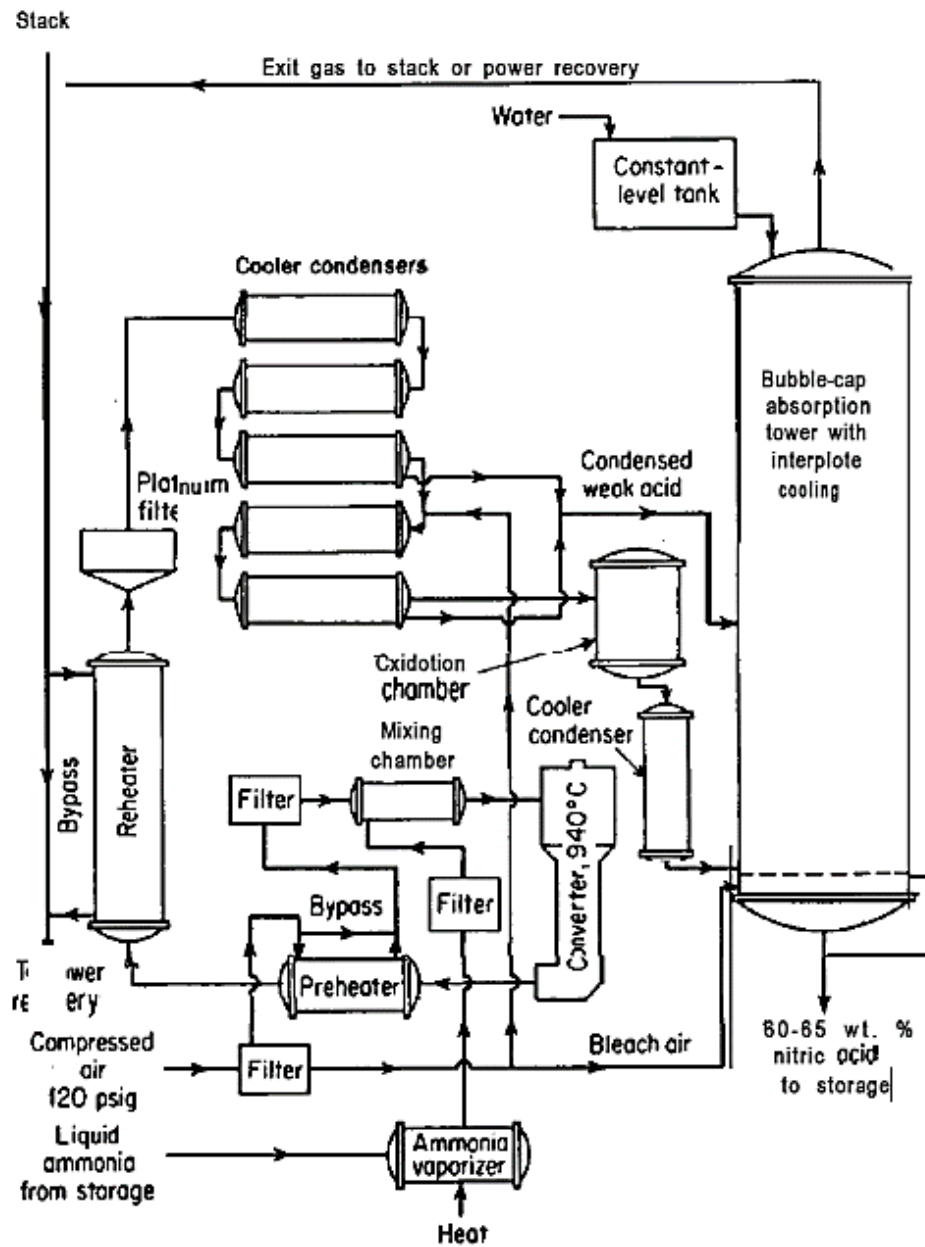
### **Distribución por proceso**

Se utiliza este tipo de distribución cuando una empresa produce bienes similares. Esta tiene una adaptabilidad a la producción de productos análogos, la maquinaria utilizada en esta distribución es multifuncional y es económica en relación a otros tipos de distribuciones (Vaughn, 1990).

#### **2.2.1 Diagrama de flujo**

El diagrama de flujo cualitativo (Figura 1.) muestra el flujo de materiales, operaciones unitarias, maquinaria y específicamente información sobre temperaturas y presiones a las cuales operan las máquinas; este tipo de diagrama de flujo indica la cantidad de materiales necesarios para la elaboración de un producto (Peters y Timmerhaus, 1991).

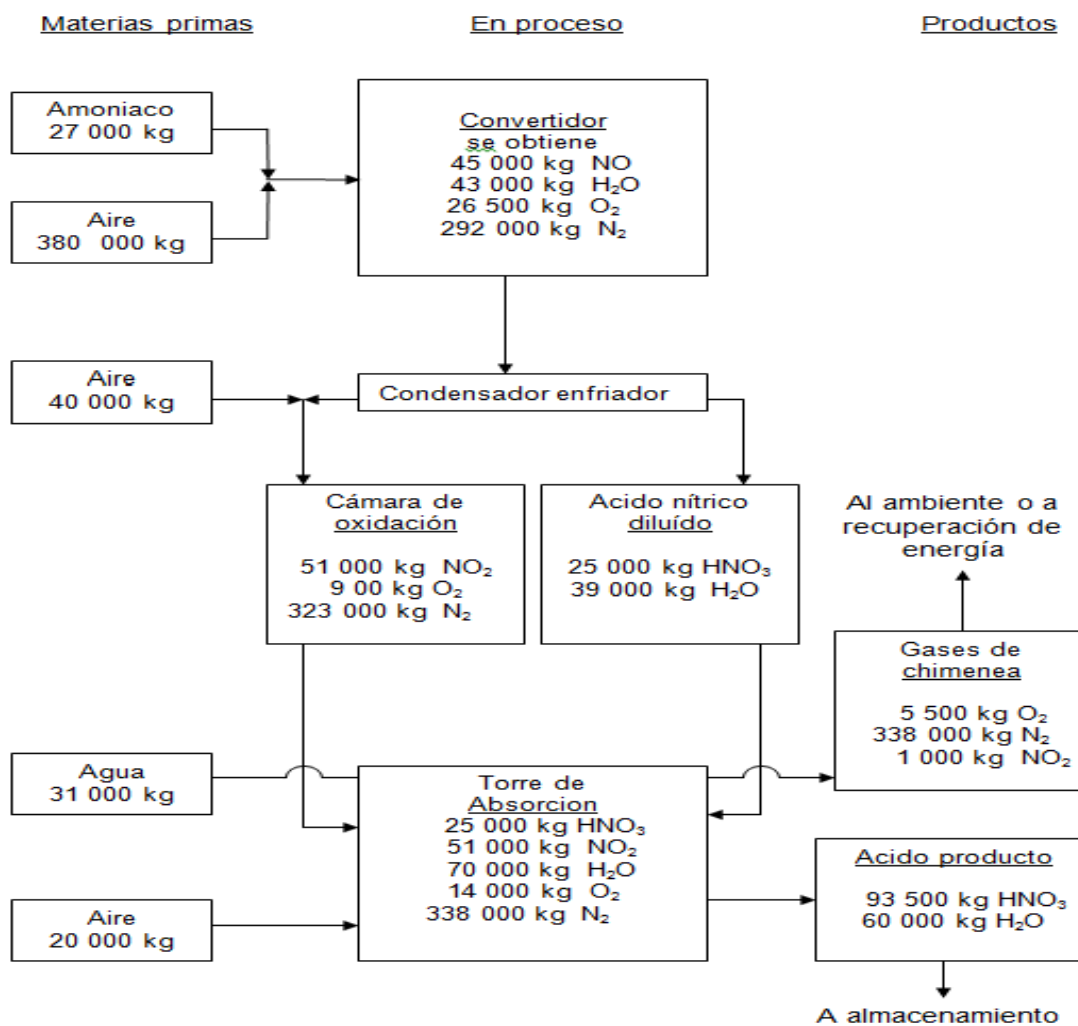




**Figura 1.** Diagrama de flujo cualitativo.

Tomado de Peters y Timmerhaus, 1991.

El diagrama de flujo cuantitativo (Figura. 2) muestra los materiales que son necesarios en el proceso, el producto final y sus subproductos (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2016).



**Figura 2.** Diagrama de flujo cuantitativo.

Tomado de Peters y Timmerhaus, 1991.

### 2.2.2 Balance de Materia

Al tener definida la maquinaria a utilizar y el proceso diseñado en un diagrama de flujo, se le agrega los cálculos de materia que produce cada máquina en la línea de producción, y de esta manera se justifica las aproximaciones de material necesario. Por otra parte se identifican los flujos de entrada y salida de material, se observa las pérdidas existentes en cada proceso (Albitres, 2012).

## **2.3 Chocho**

### **2.3.1 Generalidades**

El cultivo de este grano se da en zonas alto andinas y valles templados, se lo encuentra en diferentes países Europeos, en Australia y principalmente en América del Sur. Su origen se localiza entre el norte andino de Perú y el sur andino de Ecuador (Arias, 2007, p. 164).

El chocho es una planta con beneficios en cuanto al aporte de nutrientes que brinda a los que la consumen. Es caracterizada por poseer un potencial uso: ornamental por sus flores, insecticida por sus alcaloides y proteico por su alto contenido que bordea el 50%. Tiene un aporte nutricional importante, lo que hace de este grano una alternativa para el consumo (Ortega, Rodríguez, Arturo y Zamora, 2010, p.112).

### **2.3.2 Valor Nutritivo**

Como se observa en la Tabla 1 el contenido nutricional del chocho es superior a granos de uso diario como lo es la soya, frejol y maní. Su valor proteico se lo ha comparado con el grano de soya debido a sus similares aportes nutricionales, destacando al chocho por su mayor aporte en nutrientes proteicos de alrededor del 54.05% comparado con la soya que solo posee 40%, superándolo con 14,05% lo que hace de este grano una alternativa para el consumo de las personas por sus contenidos nutricionales (Arias, 2007, p. 166).

**Tabla 1.***Composición nutricional de chocho desamargado y otros granos*

COMPONENTE	CHOCHO DESAMARGADO	SOYA	FREJOL	MANÍ
Proteína (%)	54.05	40.00	22.00	27.00
Grasa (%)	21.22	18.00	1.60	42.00
Fibra (%)	10.37	4.00	4.30	2.00
Humedad	9.00	8.00	12.00	12.00
Cenizas	2.38	5.00	3.60	2.00
E.L.N	18.75	17.00	68.50	19.00

Adaptado de Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, 2001; Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, 2006.

Si bien el chocho es superior en contenido proteico a la soya, presenta una desventaja muy marcada que es su contenido de alcaloides del tipo quinolizídínico otorgándole un sabor amargo al grano. La industria alimentaria ha desarrollado tecnologías para eliminar el sabor amargo del chocho que es un proceso en el que el grano es remojado y lavado para eliminar este componente de su estructura (Arias, 2007, p. 166).

Los granos de chocho poseen aceites y proteínas que constituyen alrededor del 50% en peso del grano. Es de gran importancia debido a su contenido de aminoácidos (Tabla 3) y ácidos grasos (Tabla 2) como: el oleico (Omega 9), linoleico (Omega 6) y linolénico (Omega 3), entre otros. Los cuales, al no ser sintetizados en el organismo se consume en la dieta diaria (Arias, 2007, p. 165).

**Tabla 2.**

*Ácidos grasos presentes en el grano de chocho en % de ácidos grasos totales*

<b>Ácidos</b>	<b>%</b>
Oleico	40.4
Linoleico	37.1
Palmítico	13.4
Esteárico	5.7
Linolénico	2.9
Mirístico	0.6
Palmitoténico	0.2
Araquidónico	0.2

Adaptado de Arias, 2007, p. 167.

Como se muestra en la Tabla 3 el componente mayoritario en el chocho es la leucina actuando como un sustituto de la glucosa en ciertos periodos inadecuados por los que atraviesa el organismo humano, tales como ayunos. Otra funcionalidad de la leucina es imitación de la insulina entrando en la célula manteniendo bajos los niveles de la glucosa en la sangre (Arias, 2007, p. 167).

Siguiendo a la leucina se encuentra la lisina en composición mayoritaria de los aminoácidos presentes en el chocho, su función en el organismo humano comprende la formación de proteínas en el organismo, ayuda a la absorción de calcio, produce hormonas, anticuerpos y enzimas (Arias, 2007, p. 167).

**Tabla 3.***Aminoácidos esenciales presentes en el grano de chocho*

Aminoácidos	Aminoácidos g/16 g N
Leucina	7.0
Lisina	5.9
Isoleucina	4.8
Fenilalanina	4.3
Valina	4.2
Treonina	3.8
Tirosina	3.6
Cisteína	1.2
Triptófano	0.7
Metionina	0.4

Adaptado de Arias, 2007, p. 167.

Como se observó en la Tabla 3, el grano de chocho tiene varios aminoácidos que interactúan con otros aminoácidos y son beneficiosos en la cicatrización de tejidos, en los huesos, a la formación de sustancias necesarias para el correcto funcionamiento del organismo, para la memoria y para la prevención de enfermedades cardíacas, entre otras no mencionadas (Arias, 2007, p. 168).

También posee una fuente de metabolitos primarios y secundarios los cuales logran el funcionamiento correcto del cuerpo y previenen enfermedades (Ortega, Rodríguez, Arturo y Zamora, 2010, p. 112).

### **2.3.3 Industria**

En la actualidad la transformación de materias primas en productos terminados se ha intensificado, es por esto que se busca el desarrollo de nuevos productos, que sean innovadores y que aporten a la nutrición de las personas. El chocho en el Ecuador no ha sido explotado en cuanto a su transformación como producto

terminado debido a que existen pocos productos que se comercializan en el mercado, como: harina de chocho, ceviche de chocho, ají de chocho y chocho desamargado empacado siendo este último el que más se consume dentro del país (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, 1999).

#### **2.3.4 Productos y Aceptación**

Debido al gran potencial nutritivo del chocho este exige reconocer e indagar la transformación que se le puede brindar y sus tecnologías aportadas para aumentar su vida útil, mejorando las propiedades nutritivas y sensoriales del mismo, con el objetivo de reactivar la cadena productiva del chocho en el país (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, 2006).

Actualmente en el mercado existe una gran variedad de producto a base de chocho sin embargo su producción es escasa debido a la falta de industrialización; se puede encontrar una gama de producto como: carne vegetal de chocho, chocho germinado, ají de chocho, bebida de chocho, yogur de chocho, entre otros no comercializados a gran escala (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, 2006).

Como se indica en la publicación miscelánea del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (2001, p.4), el chocho es un alimento conocido y consumido por gran parte de la población ecuatoriana dividida de la siguiente manera de consumo: en la costa el 19%, en el oriente y sierra el 80%, esto quiere decir que se tiene una población potencialmente buena para el consumo de productos a base de este grano, centrándose en la sierra y oriente que tienen mayor consumo.

La población vive en climas templados fríos, rodeada de volcanes y valles. Lo que hace de los habitantes de estas personas tradicionales con costumbres marcadas, con gran diversidad cultural según la zona. Todas estas culturas en su mayoría utilizan chocho en su alimentación. Por este motivo se busca la realización de productos con este grano (Mora, 2008).

### 3 CAPÍTULO III. Metodología

#### 3.1 Ubicación del proyecto

Los puntos para evaluar donde se va a ubicar la planta de procesamiento de chocho:

1. Condiciones climáticas aptas para el proceso a elaborar.
2. El marco jurídico para una industria de alimentos.
3. Condiciones de terreno y vías.

#### 3.2 Sondeo de mercado

1. **Investigación bibliográfica:** Para el cumplimiento del objetivo planteado se procedió a la investigación sobre información de la industria del chocho, se buscó información acerca de la producción en toneladas de este grano en el país y se indagó cuáles son las zonas productoras que existen en todo el Ecuador.
2. **Investigación de mercado:** Se buscó información sobre los posibles consumidores y se analizó a la competencia del mercado actual.
3. **Determinación de la población y cálculo de tamaño de muestra:** Se definió la población a la cual va dirigida la tesis (El número de familias que viven en la zona 4 “Eugenio Espejo” del D.M. de Quito) que se obtuvo de la información del Censo Nacional del 2010. Obtenido el dato de población, se procedió al cálculo del tamaño de muestra donde se utilizó la siguiente fórmula base:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{(N - 1) * e^2 + Z^2 * p * (1 - p)}$$

**(Ecuación 1)**



- a) n: Tamaño de la muestra que se calculó.
- b) N: Tamaño del universo con el que se trabajó.
- c) Z: Nivel de confianza utilizado.
- d) e: Margen de error admitido.
- e) p: Heterogeneidad usada.

(Aguilar, 2005, p. 336)

4. **Trabajo de campo y análisis de resultados:** A partir del número de tamaño de muestra obtenido por medio de la fórmula, se procedió a realizar una encuesta de tipo cerrada, para esto se utilizó el software SurveyMonkey el cual ayudó a la elaboración de las encuestas y a la búsqueda de resultados de las mismas. Con los datos de las encuestas se procedió a analizar los resultados.

### 3.3 Diseño de planta de los productos de chocho aceptados en el mercado

Se diseñó una planta agroindustrial para la cual se analizó la demanda de productos a base de chocho en base a las encuestas realizadas en el sondeo de mercado y se procedió a realizar los lineamientos descritos a continuación:

1. Se realizó el dimensionamiento de la planta según el área de terreno brindada por los productores de la zona.
2. Con las dimensiones de la planta se procedió a la elaboración de los diagramas de flujo de los productos y se acopló estos en función al tamaño de la planta.
3. Realización de fichas técnicas de cada producto.
4. En base a esto se procedió a la cotización de equipos donde se buscó maquinaria en base al dimensionamiento
5. Se procedió a realizar los cálculos de ingeniería diagramando balances de materia de cada producto procesado en la planta.

6. Finalmente se procedió a la elaboración del layout de la planta donde dimensionamos áreas y espacios para el manejo del ingreso de materia prima hasta la obtención de producto terminado, diseñando pasillos para el tránsito del personal y dividiendo por áreas a la planta.

### **3.4 Análisis beneficio costo para determinar la rentabilidad del proyecto**

En el análisis beneficio costo se determinó la viabilidad de la inversión a realizar, analizando lo siguiente:

1. **Resumen de inversiones:** donde se calculó costos de maquinaria y equipos, costos de instalación y montaje, costos de muebles y equipos de oficina, costos de materiales y costos intangibles.
2. **Resumen de costos y gastos:** donde se calculó costos directos e indirectos, gastos administrativos, gastos de ventas y gastos financieros.
3. **Estado de pérdidas y ganancias:** donde se calculó ingresos y egresos, depreciación de maquinaria.
4. Se determinó con todos los datos anteriores el Beneficio/Costo del proyecto.

## **4 CAPÍTULO IV. Resultados y Discusión**

### **4.1 Ubicación**

Al analizar los diferentes puntos de importancia al elegir un terreno para la ubicación de una planta agroindustrial, se llegó a la conclusión que el lugar adecuado para la determinación de este proyecto es la Comunidad de El Chan, ubicada a 2900 m.s.n.m. que posee un clima frío de 11°C aproximadamente, cuenta con vías de primer orden, fácil acceso desde el paso lateral de Latacunga, sus terrenos en su mayoría son planos, es un punto central de acopio de materia

prima de las comunidades aledañas, cuenta con servicios básicos necesarios para la puesta en marcha de la planta agroindustrial.



**Figura 3.** Mapa de la Comunidad de él Chan, provincia de Cotopaxi.

Tomado de GoogleMaps, 2016.

Se utilizó un terreno, el cual es de propiedad de uno de los productores de la zona, como se lo aprecia en la figura 3 dentro de un círculo rojo, el terreno es plano, se encuentra a dos minutos en vehículo desde el paso lateral de Latacunga, tiene disponibilidad de agua, alumbrado, teléfono y se encuentra en la vía principal de la comunidad, lo que es ideal para la distribución, acopio de productos y materia prima.

#### **4.2 Sondeo de Mercado**

El sondeo de mercado se lo realizó analizando diferentes puntos del mercado nacional de chocho lo cual se llevó a la búsqueda de información necesaria para

la puesta en marcha del diseño de la planta agroindustrial procesadora de alimentos de chocho.

#### **4.2.1 Investigación bibliográfica**

##### **Industria del chocho**

Ecuador es un país que cuenta con variedad de recursos naturales agrícolas, la revista América economía habla en uno de sus reportajes sobre la producción de chocho a nivel de latino américa y las importaciones de países vecinos como Perú y Bolivia, existen productos que son a base de chocho como: pan, empanadas, leche, yogurt, ají, mantequilla, ceviche, pasteles, entre otros; las industrias que realizan estos productos son denominadas como PYMES (pequeñas y medianas industrias) (Agencia de noticias públicas Ecuador, 2015).

Las empresas del sector productivo ecuatoriano se enfocan en incrementar la productividad en el país, debido a este propósito, la UTC y la UDLA llevan a cabo el proyecto “La mejora de la cadena productiva del chocho en Ecuador”, incentivando a que los productores empiecen a consumir chocho por su propiedades nutricionales y producir en mayor cantidad esta leguminosa. (Agencia de noticias públicas Ecuador, 2015).

##### **Producción en toneladas de materia prima en el Ecuador**

Ecuador tiene granos andinos que forman parte de los sistemas de producción en la región sierra, cultivados por medio de asociaciones o rotación de cultivos. Según el III censo agropecuario nacional el país tiene sembrado dos granos andinos de importancia entrando en este grupo el chocho y la quinua (Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, 2012).

El cultivo del chocho abarca un total de 5.794 hectáreas en todo el país y se cosechan 3.921 hectáreas con pérdidas del 34% (Tabla 4).

**Tabla 4.**

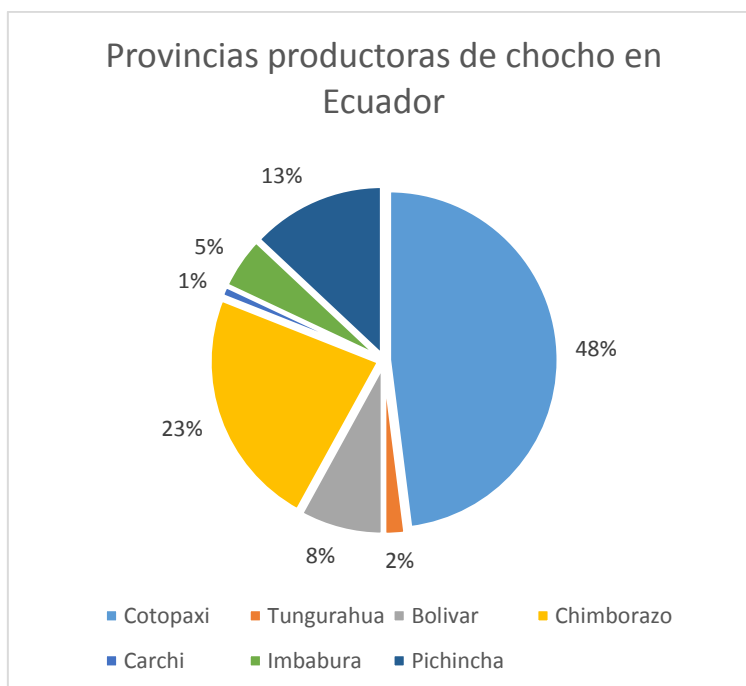
*Superficie sembrada, cosechada y producción de chocho en Ecuador.*

Cultivo		Superficie sembrada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Producción (TM)
Chocho	Solo	4217	2861	717
	Asociados	1757	1060	72
TOTAL		5974	3921	789

Tomado de Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, 2012.

#### **Zonas de producción de chocho en el Ecuador.**

En el país se cultiva chocho en siete provincias como se observa en la Figura 4; estas provincias entre las más importantes en producción se encuentra Pichincha con un 13%, Chimborazo con un 23% y Cotopaxi que es la provincia con mayor producción en el país con un 48%; lo que hace de esta provincia el lugar ideal para la realización de una planta industrial debido a la disponibilidad de materia prima.



**Figura 4.** Provincias productoras de chocho en Ecuador.

Adaptado de Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (1999).

#### 4.2.2 Investigación de mercado

##### Posibles consumidores

Al analizar los datos de consumo per cápita de los productos propuestos obtuvimos los resultados que se muestran a continuación:

##### Consumo de leguminosas en Ecuador

El consumo per cápita en el país de leguminosas destacándose el chocho, frejol y la arveja llega a ser 10 kg anuales. El consumo del chocho en la Sierra abarca el 71%, en el Oriente el 87%, y el 19% en la Costa de las familias ecuatorianas, alcanzando una ingesta de 0,4kg en la Sierra y Oriente, mientras que en la costa

los niveles de consumo son inferiores a 0,2kg per cápita mensuales (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, 1999).

Un estudio del INIAP determinó que el consumo mayoritario del chocho en la Sierra se realiza en el periodo escolar abarcando niños y jóvenes de escuelas, colegios y universidades, mientras que los indicadores señalan el menor consumo de esta leguminosa se da en el mes de agosto debido a las vacaciones del periodo escolar (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, 1997).

## **Pan**

El consumo per cápita de pan en Ecuador es de 37kg, esto se debe a costumbres y cultura que tienen los consumidores del país. En el año 2012, la ingesta de pan en el Ecuador ascendió en un 5,7% comparando con el año 2011, sin embargo, se estima que el incremento sea de un 8% al transcurrir los años. Es por esto que se propone la elaboración de un pan a base de chocho ya que el pan es un alimento de consumo diario por todas las personas del país, este pan puede ser el sustituto del pan tradicional de harina de trigo debido a que es un producto que aporta nutrientes beneficiosos a los que lo consuman (ProEcuador, 2012).

## **Leche**

En el año 2016 las estadísticas señalan que el consumo per cápita de leche en el Ecuador alcanza los 105 litros promedio. Es por este motivo que la propuesta de elaborar una bebida a base de chocho es una idea innovadora para ingresar al mercado con un producto de alto valor nutritivo, que puede sustituir a las bebidas lácteas que se consumen comúnmente en el país. El chocho, al ser un producto de origen vegetal cuyo aporte proteico y nutricional es superior a otros granos como se menciona en la Tabla 1, hace de esta bebida una alternativa

para el consumo alimenticio diario de todas las personas que lo prefieren. Los consumidores potenciales serán personas con intolerancia a la lactosa; también está dirigido a personas veganas ya que sería un sustituto a bebidas de origen animal. Además de esto, sería consumido por personas que realizan deporte y gustan llevar dietas equilibradas en calorías y nutrientes (ProEcuador, 2016).

Dentro de la población encuestada, se denotó que el 92.08% de personas si consumirían los productos propuestos mientras que el 7,92% restante no se encuentra interesada en cambiar sus tradiciones alimenticias, y no están dispuestos a probar nuevas combinaciones en su rutina de nutrición.

### **Principal Competencia**

La oferta de productos de origen vegetal en el país ha aumentado en los últimos años debido a que las personas buscan una alimentación equilibrada baja en calorías y grasas, que aporte los mismos nutrientes que se encuentran en productos de origen animal. Es por este motivo que muchas empresas han desarrollado nuevos productos a base de granos los cuales proveen los mismos nutrientes, o alcancen similitudes a productos de otro origen.

La competencia o empresas con productos similares que se encontró en el mercado nacional fueron los siguientes:

### **Pan**

Actualmente en el mercado existe mayor comercialización de pan tradicional de harina de trigo sin combinación de harinas ni otros productos, debido a la costumbre del consumidor, sin embargo encontramos pan industrializado de empresas como: Supan, Maxipan, Moderna, Bimbo y Grile. En el mercado como tiendas de barrio, panaderías de barrio se puede encontrar pan de yuca, pan de quinua, entre otros que no se han industrializado aun.



**Tabla 5.***Pan industrializado que se comercializa a nivel nacional*

Marca	Producto
Supan	Pan de trigo, pan integral
Maxi pan	Pan de trigo, pan integral
Moderna	Pan de trigo, pan integral, pan con hojuelas de avena.
Bimbo	Pan de trigo, pan integral, pan con hojuelas de avena, pan con pasas
Grile	Pan de trigo, pan integral, pan con hojuelas de avena.

**Empanadas**

La comercialización de empanadas en el Ecuador se encuentran de dos tipos: empanadas congeladas y empanadas de expendio en lugares de comida rápida; sin embargo no se encuentran empanadas de chocho, lo cual es un punto de partida para la elaboración de este producto. La comercialización de empanadas que se encuentra en presentaciones de bandejas son escasas encontrando en los supermercados tan solo a: Mati, Joselo y Tasty

**Tabla 6.***Marcas de empanadas que se comercializan a nivel nacional*

Marca	Producto
Mati	Empanadas rellenas de carne
Joselo	Empanadas de verde rellenas de queso
Tasty	Empanadas con distintos rellenos

## Yogurt

Las empresas con mayor influencia en el mercado de yogurt de origen vegetal son: Nutrivital, Ecopacific y Soyard que son productos de origen vegetal (Tabla 5); mientras que empresas comercializadoras de yogurt podemos mencionar las más importantes en el país que son: Toni, Alpina, Chivería, entre otras.

**Tabla 7.**

*Yogurt vegetal que se comercializan en el mercado nacional.*

Marca	Producto
Nutrivital (Soy Vital)	Yogurt de Soya
Soyard	Yogurt de Soya saborizada
Ecopacific (D´Hoy)	Yogurt vegano de coco y almendras
Toni	Yogurt saborizado con probiótico
Alpina	Yogurt saborizado con probiótico
Chivería	Yogurt saborizado con probiótico

## Bebidas vegetales

Las empresas con mayor influencia en el mercado de bebidas de origen vegetal son: Nutrivital, Soyard, Vive soy, La oriental, Terrafertil, entre otros (Tabla 6). Las cuales, tienen gran aceptabilidad en el mercado ecuatoriano, por lo que se tiene un antecedente favorable para la comercialización de la bebida propuesta a base de chocho.

**Tabla 8.**

*Bebidas vegetales que se comercializan en el mercado nacional.*

Marca	Producto
Nutrivital (Soy Vital)	Leche de Soya
Soyard	Bebida de Soya saborizada
Vive Soy	Bebida de soya, avena, almendras y arroz
La oriental	Leche de soya saborizada
Terrafertil (Natures Heart)	Bebida de almendra, Coco, arroz, soya

#### 4.2.3 Determinación de la población y cálculo de tamaño de muestra

##### Tamaño de Muestra

Se realizó el cálculo de tamaño de muestra para determinar la población que vive en la zona 4 “Eugenio Espejo” que se efectuó en el Censo Nacional del 2010 obteniendo un resultado de 417.392,00 personas.

**Tabla 9.**

*Datos para el cálculo de tamaño de muestra.*

Ítem	Datos
Tamaño del universo	417.392,00
Heterogeneidad	50%
Margen de error	5%
Nivel de confianza	95%

En la Tabla 9 se aprecian los datos para el cálculo de tamaño de muestra, donde el tamaño del universo es la población total a calcular, que en el caso de estudio

es de 417.392 personas. La heterogeneidad es del 50% debido a que se tiene diferentes elementos que conforman un mismo grupo poblacional, el margen de error es el intervalo en el cual oscila un resultado y el obtenido de los cálculos siendo del 5%, y el nivel de confianza es del 95% que quiere decir que se tiene ese porcentaje de confiabilidad.

Se utilizó la fórmula de tamaño de muestra:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{(N - 1) * e^2 + Z^2 * p * (1 - p)}$$

$$n = \frac{417.392 * 95\%^2 * 50\% * (1 - 50\%)}{(417.392 - 1) * 5\%^2 + 95\%^2 * 50\% * (1 - 50\%)}$$

$$n = 278 \text{ encuestas.}$$

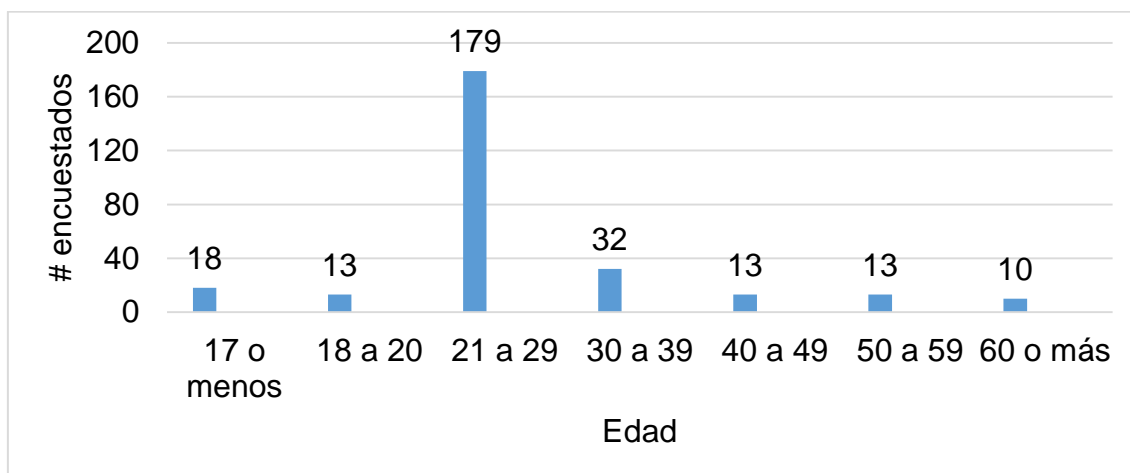
Como se observa en el cálculo del tamaño de muestra se tuvo que realizar 278 encuestas.

#### **4.2.4 Trabajo de campo y análisis de resultados**

##### **Encuestas**

Se utilizó el software SurveyMonkey para realizar las encuestas y se obtuvieron los siguientes datos:

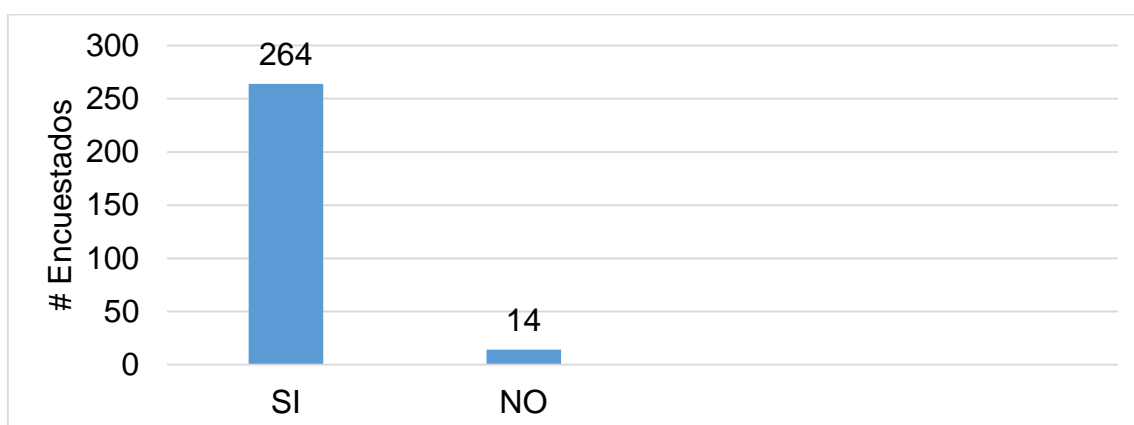
La pregunta número 1 fue: ¿En qué rango de edad se encuentra usted? Y los resultados fueron los siguientes:



**Figura 5.** Resultados de la pregunta 1 de la encuesta.

Con estos resultados se analizó que existen dos segmentos de importancia en la población siendo estos de 21 a los 29 años de edad que predomina con el 64.38% y de los de 30 a 39 años de edad con el 11.51%, dando a conocer que las personas que respondieron esta encuesta se encuentran dentro de la población económicamente activa.

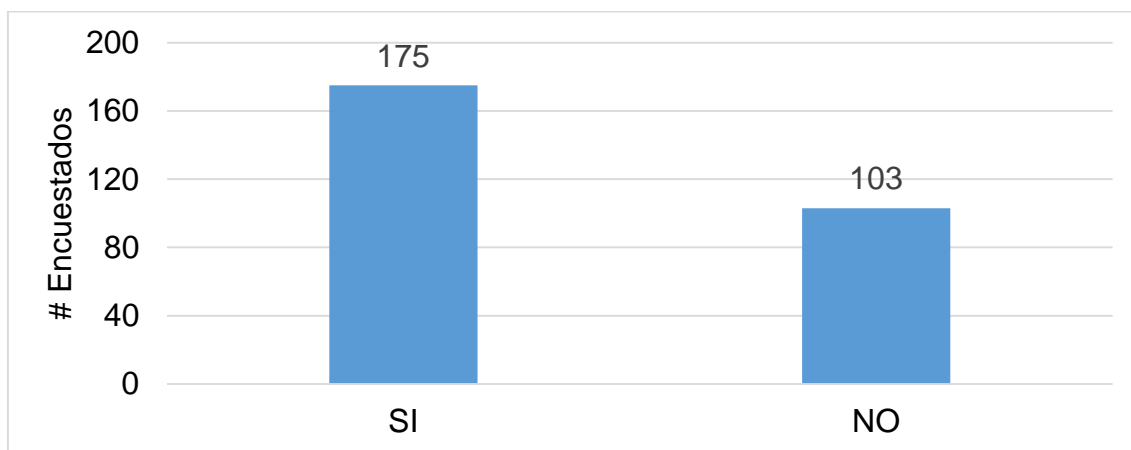
La pregunta número 2 fue: ¿Es parte o conforma una familia? Los resultados fueron los siguientes:



**Figura 6.** Resultados de la pregunta 3 de la encuesta.

La pregunta se la realizó debido a que el núcleo familiar es importante, y si por lo menos un integrante consume un producto saludable es probable que el resto de la familia llegue a consumir el mismo producto; el 94.96% respondió que si conforma una familia.

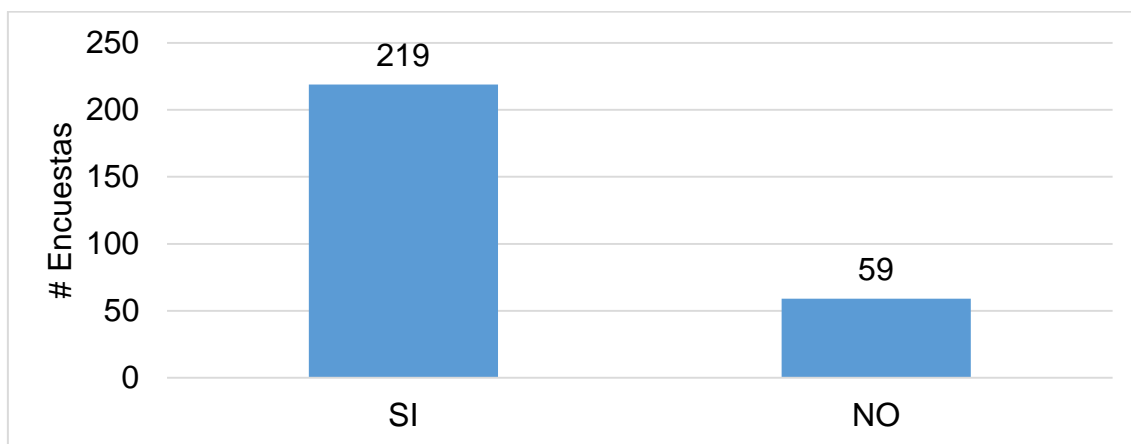
**La pregunta número 3 fue: ¿Consume chocho en su dieta diaria? Y los resultados fueron los siguientes:**



**Figura 7.** Resultados de la pregunta 3 de la encuesta.

Esto quiere decir que el 62,94% de la población encuestada tiene como costumbre el consumo de chocho en su dieta diaria, mientras que el 37.06% de la población no lo consume normalmente. Este dato es importante debido a que la mayoría de la población consume chocho frecuentemente e indica que es factible la elaboración de productos alimenticios a base de este grano.

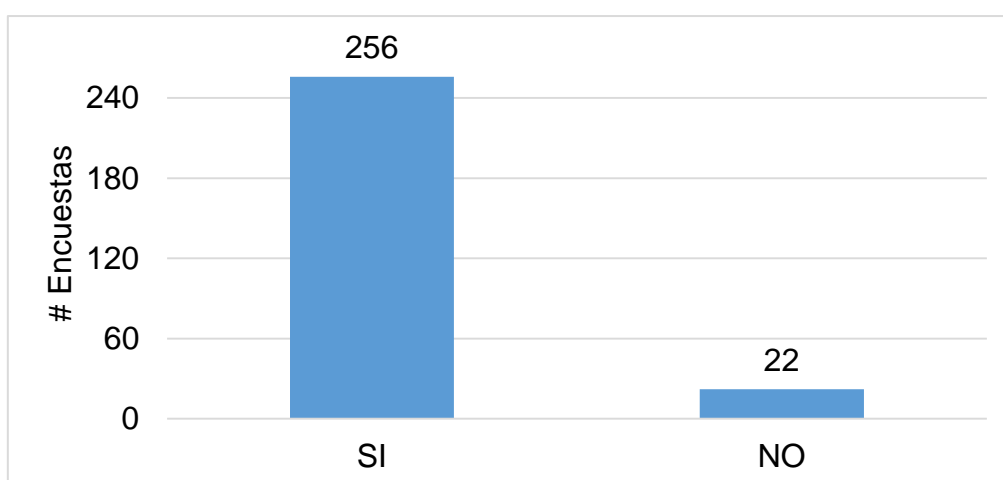
La pregunta número 4 fue: **¿Conoce los aportes nutricionales que aporta el chocho a su salud?, y los resultados fueron los siguientes:**



**Figura 8.** Resultados de la pregunta 4 de la encuesta.

Este resultado determino que el 78.77% de la población encuestada tiene conocimiento sobre los beneficios que aporta el chocho a la salud de las personas, lo que beneficia a este proyecto debido a que si se comercializa los productos propuestos, es probable que los consumidores adquieran estos por su aporte nutricional.

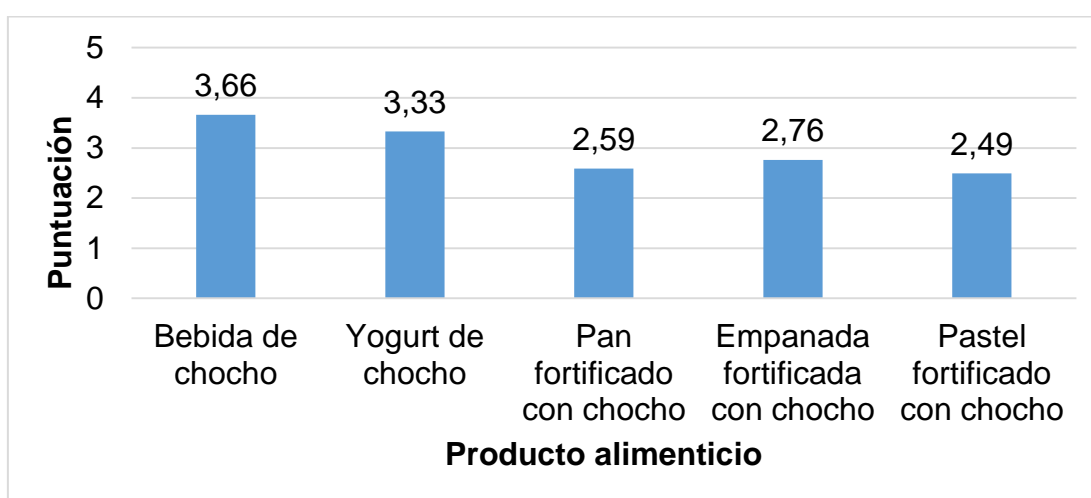
La pregunta número 5 fue: **¿Compraría productos alimenticios a base de chocho, conociendo su aporte nutritivo? Y los resultados fueron los siguientes:**



**Figura 9.** Resultados de la pregunta 5 de la encuesta.

Con estos resultados se obtuvo que el 92.08% de las personas encuestadas comprarían productos alimenticios a base de chocho, indicando un resultado positivo para la implementación del proyecto.

**La pregunta número 6 fue: ¿Enumere cuál de los siguientes productos sería de su mayor agrado siendo 1 el que cause mayor satisfacción en usted y 5 el que menos le agrade? Y los resultados fueron los siguientes:**



**Figura 10.** Resultados pregunta 6 de la encuesta.

**Tabla 10.**

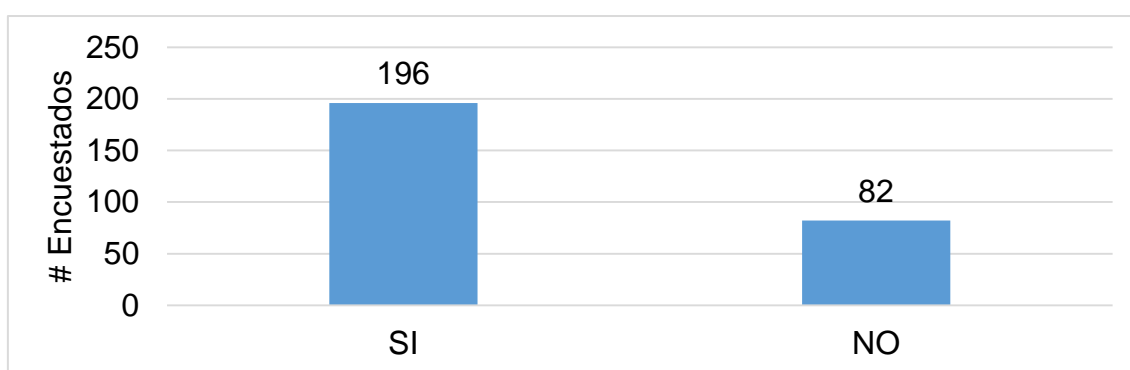
*Resultados con ponderaciones de la pregunta 6 de la encuesta.*

Tipo de Alimento	1	2	3	4	5	TOTAL	PUNTUACIÓN
Bebida de chocho	85	67	27	36	22	237	3,66
Yogurt de chocho	58	81	36	27	45	247	3,33
Empanada de chocho	31	31	67	72	40	241	2,76
Pan de chocho	31	36	49	54	72	242	2,59
Pastel de chocho	31	18	67	67	72	255	2,49

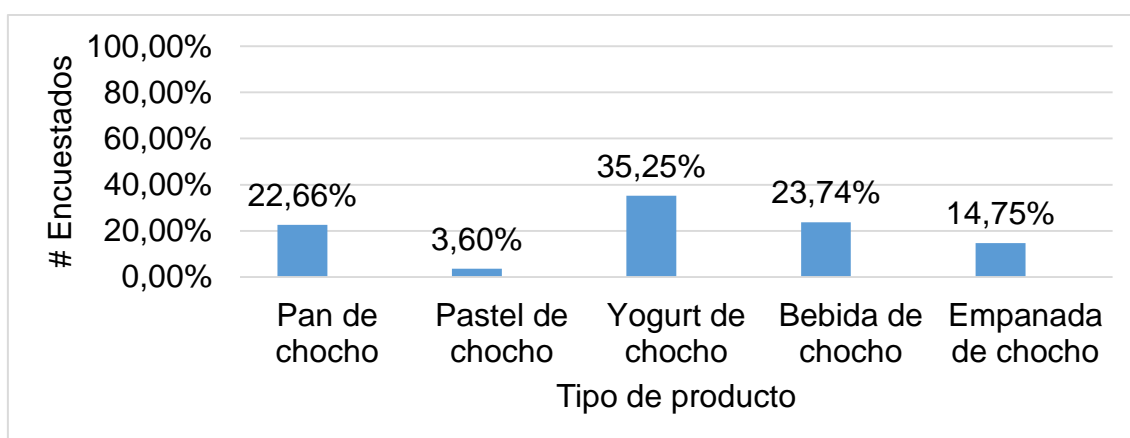


Como se muestra en la figura 10 el producto con mayor aceptabilidad por parte de los encuestados fue la bebida de chocho con una puntuación de 3.66/5, en segundo lugar se encuentra el yogurt de chocho con el 3.33/5, en tercer lugar se encuentra la empanada de chocho con una puntuación de 2.76/5 y por último en cuarto lugar se encuentra el pan de chocho con un 2.59/5; estos datos ayudaron a decidir que producto se iba a descartar, como se puede observar en la tabla 10 el producto con menor aceptabilidad fue el pastel de chocho y es el producto que se eliminó.

**La pregunta número 7 fue: ¿Sustituiría alguno de estos productos por los que consume comúnmente?, ¿Cuál sería el producto a sustituir? Y los resultados fueron los siguientes:**



**Figura 11.** Resultados de la pregunta 7 de la encuesta.



**Figura 12.** Resultados de la pregunta 7 sección 2 de la encuesta.

Como se observa en la figura 11 se tiene que un 70.5% de la población encuestada sustituiría uno de los alimentos a elaborar por uno de los que consume en su dieta diaria. El producto con mayor aceptabilidad por parte de los encuestados como muestra la figura 12 fue el yogurt de chocho con el 35.25% de aceptabilidad lo que indicó que este junto con la bebida son los productos que se van a producir en mayor cantidad en la planta mientras que el pan y la empanada se van a realizar en menores proporciones.

Con los datos obtenidos de la encuesta se puede mencionar que de los 417.392 personas que viven en la zona 4 del D.M. Quito el 70.5% sustituiría alimentos de chocho por los que consume actualmente; de los productos propuestos el más aceptado con un 35,25% fue el yogurt de chocho, el segundo fue la bebida de chocho con 23.74%, en tercer lugar está el pan de chocho con 22.66% y por último la empanada de chocho con una aceptabilidad del 14.75%, estos datos indican cuantas personas de la población total se inclinarían al consumo de cada alimento propuesto, lo que lleva a una estimación de producción de producto terminado real que sería la siguiente:

**Tabla 11.**

*Producción Estimada.*

Producto	Porcentaje aceptabilidad	Producción estimada (10%) en kg
Pan	22,60%	205
Empanada	14,75%	134
Yogurt	35,25%	908
Leche	23,74%	611

Como se observa en la Tabla 11 podemos apreciar que para satisfacer el 10% de la necesidad de la población de la zona 4 del D.M. de Quito se necesita producir un total de 205 kg/día de pan, 134 kg/día de empanada, 908 kg/día de yogurt y 611 kg/día de leche de chocho, lo cual sirvió para la realización del diseño de planta y elección de maquinaria.

### **4.3 Diseño de Planta**

#### **4.3.1 Dimensionamiento**

Para el dimensionamiento de la planta se tuvo un terreno brindado por los productores de la zona de El Chan, el terreno tiene un área de 776,63 m<sup>2</sup>, que cuenta con 25,48 metros de frente y 30,48 metros de largo, se ubica en la vía principal de la comunidad, cuenta con servicios básicos y con facilidad de acceso. Según la producción estimada por producto que se muestra en la Tabla 11, se propuso la construcción de una planta agroindustrial que produzca 2063 kg/día de productos procesados de chocho, lo que implica el uso de 4 líneas de producción.

La planta en su totalidad tiene un área de 184,88 m<sup>2</sup>, los que se dividen en los siguientes espacios: cuenta con una zona de producción de 68,25 m<sup>2</sup> en los cuales se tiene un área interna de pasillos; bodegas de producto terminado de un tamaño de 23,4 m<sup>2</sup>, un área de almacenamiento de materia prima de 25,27 m<sup>2</sup>; externamente a la zona de producción se cuenta con un área administrativa de 14,79 m<sup>2</sup>, pasillos de 1,5 m de ancho, baños y vestidores para trabajadores de planta de 15,40 m<sup>2</sup>; en la zona exterior se cuenta con áreas verdes de 183,8 m<sup>2</sup> y un área de basura de 4 m<sup>2</sup>.

### 4.3.2 Fichas técnicas de los productos a elaborar

#### 4.3.2.1 Ficha técnica de yogurt de chocho

Tabla 12.

Ficha técnica de Yogurt de chocho.

<b>FICHA TECNICA DE PRODUCTO TERMINADO</b>		
<b>Nombre</b>	Yogurt de Chocho	
<b>Descripción del producto</b>	Producto que se obtiene por fermentación de leche de chocho, por medio de microorganismos que son: <i>Lactobacillus Bulgaricus</i> y <i>Streptococos Thermophilus</i> .	
<b>Lugar de elaboración</b>	Elaborada en una planta agroindustrial para la producción de alimentos a base de chocho en Cotopaxi.	
<b>Presentación y empaque</b>	Envases de Polietileno de 1000 ml	
<b>Normativa</b>	Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2395:2011, "Leches fermentadas"	
<b>Tipo de conservación</b>	Refrigeración: Temperatura de 4°C	
<b>Consideraciones para almacenar</b>	Conservar la cadena de frío 0 a 4°C.	
<b>Formulación</b>	Leche de chocho	Base de calculo
	Azúcar	4%
	Proteína hidrolizada	5%
	Estabilizante	0,45%
	Cultivo	3%
	Fruta	10%
<b>Instrucciones de consumo</b>	Consumir en el menor tiempo posible una vez abierto el empaque	

#### 4.3.2.2 Ficha técnica del lecho de chocho

**Tabla 13.**

*Ficha técnica de leche de chocho.*

<b>FICHA TECNICA DE PRODUCTO TERMINADO</b>		
Nombre	Leche de chocho	
Descripción del producto	Producto obtenido por el licuado de chocho desamargado con agua.	
Lugar de elaboración	Elaborada en una planta agroindustrial para la producción de alimentos a base de chocho en Cotopaxi.	
Presentación y empaque	Envases de Polietileno de 1000 ml	
Normativa	Norma Técnica Ecuatoriana RTE INEN 076:2013, "Leche y Productos Lácteos"	
Tipo de conservación	Refrigeración: Temperatura de 4°C	
Consideraciones para almacenar	Conservar la cadena de frío 0 a 4°C.	
Formulación	Chocho desamargado	Base de calculo
	Agua	Base de calculo
	Azúcar	8,50%
	Estabilizante	0,02%
	Sorbato de potasio	0.1%
Instrucciones de consumo	Consumir en el menor tiempo posible una vez abierto el empaque	

### 4.3.2.3 Ficha técnica de pan fortificado con chocho

**Tabla 14.**

*Ficha técnica de pan fortificado con chocho.*

<b>FICHA TECNICA DE PRODUCTO TERMINADO</b>		
Nombre del Producto	Pan fortificado con chocho	
Descripción del producto	Producto horneado elaborado a base de harina de trigo fortificada con harina de chocho	
Lugar de elaboración	Elaborada en una planta agroindustrial para la producción de alimentos a base de chocho en Cotopaxi.	
Presentación y empaque	Fundas de polipropileno biorientado (BOPP)	
Normativa	Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2945	
Tipo de conservación	Refrigeración: Abierto el empaque consumirlo inmediato, conservar en lugar seco y fresco	
Consideraciones para almacenar	Lugar fresco y seco	
Formulación	Harina Trigo	45.3%
	Azúcar	5.97%
	Sal	1.1%
	Huevo	2.76%
	Levadura	7,5
	Margarina sin sal	8.29%
	Ácido Sórbico	0.1%
	Leche chocho	11.11%
Instrucciones de consumo	Consumir en el menor tiempo posible una vez abierto el empaque	

#### 4.3.2.4 Ficha técnica de empanadas fortificadas con chocho

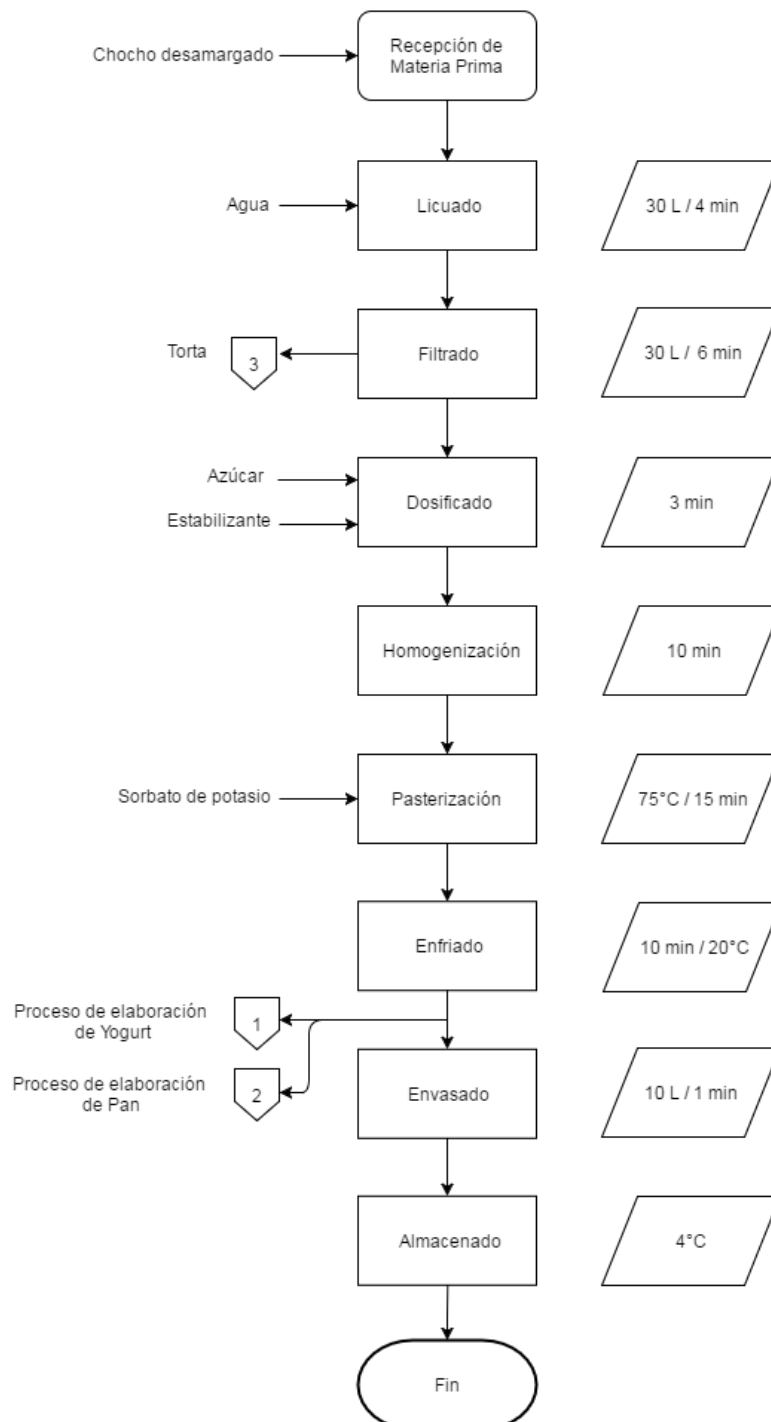
**Tabla 15.**

*Ficha técnica de empanada fortificada de chocho.*

<b>FICHA TECNICA DE PRODUCTO TERMINADO</b>		
Nombre del Producto	Empanadas fortificadas con chocho	
Descripción del producto	Masa con incorporación de harina de chocho, rellenas de carne o pollo	
Lugar de elaboración	Elaborada en una planta agroindustrial para la producción de alimentos a base de chocho en Cotopaxi.	
Presentación y empaque	Bandejas de poliestireno y papel film	
Normativa	Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2945	
Tipo de conservación	Refrigeración: Abierto el empaque consumirlo inmediato, conservar en lugar seco y fresco	
Consideraciones para almacenar	Lugar fresco y seco	
Formulación	Harina Trigo	26.36%
	Azúcar	4%
	Sal	1.09%
	Polvo de hornear	0.36%
	Mantequilla	18.18%
	Torta de chocho	4.54%
	Queso fresco	45.45%
Instrucciones de consumo	Consumir en el menor tiempo posible una vez abierto el empaque	

### 4.3.3 Diagramas de flujo

#### 4.3.3.1 Elaboración de leche de chocho



**Figura 13.** Diagrama de flujo para elaborar leche de chocho.



**Recepción de materia prima:**

Recepción de chocho desamargado, libre de impurezas para su transformación.

**Licudo**

Los granos de chocho serán licuados junto con el agua en una proporción de 1:2 con el objetivo de liberar las proteínas que se encuentran en la malla celular fibrosa del grano.

**Filtrado**

En este proceso el jugo lechoso obtenido anteriormente en el proceso de licuado se somete a un proceso de filtrado para clarificar la bebida y separar fibras solidas (torta), que se utilizaran en otro proceso.

**Dosificado**

En este proceso se adiciona a la bebida de chocho estabilizantes para evitar que se suspenda la bebida y se agrega un nivel bajo de azúcar.

**Homogenización**

En este proceso se somete a la bebida de chocho a una agitación constante para brindarle a la mezcla una estabilidad física deseada.

**Pasterización**

En este paso se somete a la bebida a un tratamiento térmico para eliminar cualquier microorganismo presente y así mismo activar los estabilizantes.

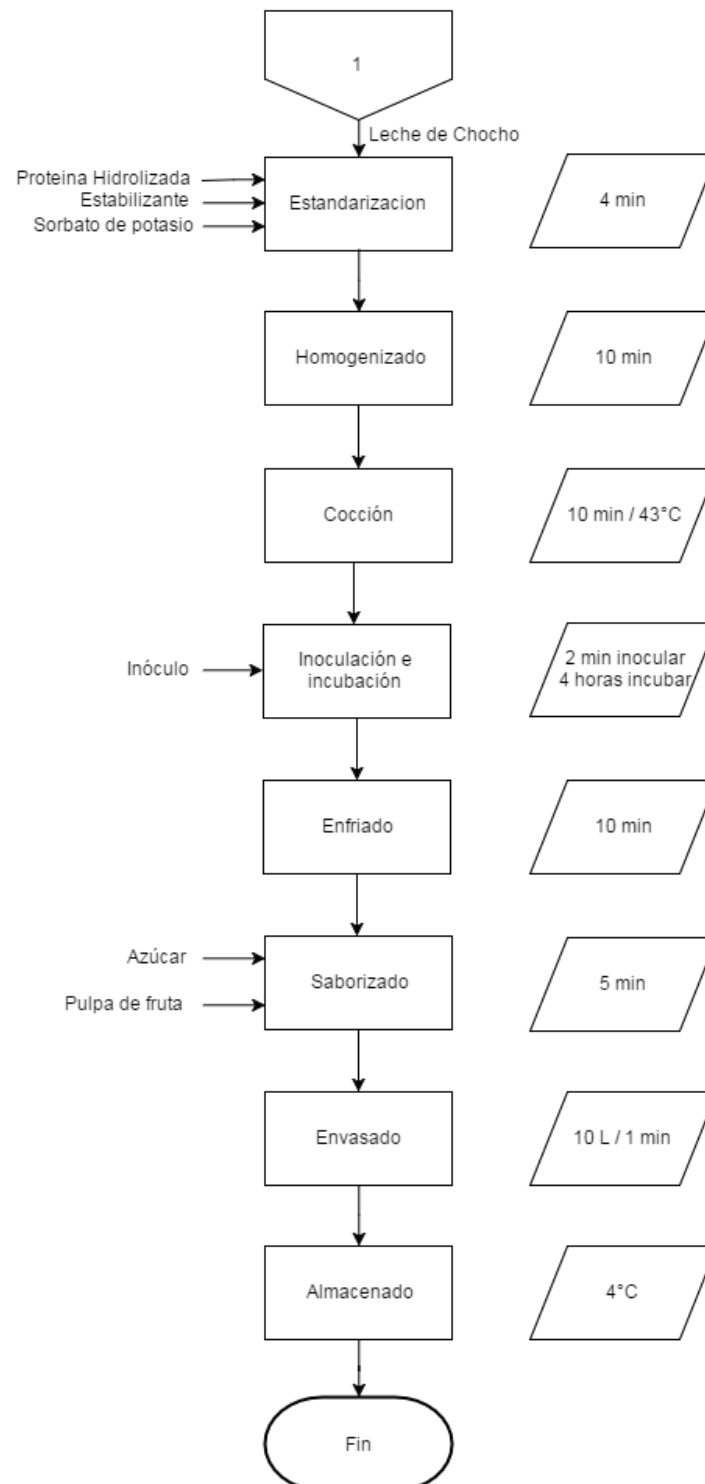
**Envasado**

En este proceso se coloca la bebida de chocho en envases de 1 litro deseadas para su posterior almacenado.

**Almacenado**

En este paso se almacena los envases de leche de chocho a una temperatura de 4°C hasta su comercialización y distribución.

### 4.3.3.2 Elaboración de yogurt de chocho



**Figura 14.** Diagrama de flujo para elaborar yogurt de chocho.

### **Recepción de materia prima**

Recepción de la leche de chocho.

### **Estandarización**

En este proceso se aumenta el contenido de sólidos totales en la leche de chocho, con el objetivo de obtener un yogurt de buena calidad y homogéneo.

### **Homogenización**

En este paso se somete a un homogenizado a la leche con los sólidos agregados y lograr una compactación de todos los ingredientes, y así obtendremos un producto más viscoso y estable.

### **Cocción**

Se realiza este proceso para elevar la temperatura de la leche de chocho hasta 43°C y así activar los estabilizantes y que todo esté listo para la inoculación.

### **Inoculación**

En esta etapa se inocula los microorganismos para elaborar yogurt que son *S. thermophilus* y *L. bulgaricus* a una temperatura de 43°C, se los agrega y se agita para que logren dispersarse por toda la leche.

### **Incubación**

En este paso se procede a incubar la leche con microorganismos a una temperatura de 42°C a 45°C por un lapso de 4 horas que son necesarios para que las bacterias acidifiquen el yogurt a un pH de 4 a 4.5 en la escala.

### **Enfriado**

Una vez terminada la incubación se procede a enfriar el yogurt para detener la acción microbiana, se enfría hasta aproximadamente 15°C.

### **Saborizado**

En este puto se agrega según la proporción deseada un sabor o pulpa de fruta al yogurt para mejorar su palatabilidad.

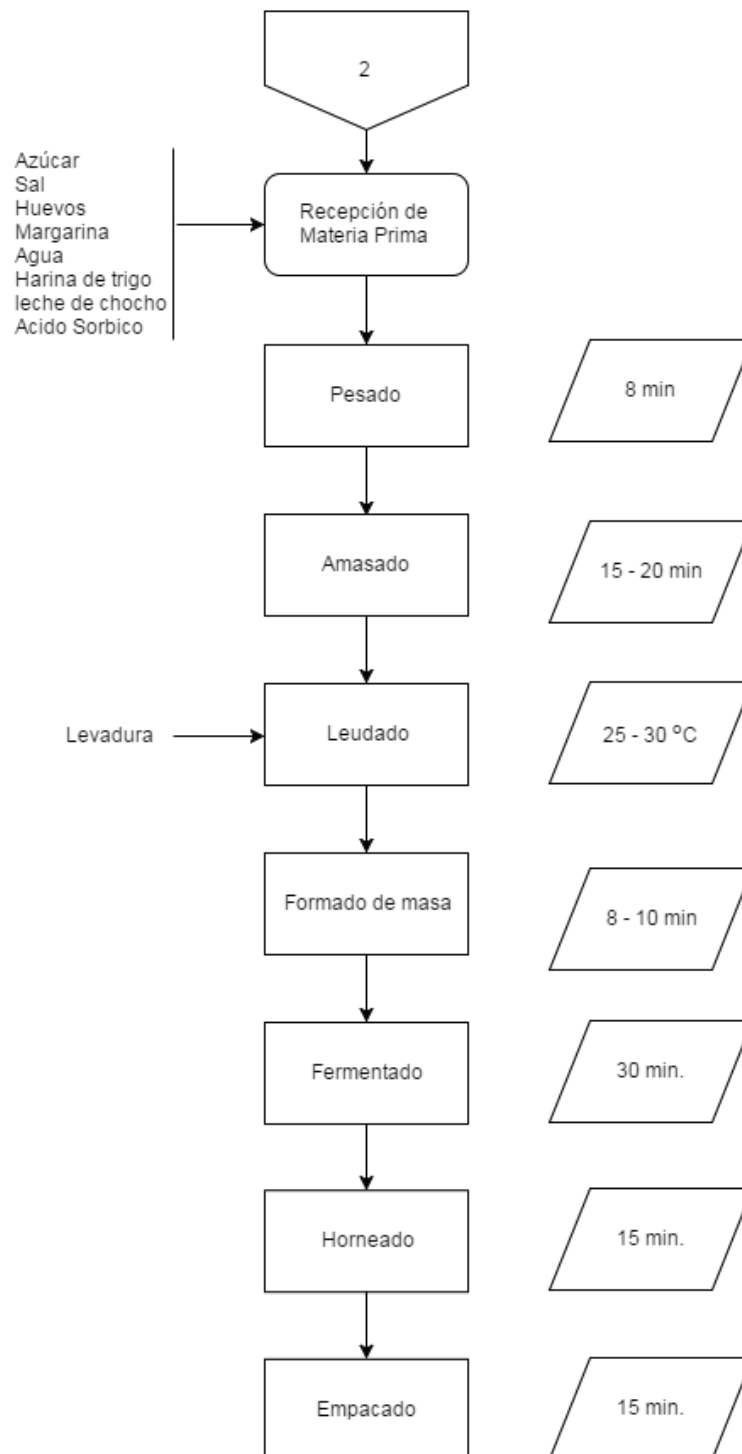
**Envasado**

En este proceso se procede a envasar el yogurt en presentaciones de 1 litro.

**Almacenado**

En este punto se procede a almacenar el producto final a una temperatura de 4°C hasta su distribución y comercialización.

#### 4.3.3.3 Elaboración de pan fortificado con chocho



**Figura 15.** Diagrama de flujo para la elaboración de pan fortificado con chocho.

**Recepción de materia prima**

Verificación de los productos que cumplan con los estándares de calidad para la elaboración del pan de chocho.

**Pesado**

En este proceso se verifica las cantidades adecuadas para la elaboración del producto, identificando cantidades exactas.

**Amasado**

En este proceso se mezclan los ingredientes que han sido previamente pesados con el objetivo de adherir todos sus componentes.

**Leudado**

Estado de reposo en la cual la levadura actúa dentro de la masa creando dióxido de carbono, dando como resultado el acondicionamiento de la harina mejorando textura.

**Formado de masa**

También denominado como moldeado de la masa de pan, definiendo la forma y peso específico de 70g cada pan.

**Fermentado**

La fermentación proporciona un volumen y esponjosidad al producto final.

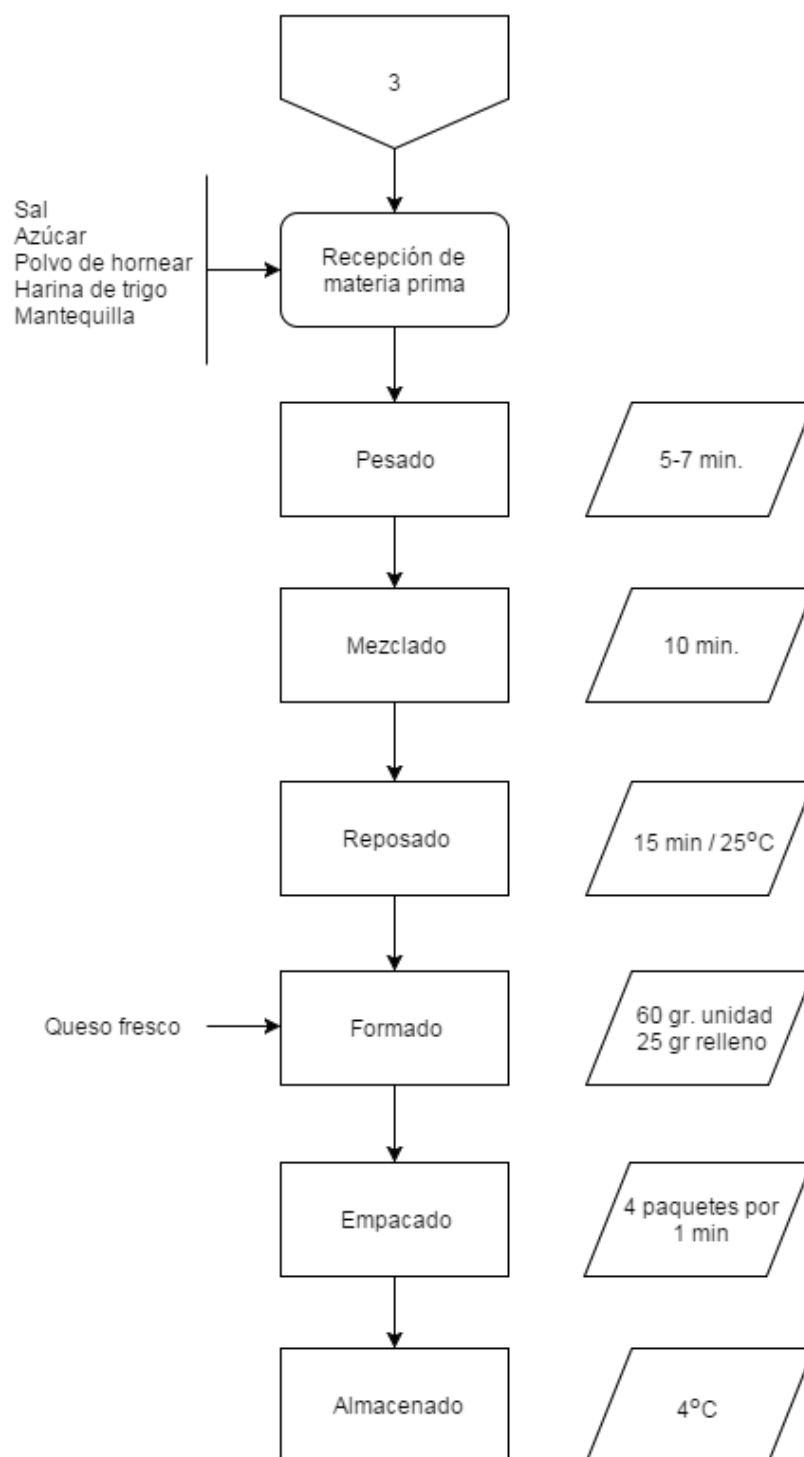
**Horneado**

Proceso de cocción por medio de la aplicación de calor efectuado en un horno a temperaturas de 190 a 250 °C por 15 min.

**Empacado**

Finalmente en el enfriado se realiza el empaque en bolsas BOPP y se realiza la distribución del producto.

#### 4.3.3.4 Elaboración de empanada fortificada con chocho



**Figura 16.** Diagrama de flujo para elaborar empanadas fortificadas con chocho.

**Recepción de materia prima**

La elaboración de empanadas de queso empieza con la inspección de las materias primas, verificando la utilidad de las mismas.

**Pesado**

Luego continúa el proceso en la etapa del pesado siguiendo la formulación establecida.

**Mezclado**

Una vez obtenido el peso ideal se procede a la mezcla de los ingredientes.

**Reposado**

Se realiza durante 15 min a una temperatura que oscila entre los 25°C.

**Amasado**

La diferencia de la mezcla con el amasado es la velocidad de rotación que tiene la máquina, con el fin de equilibrar la uniformidad de los ingredientes en la masa.

**Formado**

El formado de la empanada se realiza por medio de la masa y queso, pesando 60 g la unidad de masa y 25 g de queso por unidad.

**Empacado**

Finalmente las empanadas se les empacan en bandejas almacenándolas en cuartos fríos, listos para la distribución.

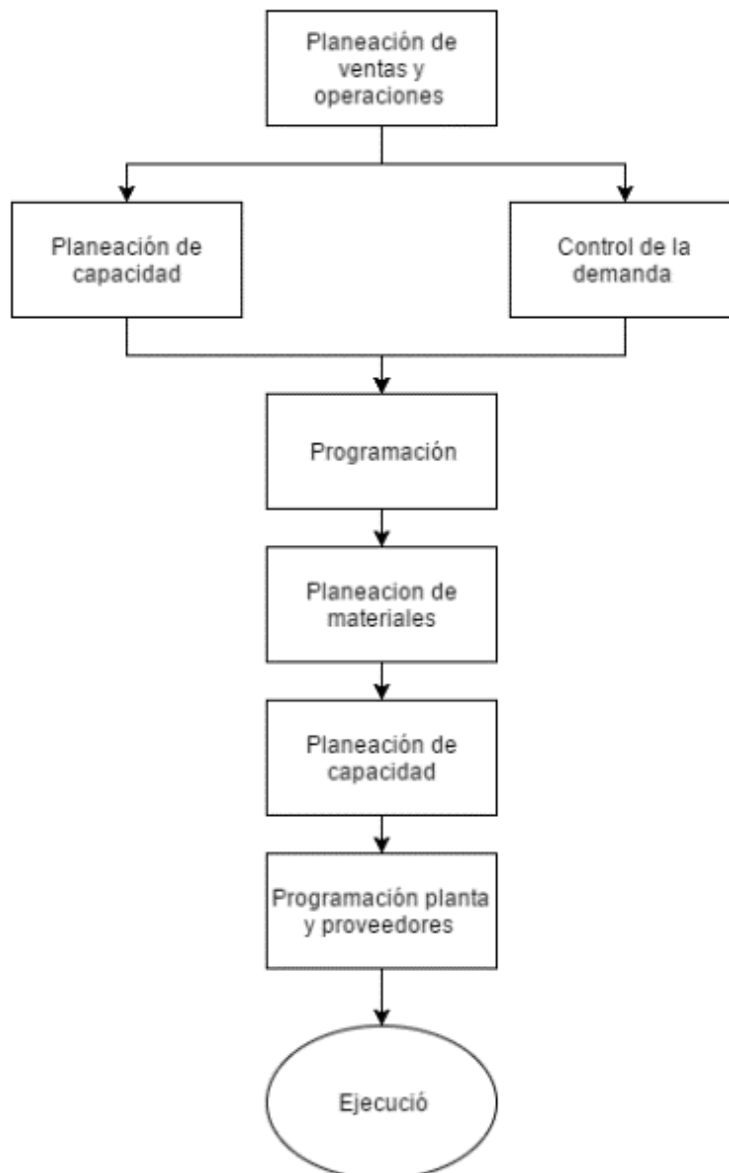
**Almacenado**

Finalmente que las empanadas han sido empacadas se les deja en reposo las bandejas almacenándolas en cuartos fríos, listos para la distribución.



#### 4.3.4 Plan de Producción

El plan de producción identifica los recursos que la empresa necesita para prever las ventas.



**Figura 17.** Planeación de producción.

Como se muestra en la figura 17 el protocolo de la planificación para la producción se basa en la capacidad, demanda y otros factores para poder ejecutar la producción en la planta.

La producción se fundamenta según la demanda estimada de las encuestas realizadas en la zona 4 “Eugenio Espejo” del D.M.Q., identificando la aceptabilidad que tiene la bebida a base de chocho, yogurt a base de chocho, pan fortificado con chocho y empanadas fortificadas con chocho.

Utilizando 500 kg diarios de chocho desamargado para la producción de bebida a base de chocho, 786 kg de yogurt de chocho, mientras que para la producción de pan se utilizará 35.5 kg de leche de chocho y par las empanadas de chocho se utilizarán 5 kg de torta de chocho.

#### 4.3.5 Maquinaria

	<b>Marca:</b>	Inoxpa
	<b>Modelo:</b>	MFL-600
	<b>Procedencia:</b>	España
	<b>Capacidad:</b>	600 Litros
	<b>Material:</b>	Acero inoxidable AISI 304 y 316
	<b>Requerimientos:</b>	Suministro eléctrico 220V trifásico.
	<b>Consumo:</b>	1,5 Kw.
	<b>Dimensiones D*H*H<sub>2</sub> (mm):</b>	Diámetro: 920 Altura 1: 1000 Altura 2: 2400
	<b>Usos:</b>	Yogurt, leche
	<b>Precio:</b>	\$7580

**Figura 18.** Tanque fermentador con agitador.

Tomado de Inoxpa, 2016

	<b>Marca:</b>	Citalisa
	<b>Modelo:</b>	MV200
	<b>Procedencia:</b>	Colombia
	<b>Capacidad:</b>	200 litros
	<b>Material:</b>	Acero inoxidable AISI304
	<b>Requerimientos:</b>	220V trifásico.
	<b>Consumo:</b>	0.74 Kw
	<b>Dimensiones (mm):</b>	Alto:2400 Ancho: 1190 Largo: 1353
	<b>Usos:</b>	Leche
	<b>Precio:</b>	\$1139.98

**Figura 19.** Marmita a Vapor.

Tomado de Citalisa, 2016.

	<b>Marca:</b>	Astimec S.A.
	<b>Modelo:</b>	Llenadora de botellas lineal
	<b>Procedencia:</b>	Ecuador
	<b>Capacidad:</b>	10 botellas/minuto
	<b>Material:</b>	Acero inoxidable AISI 304
	<b>Requerimientos:</b>	Suministro eléctrico 220V trifásico.
	<b>Consumo:</b>	1.0 Kw
	<b>Dimensiones (mm):</b>	Largo:2400 Ancho:1000 Altura: 2000
	<b>Usos:</b>	Yogurt, leche
	<b>Precio:</b>	\$9500

**Figura 20.** Llenadora de botellas lineal.

Tomado de Astimec, 2016.

	<b>Marca:</b>	Cora refrigeration
	<b>Modelo:</b>	Cuarto frío
	<b>Procedencia:</b>	Ecuador
	<b>Capacidad:</b>	---
	<b>Material:</b>	Paneles sándwich de poliuretano inyectado, exterior de acero pre pintado
	<b>Requerimientos:</b>	220V
	<b>Consumo:</b>	---
	<b>Dimensiones (mm):</b>	Largo: 3800 Ancho: 3000 y 2000 Alto: 2500
	<b>Usos:</b>	yogurt, leche
	<b>Precio:</b>	\$10133.33

**Figura 21.** Cuarto frío.

Tomado de Cora, 2016.

	<b>Marca:</b>	PCE Ibérica
	<b>Modelo:</b>	PCE-RS 500
	<b>Procedencia:</b>	España
	<b>Capacidad:</b>	2-500 kg
	<b>Material:</b>	Metal.
	<b>Requerimientos:</b>	220V
	<b>Consumo:</b>	---
	<b>Dimensiones (mm):</b>	Largo: 1000 Ancho: 1000
	<b>Usos:</b>	Pesar
<b>Precio:</b>	\$200	


**Figura 22.** Balanza Industrial.

Tomada de PCE Ibérica, 2016.

	<b>Marca:</b>	PCE Ibérica
	<b>Modelo:</b>	PCE-BTS 15
	<b>Procedencia:</b>	España
	<b>Capacidad:</b>	15 kg
	<b>Material:</b>	Metal.
	<b>Requerimientos:</b>	110V
	<b>Consumo:</b>	---
	<b>Dimensiones (mm):</b>	Ancho: 350 Largo: 390 Alto: 105
	<b>Usos:</b>	Pesar
	<b>Precio:</b>	\$70

**Figura 23.** Balanza de Sobremesa.

Tomada de PCE Ibérica, 2016.

	<b>Marca:</b>	CI Citalsa
	<b>Modelo:</b>	LI30
	<b>Procedencia:</b>	Colombia
	<b>Capacidad:</b>	30 Litros
	<b>Material:</b>	Acero inoxidable AISI 304
	<b>Requerimientos:</b>	220V trifásico.
	<b>Consumo:</b>	6 amperios
	<b>Dimensiones (mm):</b>	Ancho: 533 Largo: 681 Altura: 1170
	<b>Usos:</b>	Leche
	<b>Precio:</b>	\$890

**Figura 24.** Licuadora Industrial.

Tomado de Citalsa, 2016.

	<b>Marca:</b>	Sudafit
	<b>Modelo:</b>	L con mesa
	<b>Procedencia:</b>	Argentina
	<b>Capacidad:</b>	300 lt/h
	<b>Material:</b>	Acero inoxidable
	<b>Requerimientos:</b>	220V
	<b>Consumo:</b>	---
	<b>Dimensiones (mm):</b>	Ancho: 750 Largo: 850 Alto: 1200
	<b>Usos:</b>	Filtrado de leche
	<b>Precio:</b>	\$2750

**Figura 25.** Filtro de placas.

Tomado de Sudafit, 2016.

	<b>Marca:</b>	Nova
	<b>Modelo:</b>	KN15
	<b>Procedencia:</b>	Perú
	<b>Capacidad:</b>	23 kg
	<b>Material:</b>	Acero inoxidable AISI 304
	<b>Requerimiento:</b>	Motor eléctrico trifásico. 220V
	<b>Consumo:</b>	1.2 Kw
	<b>Dimensiones (mm):</b>	Alto: 1130 Ancho: 500 Largo: 920
	<b>Usos:</b>	Pan / empanadas
	<b>Precio:</b>	\$2920

**Figura 26.** Amasadora Sobadora.

Tomado de Nova, 2016.

	<b>Marca:</b>	Nova
	<b>Modelo:</b>	MK 500
	<b>Procedencia:</b>	Perú
	<b>Capacidad:</b>	Tamaño de lonas (mm)= 500x950
	<b>Material:</b>	Acero inoxidable AISI 304
	<b>Consumo:</b>	1 Kw
	<b>Requerimiento:</b>	220V
	<b>Dimensiones (mm):</b>	Alto: 1100 Ancho:880 Largo: 2320
	<b>Usos:</b>	Pan / empanadas
	<b>Precio:</b>	\$5700

**Figura 27.** Laminadora.

Tomado de Nova, 2016.

	<b>Marca:</b>	Nova
	<b>Modelo:</b>	Maxito 6B
	<b>Procedencia:</b>	Perú
	<b>Capacidad:</b>	400 kg / 6 bandejas (65x45cm)
	<b>Material:</b>	Acero inoxidable AISI 304
	<b>Requerimiento:</b>	Potencia motor (Kw) = 0.37
	<b>Consumo:</b>	Eléctrico 220V
	<b>Dimensiones (mm):</b>	Alto: 1890 Ancho: 840 Largo: 1490
	<b>Usos:</b>	Pan / empanadas
	<b>Precio:</b>	\$6450

**Figura 28.** Horno rotativo/estático.

Tomado de Nova, 2016.

	<b>Marca:</b>	Nova
	<b>Modelo:</b>	MAX1000
	<b>Procedencia:</b>	Perú
	<b>Capacidad:</b>	18 bandejas (65x45cm)
	<b>Material:</b>	Acero inoxidable AISI 304
	<b>Requerimiento:</b>	Alimentación 220V Trifásico/monofásico
	<b>Consumo:</b>	1Kw/ hora
	<b>Dimensiones (mm):</b>	Alto: 1930 Ancho: 890 Largo: 1650
	<b>Usos:</b>	Fermentación pan
	<b>Precio:</b>	\$8650

**Figura 29.** Cámara de fermentación.

Tomado de Nova, 2016.

	<b>Marca:</b>	Nova
	<b>Modelo:</b>	-----
	<b>Procedencia:</b>	Ecuador
	<b>Capacidad:</b>	-----
	<b>Material:</b>	Acero inoxidable AISI 304
	<b>Requerimiento:</b>	Mano de obra
	<b>Consumo:</b>	Mano de obra
	<b>Dimensiones (mm):</b>	Largo: 1000 Alto: 850 Ancho: 900
	<b>Usos:</b>	Pan / empanadas / leche / yogurt
<b>Precio:</b>	\$475	

**Figura 30.** Mesa de trabajo.

Tomado de Nova, 2016.



	<b>Marca:</b>	Preston
	<b>Modelo:</b>	LG22YD1
	<b>Procedencia:</b>	Estados Unidos
	<b>Capacidad:</b>	16 Kw
	<b>Material:</b>	-----
	<b>Requerimiento:</b>	Diesel
	<b>Consumo:</b>	-----
	<b>Dimensiones (mm):</b>	Alto: 1140 Ancho: 850 Lago: 2110
	<b>Usos:</b>	Energía alterna
	<b>Precio:</b>	\$7294.86

**Figura 31.** Generador eléctrico.

Tomado de Pintulac.

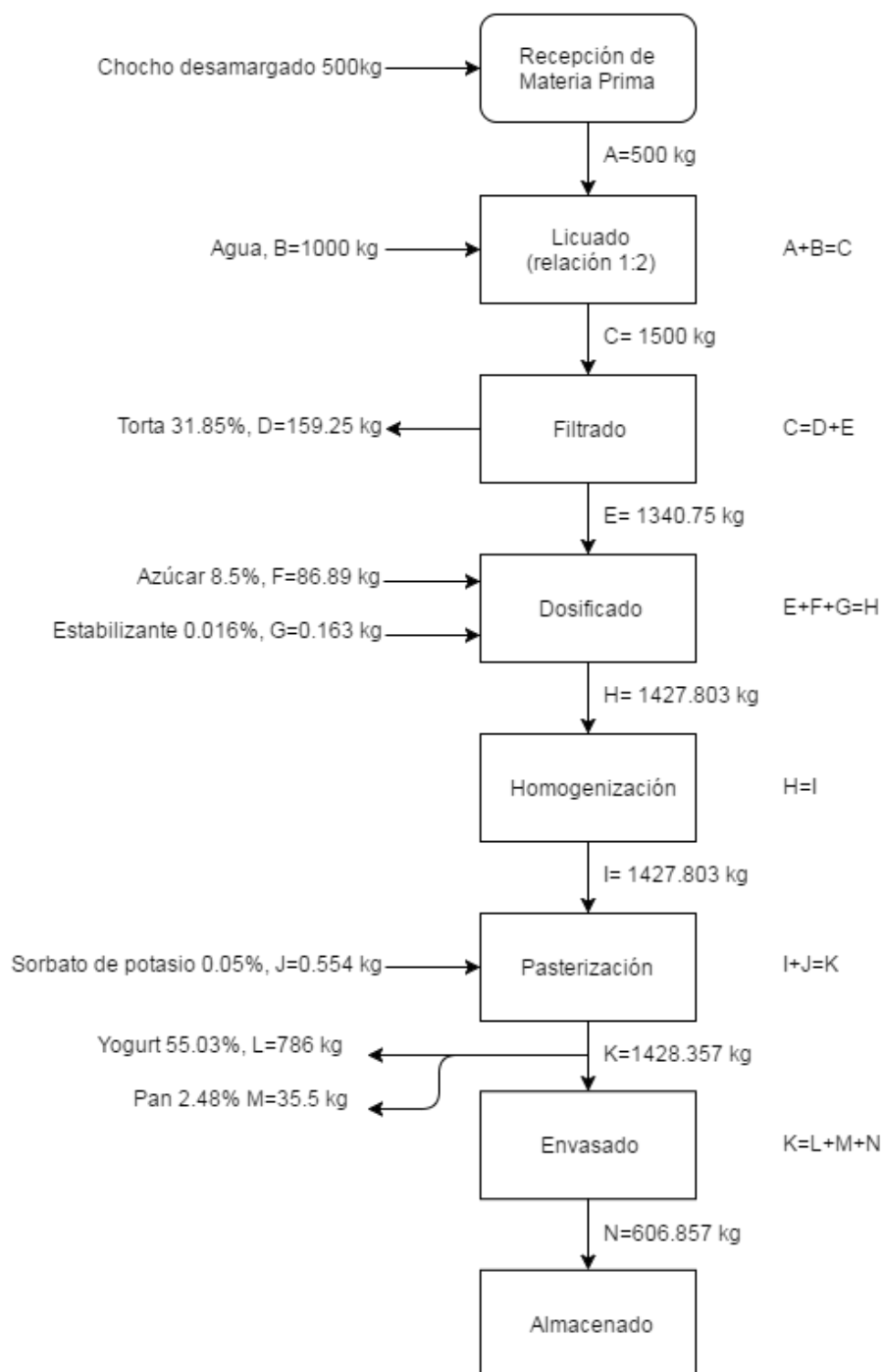
	<b>Marca:</b>	Talleres Los Andes
	<b>Modelo:</b>	TE-200
	<b>Procedencia:</b>	Argentina
	<b>Capacidad:</b>	200 L
	<b>Material:</b>	Acero inoxidable 304L
	<b>Requerimiento:</b>	220V
	<b>Consumo:</b>	1.6 Kw
	<b>Dimensiones (mm):</b>	Alto: 1150 Diámetro: 670
	<b>Usos:</b>	Energía alterna
	<b>Precio:</b>	\$2648.68

**Figura 32.** Generador eléctrico.

Tomado de Talleres Los Andes.

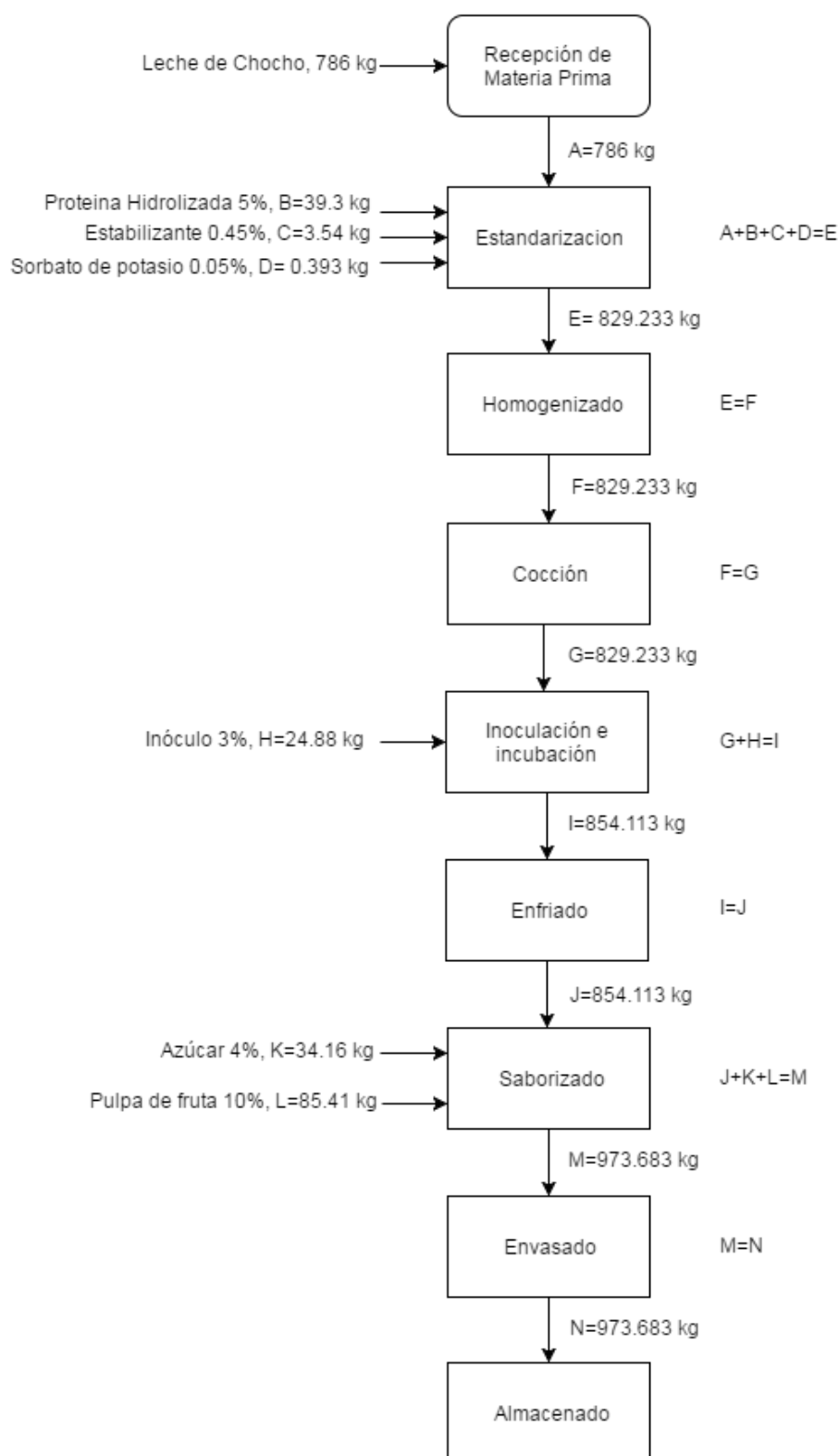
### 4.3.6 Balances de Masa

#### 4.3.6.1 Balance de masa de Leche de chocho



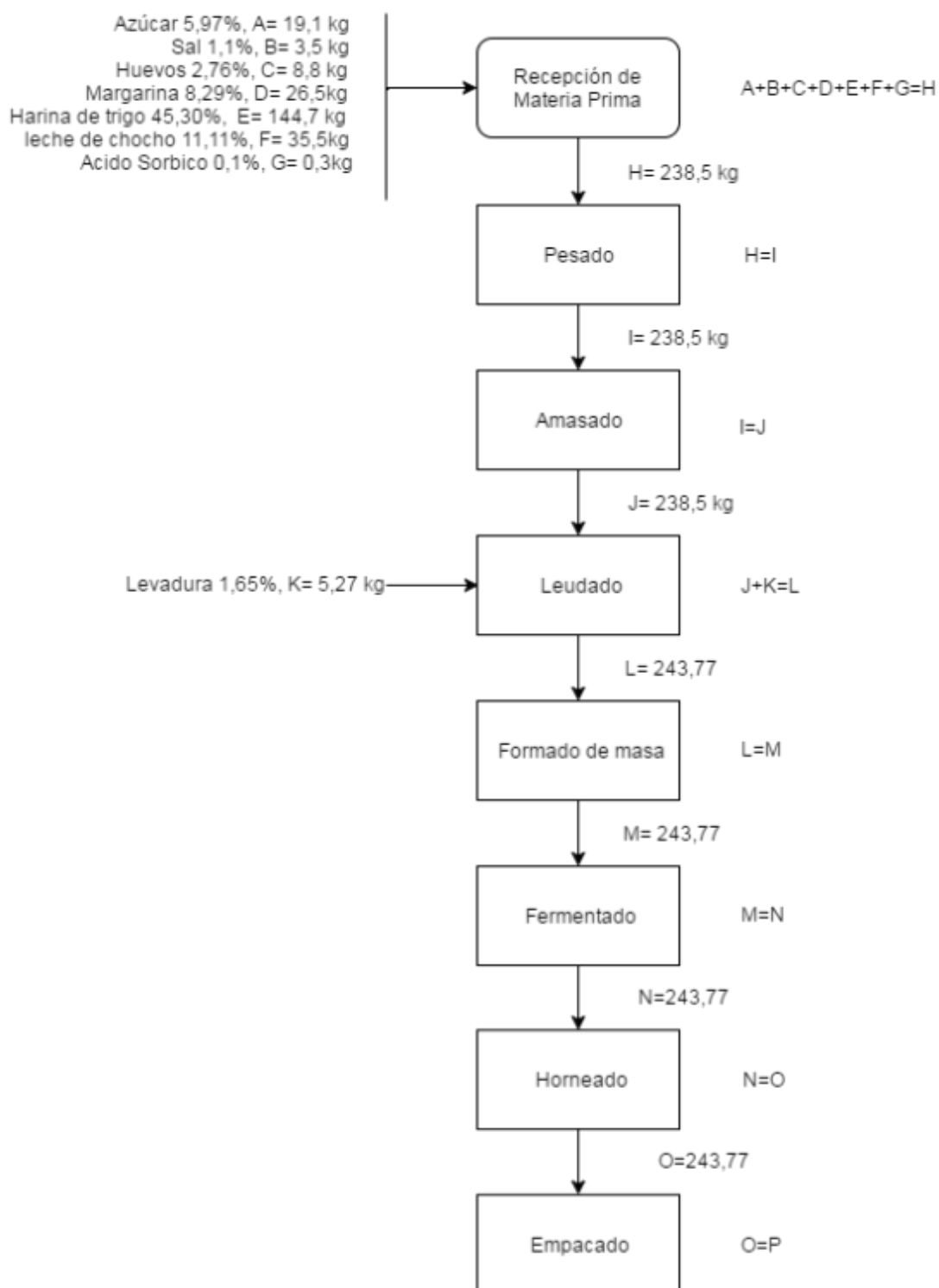
**Figura 33.** Balance de masa para elaborar leche de chocho.

#### 4.3.6.2 Balance de masa de Yogurt de chocho



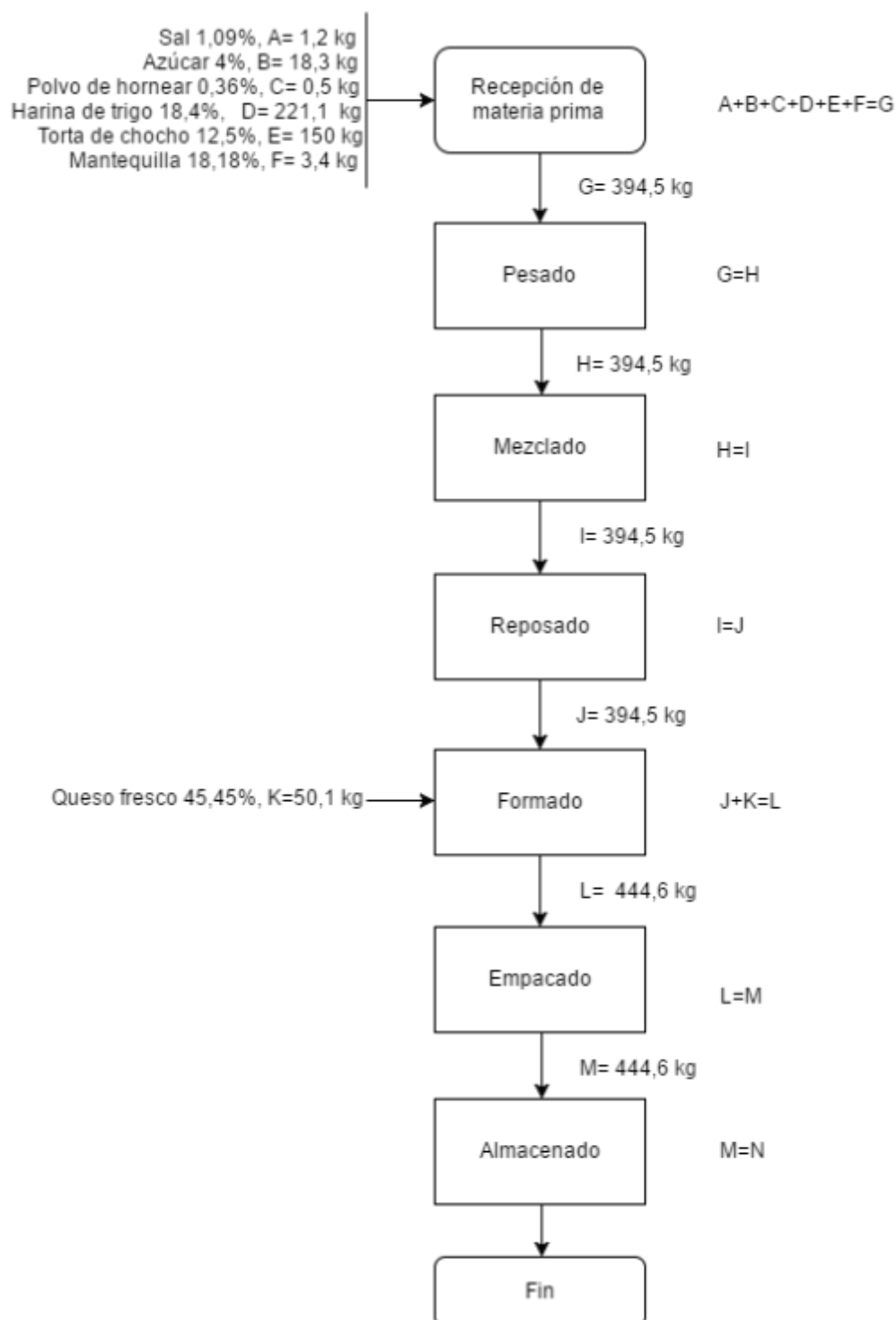
**Figura 34.** Balance de masa para elaborar yogurt de chocho.

### 4.3.6.3 Balance de masa de Pan fortificado con chocho



**Figura 35.** Balance de masa para elaborar pan fortificado con harina de chocho.

#### 4.3.6.4 Balance de masa de empanada fortificada con chocho

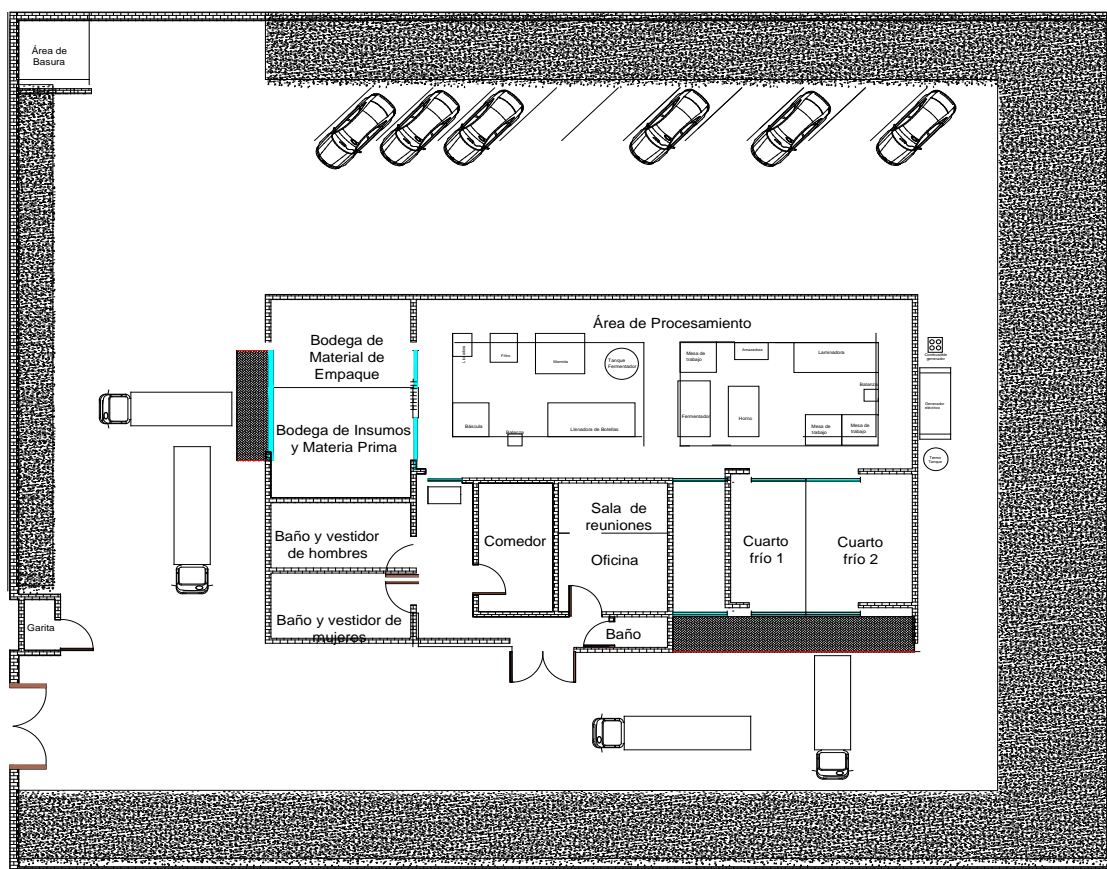


**Figura 36.** Balance de masa para elaborar empanada fortificada con harina de chocho.

### 4.3.7 Diseño de Layout

Como se observará en las figuras 37 y 38 se diseñó una planta agroindustrial, la que tiene procesos diseñados para evitar cruces como se observa en la figura 39 en la que los procesos funcionan en armonía en la planta industrial. Por otro lado en la figura 38 se observará el flujo del personal de planta, el personal administrativo y visitas y el flujo de materiales, lo que es importante para saber qué áreas son seguras y por donde pueden circular las personas que se encuentran dentro de la planta agroindustrial.

En la figura 40 se mostrará las zonas húmedas y secas existentes en la planta, como área húmeda encontramos al área de producción en su mayoría con excepción del llenado de botellas, el horneado y el empackado de pan y empanadas; las bodegas de almacenamiento de insumos, materia prima y materiales de empaque se identificaron como zonas secas.



**Figura 37.** Layout de la planta.

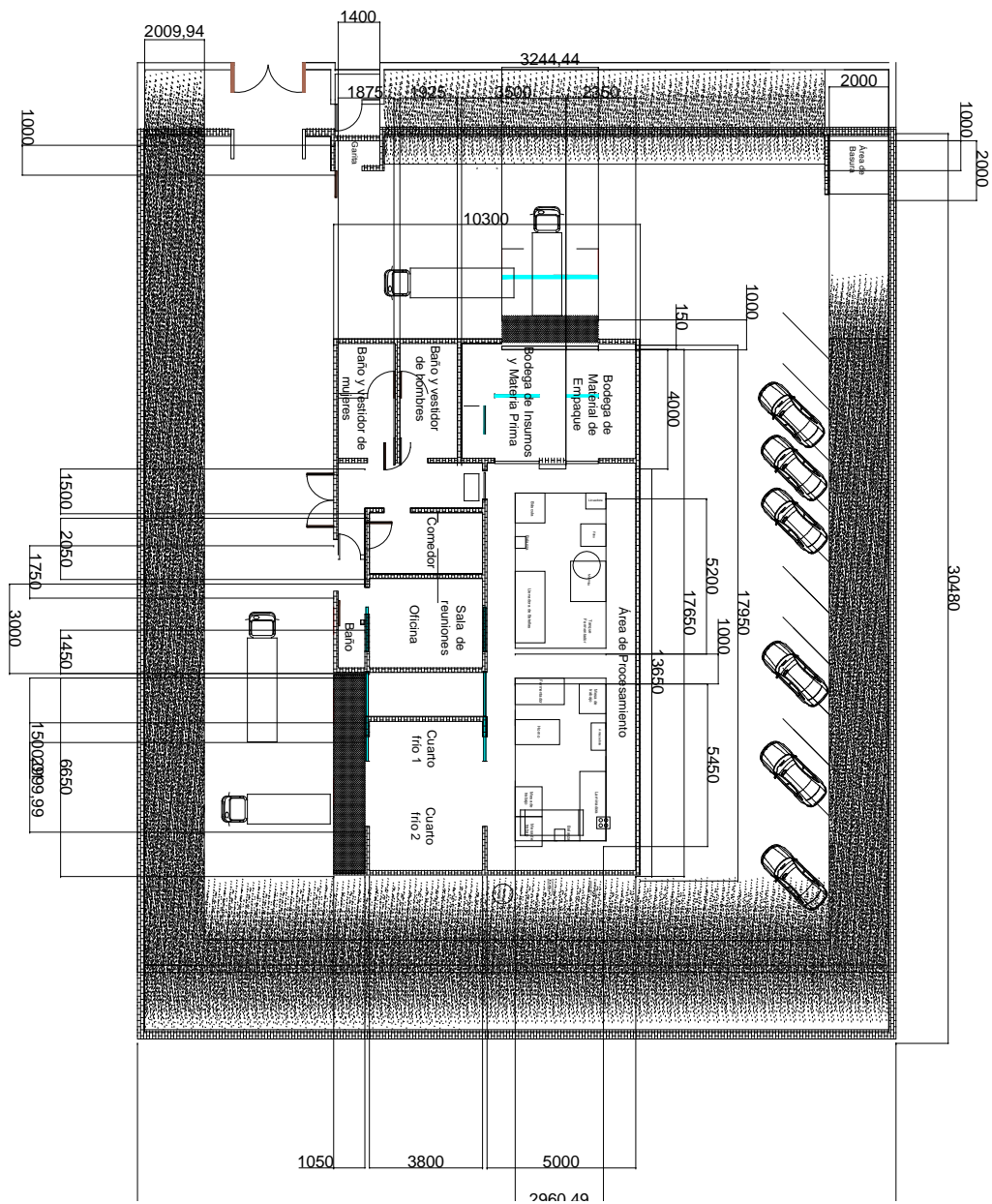
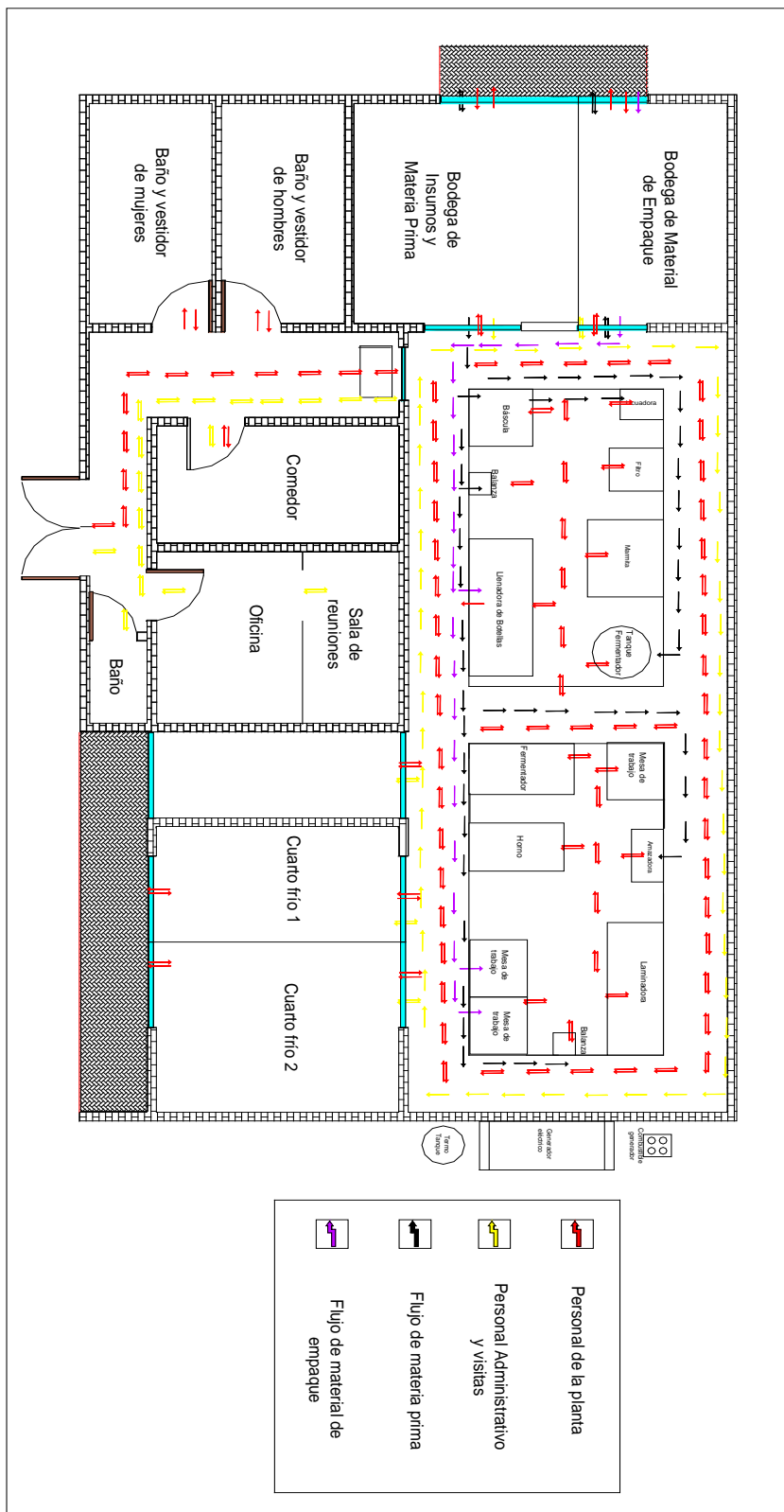


Figura 38. Layout con cotas.



**Figura 39.** Flujo de personal de planta, personal administrativo y visitas, flujo de materia prima y flujo de material de empaque.



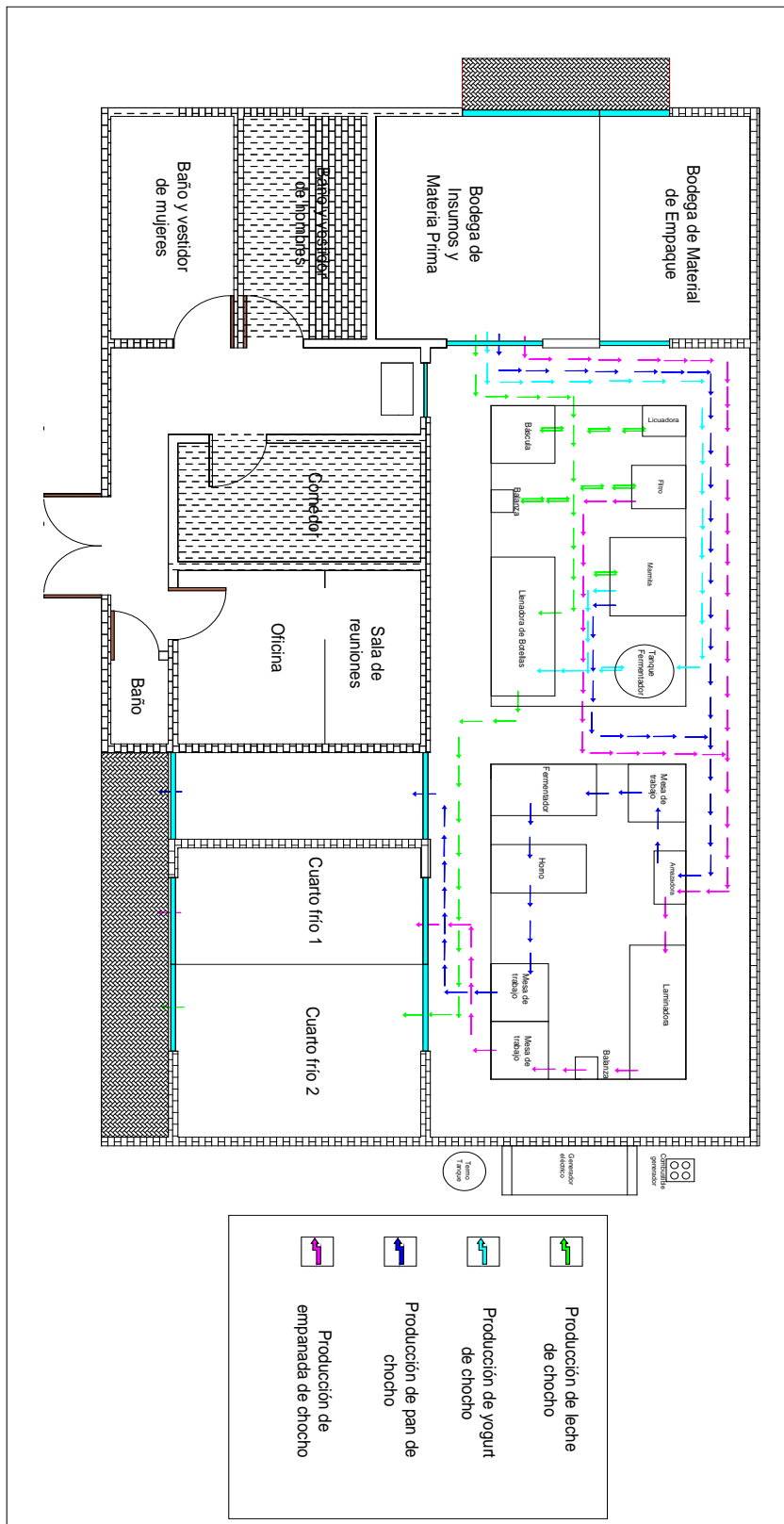


Figura 40. Flujo de producción de leche, yogurt, pan y empanada de chocho.

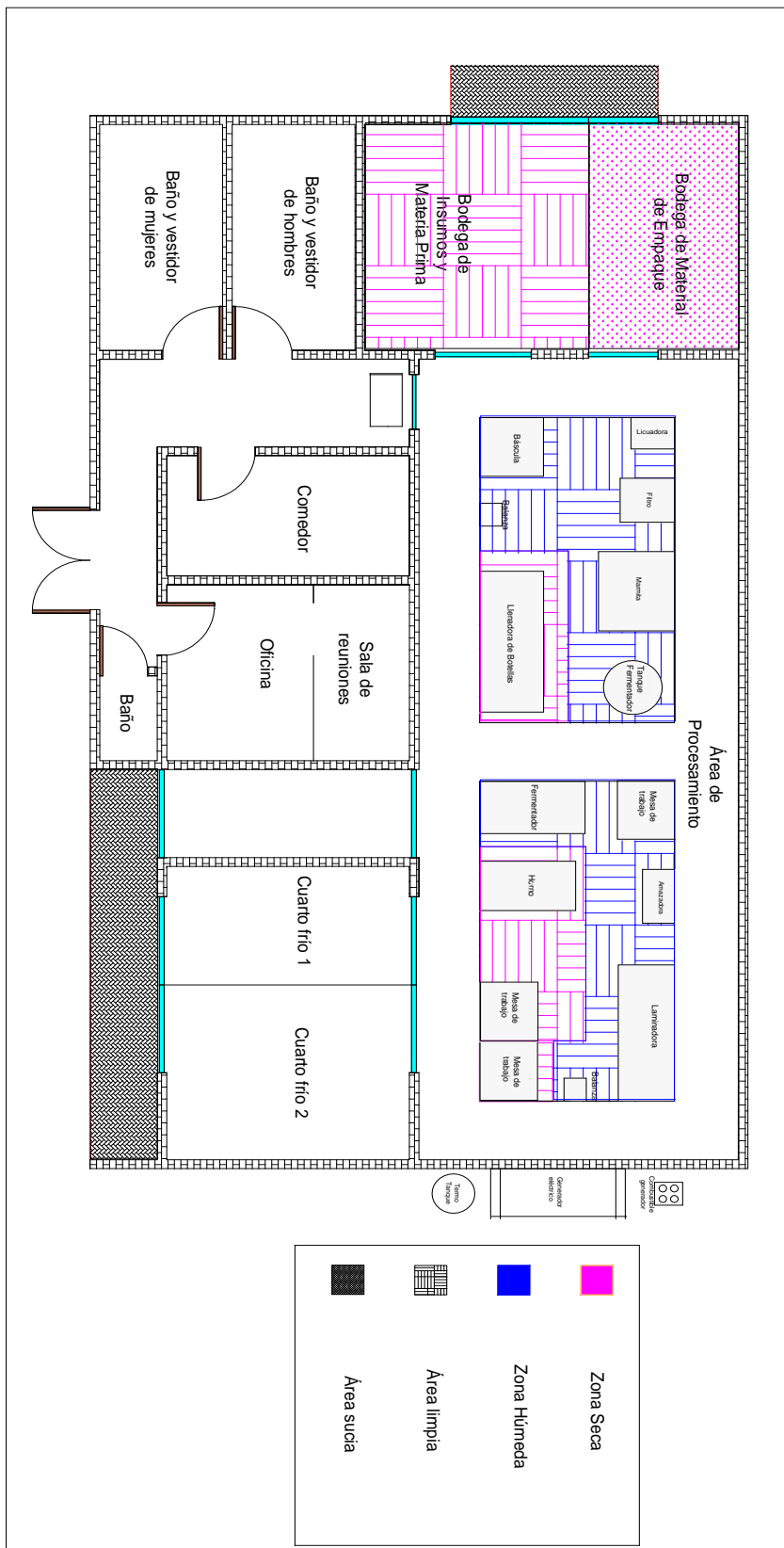


Figura 41. Zonas secas y húmedas, Áreas limpias y sucias de la planta.

#### 4.4 Análisis beneficio costo

Este capítulo analiza la viabilidad económica del proyecto de diseño de una planta agroindustrial procesadora de productos alimenticios a base de chocho, estudiando todos los factores involucrados.

El estudio determina la pérdida o ganancia que tiene el proyecto al momento de ejecutar una inversión inicial, con el fin de obtener el resultado a la toma de decisión para acceder dicha inversión.

##### 4.4.1. Resumen de Inversión Inicial

La inversión inicial es el capital que se necesita para el arranque del proyecto. Para esto se tomó en cuenta diferentes factores como: maquinaria y equipos, instalación y montaje, equipos extras, materiales y licencias de funcionamiento e intangibles.

**Tabla 16.**

*Resumen de inversión*

<b>Inversiones</b>		
<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo Total</b>
1	Maquinaria y Equipo	\$ 72.426,62
2	Instalación y Montaje	\$ 3.720,00
3	Muebles y Equipo de Oficina	\$ 886,00
4	Equipo Adicional	\$ 10.648,54
5	Materiales	\$ 1.855,50
6	Intangibles	\$ 855,00
<b>Total</b>		<b>\$ 90.391,66</b>
7	Imprevistos (5%)	\$ 4.519,58
<b>Total Inversiones</b>		<b>\$ 94.911,24</b>

Como se muestra en la tabla 16 desglosado los valores que conforman parte de los factores para la implementación de la planta agroindustrial, se detalla el

capital a invertir inicialmente considerando el 5% de imprevistos, concluyendo una inversión inicial de \$ 94.911,24 dólares americanos

#### **4.4.2 Resumen de Costos y Gastos**

En la tabla de costos y gastos se detalla los valores anuales que se tiene en los costos directos e indirectos, considerando los gastos de la administración, gerenciales y de ventas.

Dentro de los costos directos se encuentran todos los materiales utilizados en la producción como es la materia prima y la mano de obra para determinar la producción.

Los costos indirectos se detallan con materiales y servicios que no constan directamente a la producción tales como: servicios de transporte, servicios básicos, equipo y personal de mantenimiento en casos emergentes, materiales de oficina, materiales de limpieza y una tasa del 5% de imprevistos tomado este porcentaje anualmente.

Dentro de los gastos administrativos y gerenciales se desglosa el ítem de arriendo donde no se encuentra ningún valor desglosado, esto se debe a que el proyecto tiene la ventaja de contar con la ayuda de la asociación de los productores de chocho que brindan el terreno para la construcción e implementación de la planta.

**Tabla 17.***Costos y Gastos***Resumen de Costos y Gastos Anuales**

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo Total</b>
<b>Costos Directos</b>		<b>\$ 609 962,36</b>
1	Materiales Directos	\$ 576 410,36
2	Mano de Obra Directa	\$ 33 552,00
<b>Costos Indirectos</b>		<b>\$ 125 618,08</b>
1	Materiales Indirectos	\$ 55 212,00
2	Mano de Obra Indirecta	\$ 24 000,00
3	Servicios Básicos	\$ 29 640,00
4	Mantenimiento de Maquinaria y Equipo	\$ 8 400,00
5	Imprevistos	\$ 4 519,58
6	Otros Gastos (costos otros requerimientos)	\$ 3 846,50
<b>Gastos de Administración y Generales</b>		<b>\$ 6 941,73</b>
1	Materiales y Útiles de Oficina	\$ 2 600,00
2	Depreciaciones y Amortizaciones	\$ 4 341,73
3	Arriendo	\$ -----
<b>Gastos de Ventas</b>		<b>\$ 16 404,00</b>
1	Personal de ventas	\$ 8 784,00
2	Propaganda y Promoción	\$ 7 620,00
<b>Gastos Financieros</b>		<b>\$ 22 489,64</b>
<b>Total Costos y Gastos Anuales</b>		<b>\$781 415,81</b>

**4.4.3 Estado de Pérdidas y Ganancias**

Con el estado de pérdidas y ganancias se puede determinar el resultado del proyecto determinando el beneficio costo que muestra la implementación de una planta agroindustrial de productos alimenticios de chocho (bebida, yogurt, pan y empanada).

**Tabla 18.***Estado de pérdidas y ganancias*

<b>Periodo</b>	0	1	2	3	4	5
<b>Inflación</b>	3,53%	3,57%	3,46%	3,63%	3,67%	3,59%
<b>Ingresos</b>	\$	\$ 605590,00	\$ 666 149,00	\$ 732763,90	\$ 806 040,29	\$ 886 644,32
Ventas	\$	\$ 605590,00	\$ 666 149,00	\$ 732763,90	\$ 806 040,29	\$ 886 644,32
Costos de Producción	\$	\$ 710257,63	\$ 687 225,32	\$ 660933,65	\$ 636 881,29	\$ 616 653,23
<b>Utilidad Bruta</b>	\$	\$ (104667,63)	\$ ( 21 076,32)	\$ 71 830,25	\$ 169 159,00	\$ 269 991,09
<b>Gastos de Operación</b>	\$	\$ 22 542,04	\$ 21 811,04	\$ 20 976,60	\$ 20 213,23	\$ 19 571,24
Gastos de Ventas	\$	\$ 15 839,28	\$ 15 325,64	\$ 14 739,32	\$ 14 202,93	\$ 13 751,83
Gastos de Administración y Generales	\$	\$ 6 702,76	\$ 6 485,40	\$ 6 237,28	\$ 6 010,30	\$ 5 819,40
<b>Utilidad de Operación</b>	\$	\$ (127 209,67)	\$ ( 42 887,37)	\$ 50 853,65	\$ 148 945,77	\$ 250 419,85
Gastos Financieros	\$	\$ 1 796,22	\$ 1 737,97	\$ 1 671,48	\$ 1 610,65	\$ 1 559,50
<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>	\$	\$ ( 129 005,89)	\$ ( 44 625,34)	\$ 49 182,17	\$ 147 335,12	\$ 248 860,36
Impuesto Sobre la Renta	\$	\$ ( 28 381,30)	\$ ( 9 817,57)	\$ 10 820,08	\$ 32 413,73	\$ 54 749,28
<b>Utilidad Antes del Reparto</b>	\$	\$ ( 100 624,59)	\$ ( 34 807,76)	\$ 38 362,09	\$ 114 921,39	\$ 194 111,08
Reparto a los empleados	15 %	\$ ( 15 093,69)	\$ ( 5 221,16)	\$ 5 754,31	\$ 17 238,21	\$ 29 116,66
<b>Utilidad Neta</b>	\$	\$ ( 85 530,90)	\$ ( 29 586,60)	\$ 32 607,78	\$ 97 683,18	\$ 164 994,42
<b>Depreciación Maquinaria y Equipo</b>	\$	\$ 6.294,00	\$ 6.089,89	\$ 5.856,91	\$ 5.643,77	\$ 5.464,51
Depreciación Mobiliario y equipo de oficina	\$	\$ 76,99	\$ 74,50	\$ 71,65	\$ 69,04	\$ 66,85

Depreciación				\$		
Equipo			\$	2.136,8	\$	\$
informático	\$	\$ 2.296,30	2.221,84	4	2.059,07	1.993,68
<b>Amortización</b>						
<b>Constitución de</b>				\$		
<b>la compañía</b>	\$	\$ 154,49	\$ 149,48	143,76	\$ 138,53	\$ 134,13
Amortización						
Estudios de						
mercado	\$	\$ 6,76	\$ 6,54	\$ 6,29	\$ 6,06	\$ 5,87
<b>Amortización</b>						
<b>Estudios de</b>						
<b>factibilidad</b>	\$	\$ 3,86	\$ 3,74	\$ 3,59	\$ 3,46	\$ 3,35
<b>Pago Capital</b>			(\$	3.427,57	(\$	3.763,4
<b>Prestado</b>	\$	(\$	3.121,65)	)	7)	)
	\$		(\$		\$	\$
<b>Flujo Neto de</b>	(94.91	(\$	24.468,1	37.063,	101.470,	168.125,
<b>Efectivo</b>	1,24)	79.820,15)	8)	34	82	55
<b>Tasa de Descuento</b>				15%		
<b>VAN</b>				\$ 78.063,85		
<b>TIR</b>				12%		
<b>Beneficio Costo (B/C)</b>				1,82		

Como se observa en la tabla 18 el resultado que se obtiene de beneficio costo al momento de implementar la planta agroindustrial muestra que por cada dólar invertido se recupera 1,82 sin embargo se debe tomar en cuenta que se elude el valor del costo del terreno, debido a la regalía del mismo por parte de los productores.

#### 4.4.4 Punto de equilibrio

El análisis del punto de equilibrio determina la actividad de los ingresos que tiene la planta y los equivalentes a las ventas dando resultados de ausencia de utilidades o pérdidas dentro de la misma.

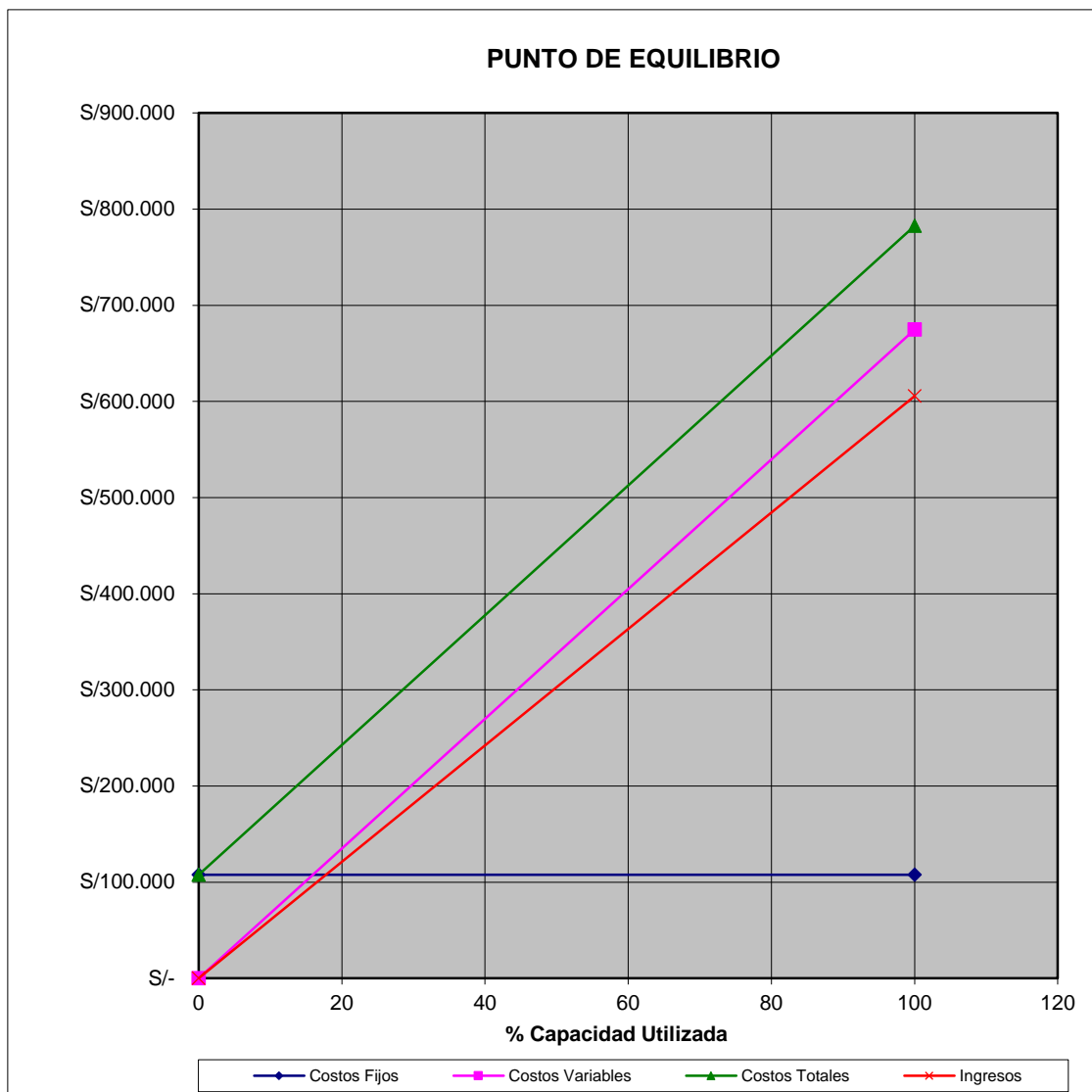
Como se muestra en la tabla 19 se desglosa los costos fijos y los costos variables facilitando la determinación del punto de equilibrio.

**Tabla 19.**

*Punto de Equilibrio*

<b>Rubro</b>	<b>Costo Fijo</b>	<b>Costo Variable</b>
Materiales Directos		\$ 576 410,36
Mano de Obra Directa	\$ 34.200,00	
Materiales Indirectos		\$ 55.212,00
Mano de Obra Indirecta	\$ 24.000,00	
Servicios Básicos	\$ 5.928,00	\$ 23.712,00
Mantenimiento	\$ 1.680,00	\$ 6.720,00
Depreciación	\$ 4.341,73	
Imprevistos		\$ 4.519,58
Gastos Administrativos y Generales	\$ 6.941,73	
Gastos de Ventas	\$ 8.202,00	\$ 8.202,00
Gastos Financieros	\$ 22.489,64	
<b>Total</b>	<b>\$ 107.783,10</b>	<b>\$ 674.775,94</b>
Producción Real	\$ 605.590,00	
Costo		
Fijo	\$ 107.783,10	
Costo Variable Unitario	\$ 1,11	
Precio Unitario	\$ 4,97	
<b>Punto de Equilibrio</b>	<b>\$ 27.953,83</b>	





**Figura 42.** Punto de equilibrio.

Como se observa el punto de equilibrio de la planta productora de alimentos a base de chocho es de \$ 27.953,83 en ventas anuales.

## 5 Conclusiones y recomendaciones

### 5.1 Conclusiones

Con la información obtenida en el trabajo mediante análisis de mercado, diseño de procesos y beneficio costo, se diseñó una planta agroindustrial para procesar alimentos de chocho.

El diseño de la planta se lo realizó en base de la demanda obtenida en las encuestas, lo que permitió el dimensionamiento y la elección de maquinaria apropiada para el funcionamiento correcto de la misma.

Mediante la realización de los balances de masas se pudo apreciar que los desperdicios existentes en la producción se los pueden aprovechar en el proceso de elaboración de empanadas y así reducir los desperdicios generados en la producción.

En este estudio se identificó que se aprovecha el 94.19% de los desperdicios generados en el filtrado de chocho para la producción de empanadas de chocho.

Mediante el análisis de los procesos se acoplo la maquinaria para que sea de fácil acceso para el obrero y tenga un espacio de trabajo adecuado.

El 70.5% de la población encuestada cambiaría los productos que consume actualmente por los propuestos en esta investigación.

El 78.77% de la población encuestada tiene conocimiento sobre los aportes nutricionales que brinda el chocho a la salud de las personas, lo que fue un punto a favor para el desarrollo de la planta agroindustrial.

Mediante el estudio de mercado se identificó que la población que presento más interés en los productos propuestos (bebida de chocho, yogurt de chocho, empanadas y pan de chocho) se encuentran dentro de la población económicamente activa.

Las personas encuestadas tuvieron una inclinación sobre las bebidas de chocho en preferencia de consumo y por esto su producción es mayor al resto de productos.

Se realizó un análisis beneficio costo donde el resultado fue \$1.82 dólares, esto quiere decir que por cada dólar invertido en la empresa se obtiene de retorno de un dólar con ochenta y dos centavos.

El análisis beneficio costo realizado indica que a partir del tercer año en producción se comienza a obtener ganancias en la planta industrial.

Se obtuvo como VAN \$76754.06 dólares y una TIR del 12% lo que indica que es positivo que se realice la inversión.

Se obtuvo un punto de equilibrio a los \$27953.83 dólares lo que indica que los ingresos totales son equivalentes a los costos totales.

## **5.2 Recomendaciones**

A partir de este estudio del chocho se puede profundizar y dar paso a nuevas investigaciones que usen este tipo de materia prima.

Es importante realizar un estudio de mercado antes de la implementación de un proyecto para determinar la aceptabilidad y detectar la curva de crecimiento o decrecimiento en la demanda de dichos productos.

Realizar un censo al núcleo familiar facilita la identificación de las ventas específicas que se realizaran de los productos propuestos, debido a que la cabeza del hogar es la que realiza las adquisiciones.

Resulta fundamental realizar convenios con las comunidades y trabajar socialmente con las mismas para obtener una ayuda mutua y beneficiar ambas partes.

Es adecuado, efectuar un análisis profundo de los diferentes proveedores existentes en el país para la adquisición de maquinaria relacionada con la producción.

Es necesario estudiar futuros usos de los desperdicios del proceso de filtración del chocho para evitar mermas en la planta.

Es preciso evaluar ampliaciones en las áreas productivas de la planta enfocado en la perspectiva de las ventas futuras

## REFERENCIAS

- Agencia Nacional de Regulación, Control y vigilancia Sanitaria. (2015). Resolución ARCSA-DE-067-2015-GGG. Resolución 067 de 14 de octubre del 2015.
- Agencia de noticias públicas Ecuador. (3 de diciembre del 2015). América Economía. Sección Ecuador.
- Agencia pública de noticias del Ecuador y Suramérica. (2015). Ecuador potencia la producción de chocho, un grano andino con fuerte carga nutricional. Recuperado el 6 de abril del 2016 de <http://www.andes.info.ec/es/noticias/ecuador-potencia-produccion-chocho-grano-andino-fuerte-carga-nutricional.html>.
- Aguilar, B. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Red de revistas científicas de américa latina*. (11). 333-338.
- Albitres, L. (2012). Diseño de Plantas. Recuperado el 8 septiembre del 2016 de <http://es.slideshare.net/GRESIQ/diseo-de-plantas>.
- Arias, C. (2007). Tarwi (*Lupinus mutabilis* sweet) una planta con potencial nutritivo y medicinal. *Revista Bio Ciencias*. 3 (3). 163-172.
- Astimec. (2016). Llenadora de botellas lineal. Recuperado el 14 de noviembre del 2016 de <http://www.astimec.net/llenadora-de-botellas.html>
- Burgaleta, R., Campos, M., Lozano, J., Méndez, G., Noche, R., Ocaña, J. y Zarza, E. (2011). Geografía e historia: Las actividades industriales. Recuperado el 25 de agosto del 2016 de [http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esohistoria/para\\_pdf/quincena3.pdf](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esohistoria/para_pdf/quincena3.pdf).
- Centro Europeo de Empresas Innovadoras de la Comunidad de Valencia. (2008). Manual de Distribución en Planta 19. Recuperado el 15 de agosto del 2016 de <https://es.scribd.com/doc/139620198/Manual-de-Distribucion-en-Planta>.

- Citalisa. (2016). Licuadora industrial. Recuperado el 14 de noviembre del 2016 de [http://www.citalisa.com/files/licuadora\\_industrial\\_ci\\_talsa\\_li30\\_23701003.pdf](http://www.citalisa.com/files/licuadora_industrial_ci_talsa_li30_23701003.pdf)
- Citalisa. (2016). Marmita a vapor. Recuperado el 14 de noviembre del 2016 de <http://www.citalisa.com/search/marmita#results>
- Clark, P. (2002). *Encyclopedia of life support systems Volume IV: Food Plant Design*. Illinois: Eolss Publishers Co. Ltd.
- Cora Refrigeración. (2016). Cuartos fríos: Cámaras frigoríficas. Recuperado el 14 de noviembre del 2016 de <http://www.corarefrigeracion.com/index.php/cuartos-frios-camaras-frigorificas>.
- Fonseca, V. (2013). Diseño de planta de alimentos. Recuperado el 15 de agosto del 2016 de [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/223156/01\\_Unidad\\_I\\_DPA\\_-2013.pdf](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/223156/01_Unidad_I_DPA_-2013.pdf).
- GoogleMaps. (2016). Mapas Cotopaxi. Recuperado el 26 noviembre del 2016 de <https://www.google.com.ec/maps/place/Latacunga/@-0.923489,-78.6623266,13z/data=!4m5!3m4!1s0x91d461069d795bd1:0xc0a05fcabe ea8fbb!8m2!3d-0.931556!4d-78.60585>
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. (2001). Pos cosecha y mercado de chocho (*Lupinus mutabilis sweet*) en Ecuador. Publicación miscelánea número 105., 1-39.
- Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. (2006). Usos alternativos del chocho. Recuperado el 6 de abril del 2016 de <http://www.fondoindigena.org/wp-content/uploads/2011/08/USOS-ALTERNATIVOS-DE|L-CHOCHO.pdf>
- Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. (1997). Manual agrícola de leguminosas. Recuperado el 30 de septiembre del 2016 de

[http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Manual\\_agricola%20leguminosas.pdf](http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Manual_agricola%20leguminosas.pdf).

Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. (1999). Chocho, frejol, arveja, leguminosas de grano comestible, con un gran mercado potencial en Ecuador. Recuperado el 6 de abril del 2016 de [http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Mercado\\_potencial\\_leguminosas\\_granos\\_andinos\\_Ecuador.pdf](http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Mercado_potencial_leguminosas_granos_andinos_Ecuador.pdf).

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2010). Fascículo Provincial Pichincha. Recuperado el 18 de septiembre del 2016 de [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manual\\_lateral/Resultados-provinciales/pichincha.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manual_lateral/Resultados-provinciales/pichincha.pdf).

Jacobsen, S., Mujica, A. (2006). El tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet.) y sus parientes silvestres. *Botánica económica de los andes centrales*. 458-482.

Inoxpa. (2016). Madurador/fermentador para productos lácteos. Recuperado el 14 de noviembre del 2016 de <http://www.inoxpa.com/products/product/maturing-fermenting-unit-mfl>.

López, J. (2008). Notas de distribución de planta (4.ªed.). México D.F.: Azcapotzalco.

Mejía, H., Wilches, J., Galofre, M. y Montenegro, Y. (2011). Aplicación de metodologías de distribución de plantas para la configuración de un centro de distribución. *Scientia et Technica*. (49). 63-68.

Mora, E. (2008). Resumen de historia del Ecuador. Quito: Corporación editora nacional.

Nora. (2016). Catálogo de maquinaria. Recuperado el 15 de noviembre del 2016 de <http://www.nora.com.pe/>.

Ortega, D., Rodríguez, A., Arturo, D. y Zamora, A. (2010). Caracterización de semillas de lupino (*Lupinus mutabilis*) sembrado en los Andes de Colombia. *Acta Agronómica*. 59 (1), 111-118.

- PCE Ibérica. (2016). Balanzas industriales. Recuperado el 14 de noviembre del 2016 de <http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/balanzas/balanzas-industriales.htm>.
- Peters, M., Timmerhaus, K. (1991). *Plant design and economics for chemical engineers*. Estados Unidos: McGraw-Hill Inc.
- Pintulac. (2016). Generador Preston. Recuperado el 07 de diciembre del 2016 de <http://www.pintulac.com.ec/generadores/generadores-electricos.php?i=LG22YD1>.
- Ulrich, G. (1986). Diseño y economía de los procesos de ingeniería química (1.<sup>a</sup> ed.) México: Nueva editorial Interamericana.
- ProEcuador. (2016). Alimentos frescos y procesados: Yogurt. Recuperado el 20 de noviembre del 2016 de <http://www.proecuador.gob.ec/sector1-3/>.
- ProEcuador. (2016). Alimentos frescos y procesados: Pan. Recuperado el 2 de octubre del 2016 de <http://www.proecuador.gob.ec/sector1-6/>.
- Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. (2012). Manual agrícola de granos andinos: Chocho, quinua, amaranto y ataco. Recuperado el 28 de septiembre del 2016 de <http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/MANUAL%20AGRICOLA%20GRANOS%20ANDINOS%202012.pdf>.
- Sudafit. (2016). Filtro de placas. Recuperado el 15 de noviembre del 2016 de <http://www.sudafilt.com/index.php/filtros/filtros-placas>.
- SurveyMonkey. (2016). Software para encuestas. Recuperado el 4 de agosto del 2016 de [https://es.surveymonkey.com/collect/list?sm=NPdM0fWY0nhip9b8UtPUn\\_2BD713nMvFauAd\\_2Fywayin4o\\_3D&SurveyID=110141391](https://es.surveymonkey.com/collect/list?sm=NPdM0fWY0nhip9b8UtPUn_2BD713nMvFauAd_2Fywayin4o_3D&SurveyID=110141391).
- Talleres los Andes. (2016). Termo tanques eléctricos. Recuperado el 07 de diciembre del 2016 de <http://www.tallereslosandes.com.ar/termotanques-electricos.php>.



*The Weather Channel*. (2016). Clima. Recuperado el 25 de septiembre del 2016 de <https://weather.com/en-GB/weather/today//0.84,-78.67>.

Unilever. (2012). Reporte mundial del menú, Nutrición que atrae. Recuperado el 11 de abril del 2016 de <http://docplayer.es/3890451-Reporte-mundial-del-menu-hallazgos-del-estudio-global-2012-nutricion-que-atrae.html>.

Vaughn, R. (1990). Introducción a la ingeniería industrial (2.<sup>a</sup> ed.). USA: Reverté.

## **ANEXOS**

## Anexo 1. Encuesta Modelo

### 1. Edad

15-20 \_\_ 21-25 \_\_ 26-30 \_\_ 30-35 \_\_ 35-40 \_\_ 40-50 \_\_ 50 en adelante \_\_

### 2. ¿Es parte de o conforma una familia, cuántos miembros la componen?

SI \_\_ NO \_\_ N° personas \_\_\_\_

### 3. ¿Consumes chocho en su dieta diaria?

SI \_\_ NO \_\_

### 4. ¿Conoce de los beneficios nutricionales que aporta el chocho en su salud?

SI \_\_ NO \_\_

### 5. ¿Compraría productos alimenticios en base de chocho, conociendo su aporte nutritivo?

SI \_\_ NO \_\_

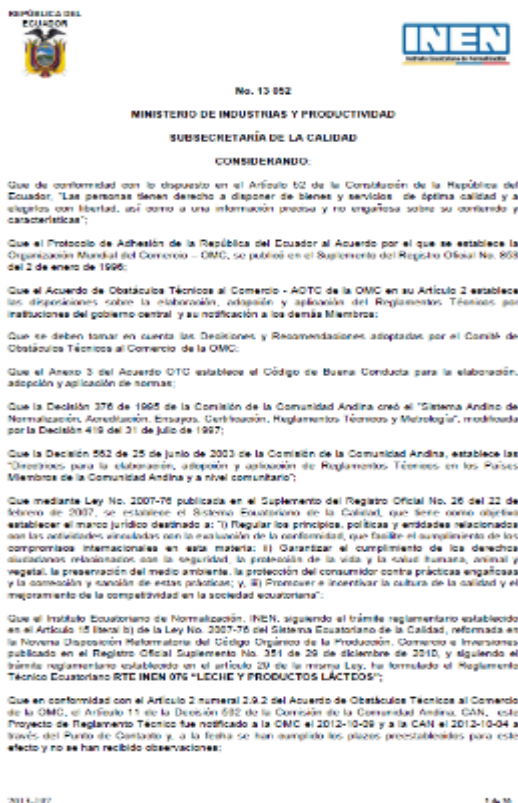
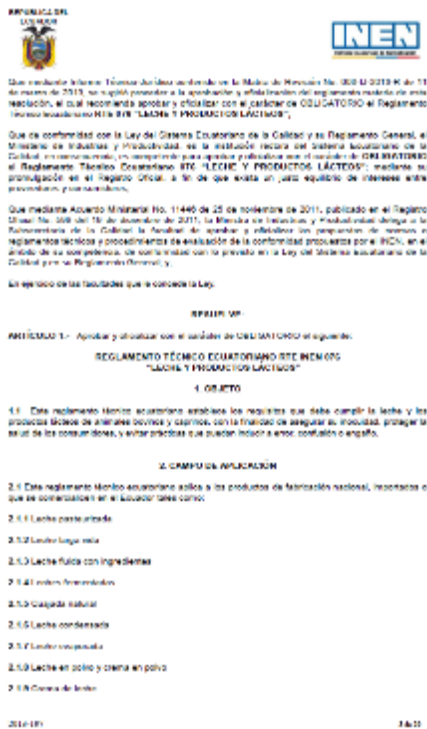
### 6. Enumere cuál de los siguientes productos sería de su mayor agrado siendo 1 el que cause mayor satisfacción en usted y 4 el que menos le agrade.

Bebida a base de chocho	__
Yogurt a base de chocho	__
Pan fortificado con chocho	__
Empanada fortificado con chocho	__
Pastel fortificado con chocho	__

### 7. ¿Sustituiría alguno de estos productos por los que consume comúnmente?, ¿Cuál sería el producto/os a sustituir?

SI \_\_ NO |\_\_ Cual/es \_\_\_\_\_

## Anexo 2. Norma INEN Leche y derivados.



# Anexo 3. Norma INEN pan



NORMA  
TÉCNICA  
ECUATORIANA

NTE INEN 2945  
2014-XX

## PAN. REQUISITOS

### READ REQUIREMENTS

DESCRIPCIÓN: Tecnología de la harina, producto de panificación, panes, pan, CE 07 30 02

de  
página

3.2 Miga. Parte interna de un producto de panificación homeado caracterizado por una estructura porosa.

3.3 Cortesa. Parte externa de un producto de panificación homeado con características de color, resistencia, grosor y consistencia propias del producto.

3.4 Pseudocereales: Plantas de hoja ancha que producen semillas (granos) permitidas a las de las gramíneas. Sus semillas se asemejan en función y composición a de las verdaderas cereales.

## 4. REQUISITOS

El pan debe cumplir con los siguientes requisitos:

4.1. Los ingredientes (básicos y opcionales) utilizados en la elaboración del pan deben sujetarse a las Normas Técnicas Ecuatorianas correspondientes.

### 4.2. Organolépticas

#### 4.2.1 Aspecto externo

Las piezas de pan entre sí deben conservar semejanza en tamaño y forma de acuerdo al producto y según sea su presentación.

#### 4.2.2 Cortesa

El pan debe presentar una cortesa de color uniforme, sin quemaduras, ni hojín u otras materias extrañas y una textura ligeramente fibrosa.

#### 4.2.3 Miga

La miga debe ser elástica porosa y uniforme, no debe ser pegajosa, ni desmenuzable.

#### 4.2.4 Olor y sabor

El olor y sabor deben ser los característicos a su formulación.

### 4.3 Fisicoquímicas

Los panes deben cumplir con los requisitos fisicoquímicos establecidos en la Tabla 1.

Tabla 1. Límites para los requisitos fisicoquímicos para el pan

Requisito	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Humedad	%	30	40	NTE INEN ISO 712
Grasa	%	1,5	4	NTE INEN ISO 11085
*Proteínas (en 100 g)	g	7	—	NTE INEN ISO 20483

\*Se excluye el pan de jaca debido a que el nivel de proteínas que este contiene es de 3,5 g por cada 100 g.

Norma Técnica Ecuatoriana	PAN REQUISITOS	NTE INEN 2945
---------------------------	----------------	---------------

## 0 INTRODUCCIÓN

Los requisitos de la presente norma solo podrán satisfacerse cuando en la fabricación del producto se utilicen materias primas e ingredientes de buena calidad y se elaboren en locales e instalaciones bajo condiciones higiénicas que aseguren que el producto sea apto para el consumo humano.

## 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el pan destinado a la comercialización para consumo humano.

## 2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos, en su totalidad o en parte, son referidos en este documento y son indispensables para su aplicación. Para referencias fechadas, solamente aplica la edición citada. Para referencias sin fecha, aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo cualquier enmienda).

NTE INEN ISO 712 Cereales y productos de cereales. Determinación del contenido de humedad. Método de referencia (IDT)

NTE INEN ISO 11085 Cereales, productos de cereales y alimentos para animales. Determinación del contenido de grasa bruta y grasa total mediante el método de extracción de Randall (IDT)

NTE INEN ISO 20483 Cereales y Leguminosas. Determinación del contenido de nitrógeno y cálculo del contenido de proteína bruta. Método Kjeldahl (IDT)

NTE INEN 2859-1 Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1. Programas de muestreo cualitativo por el nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote

NTE INEN 1234-1 Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos

NTE INEN 1234-2 Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos

NTE INEN 1234-3 Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 3. Requisitos para declaraciones nutricionales y declaraciones saludables

NTE INEN CDOCI 190. Normas Generales del Codigo para los aditivos alimentarios (MCO)

## 3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para efectos de esta norma, se adoptan las siguientes definiciones:

3.1 Pan. Producto alimenticio obtenido por la coacción de una masa fermentada o no, hecha con harina y agua potable, con o sin el agregado de levadura, con o sin la adición de sal, con o sin la adición de otras sustancias permitidas para esta clase de productos alimenticios.

4.4 El límite de actividad A presente en el pan no debe exceder el valor establecido en la tabla 2.

Tabla 2. Límites para la presencia de actividad A en el pan

Requisito	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Actividad A	µg/g	—	3	NTE INEN ISO 15141-1 o NTE INEN ISO 15141-2

## 4.4 Composición del producto

### 4.4.1 Ingredientes básicos

a) Harina de cereales, pseudocereales, oleaginosas, tubérculos o leguminosas

NOTA: La harina usada en la fabricación de pan puede ser una fuente de microorganismos que destruyan el producto. La estabilidad del pan a la fermentación resulta dependiente de su formulación y las condiciones de almacenamiento. No se debe usar una proteína hidrolizada fermentada para determinar el valor de actividad A. El método de ensayo para la medición de pan, para este fin debe presentar un impacto libre de pan de la misma harina, almacenar el pan bajo condiciones normales de almacenamiento y verificar mediante inspección visual si hay o no desarrollo de rosetas.

b) Agua potable

c) Levadura activa, fresca o seca, natural o suculenta química

d) Sal

e) Grasa vegetal

f) Azúcar

### 4.4.2 Ingredientes opcionales

a) Lácteos o sus derivados

b) Aditivos para alimentos

NOTA: Se puede el uso de edulcorantes en la NTE INEN CDOCI 190. Normas Generales del Codigo para los aditivos alimentarios (MCO)

### 4.8 Peso y Tamaño

Para efectos de comercialización el pan debe tener una tolerancia en el peso que será del 10 % para panes de hasta 50 g de peso y del 5 % para panes superiores a 50 g de peso.

## 5. INSPECCIÓN

### 5.1 Muestreo

Las muestras de pan deben tomarse cuando su temperatura interna, sea igual a la temperatura ambiente.

El plan o esquema de muestreo se realizará en base a la norma NTE INEN ISO 2859-1.

### 5.2 Criterios de aceptación o rechazo

Si la muestra ensajada no cumple con uno o más de los requisitos indicados en esta norma, de acuerdo con las órdenes de aceptación o rechazo, se rechazará el lote. En caso de discrepancia, se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos.

#### 6. ENVASADO Y EMBALADO

El pen podrá ser comercializado envasado de acuerdo a las características del producto.

El envase utilizado será de un material adecuado, no tóxico, resistente y que asegure la buena conservación del producto.

#### 7. ROTULADO

El rotulado del pen debe cumplir con lo establecido en la norma NTE INEN 1334-1, norma NTE INEN 1334-2 y NTE INEN 1334-3.

#### APÉNDICE 2

##### BIBLIOGRAFÍA

NTC 1303 Pen. República. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). Colombia. 2005.

NMX-F-025-1992 Alimentos – Productos de Panificación- Clasificación y Definiciones. Dirección General de Normas. México. 1992

NMX-F-643-1983 Alimentos – Pan – Productos de Bollería. Dirección General de Normas. México. 1983

Código Alimentario Argentino. Capítulo (I). Alimentos Fermentados – Cereales, Harinas y Derivados. Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Argentina. 2010

American Association of Cereal Chemists International. 1999. Definición. <http://www.aacoi.org/standards/definitions/Pages/WhiteBread.aspx>

2014-06

4 de 4

2014-06

#### INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 2848	TÍTULO: PAN. REQUISITOS	Código: 07.080.00
-----------------------------	-------------------------	----------------------

<b>ORIGINAL:</b> Fecha de iniciación del estudio: 20-11-2014	<b>REVISIÓN:</b> La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma oficialización con el carácter de coligación por Resolución No. publicado en el Registro Oficial No. Fecha de iniciación del estudio:
--------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fechas de consulta pública:

Subcomité Técnico de: Fecha de iniciación: Integrantes del subcomité:	Fecha de aprobación:
-----------------------------------------------------------------------------	----------------------

NOMBRES: INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

ORDEN DEBIDA: esta NTE INEN 2848, integrada a la NTE INEN 83, NTE INEN 84, NTE INEN 85 y NTE INEN 86

La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficiada como: No.	Por Resolución No.	Registro Oficial
-----------------------	--------------------	------------------

Instituto Ecuatoriano de Normalización, ISEN - Registro Oficial 25.23 y An. 8 de Diciembre  
 Calle 17 de Agosto - Telf: (02) 22 33338 al 2 30361 - Fax: (02) 2 2 86784  
 Dirección General: E. Maldonado@isen.gov.ec  
 Área Técnica de Normalización: E. Maldonado@isen.gov.ec  
 Área Técnica de Certificación: E. Maldonado@isen.gov.ec  
 Área Técnica de Vinculación: E. Maldonado@isen.gov.ec  
 Área Técnica de Estudios Tecnológicos: E. Maldonado@isen.gov.ec  
 Regional Guayaquil: E. Maldonado@isen.gov.ec  
 Regional Ibarra: E. Maldonado@isen.gov.ec  
 Regional Quito: E. Maldonado@isen.gov.ec  
 Regional Cuenca: E. Maldonado@isen.gov.ec  
<http://www.isen.gov.ec>

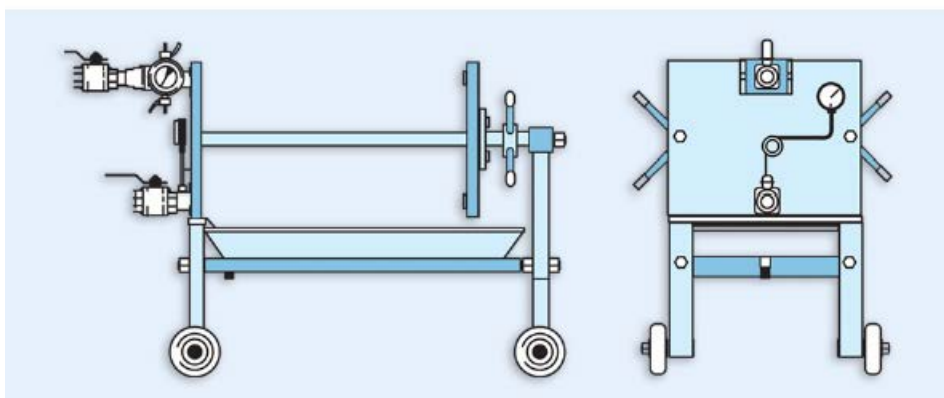
## Anexo 4. Filtro de placas



### Filtros Placas

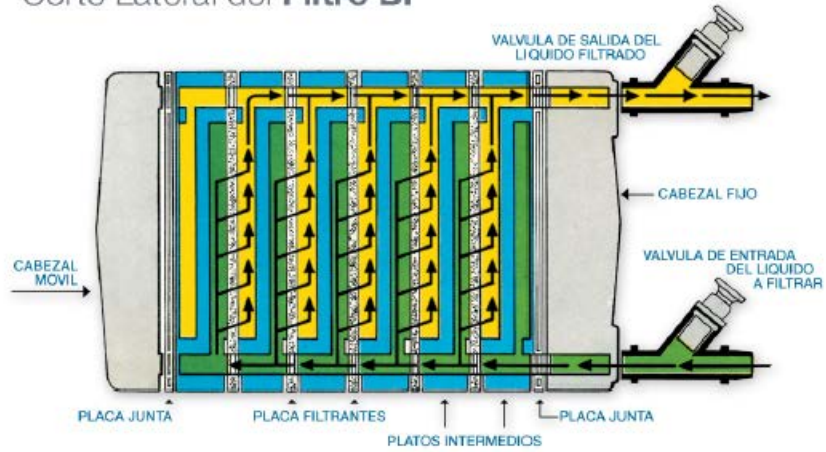
#### Dimensiones Generales

MODELO	Capacidad máxima de platos de Polipropileno	Capacidad máxima de platos y cámaras de Inoxidable	Rendimiento Litros / Hora	Medidas en centímetros -sin embalaje- L x An x Al	Peso en Kg -sin embalaje- con platos de Polipropileno	Peso en Kg -sin embalaje- con platos de Inoxidable
L. con mesa	12	4 / 3	300 / 1200	75 x 85 x 120	110	135
20	24	7 / 6	300 / 2400	135 x 85 x 95	120	175
40	48	14 / 13	1000 / 4800	170 x 85 x 95	150	265
60	72	21 / 20	4000 / 7200	225 x 85 x 95	185	360



E-mail: [infosud@sudefit.com](mailto:infosud@sudefit.com) / [www.sudefit.com](http://www.sudefit.com)  
Buenos Aires: Dardo Rocha 1138, Acassuso (1641) / Tel: 54-11-4792-1574 / Fax: 54-11-4733-0963 - Argentina  
Mendoza: Yrigoyen 1000, Lusuriaga (5513) / Tel: 54-261-497-9028 / Fax: 54-261-497-9937 - Argentina

### Corte Lateral del Filtro BI





## Anexo 5. Balanza

### Balanzas industriales

#### Balanza industrial PCE-BTS 15

Balanza compacta con doble indicador en la parte trasera



Balanza de sobremesa de rápida respuesta, precisa y calibrable a muy buen precio. Su sólida construcción y su pantalla dual (pantalla en la parte delantera y en la parte trasera) permiten su uso en el sector comercial. El plato de pesado en acero inoxidable extraíble permite una fácil limpieza - del mismo modo que la balanza en su conjunto. Se alimenta por medio de un componente de red (usando un adaptador de 230V) o con una batería si desea utilizarla como balanza móvil. La balanza posee una interfaz RS-232 que podrá utilizar junto con el paquete de software para realizar la transmisión directa de los datos obtenidos a un ordenador. Si lo desea, puede solicitar una calibración ISO para su balanza o se la podemos enviar verificada (coste adicional).

- Posibilidad de tara en todo el rango de pesado
- Sustracción de la tara
- Puesta a cero automática
- Calibración externa
- Indicador de estabilidad
- Fácil limpieza
- Función antivibraciones
- Alimentación por baterías o por medio de un componente de red (230V)
- Apagado automático (se puede desactivar)
- Interfaz RS-232
- Paquete de software opcional
- Posibilidad de verificación según la clase M III
- Certificado de calibración ISO opcional



M

#### Especificaciones técnicas

Modelo	Rango de pesado Max kg	Capacidad de lectura d g	Valor de verificación e g	Carga mínima Min g	Reproducibilidad g	Linealidad g	Peso mínimo por pieza para cómputo g	Plato de pesado mm
PCE-BTS 15	15	5	5	100	5	±5	-	235 x 342
Rango de taraje	en todo el rango de pesado							
Tiempo de respuesta	2 seg							
Unidades	g, kg							
Funciones	amortiguación de vibraciones interna, bloque numérico para introducir directamente la sustracción de la tara							
Indicador	LED de 18 mm en la parte anterior y posterior							
Interfaz	RS-232							
Calibración	automática (por medio de un peso externo opcional)							
Temperatura operativa	-10 ... +40 °C							
Alimentación	230 V / 50 Hz (vía adaptador de 12V) o 6 baterías D							
Carcasa	plástico ABS							
Plato de pesado	acero inoxidable (extraíble)							
Tipo de protección	IP 54							
Dimensiones	350 x 390 x 105 mm							
Peso	4,5 kg							



Parte anterior



Parte posterior

#### Contenido del envío

Balanza industrial PCE-BTS 15, plato de pesado, cable de red e instrucciones de uso.

Nº Art.	Artículo
PCE-BTS 15	Balanza industrial PCE-BTS 15

#### Componentes adicionales

VER-PCE-BTS	Verificación según la clase comercial M III
CAL-PCE-BTS	Certificado de calibración ISO
PCE-SOFT-BTS	Software con cable de datos RS-232
RS232-USB	Adaptador de interfaz RS-232 a USB
PCE-EP1	Impresora térmica con cable de datos



Impresora PCE-EP1  
opcional

## Anexo 6. Báscula

### Balanzas industriales

#### PCE-RS Serie

Balanza de sobreesuelo de acero lacado en dos modelos (500 kg y 1.500 kg), puerto RS-232 y software opcional



La balanza de sobreesuelo es sobre todo apta para un uso fijo. Gracias a su versión robusta y su amplia plataforma, esta balanza es ideal para el pesado de grandes objetos. Se fabrica en acero lacado. Las rampas, que se pueden pedir de forma opcional, permiten usar esta balanza para pesar p.e. palets. Los datos de pesado se pueden leer fácilmente en la pantalla externa (con un cable de 4 m). La pantalla se puede situar sobre una mesa o montarla en la pared. El puerto RS-232 integrado permite la transferencia de datos a un PC (paquete software opcional). También puede adquirir una impresora térmica.

- Construcción muy robusta de acero lacado
- La pantalla puede situarla donde desee
- Longitud del cable hasta la pantalla: 4 m
- Función de tara
- Función de cómputo de piezas
- Calibrable mediante peso de ajuste externo
- Interfaz RS-232 estándar
- Alimentación por adaptador de red
- Certificado ISO opcional
- Rampas obtenibles opcionalmente



Rampas disponibles opcionalmente. Se pueden instalar hasta 4 rampas

#### Especificaciones técnicas

Modelo	Rango de pesado Máx. kg	Capacidad de lectura d kg	Valor de verificación mínima e kg	Carga duzquier- Mín. kg	Reprodu- cibilidad kg	Plato de pesado mm	Peso kg
PCE-RS 500	500	0,1	-	2	0,1	1000 x 1000	78
PCE-RS 1500	1500	0,5	-	10	0,5	1000 x 1000	78
Rango de taraje	en todo el rango de pesado						
Tiempo de taraje	<0,4 s						
Unidades	g, kg, t, lb						
Indicador	LCD de 25 mm, iluminación de fondo						
Sobrecarga máxima	150 %						
Calibración	automática (por medio de un peso externo opcional)						
Temperatura operativa	0 ... +40 °C						
Interfaz	RS-232						
Alimentación	230 V / 50 Hz (adaptador) y acumulador interno recargable						
Carcasa	metal (lacado al fuego)						
Tipo de protección	IP 54						

#### Contenido del envío

Balanza de sobreesuelo PCE-RS (uno de los modelos), pantalla externa, adaptador de red de 230 V e instrucciones de uso

Nº Art.	Artículo
PCE-RS 500	Balanza de suelo PCE-RS 500
PCE-RS 1500	Balanza de suelo PCE-RS 1500

#### Componentes adicionales

PCE-RS-RAMP	Rampas para la balanza (unidades sueltas)
CAL-PCE-RS	Certificado de calibración ISO
PCE-SOFT-WA	Software con cable de datos RS-232
RS232-USB	Adaptador de interfaz RS-232 a USB
PCE-BP1	Impresora térmica con cable de datos RS-232

## Anexo 7. Licuadora industrial

www.citala.com



### Licuadora Industrial LI30

Vea el video de este equipo en el siguiente link:  
<http://www.citala.com/node/29707>

○ *Disminución de tiempos de proceso y mayor control del desperdicio.*

**Marca:** CITALSA

**Referencia:** LI30

**Procedencia:** Colombia

**Construcción:** Estructura 100% Inox. (Piezas comerciales o accesorios de ensamble del equipo, que no están en contacto directo con el alimento, pueden ser en materiales diferentes).

**Acabado:** Acero pulido

**Función:** Cambiar de estado sólido a líquido, en un medio acuoso, sustancias como frutas o verduras para la obtención de jugos, guisos, salsas o aderezos. Además se puede emplear como homogenizador de algunas mezclas.

**Capacidad:** **Capacidad mínima:** 12 litros.  
**Capacidad máxima:** 30 litros.

**Características:** Construida en acero inoxidable AISI 304 calidad alimenticia. Incluyendo soporte y base de motor.

Recipiente cuadrado y con tapa para obtener mejor turbulencia y ayudar a la homogenización del producto.

Diseño estructural de alta resistencia para trabajo pesado.

Guarda en acero inoxidable para el motor, que ayuda a su protección.

Cuchillas en acero inoxidable 304, girando a 3600 RPM, que ayudan a homogenizar las mezclas en menor tiempo.

Sistema de volcado con posiciones intermedias que optimizan la evacuación del producto.



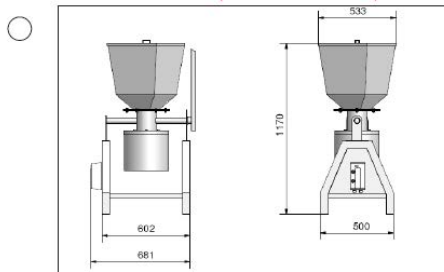
○ Mixtura de Verduras

○ Licuadora Industrial LI 30 CITALSA

### Línea Agroindustrial

## Licudora Industrial LI30

DIAGRAMAS (Medidas en milímetros)



ESTE EQUIPO CUENTA CON UN KIT DE  
REPUESTOS SUGERIDO PARA GARANTIZAR SU  
ÓPTIMO FUNCIONAMIENTO, CUENTE CON  
NUESTRA ASESORÍA

## Anexo 8. Marmita

www.citalisa.com



### Marmita a Vapor

**Características:** Capacidad para procesar de 50 a 200 litros de producto. (Dependiendo del modelo)

Sistema de agitación a 16 RPM.

Arrancador directo.

Sistema ingreso de vapor y retorno a la caldera.

Sistema de volcado manual por medio de un reductor.

Sistema de levantamiento del motorreductor por medio de winche.

**Ventajas:**

- La serie MV está diseñada pensando en la comodidad del operario, es por eso que su diseño implementa un alto grado de ergonomía.

- El sistema de volcado que posee el equipo, facilita la evacuación de la totalidad del producto que se esté procesando.

- El sistema de levantamiento de espas permite realizar de una forma eficiente y cómoda la limpieza del interior del equipo.

- Posee un sistema de agitación que permite un alto grado de homogeneidad en la temperatura del producto.

- Se pueden controlar de forma manual los tiempos de agitación mediante el sistema de arranque directo.

- La implementación de un sistema de retorno de condensado a la caldera conlleva a ahorros de energía en la producción del vapor.

- El sistema de espas se encuentra de forma escalonada, lo que permite que el raspado de las paredes sea completo y no se quemé el producto.

- Posee tapas que permite que en procesos como la pasteurización no se presente recontaminaciones al aislar el producto del medio.

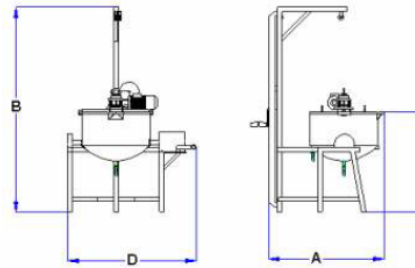
**Controles:** El equipo posee un sistema de arranque directo que permite controlar el inicio y la finalización del proceso de agitación.

**Opcional:** Variador de velocidad para agitador.

**Requerimientos:** Suministro de vapor a 20 PSI.  
Conexión de energía a 220 V trifásico.

*Nota: Las especificaciones de este equipo pueden variar sin previo aviso.*

#### DIAGRAMA



Línea Agroindustrial

## Marmita a Vapor

Pasteurización lenta y homogeneidad en el producto final.

<b>Marca:</b>	CITALISA
<b>Referencia:</b>	MV50 - MV100 - MV200
<b>Procedencia:</b>	Colombia
<b>Materiales:</b>	Construido 100% en acero inoxidable tipo AISI 304.
<b>Acabado:</b>	Acero pulido.
<b>Capacidad:</b>	50 - 100 - 200 Litros.

**Función:** Las marmitas de la serie MV son utilizadas en la industria de procesamiento de alimentos para realizar diferentes procesos en los que se involucren transferencias de calor de forma indirecta, entre éstos procesos se encuentran, elaboración de arequipe, leche condensada, salsas, además también se pueden realizar procesos de pasteurización lenta y procesos de cocción de alimentos entre otros.

**Descripción:** La marmita MV, está conformada por una estructura construida en su totalidad en acero inoxidable AISI 304, el cuerpo tiene forma tori esférica (cilindro rematado en esfera), en la parte inferior posee una chaqueta que le permite realizar una transferencia térmica de forma indirecta. La chaqueta tiene una entrada de vapor y una salida de condensado para retorno a la caldera.  
El equipo cuenta con un sistema de agitación conformado por un moto-reductor y una serie de espas posicionada de forma

escalonada para realizar un barrido completo al momento de realizar el proceso de agitación, en la parte superior el moto-reductor se conecta a un sistema que permite levantarlo en caso de que se desee evacuar el producto procesado, este sistema esta conformado por un winche, un sistema de poleas y un cable acerado.  
La marmita posee un sistema de volcamiento conformado por un reductor y un par de chumaceras, este sistema permite girar la marmita para realizar una descarga completa del producto.



Marmita a Vapor CITALISA



Línea Agroindustrial



## Marmita a Vapor

### DIMENSIONES

MODELO	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)
MV50	1169	1800	881	1124
MV100	1208	2000	995	1235
MV200	1353	2400	1069	1190

### CONSUMOS

MODELO	CONSUMO VAPOR lb/h	CONSUMO ELECTRICO (KW)
MV50	94.7	0.74
MV100	128	0.74
MV200	169	0.74

### Kit Repuestos

Referencia	Descripción	Cantidad
20630013	Válvula de seguridad para marmitas	1
70030011	Filtro en y de 1/2 npt.	1
70060268	Válvula de globo de 1/2" de bronce	1

Referencia
Kit 09430038

## Anexo 9. Termo tanque

**Modelos**  
**TE**

### TERMOTANQUES ELECTRICOS

- Preparados para grandes consumos
- Bajo costo de mantenimiento e instalación
- Servicio técnico oficial
- Sin emanación de gases tóxicos

**GARANTIA 3 AÑOS**  
Según condiciones normales de operación



**TERMOTANQUES Y CALDERAS**  
**Talleres Los Andes**

Cachi 1063 (C1437DZK)  
C.A.B.A., Buenos Aires, Argentina  
Tel: (011) 4911-2932  
Email: info@tallereslosandes.com.ar

TALLERES LOS ANDES es una empresa dedicada a la fabricación de termotanques y calderas industriales. Está presente en el mercado con más de 90 años de trayectoria y experiencia en instalaciones termomecánicas.

[www.tallereslosandes.com.ar](http://www.tallereslosandes.com.ar)

**Modelos**  
**TE**

### TERMOTANQUES ELECTRICOS INDUSTRIALES

Consiste en un cuerpo cilíndrico vertical construido con chapa de acero al carbono.

Tapa de inspección del interior del tanque para realizar limpieza y mantenimiento. La limpieza interior alarga la vida útil del termotanque.

Aislación térmica con fieltro de lana de vidrio para evitar las pérdidas de calor.

Resistencias industriales de inmersión, diseñadas para el calentamiento en contacto directo con el agua.

Protección anticorrosiva interior: con resinas EPOXI o pintura de aluminio para alta temperatura que aíslan el acero del agua y que, en conjunto con los ánodos de magnesio, disminuyen los corrientes galvánicos que son el origen de la corrosión.

Terminación exterior con chapa prelacada; terminando sus juntas y cantos con perfiles de aluminio de agradable aspecto.

**TABLA DE POTENCIAS Y MEDIDAS**

Modelo	Ancho del tanque (cm)	Potencia (KW)	Cilindrada (litros)	Resistencia (KW)	Entrada AT (V)	Resistencia (KW)	Entrada BT (V)	Consumo (litros/h)	Diámetro (mm)	Alto (mm)	Peso (kg)
TE-200A	200	9	7,239	387	193	129	14	870	1,193	250	
TE-200R	200	18	14,477	774	387	238	27	870	1,193	250	
TE-300A	300	27	21,716	1,061	580	307	41	870	1,193	280	
TE-300R	300	54	43,432	2,121	1,160	614	82	870	1,193	300	
TE-400A	400	36	28,954	1,531	774	416	61	870	1,193	300	
TE-400R	400	72	57,908	3,061	1,548	832	122	870	1,193	300	
TE-500A	500	45	36,441	1,821	916	466	82	870	1,193	350	
TE-500R	500	90	72,882	3,641	1,832	932	164	870	1,193	350	
TE-600A	600	54	43,432	2,121	1,160	614	122	870	1,193	400	
TE-600R	600	108	86,864	4,241	2,320	1,228	244	870	1,193	400	
TE-800A	800	72	57,908	3,061	1,548	832	164	870	1,193	450	
TE-800R	800	144	115,816	6,121	3,096	1,664	328	870	1,193	450	
TE-1000A	1,000	90	72,882	4,241	2,320	1,228	244	870	1,193	500	
TE-1000R	1,000	180	145,764	8,481	4,640	2,456	488	870	1,193	500	
TE-1200A	1,200	108	86,864	6,121	3,096	1,664	328	870	1,193	550	
TE-1200R	1,200	216	173,728	12,241	6,192	3,328	656	870	1,193	550	

**Presión de trabajo: 3kg/cm<sup>2</sup>**  
 3kg es combinación consultar con nuestro departamento técnico cuando el suministro de agua fría es producido por hidroservizios.

Los modelos TE (TERMOTANQUES ELECTRICOS) son la mejor alternativa para el abastecimiento de agua caliente donde el suministro de combustibles líquidos y gaseosos es escaso. Pensados para utilizar energía eléctrica renovable y no contaminante.



**TERMOTANQUES Y CALDERAS**  
**Talleres Los Andes**  
Tecnología Internacional desde 1922

Visita nuestro sitio web para más información sobre nuestra empresa y productos:

Cachi 1063 (C1437DZK), Buenos Aires  
Tel: (011) 4911-2932  
Email: info@tallereslosandes.com.ar  
[www.tallereslosandes.com.ar](http://www.tallereslosandes.com.ar)

Argentina



## Anexo 10. Generado eléctrico

### Generador PRESTON 20 KVA - 16 KW



Modelo:	LG22YD1
Potencia Prime:	20 KVA - 16 KW
Potencia Stand By:	22 KVA - 17.6 KW
Combustible:	Diesel
A/C Voltaje:	120/208 VAC
Amperaje:	56.0 A

Precio: \$6,399.00  
Precio no incluye IVA

[Proformar](#)

#### Especificaciones Técnicas

RPM:	1800 RPM
Potencia Prime:	20 KVA - 16 KW
Potencia Stand By:	22 KVA - 17.6 KW
A/C Voltaje:	120/208 VAC
A/C Frecuencia:	60 Hz
Amperaje:	56.00 A
Amperaje Máximo:	0.00 A
Alternador:	LEEGA LA215
Cilindrada:	2,270cc
Tipo de Motor:	Motor Diesel
Motor:	YANGDONG LN485D
Número de Cilindros:	N/D
Aceite Recomendado:	15W40 API CH4 ó CI4
Encendido:	Eléctrico
Batería y mantenedor de batería:	24 Voltios
Regulación de Voltaje:	SX460
Sistema de Enfriamiento:	Por Agua
Indicador Nivel Combustible:	Sí
Capacidad del Tanque:	N/A
Consumo combustible al 75% carga prime:	
Peso:	690.00 kg / 1,521.17 lbs
Medidas:	1140 x 850 x 2110 cm (alto x ancho x largo)

**Potencia Prime:** Potencia disponible con carga variable durante un número limitado de horas al año (ISO8528-1). Acepta sobrecargas de 10% más de la potencia por una hora cada 12 horas.

**Potencia Stand by:** Potencia disponible con carga variable para el caso en que la red comercial falle. No acepta sobrecargas (ISO8528-3). Tiene un límite de uso de 500 horas anuales o 300 horas continuas.

Esta información es de referencia y puede contener errores. En última instancia verifique esta información con uno de nuestros asesores.

# Anexo 11. Fermentador yogurt

Madurador/Fermentador para Productos Lácteos

MFL



### Aplicación

El madurador es un depósito que permite calentar y enfriar la leche, con el fin de poder pasteurizar (calentar) y controlar la fermentación (enfriar). Se puede emplear para producir yogures de diferentes tipos, leche y nata ácidas. Adicionalmente el mismo equipo forma una parte integral del proceso para producir mantecilla.

### Principio de funcionamiento

Elaboración de yogurt: a la salida del pasteurizador, la leche se introduce al madurador. El calentamiento mínimo elimina profundamente la flora patógena. Luego se añade el contenido y se añaden los fermentos o starters.

Para hacer yogurt líquido se prosede a la incubación en el Madurador con agitación y control de temperatura hasta que el proceso de fermentación haya finalizado. Luego se enfría y se envasa.

Para yogurt de coágulo firme se envasa antes de la incubación y se pone en cámara para la maduración, para también después refrigerarse en cámara.

Elaboración de mantecilla: se plantea la elaboración de mantecilla a partir de la nata obtenida del proceso de desnatado o estandarización de la leche. La nata se enfría y se introduce en el Madurador de forma parecida a la de yogurt.

### Diseño y características

- Unidad cerrada vertical en acero inoxidable AISI 316L o AISI 304.
- Cámara para calentamiento con agua o vapor.
- Enfriamiento con agua glicolada.
- Agitador con velocidad variable para la mezcla homogénea.
- Sonda control temperatura.
- Regulador de temperatura.
- Sensores de nivel.
- Filtro entrada aire.
- Soles difusores para la limpieza CIP.
- Mirilla con luz para inspección.
- Boca de hombre para inspección y mantenimiento.



Madurador/Fermentador para Productos Lácteos

MFL

### Materiales

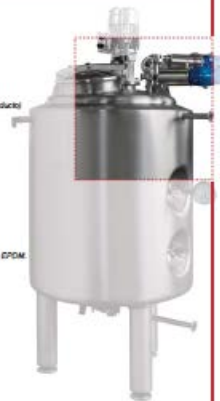
- Piezas en contacto con el producto: AISI 316L o AISI 304
- Pacto de materiales: AISI 304
- Juntas en contacto con el producto: EPDM
- Acabado superficial interno: Ra a 0,8 µm (en contacto con el producto) pulido mate
- Acabado superficial externo: pulido mate

### Opciones

- Filtro para esterilización con vapor.

### Especificaciones técnicas

- Capacidad útil de 150 a 5.000 L.
- Válvula de mariposa 1" a 1 1/2" en acero inoxidable AISI 316L DN15 con junta EPDM.
- Actuador vertical para C-TOP en acero inoxidable AISI 304.
- C-TOP y Magnético (max 24V DC 15" 14).
- Módulo de seguridad DN15 y análogo.
- Módulo de 10 bar 1 1/2".
- Sensores de nivel.



Tous droits réservés © 2014 Inoxpa S.A. Tous droits réservés. Toute réimpression ou utilisation non autorisée sans la permission écrite de la société est formellement interdite. Toute réimpression ou utilisation non autorisée sans la permission écrite de la société est formellement interdite. Par Author: InnoXpa, please, contact our sales dept. [info@inoxpa.com](mailto:info@inoxpa.com)



## Anexo 12. Llenadora lineal de botellas

### Llenadora de Botellas Lineal

Máquina llenadora de botellas lineal automática, para líquidos en botellas plásticas o de vidrio. Permite envasar agua, licores, refrescos, yogur, aguas aromáticas, etc.



#### CARACTERISTICAS.-

- Alimentación del producto desde un distribuidor de presión hasta cada una de las boquillas de llenado.
  - Puede envasar simultáneamente desde 2 hasta 12 botellas.
  - Desplaza las botellas hasta posicionarlas debajo de cada boquilla, y luego de llenadas son evacuadas.
  - Transportador con banda Table Top de acero inoxidable.
- 
- Estructura robusta fabricada en acero inoxidable A304, que garantiza una alta calidad y durabilidad, cumpliendo además con exigencias sanitarias para envasado.
  - Boquillas de diseño especial para evacuación y recuperación del exceso de producto.
  - Gulas regulables según el diámetro del envase.
  - Boquillas con desplazamiento neumático y regulación de altura según el envase.
  - Llenado con alto caudal hasta el 90% del volumen y completado a bajo caudal.

#### ESPECIFICACIONES.-

Volumen	Desde 100 c.c. hasta 4.000 c.c.
Capacidad	Aprox. 30 botellas por minuto (500 c.c. con 4 boquillas)
Formatos	Cualquier tamaño de botellas
Material de Envases	PVC, Polietileno, PET, o vidrio
Material Estructura	Acero inoxidable AISI 304
Motor	0.5 HP 220 VAC trifásico 60 Hz. con variador de velocidad electrónico
Control	Sistema de control por medio de microprocesador con pantalla y teclado
Tensión Requerida	220 VAC 2F ó 3F con Neutro +/- 2%, 60 Hz. Consumo aprox. 1.0 Kw
Aire Comprimido	90 psi ( 6 bares). Consumo aprox. 10 CFM.
Dimensiones	Ancho 2.400 mm.; fondo 1.000 mm. ; altura 2.000 mm.
Peso	Aprox. 240 Kg. (neto)

#### ACCESORIOS ESTANDARD

- Válvula de retorno.
- Topes de posición neumáticos
- Unidad de mantenimiento para aire comprimido

#### ACCESORIOS OPCIONALES

- Codificadora inkjet
- Mesas para alimentación y empaque
- Coronadora manual neumática

## Anexo 13. Horno



### HORNOS ROTATIVOS Y ESTÁTICOS,

TECNOLOGÍA PROPIA, EFICIENTE Y DE FÁCIL MANEJO

Ideal para hornear productos de panadería, pastelería y afines. Fabricado en acero inoxidable AISI 304. Tablero eléctrico con programador de temperatura, tiempo de horneado, vapor y reposo.

Motores eléctricos y quemador automático importado. Protección de

motores con relays térmicos. Intercambiador de calor especialmente diseñado para soportar altas temperaturas.

Cocción uniforme, rápida y económica debido a acumuladores de calor en calidad de acero. Cuenta con circulación forzada de aire y sistema rotativo.

MODELO HORNO ROTATIVO	AREA DE COCCION (m <sup>2</sup> )	PESO APROX. (Kg)	CONSUMO DE COMBUSTIBLE			POTENCIA INSTALADA (Kw)	POTENCIA DE MOTOR (Kw)	MEDIDAS (Mt.)			CAPACIDAD BANDEJAS (65x45cm.)	PRODUCCION APROX. 24 PANES POR BANDEJA Promedia
			DIESEL (lit/h)	GLP (kg/h)	GR (m <sup>3</sup> /h)			ALTO	ANCHO	LARGO		
MAX 2000	10.50	1626	1.50	7.80	7.00	3.00	2.20	2.45	1.48	2.18	36	864
MAX 1000	5.25	1184	1.00	5.56	5.00	1.95	1.10	2.30	1.18	1.78	18	432
MAX 750	4.40	1000	1.00	5.56	5.00	1.95	1.10	2.10	1.18	1.78	15	360
MAX 600	3.00	800	1.00	3.10	4.20	1.95	1.10	1.92	1.28	1.78	12	288
MAXITO 6B	1.75	400		3.30	3.00	0.37	0.37	1.89	0.84	1.49	6	144

## Anexo 14. Choches, bandejas y laminadora



### COCHES

Provistos con 4 ruedas de material termoplástico resistente a altas temperaturas. No daña los pisos por su peso ligero y la calidad de las ruedas, no contaminantes.

MODELO	MEDIDAS (m)			CAP. BANDEJAS	MATERIAL
	ALTO	ANCHO	LARGO		
MAX 2000	1.84	0.71	0.87	36	Acero Inox.
MAX 1000	1.65	0.50	0.62	18	Acero Inox. - Aluminio
MAX 750	1.45	0.51	0.62	15	Acero Inox. - Aluminio

### LICUADORA

Ideal para todo tipo de licuados como cremas, jugos y otras mezclas. Fabricada íntegramente en acero inoxidable AISI 304, cumpliendo con las normas sanitarias BPM. Cuenta con velocidad uniforme. El vaso es volcable. La estructura lleva ruedas para fácil desplazamiento.

CAPACIDAD (L)	PESO APROX. (Kg)	POTENCIA DE MOTOR (Kw)	MEDIDAS EXTERNAS			VOLTIOS	MOTOR ELÉCTRICO
			ALTO	ANCHO	LARGO		
16	45	1.1	1.15	0.43	0.56	220	Monofásico





### BANDEJAS

MODELO	MEDIDAS (m)		PESO (Kg)	ESPESOR
	LARGO	ANCHO		
Acero inox.	0.65	0.45	2.00	0.60
Lisa	0.65	0.45	1.42	1.00
Perforada	0.65	0.45	1.24	1.00
Acanalada	0.65	0.45	1.07	1.00



### LAMINADORA

Fabricada en base a modernos criterios de funcionalidad. Diseñada especialmente para el laminado y el hojaldrado de masas, logrando el espesor deseado a través de la regulación de los rodillos.

Práctica y versátil por su sistema de doble dirección: de izquierda a derecha y viceversa con el objetivo de reducir el espesor o el formado de pliegues en la masa. Ahorra tiempo en el proceso, estandariza la calidad del producto final y genera mayor productividad.

MODELO	PESO	LONGITUD DE CILINDROS (mm)	DIÁMETRO DE CILINDROS (mm)	APERTURA DE CILINDROS (mm)	TAMAÑO DE LONAS (mm)	ALIMENTACIÓN (H)	POTENCIA DEL MOTOR (HP)	VELOCIDAD	MEDIDAS (mm)		
									ALTO	ANCHO	LARGO
MK 500	180	500	60	0 a 35	500 x 950	220/380	1	1	1100	880	2320
MK 600	215	600	70	0 a 35	600 x 1200	220/380	1	1	1160	1010	2780
MK 600 TC	225	600	70	0 a 35	600 x 1500	220/380	1.5	1.5	1160	1010	3360



## Anexo 15. Amasadora



### AMASADORAS

SOBADORAS EFICIENTE, ROBUSTA Y DE FACIL MANEJO.

Procesa un amasado y sobado homogéneo desde un kilo de harina. Accionado por un sistema de fajas y poleas, silenciosas y estables que durante el funcionamiento se puede activar y desactivar a través de una canastilla de seguridad.

Estructura en acero al carbono pintada con Poliuretano. Tazón, cuchilla y agitador en acero inoxidable AISI 304, adecuado para el contacto directo con la masa. Su diseño de espiral y cuchilla sincronizados con la velocidad impide el recalentamiento de la masa en poco tiempo. Motor eléctrico trifásico importado.

Cuenta además con un panel de control frontal que permite establecer parámetros en tiempos de amasado (mezcla) y de sobado (refinado). Este panel se encuentra herméticamente sellado a prueba de agua y polvo, lo cual facilita la limpieza diaria.

MODELO	PESO APROX. (Kg.)	MEDIDAS			POTENCIA DE MOTOR (Kw.)
		ALTO	ANCHO	LARGO	
K 15	105	1.13	0.50	0.92	1.2 / 1.87
KN 25	230	1.17	0.60	0.98	1.87 / 3
KN 50	410	1.33	0.82	1.26	4.5 / 3
KN 50 PREMIUM	400	1.34	0.83	1.35	11 / 7
KN 100	790	1.35	0.93	1.55	11 / 7



## Anexo 16. Fermentadora

ALLINTA MUNAY / ALLINTA YACHAY / ALLINTA RUWAY  
QUIERE BIEN / APRENDE BIEN / HAZLO BIEN

*Nova*

F - NOVA - 124

### FICHA TÉCNICA CÁMARA DE FERMENTACIÓN MAX 1000

MEDIDAS (m)					CARACTERÍSTICAS	
Capacidad de coches de 18 bandejas c/u	Alto	Ancho	Largo	Peso Kg	Capacidad de cámara (bandejas)	De 36 a 72 (dependiendo de la cantidad de coches)
2	1.93	0.89	1.65	135	Alimentación (v)	110 / 220 / 380 V
4	1.93	1.72	1.65	185	Instalación	Monofásico / Trifásico
					Potencia Instalada	3 Kw
					Máxima Humedad	80%
					Material	Acero Inoxidable



Av. Salaverry 1029, Jesús María - Av. Las Torres 453 Urb. Los Sauces, Ate / LIMA PERU  
Teléfono: (511) 614-4900 / Celular: 99754-7084  
ventas@nova.com.pe



[www.nova.com.pe](http://www.nova.com.pe)

## Anexo 17. Maquinar y equipo

### Maquinaria y Equipo

Ítem	Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
1	Tanque Fermentador con Agitador	1	\$ 580,00	\$ 580,00
2	Marmita a vapor	2	\$ 139,98	\$ 279,96
3	Llenadora de botellas lineal	1	\$ 500,00	\$ 500,00
4	Cuarto frío	2	\$ 133,33	\$ 266,66
5	Báscula	1	\$ 200,00	\$ 200,00
6	Balanza de sobremesa	2	\$ 70,00	\$ 140,00
7	Licadora Industrial	1	\$ 890,00	\$ 890,00
8	Filtro de Placas	1	\$ 750,00	\$ 750,00
9	Amasadora Sobadora	1	\$ 3.215,00	\$ 3.215,00
10	Laminadora	1	\$ 5.700,00	\$ 5.700,00
11	Horno rotativo estático	1	\$ 450,00	\$ 450,00
12	Coche de acero inoxidable	1	\$ 380,00	\$ 380,00
13	Fermentador	1	\$ 650,00	\$ 650,00
14	Mesa de acero inoxidable	3	\$ 475,00	\$ 1.425,00
<b>Total Maquinaria y Equipo</b>				<b>\$ 72.426,62</b>



## Anexo 18. Instalación y Montaje

### Instalación y Montaje

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
					\$ 1
1	OBRA MECANICA				950,00
1.1	Montaje de Equipos	glb	1	\$ 1 000,00	\$ 1 000,00
1.2	Instalación de tuberías	glb	1	\$ 450,00	\$ 450,00
1.3	Pintura y recubrimiento	glb	1	\$ 500,00	\$ 500,00
2	OBRA ELECTRICA				\$ 270,00
2.1	Tendido de cable	glb	1	\$ 120,00	\$ 120,00
2.2	Conexiones	glb	1	\$ 60,00	\$ 60,00
2.3	Instalación de lámparas	glb	1	\$ 90,00	\$ 90,00
3	INSTRUMENTACION				\$ 650,00
3.1	Instalación de sistemas seguridad	glb	1	\$ 650,00	\$ 650,00
4	TASAS E IMPUESTOS				\$ 200,00
4,1	Gastos Legales	%	1	\$ 200,00	\$ 200,00
5	INDIRECTOS				\$ 650,00
5,1	Dirección Técnica	glb	1	\$ 500,00	\$ 500,00
5,2	Gastos Administrativos	glb	1	\$ 150,00	\$ 150,00
<b>Total Instalación y Montaje</b>					<b>\$ 3 720,00</b>

## Anexo 19. Muebles y equipos de oficina

### Muebles y Equipo de Oficina

Ítem	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1	Escritorio	1	\$ 120,00	\$ 120,00
2	Computador	1	\$ 480,00	\$ 480,00
3	Sillas	4	\$ 64,00	\$ 256,00
4	Lámparas	2	\$ 15,00	\$ 30,00
<b>Total Muebles y Equipo de Oficina</b>				<b>\$ 886,00</b>

## Anexo 20. Equipo Adicional

### Equipo Adicional

Ítem	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1	Tuberías de vapor	1	\$ 280,00	\$ 280,00
2	Termo tanque	1	\$ 2 648,68	\$ 2 648,68
3	Generador eléctrico	1	\$ 7.294,86	\$ 7.294,86
4	Tuberías de agua	1	\$ 425,00	\$ 425,00
<b>Total</b>				<b>\$ 10 648,54</b>

## Anexo 21. Materiales

### Materiales

Ítem	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1	Bandejas de acero inoxidable	6	\$ 25,00	\$ 150,00
2	Cubetas	10	\$ 8,60	\$ 86,00
3	Bowls	10	\$ 6,65	\$ 66,50
4	Rasquetas	4	\$ 2,00	\$ 8,00
5	Bolillos	2	\$ 5,30	\$ 10,60
6	Cucharones	4	\$ 8,60	\$ 34,40
7	Palas	4	\$ 3,00	\$ 12,00
8	Termómetros	2	\$ 54,00	\$ 108,00
9	Tanques almacenadores	2	\$ 650,00	\$ 1 300,00
10	Pallets	10	\$ 8,00	\$ 80,00
<b>Total Materiales</b>				<b>\$ 1 855,50</b>

## Anexo 22. Intangibles

### Intangibles

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1	Constitución de la compañía	glb	1	\$ 800,00	\$ 800,00
2	Estudios de mercado	glb	1	\$ 35,00	\$ 35,00
3	Estudios de factibilidad	glb	1	\$ 20,00	\$ 20,00
<b>Total Intangibles</b>				<b>\$ 855,00</b>	

## Anexo 23. Materiales Directos

### Materiales Directos

Ítem	Descripción	Presentación	Cantidad mensual	Unidad	Cantidad anual	Precio Unitario	Costo diario	Costo Mensual	Costo Anual
<b>1 Yogurt</b>									
1.	Proteína hidrolizada	20 kg	786,0	Kilos	9.432,00	\$ 3,00	\$ 117,90	\$ 2.358,00	\$ 28.296,00
1.	Estabilizante DCM	1 kg	70,8	Kilos	849,60	\$ 23,00	\$ 81,42	\$ 1.628,40	\$ 19.540,80
1.	Sorbato de Potasio	25 kg	7,86	Kilos	94,32	\$ 10,42	\$ 4,10	\$ 81,90	\$ 982,81
1.	Inoculo	50 g	497,6	Kilos	5.971,20	\$ 6,11	\$ 152,02	\$ 3.040,34	\$ 36.484,03
1.	Azúcar	50 kg	683,20	Kilos	8.198,40	\$ 0,88	\$ 30,06	\$ 601,22	\$ 7.214,59
1.	Pulpa de fruta	1 kg	1708,2	Kilos	20.498,40	\$ 1,10	\$ 93,95	\$ 1.879,02	\$ 22.548,24
							\$ 479,44	\$ 9.588,87	\$ 115.066,48
<b>Subtotal</b>									
<b>2 Leche</b>									
2.	Chocho Desamargado	50 kg	200,0	Quintales	2.400,00	\$ 100,00	\$ 1.000,00	\$ 20.000,00	\$ 240.000,00
2.	Agua	m <sup>3</sup>	20,0	Metros cúbicos	240,00	\$ 0,80	\$ 0,80	\$ 16,00	\$ 192,00
3.	Azúcar	50 kg	1737,8	Kilos	20.853,60	\$ 0,88	\$ 76,46	\$ 1.529,26	\$ 18.351,17
2.	Estabilizante DCM	1 kg	3,26	Kilos	39,12	\$ 23,00	\$ 3,75	\$ 74,98	\$ 899,76
2.	Sorbato de Potasio	25 kg	11,08	Kilos	132,96	\$ 10,42	\$ 5,77	\$ 115,45	\$ 1.385,44
							\$ 1.086,78	\$ 21.735,70	\$ 260.828,37
<b>Subtotal</b>									
<b>3 Pan</b>									
3.	Sal	1 kg	70,0	Kilos	840,00	\$ 0,36	\$ 1,26	\$ 25,20	\$ 302,40
3.	Huevos	1 kg	176,0	Kilos	2.112,00	\$ 1,78	\$ 15,66	\$ 313,28	\$ 3.759,36
3.	Levadura	kg	105,4	Kilos	1.264,80	\$ 5,29	\$ 27,88	\$ 557,57	\$ 6.690,79
3.	Margarina	1 kg	530,0	Kilos	6.360,00	\$ 3,88	\$ 102,82	\$ 2.056,40	\$ 24.676,80
3.	Azúcar	50 kg	382,0	Kilos	4.584,00	\$ 0,88	\$ 16,81	\$ 336,16	\$ 4.033,92
3.	Harina de trigo	50 kg	2894,0	Kilos	34.728,00	\$ 1,20	\$ 173,64	\$ 3.472,80	\$ 41.673,60
3.	Ácido sorbico	25 kg	6,0	Kilos	72,00	\$ 5,15	\$ 1,55	\$ 30,90	\$ 370,80
							\$ 339,62	\$ 6.792,31	\$ 81.507,67
<b>Subtotal</b>									
<b>4 Empanada</b>									
4.	Sal	kg	24,0	Kilos	288,00	\$ 0,36	\$ 0,43	\$ 8,64	\$ 103,68

4,						\$	\$	\$	\$
2	Azúcar	kg	366,0	Kilos	4.392,00	0,88	16,10	322,08	3.864,96
4,	Polvo de						\$	\$	\$
3	hornear	kg	10,0	Kilos	120,00	9,50	4,75	95,00	1.140,00
4,	Harina de						\$	\$	\$
4	trigo	kg	4422,0	Kilos	53.064,00	1,20	265,32	5.306,40	63.676,80
4,	Mantequill						\$	\$	\$
5	a	kg	68,0	Kilos	816,00	8,50	28,90	578,00	6.936,00
4,	Queso						\$	\$	\$
6	fresco	kg	1002,0	Kilos	12.024,00	3,60	180,36	3.607,20	43.286,40
							\$	\$	\$
	<b>Subtotal</b>						<b>495,87</b>	<b>9.917,32</b>	<b>119.007,84</b>
							\$	\$	\$
					<b>Total Materiales Directos</b>		<b>2.401,71</b>	<b>48.034,20</b>	<b>576.410,36</b>

## Anexo 24. Mano de obra directa

### Mano de Obra Directa

Ítem	Categoría	Cantidad	Sueldo diario	Sueldo Mensual	Costo Anual
<b>1</b>	<b>Jefe de planta</b>	1	\$ 30,00	\$ 600,00	\$ 7 200,00
<b>2</b>	<b>Yogurt</b>				
	Trabajadores	1	\$ 18,30	\$ 366,00	\$ 4.392,00
<b>3</b>	<b>Leche</b>				
	Trabajadores	2	\$ 36,60	\$ 732,00	\$ 8.784,00
<b>4</b>	<b>Pan</b>				
	Trabajadores	2	\$ 36,60	\$ 732,00	\$ 8.784,00
<b>5</b>	<b>Empanada</b>				
	Trabajadores	1	\$ 18,30	\$ 366,00	\$ 4.392,00
	<b>Total Mano de Obra Directa</b>		<b>\$ 139,80</b>	<b>\$ 796,00</b>	<b>\$ 2 552,00</b>

## Anexo 25. Materiales indirectos

### Materiales Indirectos

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad diaria	Cantidad mensual	Cantidad anual	Precio Unitario	Costo Diario	Costo Mensual	Costo Anual
<b>1 Pan</b>									
	Fundas plásticas de BOPP	Unidad	700	14000	168.000	\$ 0,01	\$ 7,00	\$ 140,00	\$ 680,00
<b>2 Empanadas</b>									
	Bandejas de poliestireno	Unidad	800	16000	192.000	\$ 0,04	\$ 32,00	\$ 640,00	\$ 7.680,00
	Papel Film	Roll	5	100	1.200	\$ 14,21	\$ 71,05	\$ 1.421,00	\$ 17.052,00
<b>3 Yogurt y Leche</b>									
	Envases plásticos con tapa de 1000 ml	Unidad	2000	40000	480.000	\$ 0,06	\$ 120,00	\$ 2.400,00	\$ 800,00
<b>Total Materiales Indirectos</b>							<b>\$ 230,05</b>	<b>\$ 4.601,00</b>	<b>\$ 55.212,00</b>

## Anexo 26. Mano de obra indirecta

### Mano de Obra Indirecta

Ítem	Categoría	Cantidad	Costo diario	Costo Mensual	Costo Anual
1	Servicio de transporte	1	\$ 100,00	\$ 2 000,00	\$ 24 000,00
<b>Total Mano de Obra Indirecta</b>			<b>\$ 100,00</b>	<b>\$ 2 000,00</b>	<b>\$ 24.000,00</b>

## Anexo 27. Servicios básicos

### Servicios Básicos

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad anual	Precio Unitario	Costo Diario	Costo Mensual	Costo Anual
1	Energía (Luz eléctrica)	KW-h	240 000	\$ 0,09	\$ 85,00	\$ 1 700,00	\$ 400,00
2	Agua Potable	m3	12 000	\$ 0,72	\$ 36,00	\$ 720,00	\$ 640,00
3	Telefonía Fija (incluye internet)	mes	12	\$ 50,00	\$ 2,50	\$ 50,00	\$ 600,00
<b>Total Servicios Básicos</b>					<b>\$ 123,50</b>	<b>\$ 2 470,00</b>	<b>\$ 29 640,00</b>

## Anexo 28. Mantenimiento de maquinaria

### Mantenimiento de Maquinaria y Equipo

Ítem	Equipo	Costo Diario	Costo Mensual	Costo Anual
1	Mantenimiento	\$ 35,00	\$ 700,00	\$ 8 400,00
<b>Total Mantenimiento de Maquinaria y Equipo</b>		<b>\$ 35,00</b>	<b>\$ 700,00</b>	<b>\$ 8 400,00</b>

## Anexo 29. Imprevistos

### Imprevistos

Ítem	Descripción	Costo Diario	Imprevisto 5%	Costo mensual	Imprevisto 5%	Costo Anual	Imprevisto 5%
1	Materiales Directos	\$ 2.401,71	\$ 120,09	\$ 48.034,20	\$ 2.401,71	\$ 576,410,36	\$ 28.820,52
2	Mano de Obra Directa	\$ 139,80	\$ 6,99	\$ 2.796,00	\$ 139,80	\$ 33,552,00	\$ 1.677,60
3	Materiales Indirectos	\$ 230,05	\$ 11,50	\$ 4.601,00	\$ 230,05	\$ 55,212,00	\$ 2.760,60
4	Mano de Obra Indirecta	\$ 100,00	\$ 5,00	\$ 2.000,00	\$ 100,00	\$ 24,000,00	\$ 1.200,00
5	Servicios Básicos	\$ 123,50	\$ 6,18	\$ 2.470,00	\$ 123,50	\$ 29,640,00	\$ 1.482,00
6	Mantenimiento de Maquinaria y Equipo	\$ 35,00	\$ 1,75	\$ 700,00	\$ 35,00	\$ 8,400,00	\$ 420,00
<b>Total Imprevistos</b>			<b>\$ 151,50</b>		<b>\$ 3.030,06</b>		<b>\$ 363,60</b>

## Anexo 30. Materiales y útiles de oficina

### Materiales y Útiles de Oficina

Ítem	Categoría	Cantidad anual	Precio Unitario	Costo Anual
1	Aseo y Limpieza Oficina y	96	\$ 25,00	\$ 2.400,00
2	Computación	1	\$ 200,00	\$ 200,00
<b>Total Materiales y Útiles de Oficina</b>				<b>\$ 2.600,00</b>



## Anexo 31. Depreciación y amortización

### Depreciaciones y Amortizaciones

Ítem	Activo	Valor Inversión	Valor Residual	Vida Util	Depreciación Anual
1	Maquinaria y equipo	\$ 72 426,62	\$ 7 242,66	10	\$ 6 518,40
2	Mobiliario y equipo de oficina	\$ 886,00	\$ 88,60	10	\$ 79,74
3	Equipo informático	\$ 10 648,54	\$ 3 514,02	3	\$ 2 378,17
<b>Total Depreciaciones</b>					<b>\$ 8 976,31</b>
<b>\$ 10.845,28</b>					

### Amortizaciones

Ítem	Activo	Valor Inversión	Tasa de Amortización	Amortización Anual
1	Constitución de la compañía	\$ 800,00	20%	\$ 160,00
2	Estudios de mercado	\$ 35,00	20%	\$ 7,00
3	Estudios de factibilidad	\$ 20,00	20%	\$ 4,00
<b>Total Amortizaciones</b>				<b>\$ 171,00</b>

## Anexo 32. Personal de ventas

### Personal de ventas

Ítem	Categoría	Cantidad	Sueldo Mensual	Costo Anual
1	Vendedores	2	\$ 366,00	\$ 8 784,00
<b>Total Personal de ventas</b>			<b>\$ 732,00</b>	<b>\$ 8 784,00</b>

### Anexo 33. Propaganda y promoción gasto de ventas

#### Propaganda y Promoción

Ítem	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Anual
1	Periódico	12	\$ 35,00	\$ 420,00
2	Material Pop	12	\$ 600,00	\$ 7 200,00
<b>Total Propaganda y Promoción</b>				<b>\$ 7 620,00</b>

### Anexo 34. Gastos de producción varios

#### Otros Gastos (costos otros requerimientos)

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad diaria	Cantidad mensual	Cantidad anual	Precio Unitario	Costo Anual
1	Cofias desechables	u	1,25	25,00	300	\$ 0,23	\$ 69,00
2	Guantes de látex	u	1,25	25,00	300	\$ 7,00	\$ 2 100,00
3	Uniforme	u			10	\$ 10,50	\$ 105,00
4	Botas Cubre bocas desechables	u			10	\$ 7,25	\$ 72,50
5	s	u	1,25	25,00	300	\$ 5,00	\$ 1 500,00
<b>Total Otros Gastos (costos otros requerimientos)</b>							<b>\$ 3 846,50</b>

## Anexo 35. Gastos financieros

### Gastos Financieros

#### Datos

Total inversión	<b>94.911,24</b>	
Capital Propio	\$ 75 928,99	80%
Deuda	<b>\$ 18 982,25</b>	20%
Plazo		4 Años
Tasa de Interés	9,80%	CFN
Período de Gracia		1 Años

		1	2	3	4	5
		2016	2017	2018	2019	2020
			\$			
			1			
Intereses	\$	1 860,26	860,26	\$ 395,20	1 930,13	\$ 465,07
			\$			
			4			
Amortización anual	\$	-	745,56	\$ 745,56	4 745,56	\$ 4 745,56
			\$			
			4			
Amortización acumulada	\$	-	745,56	\$ 491,12	9 236,69	\$ 14 982,25
			\$			
			6			
<b>Total</b>	<b>\$</b>	<b>1 860,26</b>	<b>605,82</b>	<b>\$ 140,76</b>	<b>6 675,69</b>	<b>\$ 5 210,63</b>
<b>Valor Presente</b>	<b>\$</b>	<b>22 489,64</b>				

## Anexo 36. Capital de trabajo

### Capital de Trabajo

Rubro	Costo Total	Necesidad (meses)	Capital de trabajo
	\$ 576		
Materiales Directos	410,36	1	\$ 48 034,20
Mano de Obra	\$ 33		
Directa	552,00	1	\$ 2 796,00
Materiales	\$ 55		
Indirectos	212,00	1	\$ 4 601,00
Mano de Obra	\$ 24		
Indirecta	000,00	1	\$ 2 000,00
	\$ 29		
Suministros	640,00	1	\$ 2 470,00
	\$ 8		
Mantenimiento	400,00	1	\$ 700,00
	\$ 36		
Imprevistos	360,72	1	\$ 3 030,06
	\$ 16		
Gastos de Ventas	404,00	1	\$ 1 367,00
	\$ 22		
Gastos Financieros	489,64	1	
	\$ 802		
<b>Total</b>	<b>468,72</b>		<b>\$ 64 998,26</b>

