



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA

**DISEÑO DEL PROCESO INDUSTRIAL PARA LA ELABORACIÓN DE
LA BEBIDA "PHALLCHA" A BASE DE ÑACHAG (*Bidens andicola*)
PARA LA ASOCIACIÓN DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL LICAN –
RIOBAMBA**

Trabajo de titulación presentado para optar el grado académico de:

INGENIERA QUÍMICA

AUTORA: SILVANA ARACELY NÚÑEZ ALDÁS

TUTOR: ING. HANNIBAL LORENZO BRITO MOINA Ph.D

RIOBAMBA-ECUADOR

2017

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA

El Tribunal de Trabajo de titulación certifica que: El proyecto técnico **“DISEÑO DEL PROCESO INDUSTRIAL PARA LA ELABORACIÓN DE LA BEBIDA "PHALLCHA" A BASE DE ÑACHAG (*Bidens andicola*) PARA LA ASOCIACIÓN DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL LICAN -RIOBAMBA”**, de responsabilidad de la señorita Silvana Aracely Núñez Aldás, ha sido prolijamente revisado por los Miembros de Trabajo de titulación, quedando autorizada su presentación.

FIRMA

FECHA

Ing. Hannibal Brito Ph.D

**DIRECTOR DEL TRABAJO
DE TITULACIÓN**

Ing. Mónica Andrade

**MIEMBRO DEL TRABAJO
DE TITULACIÓN**

Yo, SILVANA ARACELY NÚÑEZ ALDÁS, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta investigación del Trabajo de Titulación y el esfuerzo realizado es por la formación intelectual recibido Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Silvana Aracely Núñez Aldás

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Silvana Aracely Núñez Aldás, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados obtenidos son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 17 de marzo de 2017

Silvana Aracely Núñez Aldás

DEDICATORIA

Con inmensa gratitud y dicha dedico este trabajo de titulación a mis padres, mi hermana y a toda mi familia quienes son los más grandioso que Dios me dio. Gracias por el apoyo incondicional.

Silvana Núñez

AGRADECIMIENTO

En primera instancia agradezco a Dios por una vida llena de bendiciones, por permitir que mis metas se cumplan

A mis padres Alonso Enrique Núñez y Delia Corina Aldás, quienes son un pilar fundamental en mi vida, que con su inmenso amor y comprensión supieron guiarme en cada paso, me han inculcado valores éticos y morales que me permitirán desenvolverme en cualquier ámbito de la mejor manera, gracias papitos que con su esfuerzo y dedicación no escatimaron recursos para dejarme la mejor herencia, la educación.

A la Escuela de Ingeniería Química, especialmente a mi director de trabajo de titulación Ing. Hannibal Brito Ph.D, al miembro del tribunal Ing. Mónica Andrade quienes con su conocimiento han sabido guiar este proyecto.

Mis sinceros agradecimientos a la Asociación de Producción Industrial Lican (ASOPROIL) por auspiciarme con el tema de titulación, al Ing. Antonio Santillán y a la Dra. Cumandá Játiva por su valioso aporte en el presente trabajo de titulación, A la Ing. Paola Tipán Caicedo por brindarme su sincera amistad y ser durante los años de estudio y un agradecimiento muy especial a Andrés Tacoamán por motivarme cada día y brindarme todo el apoyo para que mis metas se cristalicen

Silvana Núñez

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

Ac.: Ácido
°C: Grados Celsius
cm: Centímetro
CF: Costo fijo (USD)
CP: Costo de producción (USD)
CV: Costo variable
Cp: Centipoise (10^{-3} Pa*s)
°Bx: Grados Brix
E-202: Sorbato de potasio
F: Grados Fahrenheit
g: Gramos
GLP: Gas licuado de petróleo
J: Joule (Kgm^2/s^2)
K: Potasio
Kcal: Kilocalorías
Kg: Kilogramos
KJ: Kilojoules
KW: Kilowatts
L: Litro
lb: Libras
mL: Mililitros
mm: Milímetros
m³: Metro cúbico
pH: Potencial de hidrógeno
ufc : Unidades formadoras de colonias
NMP: Número más probable
NTE: Norma técnica ecuatoriana
msnm: Metros sobre el nivel del mar

h: Horas

nm: Nanómetros

s: Segundos

T: Temperatura (°C)

W: watts (J/s)

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	XIV
ABSTRACT	XV
CAPÍTULO I.....	1
1. DIAGNÓSTICO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Identificación del Problema	1
1.2. Justificación del proyecto.....	1
1.3. Línea de base del Proyecto.....	2
1.3.1. Descripción de la empresa.....	2
1.3.2. Componentes del Té Phalcha:	3
1.3.3. Logotipo del té Phalcha.....	6
1.3.4. Presentación actual de Phalcha	6
1.3.5. Marco conceptual.....	6
1.3.6. Características microbiológicas	9
1.4. BENEFICIARIOS DIRECTOS E INDIRECTOS.....	11
• BENEFICIARIOS DIRECTOS:	11
• BENEFICIAROS INDIRECTOS.....	11
capítulo II	12
2. OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	12
2.1. General.....	12
2.2. Específicos	12
CAPÍTULO III.....	13
3. ESTUDIO TÉCNICO.....	13
3.1. Localización del proyecto	13
3.2. Ingeniería del Proyecto	14

3.2.1.	Encuesta realizada para determinar la aceptabilidad del té a base de flores de Ñachag industrializada	14
3.2.2.	Procesos para la obtención del extracto de la planta	17
3.2.3.	Caracterización de los extractos	19
3.2.4.	Determinación de cloro residual en el té Phallcha	23
3.2.5.	Encuesta de degustación.....	23
3.3.	Proceso de Producción.....	25
3.3.1.	Diagrama de flujo elaboración de la bebida Phallcha	26
3.3.2.	Diseño de la tina de lavado.....	28
3.3.3.	Diseño de la marmita	29
3.3.4.	Cálculo del sistema de agitación.....	32
3.3.5.	Balance de energía	34
3.4.	Requerimientos de tecnología, equipos y maquinaria	38
3.5.	Análisis de Costo/beneficio del proyecto.....	39
3.5.1.	Costo de inversión	39
3.5.2.	Costos variables	39
3.5.3.	Costos fijos	40
3.5.4.	Análisis financiero	41
3.5.5.	Punto de equilibrio	42
3.5.6.	Resultados y discusión	43
3.6.	Conclusiones	45
3.7.	Recomendaciones	45
3.8.	<i>CRONOGRAMA DEL PROYECTO</i>	

Bibliografía

ANEXOS

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Fig. 1.1 Planta de Ñachag.....	3
Fig. 1.2 Stevia.....	4
Fig. 1.3 Logotipo del té Phallcha	6
Fig. 1.4 Logotipo del té Phallcha	6
Fig. 3.1 Extracto de la planta de Ñachag.....	17
Fig. 3.2 Coloración: Decocción de flores	18
Fig. 3.3 Decocción de flores	18
Fig. 3.4 Flores de Ñachag.....	18
Fig. 3.5 Destilación de flores de Ñachag.....	19
Fig. 3.6 Infusión de flores de Ñachag	19
Fig. 3.7 Tamizaje fitoquímico en los 4 procesos para la producción de Phallcha	22
Fig. 3.8 Cloro libre residual.....	23

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. 3 Ubicación de la parroquia Lican, Riobamba	13
Mapa 2. 3 ubicación de ASOPROIL - Lican.....	14

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3 Consumo de té de hierbas	15
Gráfico 2-3 Consumo de té de flores de Ñachag	15
Gráfico 3-3 Conocimiento de las propiedades.....	16
Gráfico 4-3 Tendencia a comprar el té.....	16
Gráfico 5-3 Puntos de venta	17
Gráfico 6-3 Resultados de la encuesta de degustación.....	24
Gráfico 7-3 Resultados en porcentaje de la encuesta de degustación	24
Gráfico 8-3 Altura de mesas de trabajo.....	28
Gráfico 9-3 Mesa de selección	28
Gráfico 10-3 Tina de lavado.....	29
Gráfico 11-3 dimensiones de la Marmita	32
Gráfico 12-3 Marmita	32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Descripción de la Bidens andícola (Ñachag)	3
Tabla 1.2 Descripción de la Stevia (Stevia rebaudiana)	4
Tabla 1.3 Requisitos microbiológicos para el té	11
Tabla 3.1 Localización del proyecto	13
Tabla 3.2 Características organolépticas de los procesos	20
Tabla 3.3 Medición de pH en los 4 procesos	20
Tabla 3.4 Tamizaje fitoquímico en los 4 procesos para la producción de Phallcha	21
Tabla 3.5 Determinación de aerobios mesófilos totales	22
Tabla 3.6 Constante de conductividad térmica del acero	35
Tabla 3.7 Propiedades físicas del agua	36
Tabla 3.8 Requerimientos de tecnología, equipos y maquinaria	38
Tabla 3.9 Costos de inversión	39
Tabla 3.10 Costos de Materia prima e insumos	40
Tabla 3.11 Costos fijos	40
Tabla 3.12 Flujo de cajas	42
Tabla 3.13 Cálculo Punto de equilibrio	43
Tabla 3.14 Resultados del punto de equilibrio	43
Tabla 3.15 Resultados características organolépticas	44

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo técnico trata del diseño del proceso industrial para la elaboración de la bebida "Phallcha" a base de Ñachag (*Bidens andicola*) el cual favorecerá a la asociación de producción industrial Lican –Riobamba, ayudando a la tecnificación de los procesos que se llevan a cabo actualmente. Para conocer el proceso más eficaz se partió de cuatro ensayos desarrollados en los laboratorios de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo con los siguientes procesos: destilación de la planta completa, decocción, destilación de flores e infusión obteniendo cuatro extractos endulzados con *Stevia*. A cada uno de ellos se realizó la valoración sensorial, análisis microbiológicos y tamizaje fitoquímico para determinar sus características. Para la selección del proceso más adecuado de producción del té se realizó una encuesta de degustación.

Con los resultados obtenidos se concluye que el proceso más apropiado es el de cocción ya que cumple con los parámetros microbiológicos y es el de mayor aceptación para los consumidores. Se estableció la línea de producción con los siguientes procesos: recepción y selección de materia prima, pesado, lavado, cocción y enfriamiento, envasado, etiquetado y posteriormente su almacenamiento. Las variables del proceso son: temperatura 87° C y tiempo de cocción de 10 min; la ejecución del diseño del proceso propuesto son 4771,50 dólares la misma que cumple con la norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2381:2005. Té. Para que el diseño sea óptimo es recomendable adecuar el local con las normas establecidas para alimentos, respetar las condiciones presentadas en el diseño del proceso, instruir a los trabajadores sobre las buenas prácticas de manufactura (BPM) y evitar pasos innecesarios como la dilución.

Palabras clave: <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA> <ALIMENTOS>
<ELABORACIÓN DE BEBIDAS > <ÑACHAG (*Bidens andicola*) > <STEVIA (*Stevia rebaudiana*) >
<TEMPERATURA> <NTE INEN 2381:2005> <LÍNEA DE PRODUCCIÓN>

ABSTRACT

The objective of this technical work is the design of the industrial process for the production of the beverage “phallcha” based on Ñachag (*Bidens andicola*) which will favor the association of industrial production Lican – Riobamba, helping the technification of the processes that are currently carried out. In order to know the most efficient process, four tests were developed in the laboratories of the Sciences Faculty at Escuela Superior Politécnica de Chimborazo with the following processes: distillation of the whole plant, decoction, distillation of flowers and infusion obtaining four extracts sweetened with Stevia. Sensory evaluation, microbiological analysis and phytochemical screening were performed to determine their characteristics. The determination of the most appropriate process of tea production was the conduct of a tasting survey. With the results it is concluded that the most appropriate process is the one of cooking since it meets the microbiological parameters and is the one of more acceptance for the consumers. The production line was established with the following processes: reception and selection of raw material, weighing, washing, cooking and cooling packaging, labeling and subsequent storage. The process variables are: temperature 87 °C and cooking time of 20 min; the design execution of the proposed process is 4771, 50 dollars the same that complies with the Ecuadorian technical norm NTE INEN 2381:2005. Tea. For optimum design it is advisable to adapt the premises to established food standards, to respect the conditions presented in the process design, to instruct workers on Best Manufacturing Practices (BPM) and to avoid unnecessary steps such as dilution

Keywords: <TECHNOLOGY AND SCIENCE OF ENGINEERING> <FOOD> <BEVERAGE PROCESING> <ÑACHAG (*Bidens andicola*)> <STEVIA (*Stevia rebaudiana*)> <TEMPERATURE> <NTE INEN 2381:2005> <PRODUCTION LINE >

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.1. Identificación del Problema

Las plantas son un recurso natural muy importante que con el transcurso del tiempo han tomado relevancia dentro de la medicina alternativa y últimamente en la industria de las bebidas, pues, a más de tener propiedades medicinales son muy refrescantes. La Asociación de Productores Licán “ASOPROIL” es una empresa familiar muy joven en el mercado de bebidas, la misma, está ubicada en la parroquia Licán, perteneciente al cantón Riobamba de la provincia de Chimborazo. “ASOPROIL” viene elaborando y comercializando una bebida a base de Ñachag (*Bidens andicola*) denominada “Phallcha”.

La elaboración de esta bebida se la realiza actualmente por un proceso de infusión de forma artesanal utilizando cacerolas en las que se ponen en contacto el vegetal con el agua hasta llevarlo a punto de ebullición; por un proceso de choque térmico se enfría la solución para posteriormente separar el material vegetal de la solución por un proceso de filtración en coladores de cocina lo que hace de este, un proceso más vulnerable a provocar contaminación si no se tiene una adecuada manipulación de dichos utensilios de cocina.

Por lo antes mencionado, se concluye que ASOPROIL actualmente no cuenta con un proceso industrial adecuado que permita la optimización del proceso y el mejor aprovechamiento de las propiedades del vegetal, por lo que su proceso productivo puede resultar deficiente.

1.2. Justificación del proyecto

Desde la antigüedad el hombre ha utilizado los beneficios medicinales de las plantas para tratar diversas enfermedades, sin embargo con el progreso de la Química y el surgimiento de la Farmacología se opacó su utilización, no obstante siempre se ha cuestionado el hecho de que ningún

químico sea exento de efectos secundarios, por tal motivo la Fitomedicina sigue manteniendo vigencia en el mercado, por su capacidad para regular procesos vitales, prevenir enfermedades sin causar efecto de rebote o resistencia y ser una valiosa fuente de salud al usarlas racionalmente

La creación de nuevos productos es una parte fundamental dentro de la industria, a este proceso se lo denomina “innovación”. La ingeniería Química permite diseñar procesos seguros, limpios, sustentables, eficientes y llevarlos a la industrialización produciendo volúmenes grandes con la aplicación de normas y de buenas prácticas de manufactura, así, garantizando la conservación de las propiedades y beneficios de la materia prima. (BRITO, H. 2016)

Al DISEÑAR EL PROCESO INDUSTRIAL PARA LA ELABORACIÓN DE LA BEBIDA "PHALLCHA" A BASE DE ÑACHAG (*Bidens andicola*) PARA LA ASOCIACIÓN DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL LICAN –RIOBAMBA se dará solución a un problema evidente que es la optimización de la materia prima (flores de Ñachag).

Este proceso industrializado proveerá de lotes de un nuevo sabor de bebida a base de Ñachag endulzado con Stevia conforme a la demanda del mercado, pero, sobre todo cumplirá con los requisitos de la NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2381:2005. Té. Requisitos. La presente propuesta servirá de base para la toma de decisiones de quienes conforman la Asociación de Producción Industrial Lican, en lo referente al manejo óptimo del producto en el mercado.

1.3. Línea de base del Proyecto

1.3.1. Descripción de la empresa

La Asociación de Producción Industrial Lican “ASOPROIL” fue registrada el 13 de Noviembre del 2015 y se encuentra ubicada en la comunidad San Francisco de Macají, Parroquia Lican, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo

Es una organización familiar que se ha destacado por ser partícipes y ganadores de ferias de Ciencia, Tecnología e innovación en el 2008 y 2009 en el área de innovación. Actualmente el proyecto “Phallcha, extracto de flores” ha sido aceptado para exponer su producto en la feria Innopolis ubicada en Urcuquí (Imbabura), en el centro de emprendimiento de la ciudad del conocimiento Yachay.

Objeto social:

La asociación tiene como objeto social principal la producción, industrialización, empaquetamiento y comercialización de bebidas, productos cárnicos, agrícolas y pecuarios

Representantes legales de ASOPROIL

Presidente: Luis Sebastián Guamán Yaulema

Administrador: Josué Bomhedrik Guamán Yaulema

Secretaria: Ligia Jeomara Inca Merino

1.3.2. Componentes del Té Phallcha:

Agua

Es el componente mayoritario del té el cual debe cumplir con normas de calidad estipuladas en la Norma Técnica Ecuatoriana 2200 Agua Purificada Envasada. Requisitos (2008)

Actualmente el proveedor de agua para ASOPROIL es la empresa AGUALUZ

Ñachag

Tabla 1.1 Descripción de la Bidens andícolá (Ñachag)

BIDENS ANDÍCOLA	
Taxonomía  Fig. 1.1 Planta de Ñachag Realizado por: NUÑEZ Silvana., 2016	Nombre científico: <i>Bidens andicola</i> Nombre común: Ñachag, nachak, sisa, flor de ñachak. Reino: Plantae Phylum: magnoliophyta Familia: asteraceae Género: Bidens Epíteto específico: Andícolá
Descripción botánica	<ul style="list-style-type: none">• Hierba terrestre de 30cm, erguida o tendida.• Hojas: simples opuestas con margen dentado o aserrado.• Flores: se ubican en las cimas terminales.

Ecología y ubicación	Se desarrollan en cualquier época del año. Crece en los andenes abandonados y áridos. Se encuentra en toda la serranía y parte del oriente.
Composición y principios activos	<ul style="list-style-type: none"> • Alcaloides • Esteroides • Taninos • Lactonas sesquiterpénicas • Flavonoides
Usos y aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Los pétalos apenas mordidos con los dientes y colocados sobre los ojos durante la noche, elimina problemas de lagrimeo. • Regula el líquido biliar. • Actúa como tranquilizante en desordenes nerviosos. • Regula el sistema digestivo • Acné • Ictericia
Contraindicación	La información en cuanto a la dosis puede acarrear problemas secundarios si una persona se trata sin tener los conocimientos suficientes para interpretarla

Realizado por: NUÑEZ Silvana., 2017

STEVIA

Tabla 1.2 Descripción de la Stevia (Stevia rebaudiana)

Stevia rebaudiana	
<p>Taxonomía</p>  <p>Fig. 1.2 Stevia Fuente: http://www.sentimientolatino.com/single-post/2016/10/14/SALUD</p>	<p>Nombre científico: Stevia rebaudiana</p> <p>Nombre común: Stevia</p> <p>Reino: Plantae</p> <p>Phylum: magnoliophyta</p> <p>Familia: asteraceae</p> <p>Género: Stevia</p>

Descripción botánica	<ul style="list-style-type: none"> • Arbusto pequeño, alcanza los 0.9 m de altura • Raíz: pivote filiforme y no profundiza • Hojas: lanceoladas o elípticas y dentadas de color verde oscuro brillante, de hasta 5cm de largo y 2cm de ancho • Flores: hermafrodita, pequeña y blanquecina
Ecología y ubicación	<ul style="list-style-type: none"> • Nativa de Brasil y Paraguay • Se cultiva en suelos franco arenoso o franco hasta 1500 msnm. No son recomendables los suelos salinos. • El cultivo de la Stevia requiere 1,400 a 1,800 mm de lluvia por año. No soporta sequías muy prolongadas. • Temperatura optima >13°C
Composición y principios activos	<ul style="list-style-type: none"> • Esteviósidos • Rebaudiósido: Responsables del sabor dulce de la planta
Usos y aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Edulcorante natural (no tiene calorías). • Efectos beneficiosos en absorción de grasa. • Regula la presión arterial. • Actividad antibiótica (bacterias que atacan las mucosas bucales y hongos).
Contraindicación	No registradas

Realizado por: NUÑEZ Silvana., 2017

Ácido cítrico

Es un ácido orgánico tricarboxílico presente en frutas, mayoritariamente en cítricos como el limón y la naranja. Su fórmula molecular es $C_6H_8O_7$.

Es usado como conservante y antioxidante en la industria alimenticia

1.3.3. *Logotipo del té Phallcha*



Fig. 1.3 Logotipo del té Phallcha
Fuente: ASOPROIL, 2017

1.3.4. *Presentación actual de Phallcha*

El té es envasado en envases plásticos no retornables comúnmente utilizados para el expendio de lácteos en presentación de 500 ml, 2 litros y un galón



Fig. 1.4 Logotipo del té Phallcha
Fuente: ASOPROIL, 2017

1.3.5. *Marco conceptual*

1.3.5.1. *Plantas aromáticas*

Son las plantas medicinales cuyos principios activos están constituidos, total o parcialmente por esencias. (MUÑOZ, 2002)

Hierbas medicinales

Los vegetales hacen posible la vida del organismo animal y condicionan su estado de salud, mediante la elaboración de dos clases de componentes químicos complejos, denominados principios inmediatos y principios activos (MUÑOZ, 2002)

Actualmente, las plantas medicinales tienen un importante valor en la industria, principalmente en el área alimenticia, farmacéutica, gastronómica y cosmetológica. (BRITO, H. 2016)

Principios inmediatos

Prótidos, glucósidos y lípidos, son sustancias que no ejercen una actividad farmacológica sobre las funciones fisiológicas del organismo animal, pero le son indispensables para mantener su vida. (MUÑOZ, 2002)

Principios activos

Son sustancias que ejercen una acción farmacológica beneficiosa o perjudicial sobre los organismos vivos. Su utilidad, es servir como droga o medicamento para aliviar las dolencias o restablecer la salud perdida (MUÑOZ, 2002)

Extractos vegetales

Los extractos vegetales se los obtiene sometiendo a la planta completa o a una parte de ella a procesos de transformación biológica.

Valoración sensorial

Se entiende como valoración sensorial al conjunto de técnicas de medida y evaluación de determinadas propiedades de los alimentos, a través de uno o más de los sentidos de los seres humanos.

Grados Brix

En la industria alimenticia se utiliza la escala Brix para medir la cantidad de azúcar en bebidas, zumo de fruta, vino y en la industria azucarera.

Determinación del pH

El pH o Potencial de Hidrógeno es una forma convencional y conveniente de expresar según una escala numérica el grado de acidez o basicidad y se define como una medida de la actividad de los iones hidrógeno en una solución, es un factor determinante para controlar el crecimiento bacteriano.

Su medición se emplea normalmente como indicador de calidad, por lo que su regulación no puede ni debe pasar desapercibida.

Metabolitos

- 1.3.5.1.1. **Primarios** son vitales para la vida de los organismos, participan en la nutrición y procesos metabólicos esenciales para las plantas. Entre ellos están: carbohidratos, aminoácidos, proteínas, lípidos y vitaminas. Se encuentran en todo el reino vegetal

- 1.3.5.1.2. **Secundarios** Tienen una distribución restringida en la naturaleza (se encuentra en una sola especie vegetal), cumplen funciones de defensa en el organismo, en general poseen una actividad biológica que comprende su uso en medicinas así como en venenos. Los metabolitos secundarios son: terpenos, compuestos fenólicos, glicosidos Glicósidos y Alcaloides.

Las flores de ñachag tienen un alto contenido de flavonoides, por lo que en este proyecto es de suma importancia definirlos.

FLAVONOIDES: Son compuestos fenólicos y se los puede encontrar en vegetales, semillas, frutas y en bebidas. Tiene propiedades muy beneficiosas en el organismo debido a que juegan un papel fundamental en la protección frente a

los fenómenos de daño oxidativo, y tienen efectos terapéuticos en un gran número de patologías, incluyendo la cardiopatía isquémica, la aterosclerosis o el cáncer. Sus propiedades antirradicales libres se dirigen fundamentalmente hacia los radicales hidroxilo y superóxido, especies altamente reactivas implicadas en el inicio de la cadena de peroxidación lipídica y se ha descrito su capacidad de modificar la síntesis de eicosanoides (con respuestas anti-prostanoide y anti-inflamatoria), de prevenir la agregación plaquetaria (efectos antitrombóticos) y de proteger a las lipoproteínas de baja densidad de la oxidación (prevención de la placa de ateroma).

Presentan otras propiedades que incluyen la estimulación de las comunicaciones a través de las uniones en hendidura, el impacto sobre la regulación del crecimiento celular y la inducción de enzimas de destoxificación. Tienen efectos antiinflamatorios, antivirales o antialérgicos, y su papel protector frente a enfermedades cardiovasculares, cáncer y diversas patologías. (Ecuare, 2010)

Tamizaje fitoquímico

El tamizaje fitoquímico permite determinar cualitativamente los principales grupos químicos presentes en una planta, y a partir de allí, orientar la extracción y/o fraccionamiento de los extractos para el aislamiento de los grupos de mayor interés. (PALACIOS, 2008)

Características microbiológicas

Los controles microbiológicos tienen como objeto garantizar al consumidor el abastecimiento de productos salubres e inoivos, y evitar así el deterioro microbiótico de los mismos. La presencia de microorganismos en alimentos resulta perjudicial para la salud.

Es muy importante la implementación de controles tanto de procesos como de producto final, que impulsen la mejora continua en la conservación de alimentos.

Objetivos del control microbiológico

- Inocuidad: garantiza productos libres de microorganismos patógenos o toxinas que causen trastornos.
- Aceptabilidad/vida comercial: que el producto no contenga niveles de microorganismos suficientes para convertirlo en alterado desde el punto de vista organoléptico, en un tiempo inadmisiblemente corto.
- Estabilidad: que el producto tenga una calidad constante cada vez que se produzca respecto a los dos conceptos más arriba mencionados.

Aerobios mesófilos

Este método es uno de los indicadores microbiológicos de calidad más utilizado. Los resultados de este análisis permiten:

- Verificar efectividad de los procedimientos de limpieza y desinfección.
- Determinar si las temperaturas aplicadas en los procesos fueron las adecuadas.
- Determinar el origen de la contaminación durante los procesos de elaboración de los alimentos.
- Verificar condiciones óptimas de almacenamiento y transporte.
- Obtener información acerca de la vida útil de los alimentos.
- Indicar alteración incipiente en ciertos alimentos.

Coliformes totales, NMP/g

Los coliformes pueden proliferar en gran cantidad de alimentos, en agua y productos lácteos. Pueden ser fácilmente destruidos por el calor utilizado en las diversas etapas de elaboración (DOYLE M., 2007)

Recuento de mohos ufc/g

Los hongos y las levaduras se encuentran distribuidos en el ambiente y pueden encontrarse como flora normal de un alimento, o como contaminantes en equipos no esterilizados. Suelen ser la causa de la descomposición de alimentos.

Debido a su crecimiento lento y a su baja competitividad, los hongos y levaduras se manifiestan en los alimentos donde el crecimiento bacteriano es menos favorable. Estas condiciones pueden ser:

- Bajos niveles de pH
- Baja humedad
- Alto contenido en sales o carbohidratos
- Baja temperatura de almacenamiento
- La presencia de antibióticos
- Exposición del alimento a la irradiación.

Por lo tanto pueden ser un problema potencial en alimentos lácteos fermentados, frutas, bebidas de frutas, especias, oleaginosas, granos, cereales y sus derivados y alimentos de humedad intermedia como las mermeladas, cajetas, especias, etc.

Se tomó como referencia la Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2381:2005. Té. Requisitos, en donde detalla los niveles máximos tanto de microorganismos como el contenido de contaminantes permisibles para el té

Tabla 1.3 Requisitos microbiológicos para el té

Requisito	Max	Método de ensayo
Recuento estándar en placa ufc/g	1,0x10 ⁴	NTE INEN 1 529-5
Coliformes totales, NMP/g	<3*	NTE INEN 1 529-6
Recuento de mohos	2,0x10 ³	NTE INEN 1 529-10
*<3 significa que una serie de tubos ninguno da positivo		

FUENTE: NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2381:2005. Té. Requisitos. Tabla 3

1.4. Beneficiarios directos e indirectos.

- **BENEFICIARIOS DIRECTOS:** Miembros de la Asociación de Productores Licán ASOPROIL, ubicada en parroquia Licán del cantón Riobamba.
- **BENEFICIARIOS INDIRECTOS:** habitantes de la zona centro del país

CAPÍTULO II

2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

2.1. General

DISEÑAR EL PROCESO INDUSTRIAL PARA LA ELABORACIÓN DE LA BEBIDA "PHALLCHA" A BASE DE ÑACHAG (*Bidens andícola*) PARA LA ASOCIACIÓN DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL LICAN –RIOBAMBA

2.2. Específicos

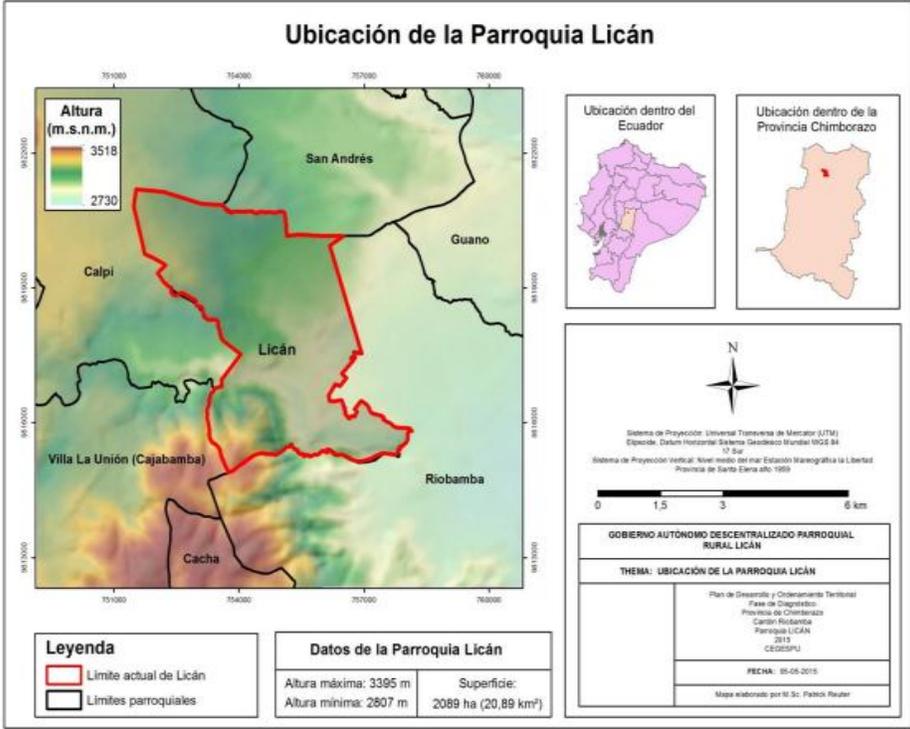
- Identificar las variables del proceso para el diseño del proceso industrial de la bebida Phallcha.
- Determinar el procedimiento, las operaciones, y los parámetros óptimos para la elaboración de la bebida Phallcha
- Estimar los costos que demanda la aplicación del diseño del proceso propuesto para la elaboración de la bebida Phallcha
- Establecer el cumplimiento del producto con los requisitos de la NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2381:2005. Té. Requisitos.

CAPÍTULO III

3. ESTUDIO TÉCNICO

3.1. Localización del proyecto

Tabla 3.1 Localización del proyecto

MACROLOCALIZACIÓN	
País	Ecuador
Provincia:	Chimborazo
Cantón:	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <p style="margin: 0;">Ubicación de la Parroquia Licán</p>  </div> </div> <p style="margin-top: 10px;">Mapa 1. 3 Ubicación de la parroquia Licán, Riobamba FUENTE: Consultor CEGESPU. Mapeo Comunitario</p>

MICROLOCALIZACIÓN	
Parroquia:	Lican
Comunidad	San Francisco de Macají
Localización geográfica:	Latitud: -1.661878 Longitud: -78.68965
	<p>Mapa 2.3 ubicación de ASOPROIL - Lican Realizado por: NUÑEZ Silvana. 2016</p>

Realizado por: NUÑEZ Silvana. 2017

3.2. Ingeniería del Proyecto

3.2.1. Encuesta realizada para determinar la aceptabilidad del té a base de flores de Ñachag industrializada

Se realizó una encuesta en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo siendo su población 246.891 habitantes aproximadamente, lo que la ubica como la décima ciudad más poblada del país, La superficie delimitada por el perímetro urbano de la ciudad es de aproximadamente 45 km².

Mediante fórmulas establecidas se determina un número de muestra igual a 64; las preguntas y respuestas están resumidas a continuación:

Frecuencia con la que se consume té de hierbas

52.8% de los encuestados consume te de hiervas una vez a la semana.

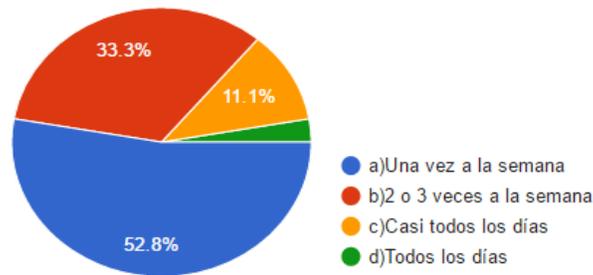


Gráfico 1-3 Consumo de té de hierbas
Realizado por: NUÑEZ Silvana., 2016

Consumo de té de flores de Ñachag

El porcentaje de consumo es muy bajo con apenas el 8.1% de la muestra poblacional

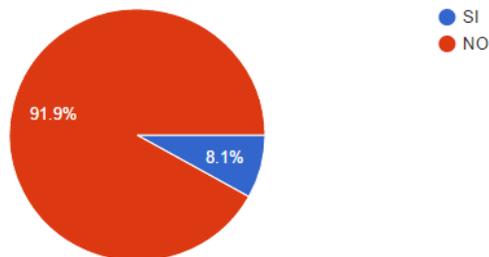


Gráfico 2-3 Consumo de té de flores de Ñachag
Realizado por: NUÑEZ Silvana., 2016

Conocimiento de las propiedades del Ñachag

El comportamiento de la población ante el conocimiento de las propiedades del té del Ñachag fue que el 86,5% desconocía y el 13,5% conoce lo que indica que se debe trabajar el difundir información acerca del producto

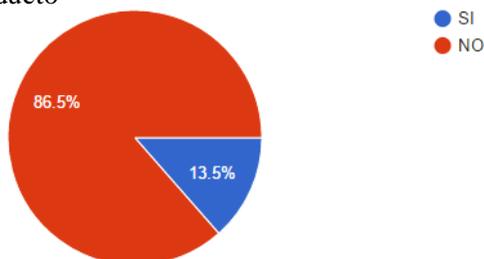


Gráfico 3-3 Conocimiento de las propiedades
Realizado por: NUÑEZ Silvana., 2016

Tendencia a comprar un té frío embotellado de flores de Ñachag elaborado por una empresa de la región

La siguiente grafica arroja un resultado positivo de la tendencia a comprar el producto con un 94,6%

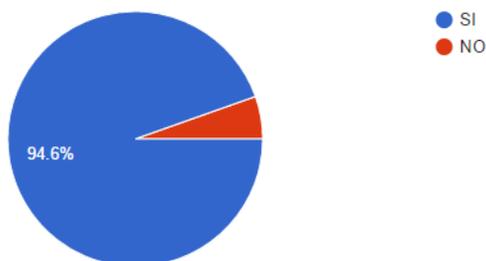


Gráfico 4-3 Tendencia a comprar el té
Realizado por: NUÑEZ Silvana., 2016

Lugar de preferencia para comprar el té de Ñachag

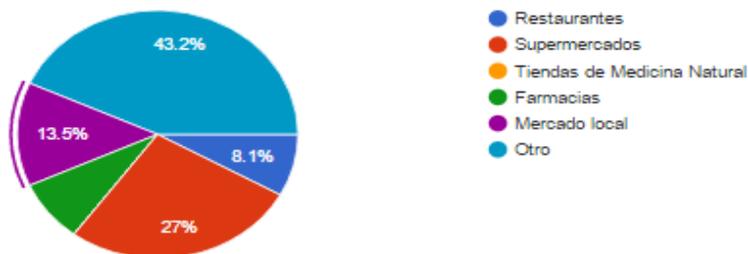


Gráfico 5-3 Puntos de venta
Realizado por: NUÑEZ Silvana., 2016

3.2.2. *Procesos para la obtención del extracto de la planta*

Escogí cuatro procesos, entre ellos: destilación de la planta completa, decocción, destilación de flores de Ñachag e infusión para obtener el extracto de flores. La fermentación y la maceración no se desarrollaran, debido a que para la elaboración de Phallcha no son muy útiles

Destilación de la planta completa

La destilación de las plantas aromáticas consiste en separar o arrastrar, por medio de vapor de agua, los aceites esenciales que contienen las partes de la planta sometidas a este proceso.



Fig. 3.1 Extracto de la planta de Ñachag
Realizado por: NUÑEZ Silvana., 2017

Decocción

Es un los método para la extracción de los principios activos de una planta y consiste en hacer hervir en agua a fuego lento desde 3 a 30 minutos sin dejar escapar el vapor (evita la volatilización

de principios activos) y luego dejar en reposo como mínimo 10 minutos. Puede conservarse refrigerada por 48h (OLAYA, y otros, 2003)



Fig. 3.2 Coloración: Decocción de flores
Realizado por: NUÑEZ Silvana., 2017



Fig. 3.3 Decocción de flores
Realizado por: NUÑEZ Silvana. 2017

Destilación de flores de Ñachag

Se desarrolla bajo el mismo principio del proceso 1



Fig. 3.4 Flores de Ñachag
Realizado por: Núñez Silvana., 2016

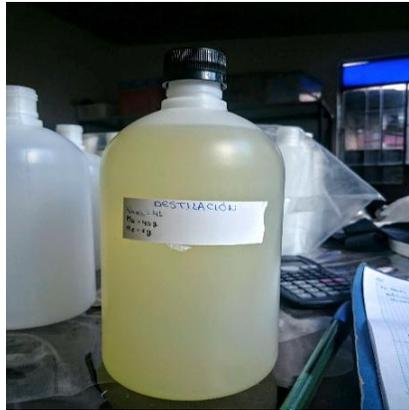


Fig. 3.5 Destilación de flores de Ñachag
Realizado por: NUÑEZ Silvana. 2016

Infusión de flores de Ñachag

Este proceso es muy sencillo empleado para extraer las partes solubles en agua de las sustancias orgánicas a temperatura menor a la de ebullición y mayor a la temperatura ambiente

Para este proceso se coloca en un recipiente las flores de Ñachag y se calienta agua, antes de que alcance el punto de ebullición se la retira del fuego, seguidamente echamos las flores de Ñachag con las hojas de Stevia, inmediatamente tapamos y dejamos reposar de 3 a 10 min. Se conserva por un tiempo de 24 horas refrigerada (OLAYA, y otros, 2003)



Fig. 3.6 Infusión de flores de Ñachag
Realizado por: NUÑEZ Silvana., 2017

3.2.3. Caracterización de los extractos

Determinación de las características organolépticas

Tabla 3.2 Características organolépticas de los procesos

TRATAMIENTO	COLOR	OLOR	SABOR
Destilación – planta	Transparente	Aroma herbal fuerte agradable	Amargo
Decocción flores	Amarillo turbio	Ligeramente herbal	Dulce
Destilación flores	Amarillo claro	Ligeramente herbal	Ligeramente dulce – ligeramente ácido
Infusión	Amarillo cetrino	Ligeramente herbal	Ligeramente dulce

Realizado por: NUÑEZ Silvana., 2017

Determinación de grados Brix

Esta medición se la realizó con un refractómetro obteniendo en todos los procesos ausencia, debido a que Phalcha está endulzado con Stevia un edulcorante natural lo que hace de esta bebida muy beneficiosa para el organismo.

Determinación de pH

A continuación se muestran los valores de pH obtenidos en los extractos.

pH en los 4 procesos

Tabla 3.3 Medición de

TRATAMIENTO	PH
Destilación – planta	6.46
Decocción de flores	6.8
Destilación flores	5.94
Infusión	6.45

Realizado por: NUÑEZ Silvana., 2017

Determinación de metabolitos presentes el té Phalcha

Se realizó el tamizaje fotoquímico para comprobar la presencia de flavonoides en el té. Los resultados del ensayo se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 3.4 Tamizaje fitoquímico en los 4 procesos para la producción de Phallcha

Procesos	Saponinas	FLAVONOIDES			BORNTRÁGER	CHALCONAS
	H ₂ O destilada	FeCl ₃	Mg metálico + HCl	Vainillina + H ₂ SO ₄	NaOH	H ₂ SO ₄
Destilación en planta	+	-	-	-	-	-
Decocción flores	+	+++	++	-	++	-
Destilación flores	++	+	+	+	++	-
Infusión	-	-	+	+	+	-

Realizado por: NUÑEZ Silvana., 2017

Interpretación de resultados:

(-) Negativo

(+) Baja evidencia o intensidad de reacción para ese metabolito

(++) Evidencia o intensidad moderada de reacción

(+++) Alta evidencia o intensidad de reacción a ese metabolito

Como se observa en la tabla 3.4 existe una alta evidencia de reacción en el proceso de cocción los resultados representativos son de flavonoides, los mismos que son responsables del cambio de coloración en ensayos con FeCl₃.



Fig. 3.7 Tamizaje fitoquímico en los 4 procesos para la producción de Phallcha
Realizado por: NUÑEZ Silvana., 2017

Pruebas microbiológicas

Como referencia para determinar el proceso más adecuado para la producción industrial del té Phallcha se determinó la cantidad de aerobios totales en los cuatro procesos antes mencionados, los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 3.5 Determinación de aerobios mesófilos totales

PROCESO	DETERMINACIÓN	UNIDADES	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
Destilación de la planta completa	Aerobios mesófilos totales	UFC/MI	Ausencia	1×10^4
Decocción de flores		UFC/mL	Ausencia	1×10^4
Destilación flores		UFC/mL	Ausencia	1×10^4
Infusión		UFC/mL	30	1×10^4

Realizado por: NUÑEZ Silvana., 2017

Los valores obtenidos en los análisis microbiológicos se encuentran dentro de la norma, desde este punto de vista cualquier proceso es viable.

3.2.4. *Determinación de cloro residual en el té Phallcha*

Para determinar la presencia de cloro residual en el té se utilizó las pruebas de Hach y como resultado se obtuvo ausencia lo que indica que el proceso no es perjudicial para la salud



Fig. 3.8 Cloro libre residual
Fuente: NUÑEZ Silvana. ESPOCH 2017

3.2.5. *Encuesta de degustación*

La evaluación sensorial de los alimentos, constituye hoy en día un pilar fundamental para el diseño y desarrollo de nuevos productos alimenticios. Sin duda, el poder medir en el laboratorio el grado de satisfacción que brindara un determinado producto nos permite anticipar la aceptabilidad que este tendrá

La evaluación sensorial es también un elemento necesario para desarrollar una estrategia de márketing, ya que el placer o satisfacción sensorial hedónica es un determinante importante del consumo de alimentos

La evaluación sensorial trabaja base a paneles de degustadores denominados jueces, que hacen uso de sus sentidos como herramienta de trabajo. (PENNA)

En la encuesta realizada es de tipo descriptiva, de donde se obtuvieron los siguientes resultados:



Gráfico 6-3 Resultados de la encuesta de degustación
 Fuente: NUÑEZ Silvana. ESPOCH 2017.

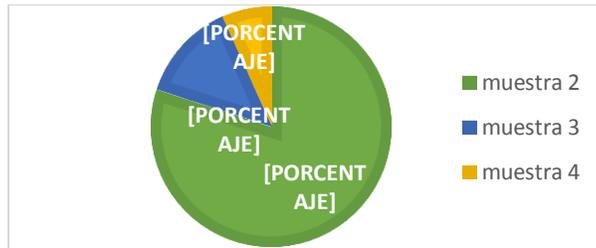
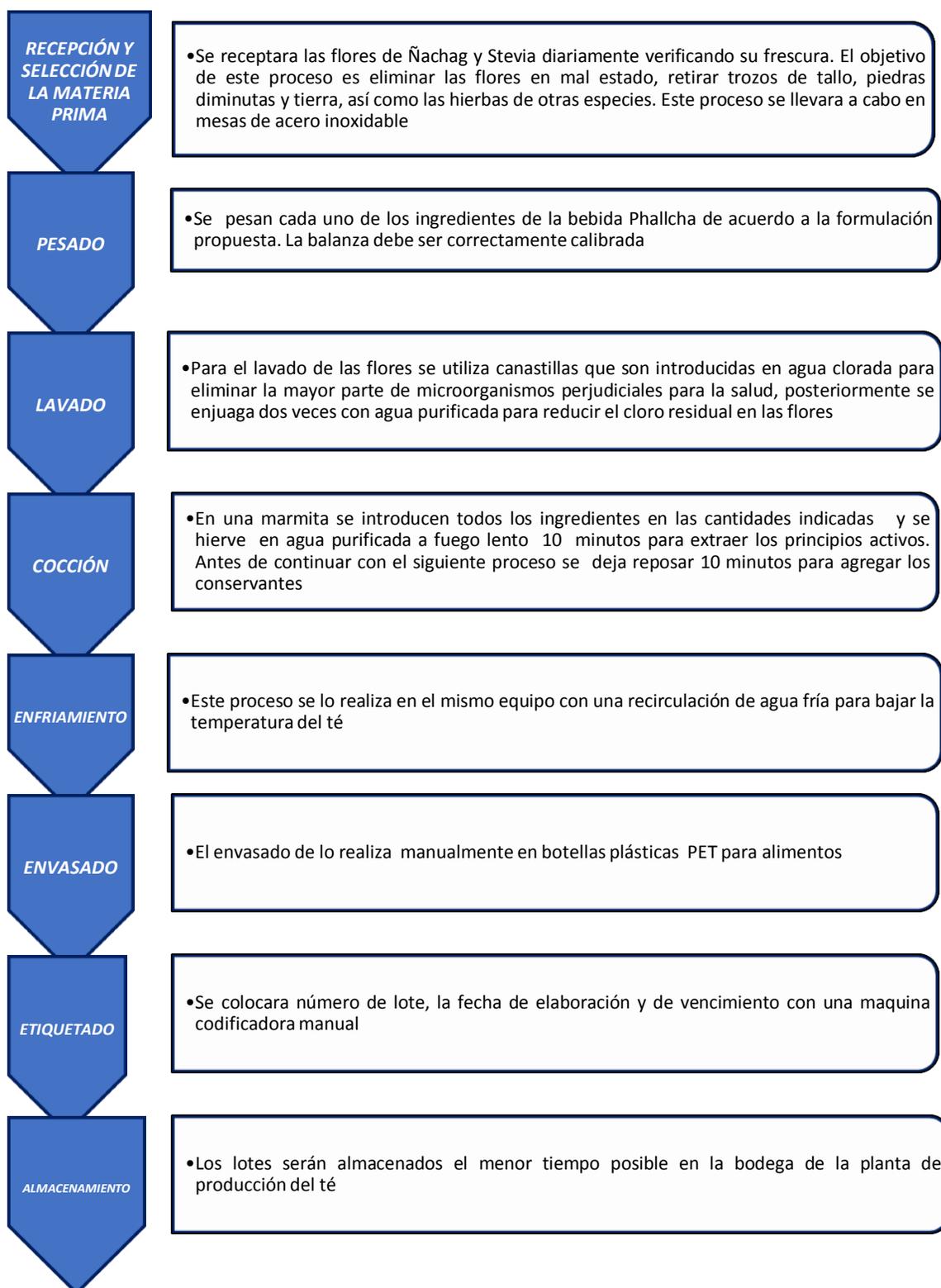


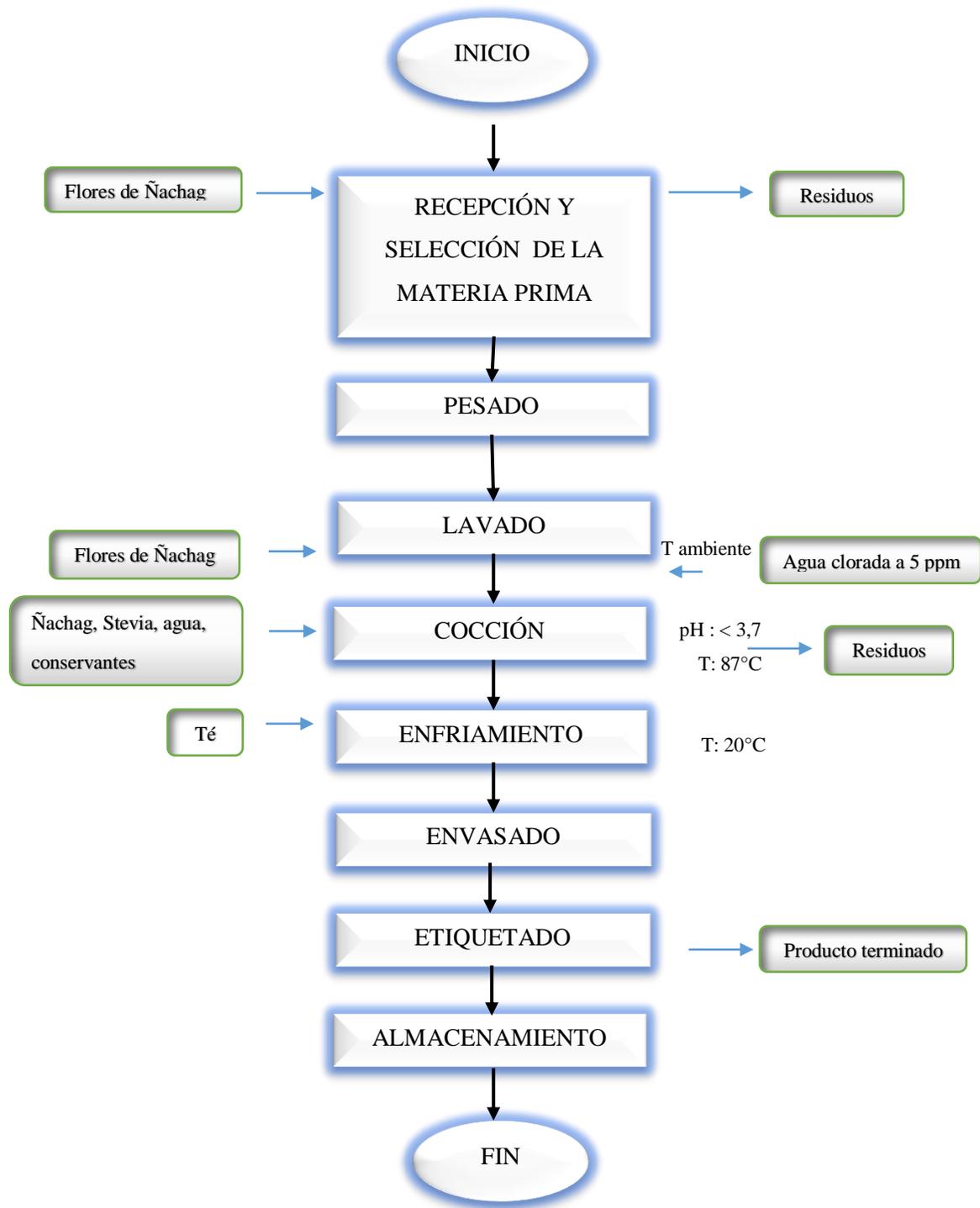
Gráfico 7-3 Resultados en porcentaje de la encuesta de degustación
 Realizado por: NUÑEZ Silvana., ESPOCH 2017

De un panel de 30 personas se puede apreciar que la muestra 2 tiene más aceptación, la misma pertenece al proceso de decocción de flores de Ñachag. De acuerdo a los resultados de los dos parámetros el proceso más adecuado es el de cocción.

3.3. Proceso de Producción



3.3.1. Diagrama de flujo elaboración de la bebida Phallcha

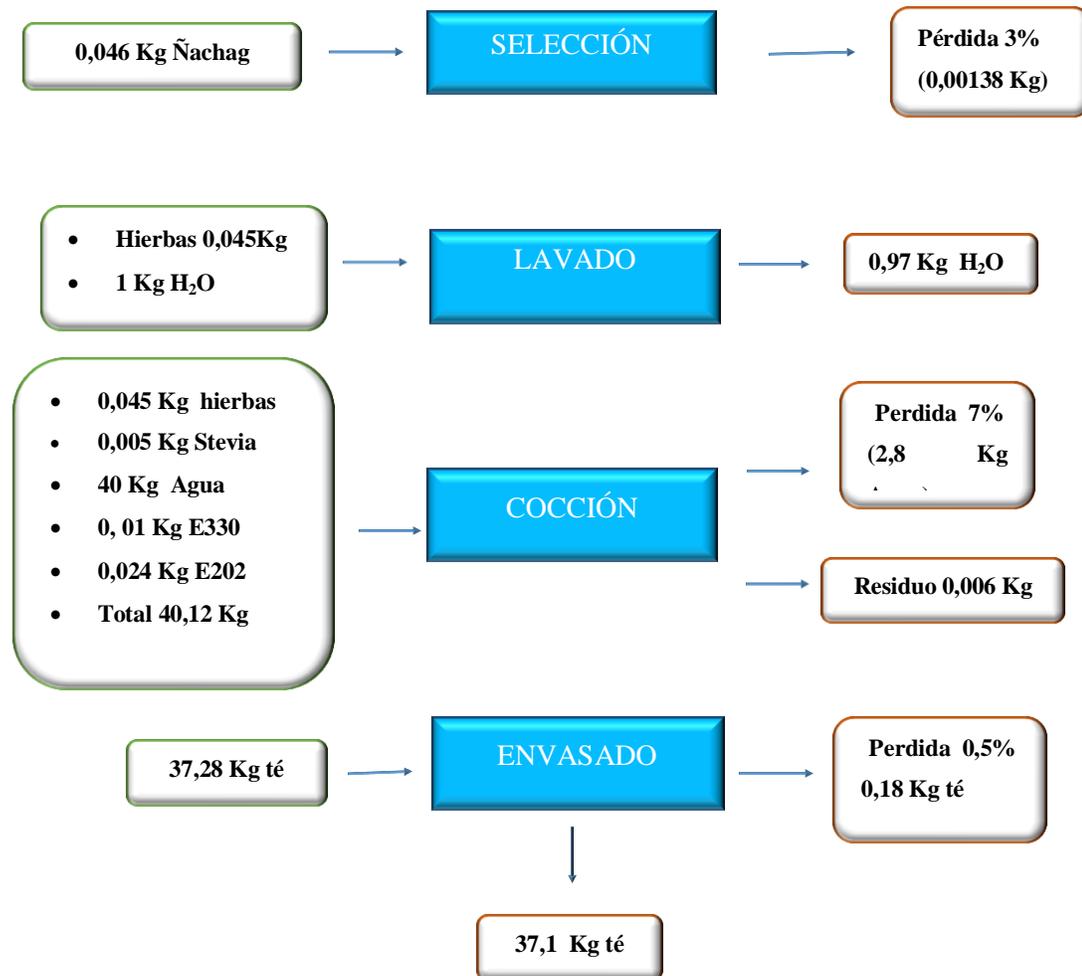


Balance de masa

Se basa en la ley de la conservación de energía

$$\text{Entrada} = \text{salida} + \text{acumulación}$$

Ec. 1



Diseño de la mesa de selección

Se sugieren medidas de 1 m de longitud 0,50 m de ancho y 1,10 m de altura desde el piso basado en alturas ergonómicas para trabajo liviano, representado en el gráfico 8-3

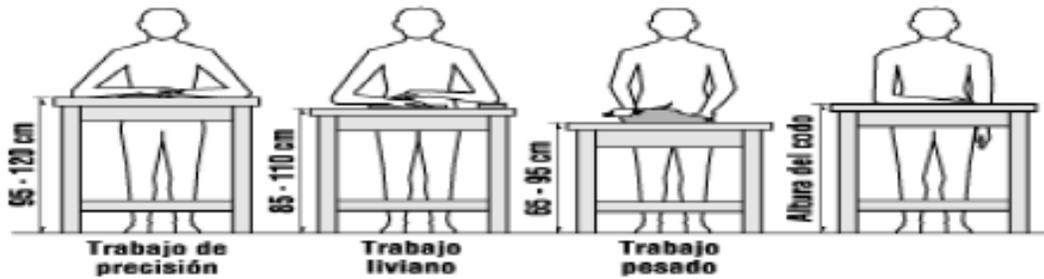


Gráfico 8-3 Altura de mesas de trabajo
Fuente: MONDELO P, GREGORIE E. Fundamentos de ergonomía. 2001



Gráfico 9-3 Mesa de selección
Realizado por: NUÑEZ Silvana., 2017

3.3.2. Diseño de la tina de lavado

El lavado de las flores se realizara de manera manual- artesanal en canastas que serán sumergidas en una solución de cloro a 5ppm en tiempo de 3 min, para esto se considera una mesa de acero

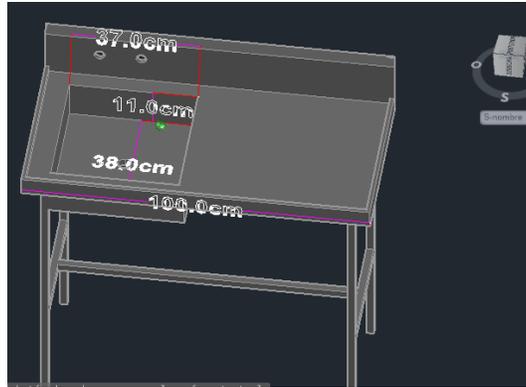


Gráfico 10-3 Tina de lavado
Realizado por: NUÑEZ Silvana., 2017

$$V_{ms} = l * a * h$$

Ec. 2

$$V_{ms} = 0,37 * 0,38 * 0,11$$

$$V_{ms} = 0,015m^3$$

DONDE:

V_{ms} : Volumen de la mesa de selección (m^3)

l : Longitud de la mesa de selección (m)

a : Ancho de la mesa de selección (m)

h : Altura de la mesa de selección (m)

3.3.3. Diseño de la marmita

Volumen que ingresa

$$\rho = \frac{m}{v}$$

Ec. 3

$$v = \frac{37,01 \text{ Kg}}{1030 \text{ Kg}/m^3} = 0,04 m^3$$

Cálculo del factor de seguridad

$$x = v * 0,20$$

Ec. 4

$$x = 0,04 * 0,20$$

$$x = 8x10^{-3}m^3$$

Cálculo del volumen total

$$V = v + x$$

Ec. 5

$$V = 0,04 + 8x10^{-3}$$

$$V = 0,05m^3$$

$$Vt = 50 \text{ Litros}$$

Se ocupara un volumen de 0,05 m³

Cálculo de dimensiones

Diámetro del tanque de la marmita

$$V_t = V_{cilindro} + V_{semiesfera}$$

Ec. 6

$$V_t = \frac{\pi}{4}\phi_i^2 + h_{tanque} + \frac{\pi}{12}\phi_i^3$$

Ec. 7

Donde:

V_t : Volumen del tanque de la marmita (m³)

ϕ_i : Diámetro interno del tanque de la marmita (m)

h_t : Altura del tanque de la marmita (m)

El factor de forma para un tanque cilíndrico según Mario Calle (2014) es:

$$h_t = 1,20 * \phi_i \quad \text{Ec. 8}$$

Remplazando la Ec. 8 en Ec.7

$$\phi_i = \left[\frac{12(V_{tanque})}{(\pi(3 * 1,20) + 1)} \right]^{1/3}$$

$$\phi_i = \left[\frac{12(50)}{(\pi(3 * 1,20) + 1)} \right]^{1/3}$$

$$\phi_i = 0,365m$$

Altura del tanque

Remplazando en la ecuación 8 tenemos:

$$h = 1,20 * 0,365$$

$$h = 0,438m$$

Altura de la chaqueta de calentamiento de la marmita

$$h_{chaqueta} = \frac{h_t}{1 + f}$$

$$h_{chaqueta} = \frac{0,438}{1 + 0,10}$$

$$h_{chaqueta} = 0,398m$$

Donde:

$h_{chaqueta}$: Altura de la chaqueta de calentamiento de la marmita (m)

h_t : Altura del tanque de la marmita (m)

f : Factor de seguridad para evitar derrames 0,10 (adimensional)

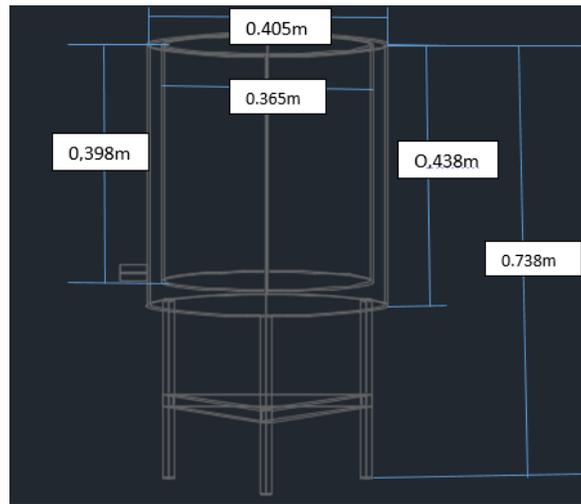


Gráfico 11 -3 dimensiones de la Marmita
 Realizado por: NUÑEZ Silvana., 2017



Gráfico 12-3 Marmita
 Realizado por: NUÑEZ Silvana. 2017

3.3.4. *Cálculo del sistema de agitación*

Longitud del brazo

$$Lb = \frac{5}{8} * \phi_i$$

Ec. 9

$$Lb = \frac{5}{8} * 0,365$$

$$Lb = 0,228m$$

Donde:

Lb: Longitud del brazo (m)

ϕ_i : Diámetro interno del tanque (m)

Espesor del agitador

$$Er = \frac{1}{10} * Lb$$

Ec. 10

$$Er = \frac{1}{10} * 0,228$$

$$Er = 0,0228m$$

Donde:

Er:Espesor del agitador

Lb: Longitud del brazo (m)

Diámetro del rodete

$$\theta r = \frac{3}{4} * \phi_i$$

Ec. 11

$$\theta r = \frac{3}{4} * 0,365$$

$$\theta r = 0,0465m$$

Donde:

θr : Diámetro del rodete (m)

$\emptyset i$: Diámetro interno del tanque (m)

Altura de la paleta

La paleta al ser manual se ha considerado que tiene una altura de 0,40 m para una manipulación adecuada

3.3.5. Balance de energía

El balance de energía viene dado por la ecuación general:

$$Q_{ganado} = Q_{perdido}$$

Ec. 12

$$Q = Q_{H_2O} + Q_{Metal}$$

Ec. 13

Donde

Q_{Metal} : Flujo de calor del metal

Q_{H_2O} : Flujo de calor del agua

Q : Flujo de calor necesario para calentar el agua

Calculo del gradiente de temperatura

$$\Delta T = T_C - T_F$$

Ec. 14

$$\Delta T = 90 - 20$$

$$\Delta T = 70^\circ C$$

Donde:

ΔT : Gradiente de temperatura °C

T_C : Temperatura de cocción °C

T_F : Temperatura de alimentación °C

Cálculo del área de transferencia de calor

$$A = 2\pi rh \quad \text{Ec. 15}$$

$$A = 2\pi * 0,2 * 0,4$$

$$A = 0,5m^2$$

Donde:

A: Área de transferencia de calor

r: Radio de la marmita (m)

h: Altura de la marmita (m)

Cálculo del flujo de calor del metal

Tabla 3.6 Constante de conductividad térmica del acero

	Valor	unidad
K	16,28	$W/m^2\text{°C}$

Fuente: Brito, H. Operaciones Unitarias I, 2000

$$Q_{Metal} = K * A * \Delta T \quad \text{Ec. 16}$$

$$Q_{Metal} = 16,28 * 0,5 * 70$$

$$Q_{Metal} = 569,8W * \frac{1KW}{1000W} * \frac{1 \frac{KCal}{h}}{0,001163KW}$$

$$Q_{Metal} = 489,93 \frac{KCal}{h}$$

Donde:

K: Coeficiente de transmisión térmica del material ($W/m^2\text{°C}$)

A: Área de transferencia de calor (m^2)

ΔT : Gradiente de temperatura ($^{\circ}\text{C}$)

Cálculo del Q del agua

Tabla 3.7 Propiedades físicas del agua

Temperatura($^{\circ}\text{C}$)	Característica	Valor	Unidad
20	K	0,9995	$\frac{\text{Kcal}}{\text{KgK}}$
100	Cp	1,008	$\frac{\text{Kcal}}{\text{KgK}}$
100	Cp	0,517	$\frac{\text{Kcal}}{\text{mh}^{\circ}\text{C}}$

Fuente: Brito, H. Operaciones Unitarias I, 2000

$$Q_{H2O} = m * cp * \Delta T$$

$$Q_{H2O} = 40 * 1,008 * (383 - 353)$$

$$Q_{H2O} = 1209,6 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}}$$

Donde:

m : Masa del agua (Kg)

cp : Capacidad calorífica del agua ($\frac{\text{Kcal}}{\text{KgK}}$)

ΔT : Gradiente de temperatura (K)

Remplazando los datos en la EC.18 tenemos:

$$Q = 1209,6 + 489,93$$

$$Q = 1699,68 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}}$$

Coefficiente global de transferencia de calor

$$Q = A * U * \Delta T$$

$$U = \frac{Q}{A \cdot \Delta T}$$

Ec. 17

$$U = \frac{1699,68 \frac{Kcal}{h}}{0,5m^2 * 70^{\circ}C}$$

$$U = 48,56 \frac{KCal}{hm^2^{\circ}C} * \frac{1h}{3600} * \frac{4,18KJ}{1KCal}$$

$$U = 0,056 \frac{KJ}{m^2s^{\circ}C}$$

Remplazando los datos en la ecuación del balance de energía tenemos:

$$\Delta U = Q$$

$$Q = U * A * \Delta T$$

$$Q = U * A * (T_f - T_a)$$

$$Q = (U * A * T_f) - (U * A * T_a)$$

$$Q + (U * A * T_a) = (U * A * T_f)$$

$$T_f = \frac{Q + (U * A * T_a)}{U * A}$$

$$T_f = \frac{1699,68 \frac{KCal}{h} + \left(48,56 \frac{KCal}{hm^2^{\circ}C} * 0,5m^2 * 17^{\circ}C\right)}{48,56 \frac{KCal}{hm^2^{\circ}C} * 0,5m^2}$$

$$T_f = \frac{2112,44 \frac{KCal}{h}}{24,28 \frac{KCal}{h^{\circ}C}}$$

$$T_f = 87^{\circ}\text{C}$$

No existen pérdidas considerables de calor por lo que no se requiere de un aislamiento térmico

3.4. Requerimientos de tecnología, equipos y maquinaria

Tabla 3.8 Requerimientos de tecnología, equipos y maquinaria

EQUIPOS	Características	
<p>MESA DE SELECCIÓN</p>  <p>Fuente: http://articulo.mercadolibre.com.ar</p>	Material:	Acero inoxidable AISI 304 de 2mm
	Longitud:	1m
	altura:	0,98m
	Ancho:	0,5m
<p>MESA DE LAVADO</p>  <p>Fuente: http://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-619267823-mesa-de-trabajo-acero-inoxidable-140x55-cm-mesada-fabrica-_JM</p>	<i>Tina de lavado</i>	
	Longitud:	37m
	altura:	0,11m
	Ancho:	0,38m
	<i>Dimensiones totales de la mesa de lavado</i>	
	Longitud:	1m
	altura:	0,85m (desde el piso)
	Ancho:	0,5m
	Material:	acero inoxidable
<p>MARMITA</p>  <p>Fuente RioLac. Riobamba – Ecuador</p>	Material:	acero inoxidable AISI 304, 2B
	Altura del tanque:	0,44m
	Diámetro:	0,37m
	Capacidad:	50litros
<p>ETIQUETADORA</p>  <p>Fuente: http://www.faingold.com.ar</p>	<p>Maquina manual usada para envases cilíndricos desde diámetros de 20mm hasta 200mm</p> <p>Producción: 600envases/hora</p>	
<p>pH METRO</p> 	Rango de Medición del pH:	0,0 a 14,0 pH
	Resolución:	0,1 Ph
	Precisión:	± 0,1 pH (20 ° C), ± 0,2 pH
	T de funcionamiento:	0 - 50 ° C (32 - 122 ° F)
	Calibración:	manual 1 punto

	Tamaño:	15 x 3 x 1.5 cm
PISTOLA DE CALOR	Voltaje de Funcionamiento: 110 Vac.	
	Función reguladora de calor por medio de perilla con rangos de temperatura: de 50 °C hasta 650 °C	
Fuente: http://www.interfilm.cl/productos/tienda/pistola-de-calor/	Potencia: 1800 W.	

Realizado por: NUÑEZ Silvana. 2017

3.5. Análisis de Costo/beneficio del proyecto

3.5.1. Costo de inversión

Tabla 3.9 Costos de inversión

RECURSOS MATERIALES	
MAQUINARIA Y EQUIPOS	COSTO (\$)
Marmita de cocción	1000
Balanza	30
Tina de lavado	392,74
Pistola de calor	30
pH metro	34,99
Etiquetadora	190
Mesa de trabajo	60
Total	1737,73
RECURSOS HUMANOS	
Mano de obra por adecuación de la planta	1000
Mano de obra por montaje de la planta	800
Asesoría de la planta	800
Total	2600
subtotal	4337,73
Imprevistos (10%)	433,77
TOTAL	4771,50

Realizado por: NUÑEZ Silvana. 2017

3.5.2. Costos variables

Estos costos varían con el monto de la producción. A continuación se muestra la tabla en donde se detalla tanto la materia prima e insumos requeridos y su respectivo costo

Tabla 3.10 Costos de Materia prima e insumos

RUBROS	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Materia prima				
Flores Ñachag	45	Gramos	0,005	0,23
Stevia	5	gramos	0,004	0,02
Agua	50	Litro	0,1	5,00
Sorbato de Potasio	24	gramos	0,004	0,10
Gas				0,25
Acidulante	10	gramos	0,0102	0,10
INSUMOS				
Envases	37		0,16	5,92
Etiquetas	37		0,1	3,70
SUBTOTAL				5,69
TOTAL LOTE				5,69

Realizado por: NUÑEZ Silvana. 2016

Los costos de materia prima e insumos por lote ascienden a 5 dólares con 69 centavos.

3.5.3. Costos fijos

Los costos fijos permanecen constantes durante un periodo de tiempo sin importar el volumen de producción

Tabla 3.11 Costos fijos

MANO DE OBRA INDIRECTA	
RUBROS	VALOR/MES
Trabajador	375
SUBTOTAL	375
OTROS GASTOS FIJOS	
RUBROS	VALOR/MES
Publicidad	20
reparaciones y mantenimiento	15
Servicios básicos	40
suministro de oficina	20
SUBTOTAL	95

Para determinar el costo total del producto reemplazamos los datos en la siguiente fórmula

$$CT = CV + \frac{CF}{PE}$$

$$CT = 5,69 + \frac{470}{30}$$

$$CT = 21,36\$$$

Donde

CT: Costo total

CV: Costos variables

CF: Costos fijos

PE: Producción esperada

El costo total de cada lote es de 21,36\$ y el costo de cada litro es de 0,59 ctvs. De dólar el precio de venta al público será de 1.20\$ obteniendo una ganancia por litro de 0,61 ctvs.

3.5.4. Análisis financiero

El Valor actual neto (VAN) es útil para valorar las inversiones en las que se parte de la rentabilidad mínima que deseamos obtener.

$VAN > 0 \rightarrow$ rentable.

$VAN = 0 \rightarrow$ rentable también, porque ya está incorporado ganancia de la TD.

$VAN < 0 \rightarrow$ no es rentable.

La Tasa interna de retorno (TIR), es la tasa de descuento de un proyecto que permite que el BNA sea igual a la inversión (VAN igual a 0). La TIR es la máxima Tasa de descuento que puede tener un proyecto para que sea rentable, pues una mayor tasa ocasionaría que el BNA sea menor que la inversión (VAN menor que 0).

Entonces para hallar la TIR se necesitan:

- tamaño de inversión.
- flujo de caja neto proyectado.

Tabla 3.12 Flujo de cajas

RUBROS	MESES						
	0	1	2	3	4	5	6
VENTAS		2220,00	2375,40	2719,60	3113,66	3814,37	4999,87
COST, PRODUCCION		674,67	697,48	744,63	820,13	931,02	1088,36
COST. ADMINISTRATIVOS		80,80	83,53	89,18	98,22	111,50	130,34
COSTOS DE VENTAS		232,30	240,15	256,39	282,38	320,56	374,74
COSTOS FINANCIEROS		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UTILIDAD ANTES DE REP. UT.E IMP		1232,23	1354,24	1629,40	1912,93	2451,30	3406,43
REPARTO UTILIDAD (15%)							
UTILIDADES ANTES DE IMP		1232,23	1354,24	1629,40	1912,93	2451,30	3406,43
IMPUESTO A LA RENTA							
UTILIDAD NETA		1232,23	1354,24	1629,40	1912,93	2451,30	3406,43
INVERSION EN MAQ. Y EQ.	-4771,50						
MUEBLES Y ENSERES	-190,00						
INV. TERRENO Y OBRA FISICA	0,00						
INV. ACTIVO DEFERIDO	0,00						
VEHICULO	0,00						
IMPREVISTOS	-9,78						
CAPITAL	0,00						
FLUJO DE CAJA	-4971,28	1232,23	1354,24	1629,40	1912,93	2451,30	3406,43
VAN			17.355,46				
TIR			36%				

Realizado por: NUÑEZ Silvana. 2017

3.5.5. Punto de equilibrio

Es el punto en donde las ventas se igualan a los costos; Es muy utilizado para determinar la posible rentabilidad de expender un producto y nos ayuda a la toma de decisiones.

La determinar el punto de equilibrio se reemplaza los datos ya existentes de costos fijos, precio de venta y costos variables en la ecuación que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 3.13 Cálculo Punto de equilibrio

PUNTO DE EQUILIBRIO	
$PE = CF / (PV - CV)$	
CF	470,00
PV	21,36
CV	5,69
PE	30,00

Realizado por: NUÑEZ Silvana. 2017

Tabla 3.14 Resultados del punto de equilibrio

Lotes	Unidades	\$
30	1110	1332

Realizado por: NUÑEZ Silvana. 2017

El punto de equilibrio se alcanza cuando se hayan vendido 1110 litros de té Phallcha, esta cantidad de litros corresponde a un valor monetario de 1332 dólares que se debe alcanzar como un requisito para que la planta opere y cubra los gastos de producción

3.5.6. Resultados y discusión

- Se realizaron los siguientes 4 procesos para determinar el proceso más idóneo para la elaboración de Phallcha : destilación de la planta de Ñachag, cocción de flores, infusión, destilación de flores

Discusión: Los resultados de los ensayos realizados muestran que de los cuatro procesos desarrollados para obtener el té Phallcha se obtienen extractos líquidos con diferente coloración, sabor, olor, además de diferentes contenidos de flavonoides. Motivo por el cual se desarrolló una encuesta de degustación con un panel de 30 personas siendo el proceso de decocción el de mayor aceptabilidad; de esta manera se estableció que la línea de producción para la obtención de Phallcha inicia con la recepción y selección de materia

prima seguido del lavado en una solución clorada de 5pm, cocción, enfriamiento, embotellado, etiquetado y finalmente el almacenado

Tabla 3.15 Resultados características organolépticas

TRATAMIENTO	COLOR	OLOR	SABOR
Decocción flores	Amarillo turbio	Ligeramente herbal	Ligeramente dulce

Realizado por: NUÑEZ Silvana. 2017

- El tiempo y la temperatura adecuada para eliminar la presencia de los microorganismos (aerobios mesófilos, coliformes totales y mohos) regulados por la norma ese determino mediante pruebas de laboratorio.

Discusión: Los resultados de los análisis microbiológicos en el día cero (día de elaboración) y después de 15 días sin adicionar los conservantes fueron valores de cero y $1,3 \times 10^6$ respectivamente observando un incremento considerable de microorganismos , razón por la cual se considera adicionar conservantes al producto para garantizar su inocuidad. Ver Anexo D y F

- Considerando que la planta de producción es pequeña y los procesos de elaboración son sencillos, se sugiere la fabricación de la marmita y realice la se adquisición en mercado los equipos de etiquetado, y termo sellado verificando que cumplan con las características y especificaciones de los cálculos. Debido a que el proceso en su gran parte se lo hace de forma manual
- En el estudio financiero se determinó que el precio de venta al público de 1L de Phallcha será de un dólar con veinte centavos, con este valor se podrá recuperar la inversión y posteriormente obtener las utilidades después del séptimo mes; debido a que los valores obtenidos en el cálculo del VAN y el TIR son 17.355,46 y 36% respectivamente se considera que el proyecto es rentable y factible por la disponibilidad de materia prima e insumos requeridos para la industrialización del té Phallcha

- Los valores obtenidos en los Análisis microbiológicos finales realizados en base a la norma están por debajo de los valores establecidos, razón por el cual se garantiza que el producto es apto para el consumo humano y puede ser comercializado libremente

CONCLUSIONES

- La temperatura de cocción adecuada para la elaboración de Phallcha es de 87°C.
- El tiempo de cocción apropiado de las flores de Ñachag es de 10 min.
- Se determinó que el proceso de decocción es el más apropiado para la producción de Phallcha.
- La ejecución del diseño del proceso propuesto son 4771,50 dólares.
- El proceso diseñado cumple con la norma TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2381:2005. Té.

RECOMENDACIONES

- Adecuar el local con las normas establecidas para alimentos
- Respetar las condiciones presentadas en el diseño del proceso
- Instruir a los trabajadores sobre las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)
- Se debe evitar pasos innecesarios como la dilución
- Controlar los niveles de cloro en la bebida

3.6. CRONOGRAMA DEL PROYECTO

Realizado por: NUÑEZ Silvana. 2017

BIBLIOGRAFÍA

1. **ÁVALOS, Adolfo y Pérez, Elena.** Metabolismo secundario de plantas. Reduca (Biología). [En línea] 7 de 11 de 2009. <http://www.revistareduca.es/index.php/biologia/article/viewFile/798/814>.
2. **BRITO, H.** Elaboración de una Tisana A Partir De hojas de aguacate, oregano y fibras de coci. European Scientific Journal(2016).
3. **BRITO, H.** Fenómenos de transporte . DocuStore. Riobamba. (2004).
4. **BRITO, H.** Texto basico de operaciones unitarias Tomo 1 . Riobamba. (2000).
5. **CAMACHO, A., et.al.** Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos. Facultad de Química, UNAM. México. [En línea] 03 de 07 de 2006. http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/TecnicBasicas-Cuenta-mohos-levaduras_6530.pdf.
6. **CASTILLO, J.** Apuntes de diseños de sistemas productivos. Departamento de Ingeniería Industrial. [En línea] [Citado el: 13 de 09 de 2016.] <http://www.ingenieria.unam.mx/industriales/descargas/documentos/catedra/apuntesDSP.pdf>.
7. **DOYLE M., Beuchat L.** Food Microbiology. s.l. : Editorial ASM Press, 2007.
8. **LOCK DEUGAZ, Olga.** Espectrofotometría de la quercetina. Métodos en el estudio de productos naturales. Lima- Perú : Fondo Editorial, 1994, págs. 144- 145.
9. **GUARNIZO, Anderson y Pedro, Martinez.** Experimentos de Química Orgánica. con enfoque en ciencias de la vida. Armenia, Quindio. Colombia : ediciones Elizoom, 2009.
10. **NTEINEN 2381.** Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización, (INEN). 205. TÉ Requisitos. Quito, Ecuador : s.n., 2005.

11. **JARAMILLO, Alba.** Stevia: Producción y procesamiento de un edulzante alternativo. Guayaquil, Ecuador : s.n.
12. **JEAN, Carper.** Los Alimentos. Medicina milagrosa . Barcelona : Editorial AMAT, 2012.
13. **PIERSON M. & Smoot.** Indicator Microorganisms and Microbiological. Mexico : ASM PRESS, 2001.
14. **LOCK DE UGAZ, Olga.** Investigación Fitoquímica. Métodos en el estudio de productos naturales. Perú : Editorial- Fondo, 1994.
15. **MUÑOZ, Fernando.** Plantas Medicinales y Aromaticas. Estudio Cultivo y Procesado. España : grupo Mundi- Prensa, 2002.
16. **OCAÑA, E.** *Diseño de una planta despulpadora de frutas para Proalimentos.* (En línea) (Tesis Ingeniero Químico). Escuela Superior Politecnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias. Escuela de Ingeniería Química. Riobamba : ESPOCH, 2015. [Consulta: 03 de septiembre del 2016] Disponible en:<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/browse>
17. **OLAYA, Julia y Méndez, Jacobo.** Guía de plantas y productos medicinales. Bogotá : Convenio Andrés Bello, 2003.
18. **PALACIOS, María.** *Farmacognosia. Tamizaje Fitoquímico.* [En línea] 30 de 11 de 2008. <http://farmacognosia-farmaciaciuladech.blogspot.com/>.
19. **PENNA, EMMA WITTIG DE.** Evaluación sensorial una metodología actual para tecnología de alimentos .
20. **TINAJERO, Mayra.** “*Estudio Fitoquímico y Evaluación de la Actividad Fotoprotectora IN-VITRO del componente flavónico presente en Bidens andicola (ÑACHAG)*”. Riobamba, Ecuador : s.n.. (en línea) (tesis Bioquímico Farmaceutico). Escuela Superior Politecnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias [Consulta: 10 de noviembre del 2016] Disponible en: <http://dspace.esPOCH.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/84>.

21. **TOMÁS-Barberán, Francisco A.** Estudio sobre el contenido de flavonoides de las mieles de la Alcarria . Castilla-La Mancha. España : Editorial CSIC - CSIC Press, 1994.
22. **VÁSQUEZ, Teresa.** Diseño de una planta piloto para el procesamiento de frutas en la Facultad de Ingeniería Química. Quito. 2014 (en línea) (tesis Ingeniero Químico) Universidad Central del Ecuador. [Consulta: 16 de octubre del 2016] Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec>> T-UCE-0017-92
23. **VII, Sussy.** Agitación y mezcla de líquidos. [En línea] 25 de 01 de 2012. [Citado el: 26 de 11 de 2016.] <http://es.slideshare.net/sussyvi/agitacion-y-mezclado-11259499>.

ANEXOS

ANEXO A Elaboración de té "Phallcha"



Notas	Categoría del diagrama	ESPOCH Realizado por: Silvana Núñez	Elaboración artesanal del té Phallcha		
			Escala	Fecha	Lámina
	a) Por aprobar b) Por calificar c) Por certificar		A4	2017	1

ANEXO B Ensayos de los procesos



<i>Notas</i>	<i>Categoría del diagrama</i>	<i>ESPOCH</i> <i>Realizado por:</i> <i>Silvana Núñez</i>	<i>Ensayo de los Procesos de elaboración</i>		
	a) <i>Por aprobar</i> b) <i>Por calificar</i> c) <i>Por certificar</i>		<i>Escala</i>	<i>Fecha</i>	<i>Lámina</i>
			<i>A4</i>	<i>2017</i>	<i>2</i>

ANEXO C Análisis de laboratorio



<i>Notas</i>	<i>Categoría del diagrama</i>	<i>ESPOCH</i> <i>Realizado por:</i> <i>Silvana Núñez</i>	<i>Tamizaje fitoquímico y</i> <i>Medición de pH</i>		
	<i>a) Por aprobar</i> <i>b) Por calificar</i> <i>c) Por certificar</i>		<i>Escala</i>	<i>Fecha</i>	<i>Lámina</i>
			<i>A4</i>	<i>2017</i>	<i>3</i>

ANEXO D: Determinación de aerobios mesófilos



Contáctanos: 093387300 - 032924322 ó 0984648617 – 03360-260

Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes

Riobamba – Ecuador

EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CÓDIGO: 153,154,155,156 - 16

CLIENTE: Srta. Silvana Núñez	
DIRECCIÓN: 11 de noviembre	TELÉFONO: 09922613003
TIPO DE MUESTRA: Bebidas	
FECHA DE RECEPCIÓN: 07 de julio del 2016	
FECHA DE MUESTREO: 04 de julio del 2016	

EXAMEN FÍSICO

MUESTRAS	COLOR	OLOR	ASPECTO
Reflujo de flores	Ladrillo	Característico	Normal
Planta completa	Incoloro	Característico	Normal
Destilación de flores	Amarillo claro	Característico	Normal
Cocción	Amarillo oscuro	Característico	Normal

EXAMEN MICROBIOLÓGICO

MUESTRAS	DETERMINACION	UNIDADES	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
Reflujado de flores	<i>Aerobios mesófilos totales</i>	UFC/ml	30	-
Planta completa destilado	<i>Aerobios mesófilos totales</i>	UFC/ml	Ausencia	-
Destilación de flores	<i>Aerobios mesófilos totales</i>	UFC/ml	Ausencia	-
Cocción	<i>Aerobios mesófilos totales</i>	UFC/ml	Ausencia	-

FECHA DE ENTREGA : 11 de julio del 2016

RESPONSABLES:

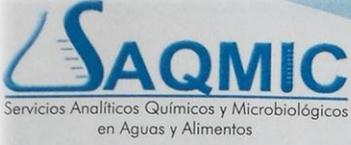
Dra. Gina Álvarez R.

Dra. Fabiola Villa

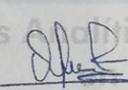
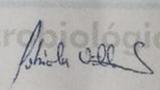
El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

Notas	Categoría del diagrama	ESPOCH Realizado por: Silvana Núñez	Determinación de Aerobios mesófilos		
	a) Por aprobar b) Por calificar c) Por certificar		Escala	Fecha	Lámina
			A4	2017	4

ANEXO E: Análisis Microbiológicos



EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS CÓDIGO 174-16

CLIENTE: Srta. Silvana Núñez		TELÉFONO:	
DIRECCIÓN: 11 De Noviembre			
TIPO DE MUESTRA: Bebida			
FECHA DE RECEPCIÓN: 25 de julio del 2016			
FECHA DE MUESTREO: 25 de julio del 2016			
EXAMEN FISICO			
COLOR: Anaranjado Claro			
OLOR: Característico			
ASPECTO: Normal, libre de material extraño			
PARÁMETROS	UNIDADES	METODO DE ENSAYO	RESULTADO
Mohos y Levaduras	UFC/ml	INEN 1529-10	30
Coliformes totales	UFC/ml	INEN 1529-7	Ausencia
pH	Unid	4500-B	7.7
OBSERVACIONES:			
FECHA DE ANÁLISIS : 25 de julio del 2016			
FECHA DE ENTREGA : 01 de agosto del 2016			
RESPONSABLES:			
 Dra. Gina Álvarez R.		 Dra. Fabiola Villa	

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

Notas	Categoría del diagrama	ESPOCH	Análisis microbiológico del té Phallcha		
	a) Por aprobar b) Por calificar c) Por certificar	Realizado por: Silvana Núñez	Escala	Fecha	Lámina
			A4	2017	5

ANEXO F: Análisis microbiológico de “Phallcha” sin conservantes


LABORATORIO DE SERVICIOS AMBIENTALES
 Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación No. OAE LE C 12-006
 N° SE: 051-16

INFORME DE ANALISIS

NOMBRE: Srta. Silvana Núñez **INFORME N°** 051- 16
EMPRESA: Personal **N° SE:** 051-16
DIRECCIÓN: 11 de Noviembre y Rafael Jimena

TELÉFONO: **FECHA DE RECEPCIÓN:** 03 – 08 –16
NÚMERO DE MUESTRAS: 1, Agua de bebida **FECHA DE INFORME:** 09 – 08 – 16
IDENTIFICACIÓN: MA - 117-16 **TIPO DE MUESTRA:**
Agua

El laboratorio se responsabiliza solo del análisis, no de las muestras.

RESULTADO DE ANÁLISIS

MA – 117-16

PARÁMETROS	UNIDADES	MÉTODO/PROCEDIMIENTO	RESULTADO	U(K=2)	FECHA DE ANÁLISIS
* Coliformes Totales	UFC/100 ml	STANDARD METHODS 9221 C	6800	N/A	03 – 08 –16
* Aerobios mesófilos	UFC/ml	STANDARD METHODS 9215 B	1.3 x10E+6	N/A	03 – 08 –16
* Mohos	UFC/100 ml	ISO 21527-1:2008	4360	N/A	03 – 08 –16

MÉTODOS UTILIZADOS: Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales APHA, AWWA, WPCF, STANDARD METHODS 21ª EDICIÓN y métodos HACH adaptados del STANDARD METHODS 21ª EDICION.

RESPONSABLES DEL ANÁLISIS:
 Dr. Juan Carlos Lara
 Benito Mendoza T., Ph.D.


 Dr. Juan Carlos Lara
 TÉCNICO LABORATORIO DE SERVICIOS AMBIENTALES

FMC2101-01

Página I de I
 I.S.A. Campus Máster Edison Riera Km 1 ½ vía a Guano Bloque Administrativo.

<i>Notas</i>	<i>Categoría del diagrama</i>	<i>ESPOCH</i> <i>Realizado por:</i> <i>Silvana Núñez</i>	<i>Análisis microbiológico del té sin conservantes después de 8 días de elaboración</i>		
	a) <i>Por aprobar</i> b) <i>Por calificar</i> c) <i>Por certificar</i>		<i>Escala</i>	<i>Fecha</i>	<i>Lámina</i>
			<i>A4</i>	<i>2017</i>	<i>6</i>

ANEXO G Humedad del Ñachag

EXAMEN BROMATOLOGICO DE FLORES

CÓDIGO 204-16

CLIENTE: Srta. Silvana Núñez		TELEFONO: 0992613003	
DIRECCIÓN: Av. 11 de Noviembre y Rafael Jiménez			
TIPO DE MUESTRA: Flores			
FECHA DE RECEPCIÓN: 12 de Septiembre del 2016			
FECHA DE MUESTREO: 12 de Septiembre del 2016			

EXAMEN FISICO

MUESTRA	COLOR	OLOR	ASPECTO
Flores	Amarillas	Característico	Normal

EXAMEN BROMATOLOGICO

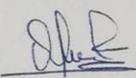
MUESTRA	PARAMETROS	UNIDADES	METODO	RESULTADO
Flores	Humedad	%	NTE INEN 1235	77

OBSERVACIONES:

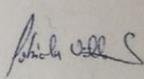
FECHA DE ANALISIS: 12 de Septiembre del 2016

FECHA DE ENTREGA : 16 de Septiembre del 2016

RESPONSABLES:


Dra. Gina Álvarez R.


Servicio Analítico Químico y Microbiológico

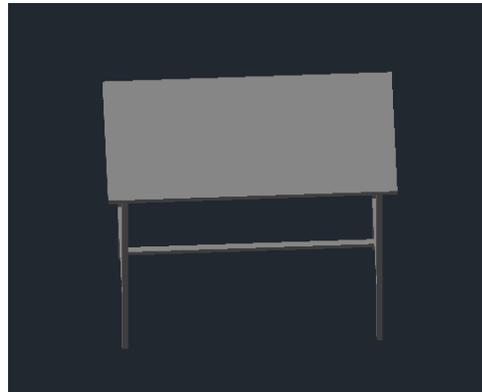

Dra. Fabiola Villa

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

<i>Notas</i>	<i>Categoría del diagrama</i>	ESPOCH <i>Realizado por:</i> Silvana Núñez	<i>Determinación del porcentaje de humedad de la Bidens andícola (Ñachag)</i>		
	<i>a) Por aprobar</i> <i>b) Por calificar</i> <i>c) Por certificar</i>		<i>Escala</i>	<i>Fecha</i>	<i>Lámina</i>
			A4	2017	7

ANEXO H Equipos A

MESA DE SELECCIÓN

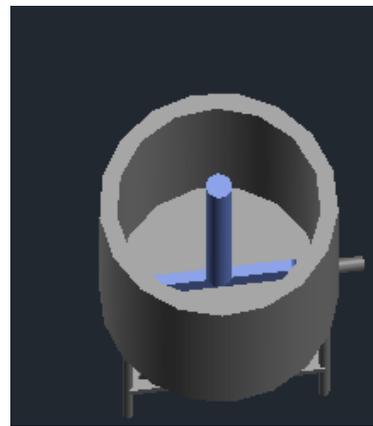
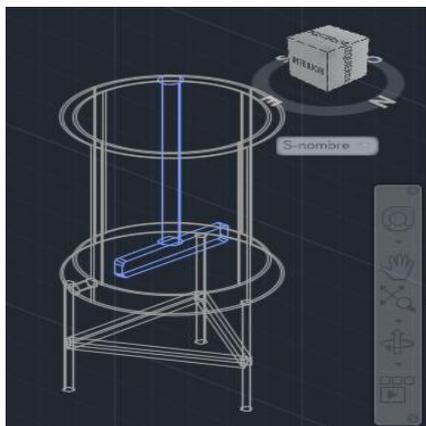
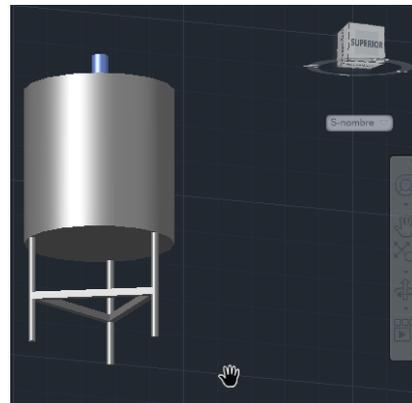
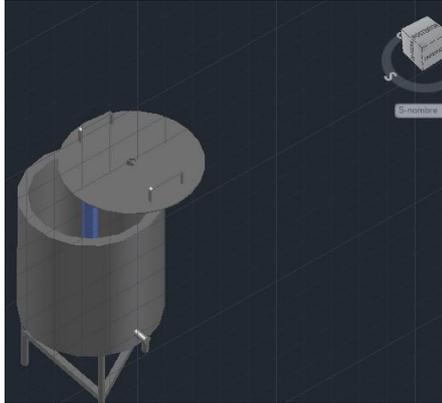


MESA DE LAVADO



Notas	Categoría del diagrama	ESPOCH Realizado por: Silvana Núñez	Mesa de selección y lavado		
	a) Por aprobar b) Por calificar c) Por certificar		Escala	Fecha	Lámina
			A4	2017	8

ANEXO I Equipos B



Notas	Categoría del diagrama	ESPOCH Realizado por: Silvana Núñez	Marmita de cocción		
	a) Por aprobar b) Por calificar c) Por certificar		Escala	Fecha	Lámina
			A4	2017	9

ANEXO J Encuesta de aceptación del producto

ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA (ESPOCH)

Encuesta para determinar el grado de aceptabilidad de una bebida a base de flores de Ráchag industrializada

EDAD *

- 18-28 años
- 29-39 años
- 40-49 años
- más de 49 años

SEXO *

- FEMENINO
- MASCULINO

¿Consumen usted té (infusión de hierbas)? *

- SI
- NO

¿Con qué frecuencia consume usted té (infusión de hierbas)?

- a) Una vez a la semana
- b) 2 o 3 veces a la semana
- c) Casi todos los días
- d) Todos los días

<i>Notas</i>	<i>Categoría del diagrama</i>	<i>ESPOCH</i>	<i>Encuesta</i>		
	a) <i>Por aprobar</i> b) <i>Por calificar</i> c) <i>Por certificar</i>	<i>Realizado por:</i> <i>Silvana Núñez</i>	<i>Escala</i>	<i>Fecha</i>	<i>Lámina</i>
			<i>A4</i>	<i>2017</i>	<i>10</i>

¿Consumes usted té (infusión) de flores de Ñachag?



- SI
 NO

¿Conocía usted que el Ñachag tiene propiedades medicinales que ayudan a eliminar problemas de lagrimeo, Regular el líquido biliar, así como también actúa como tranquilizante en desordenes nerviosos, Regulador el sistema digestivo, controla el Acné y la Ictericia ?

- SI
 NO

¿Estaría dispuesto a comprar un té frío embotellado de flores de Ñachag elaborado por una empresa de la región?

- SI
 NO

¿Dónde le gustaría comprar el té de Ñachag ?

- Restaurantes
 Supermercados
 Tiendas de conveniencia
 Farmacias
 Mercado local
 Otra...

FIN. GRACIAS

Notas	Categoría del diagrama	ESPOCH Realizado por: Silvana Núñez	Encuesta		
	a) Por aprobar b) Por calificar c) Por certificar		Escala	Fecha	Lámina
			A4	2017	11