



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
PROYECTO INTEGRADOR

Título:

MANUAL PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) EN HARINA Y SUS DERIVADOS: PAN, BARRAS ENERGÉTICAS Y EXTRUIDOS

Proyecto Integrador presentado previo a la obtención del Título de Ingenieros Agroindustriales.

Autores:

Calvache Tipán Edwin Adrián

Pastuña Pastuña Cesar Rodrigo

Tutor:

Ing. Molina Borja Franklin Antonio Mg.

Latacunga - Ecuador

Septiembre -2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros Calvache Tipán Edwin Adrián, con C.C. 1751552678 y Pastuña Pastuña Cesar Rodrigo, con C.C. 0503626376 declaramos ser autores del presente proyecto integrador: **MANUAL PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL CHOCHO** (*Lupinus mutabilis Sweet*) **EN HARINAS Y SUS DERIVADOS: PAN, BARRAS ENERGÉTICAS Y EXTRUIDOS** siendo el Ing. Molina Borja Franklin Antonio Mg. tutor del presente trabajo, y eximimos expresamente a la Universidad Técnica del Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra responsabilidad

Calvache Tipán Edwin Adrián
C.I. 1751552678

Pastuña Pastuña Cesar Rodrigo
C.I. 0503626376

Ing. Molina Borja Franklin Antonio Mg.
C.I. 0501821433

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte Calvache Tipán Edwin Adrián identificado con C.C. N° 1751552678 de estado civil **Soltero** y con domicilio en el Cantón Mejía a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE** y Pastuña Pastuña Cesar Rodrigo con C.C. N° 0503626376 de estado civil **Casado** y con domicilio en el Cantón Pujilí a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica del Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA/EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería Agroindustrial**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **MANUAL PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL CHOCHO** (*Lupinus mutabilis Sweet*) **EN HARINAS Y SUS DERIVADOS: PAN, BARRAS ENERGÉTICAS Y EXTRUIDOS** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico:

Calvache Tipán Edwin Adrián:

Fecha de inicio: Septiembre 2015 – Febrero 2016

Fecha finalización: Mayo 2020 – Septiembre 2020

Pastuña Pastuña Cesar Rodrigo:

Fecha de inicio: Septiembre 2015 – Febrero 2016

Fecha finalización: Mayo 2020 – Septiembre 2020

Aprobación en Consejo Directivo: 07 de julio del 2020.

Tutor: Ing. Molina Borja Franklin Antonio Mg.

Tema: **MANUAL PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL CHOCHO** (*Lupinus mutabilis Sweet*) **EN HARINAS Y SUS DERIVADOS: PAN, BARRAS ENERGÉTICAS Y EXTRUIDOS**

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que

establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA/EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO; Por el presente contrato **LA/EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA/EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, su cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuenten con el consentimiento de **LA/ EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la

resolución se reproducirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de las tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 16 días del mes de Septiembre del 2020.

.....

Calvache Tipán Edwin Adrián

EL CEDENTE

.....

Pastuña Pastuña Cesar Rodrigo

EL CEDENTE

.....

Ing. MBA. Jiménez Cristian Tinajero

EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto Integrador con el título:

“MANUAL PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) EN HARINAS Y SUS DERIVADOS: PAN, BARRAS ENERGÉTICAS Y EXTRUIDOS” presentado por los postulantes Calvache Tipán Edwin Adrián y Pastuña Pastuña Cesar Rodrigo, de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 16 de septiembre de 2020

El Tutor

Ing. Molina Borja Franklin Antonio Mg.

CC: 0501821433

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO INTEGRADOR

En calidad de Lectores del Proyecto de Integrador con el título: **MANUAL PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL CHOCHO** (*Lupinus mutabilis Sweet*) **EN HARINAS Y SUS DERIVADOS: PAN, BARRAS ENERGÉTICAS Y EXTRUIDOS** presentado por los postulantes Calvache Tipán Edwin Adrián y Pastuña Pastuña Cesar Rodrigo, de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 16 de Septiembre del 2020

Lector 1 (presidente)
Ing. Edwin Ramiro Cevallos Carvajal Mg.
CC: 050186485-4

Lector 2
Ing. Pablo Gilberto Herrera Soria, Mg
CC: 0501690259

Lector 3
Ing. Gabriela Beatriz Arias Palma, Mg.
CC: 1714592746

AGRADECIMIENTO

“El trabajo duro vence al talento cuando el talento no se está esforzando”

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de sobresalir y cumplir una de mis metas.

A mis padres por ser la pieza fundamental para que este logro se haga realidad, por las incalculables horas de su esfuerzo y perseverancia por brindándome la oportunidad de educarme e introducirme al mundo del conocimiento.

A mi hermana por ser como una segunda madre para mí, por sus consejos y apoyo incondicional en muchas etapas de mi vida.

A todas las personas que han aportado su grano de arena en la construcción de mi futuro.

A mi novia por brindarme su cariño y apoyo en cada etapa.

Edwin A. Calvache T.

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mi Madre Angelita, por siempre dar su esfuerzo y sacrificio para que yo pueda educarme y progresar.

A mi Padre, Ángel por forjarme valores de respeto, solidaridad y humildad y por haberme inculcado el espíritu de lucha.

A mi hermana, Carla por el apoyo moral, económico que me ha brindado en muchos momentos de dificultades donde se a convertido como una segunda madre para mí.

Edwin A Calvache T.

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a Dios, por haberme dado fuerza, valor y constancia para culminar esta etapa de mi vida y sobre todo a mis Padres, Marcelo y Natividad por haberme brindado su apoyo incondicional, esfuerzo y confianza, que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me desmostaron su amor corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

A los docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, que de alguna u otra manera con su bondad y generosidad, me asistieron con sugerencias al trabajo.

Cesar R. Pastuña P.

DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente.

A mi hijo Michael Josue, razón de mi vida y la perseverancia.

A mi esposa Erika Maribel, por su apoyo incondicional.

A mis Padres Marcelo y Natividad, por la luz, vida y amor.

A toda mi familia por estar conmigo en todo momento y apoyarme siempre, los quiero mucho.

Cesar R. Pastuña P.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: MANUAL PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) EN HARINAS Y SUS DERIVADOS: PAN, BARRAS ENERGÉTICAS Y EXTRUIDOS.

Autores:

Calvache Tipán Edwin Adrián

Pastuña Pastuña Cesar Rodrigo

RESUMEN

El chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) es una leguminosa que en el Ecuador se adapta a zonas agroecológicas secas de la región andina, ubicadas entre los 2,500 y 3,400 metros de altura como es el caso de Chugchilán, parroquia ubicada en el Cantón Sigchos de la provincia de Cotopaxi en donde se desarrolló el Proyecto.

Esta leguminosa tiene un alto contenido nutricional ya que posee un porcentaje proteico de (47,8%), es rica en minerales como: calcio (0, 12%), hierro (78,45%), grasa (18,90%) y fibra (11,07%).

- El Proyecto Integrador tuvo como objetivo elaborar un manual de procesos para la transformación del chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) en harina y sus derivados para el mejoramiento de la economía los diferentes agricultores de las comunidades de la parroquia Chugchilán (COOPGRANACH).

Con la ayuda de una biblioteca virtual de proyectos de tesis ejecutadas (COBUEC), y con la ayuda de una base de datos (Scopus, Scielo, Dialnet) se recopiló información científica técnica de proyectos realizados para el desarrollo del presente trabajo.

En el proyecto se dio a conocer la propuesta de la metodología utilizada, indicando que parámetros se debió cumplir de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2561 Bocado de productos vegetales, NTE INEN 2945 Pan y NTE INEN 2570 Bocado de granos, cereales y semillas.

Palabras Claves: Chocho, transformación, harina, pan, barra energética, extruidos.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

THEME: MANUAL FOR THE TRANSFORMATION OF CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) INTO FLOUR AND ITS DERIVATIVES: BREAD, ENERGY BARS AND EXTRUDED

Authors:

Calvache Tipán Edwin Adrián

Pastuña Pastuña Cesar Rodrigo

ABSTRACT

The Chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) is a legume that in Ecuador adapts to dry agroecological zones of the Andean region, located between 2,500 and 3,400 meters high, as is the case of Chugchilán, a parish located in the Cantón Sigchos of the province of Cotopaxi where the Project was developed.

This legume has a high nutritional content since it has a protein percentage of (47.8%), it is rich in minerals such as: calcium (0.12%), iron (78.45%), fat (18.90%) and fiber (11.07%).

The objective of the Integrating Project was to develop a process manual for the transformation of lupine (*Lupinus mutabilis Sweet*) into flour and its derivatives for the improvement of the economy the different farmers of the communities of the Chugchilán parish (COOPGRANACH).

With the help of a virtual library of executed thesis projects (COBUEC), and with the help of a database (Scopus, Scielo, Dialnet), technical scientific information was collected from projects carried out for the development of this work.

In the project, the proposed methodology used was announced, indicating what parameters had to be met according to the Ecuadorian Technical Standard NTE INEN 2561 Snacks of vegetable products, NTE INEN 2945 Bread and NTE INEN 2570 Snacks of grains, cereals and seeds.

Keywords: Chocho, transformation, flour, bread, energy bar, extruded

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO INTEGRADOR	vii
AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA.....	ix
AGRADECIMIENTO	x
DEDICATORIA.....	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
1. Datos generales.....	1
1.1. Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi	1
1.2. Facultad que auspicia: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales	1
1.3. Carrera que auspicia: Ingeniería Agroindustrial.....	1
1.4. Título del Proyecto Integrador: Manual para la transformación del chocho (Lupinus mutabilis Sweet) en harinas y sus derivados: pan, barras energéticas y extruidos.....	1
1.5. Equipo de Trabajo:	1
1.6. Lugar ejecución: Parroquia Chugchilán, cantón Sigchos, provincia de Cotopaxi, Zona 3 y Universidad Técnica de Cotopaxi.	1
1.7. Fecha de inicio: abril de 2020.....	1
1.8. Fecha de finalización: septiembre de 2020.....	1
1.9. Áreas del conocimiento:	1
2. Caracterización del proyecto	1
2.1. Título del proyecto	1
2.2. Tipo de proyecto: Formativo () Resolutivo (x)	1
2.3. Campo de investigación:	1
2.4. Objetivos.....	2
2.4.1. Objetivo general	2
2.4.2. Objetivos específicos.....	2

2.5.	Planteamiento del problema	2
2.5.1.	Descripción del problema.....	2
2.5.2.	Elementos del problema	3
2.5.3.	Formulación del problema.....	3
2.6.	Justificación del proyecto integrador.....	3
2.6.1.	Relevancia social	4
2.6.2.	Implicaciones prácticas.....	4
2.6.3.	Utilidad metodológica	5
2.7.	Alcances.....	5
2.8.	Limitaciones y/o restricciones	5
3.	Identificación y descripción de las competencias.....	5
4.	Marco teórico.....	6
4.1.	Fundamentación histórica.....	6
4.1.1.	Cultivos Ancestrales	6
4.1.2.	Chocho en América Latina	7
4.1.3.	Chocho en Ecuador.....	7
4.2.	Fundamentación teórica.....	8
4.2.1.	Cultivo de Chocho	8
4.2.1.1.	Clasificación taxonómica	8
4.2.1.2.	Condiciones agroecológicas	9
4.2.1.3.	Requerimiento climáticos y edáficos	9
4.2.1.4.	Secado y clasificado	10
4.2.1.5.	Selección y Almacenamiento	10
4.2.1.7.	Beneficios del consumo de Harina de chocho	11
4.2.2.	Harina	11
4.2.2.1.	Trigo.....	11
4.2.2.2.	Molienda del trigo	12
4.2.3.	Pan Especial.....	12
4.2.4.	Barras energéticas.....	12
4.2.5.	Productos extruidos	12
4.3	Fundamentación legal.....	14
4.3.1	Seguridad Alimentaria.....	14
4.3.2	CODEX ALIMENTARIUS	14
4.3.3	INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN	14

4.4	Definición de términos	15
5	Metodología.....	16
5.1.	Diseño y modalidad de investigación.....	16
5.3	Tipo de investigación	17
5.3.1	Investigación exploratoria	17
5.3.2	Cualitativa.....	17
5.4	Instrumentos de la investigación	18
5.4.1	Documentales	18
5.4.2	Observación.....	18
5.5	Interrogantes de la investigación	18
6.	Conclusiones.....	70
7.	Recomendaciones	71
8.	BIBLIOGRAFIA	72
9.	Anexos.....	75
10.	RECURSOS Y PRESUPUESTOS.....	81
11.	IMPACTO DEL PROYECTO	82
12.1	Impacto social.....	82
11.3.	Impacto Ambiental	83
12.4	Impacto Intelectual	84
12.	BIBLIOGRAFÍA	85
13.	ANEXOS	93

ÍNDICE DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Descripción de las competencias	5
Tabla 2. Taxonomía del Chocho.....	8
Tabla 3. Características botánicas de la planta	9
Tabla 4. Requerimientos climáticos y edáficos	9
Tabla 5. Contenido nutricional del grano de chocho	10
Tabla 6. Recursos materiales de oficina y otros	81
Tabla 7. Presupuesto de operación	81
Tabla 8. Impacto ambiental en las actividades de la obtención de harina de chocho y la elaboración de productos funcionales.....	84

1. Datos generales

1.1. Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi

1.2. Facultad que auspicia: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

1.3. Carrera que auspicia: Ingeniería Agroindustrial

1.4. Título del Proyecto Integrador: Manual para la transformación del chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) en harinas y sus derivados: pan, barras energéticas y extruidos

1.5. Equipo de Trabajo:

- **Coordinador de Proyecto Integrador.**

- **Tutor de Titulación.**

Ing. Franklin Antonio Molina Borja Mg.

- **Estudiantes de la carrera.**

Calvache Tipán Edwin Adrián

Pastuña Pastuña Cesar Rodrigo

1.6. Lugar ejecución: Parroquia Chugchilán, cantón Sigchos, provincia de Cotopaxi, Zona 3 y Universidad Técnica de Cotopaxi.

1.7. Fecha de inicio: abril de 2020

1.8. Fecha de finalización: septiembre de 2020

1.9. Áreas del conocimiento:

Programas generales	()
Educación Humanidades y Artes	()
Ciencias sociales, educación comercial y derecho	()
Ciencias Ingenierías, industria y construcción	(x)
Agricultura	()
Salud y servicios sociales	()
Servicios	()
Sectores desconocidos no especificados	()

2. Caracterización del proyecto

2.1. Título del proyecto

Manual para la transformación del chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) en harinas y sus derivados: pan, barras energéticas y extruidos

2.2. Tipo de proyecto: Formativo () Resolutivo (x)

2.3. Campo de investigación:

- **Línea:** Desarrollo y seguridad alimentaria.

- **Sublínea:** Investigación-innovación y emprendimientos.

2.4. Objetivos

2.4.1. Objetivo general

- Elaborar un manual para la transformación del chocho en harina y sus derivados (pan, barras energéticas y un producto extruido) para mejorar la economía de los diferentes agricultores de las comunidades de la parroquia Chugchilán (COOPGRANACH).

2.4.2. Objetivos específicos

- Definir el marco teórico a base de revisiones y consultas bibliográficas para respaldar la investigación científica de este proyecto integrador.
- Plantear una fórmula específica de cada producto, así como; empaque, slogan, envase.
- Analizar el proceso de la obtención de productos extruidos y plantear una elaboración de un producto novedoso que ayude aprovechar la harina de chocho.

2.5. Planteamiento del problema

2.5.1. Descripción del problema

El chocho tiene una elevada producción en el Ecuador, debido a que este aprovecha el clima frío de la región sierra (Tipan, 2004). El chocho se cultiva en las provincias de Imbabura, Cotopaxi, Pichincha, Tungurahua, Bolívar, Chimborazo, Carchi; según datos obtenidos (III Censo Nacional Agropecuario, 2002), la superficie de siembra en este rubro es de 5974 *ha* y se cosechan 3921 *ha*, debido a la incidencia de factores bióticos como plagas y enfermedades y factores abióticos como son sequías o heladas (III Censo Nacional Agropecuario 2002, como citó en INIAP, 2020). Sin embargo, no se mencionan datos referentes en cuanto a la producción de derivados o procesados que contengan porcentajes parciales o totales del mismo, aun sabiendo que este posee alto valor nutritivo y comercial.

En la provincia de Cotopaxi en el cantón Sigchos la cooperativa de producción agrícola comunitaria de granos andinos “San Miguel de Chugchilán” (COOPGRANACH) se encarga de recolectar, distribuir y vender chocho de manera convencional, lo cual genera pérdidas en la productividad de la empresa. El implementar un manual para la transformación del chocho en harinas y productos: pan, barras energéticas y extruidos, beneficiaría de manera directa a dicha cooperativa y sus moradores e indirectamente ampliaría futuros consumidores puesto que el chocho tiene un alto valor nutritivo.

2.5.2. Elementos del problema

Innovación: La empresa no posee cultura de innovación, es decir aquella capacidad de introducir cambios que produzcan novedades; siendo capaz de modificar elementos ya existentes con el fin de mejorarlos, aunque también es aplicables en la implementación de elementos totalmente nuevos; principalmente productos, servicios, o procedimientos, que realmente encuentran una aplicación exitosa cuando se imponen en el mercado a través de la difusión.

Competitividad: La empresa no posee un enfoque de competitividad, por lo cual requiere apoyo en la optimización de los procesos mejorando el uso eficiente de los recursos, a través de herramientas que le permitan desarrollar la capacidad de competir de una manera eficaz y por ende satisfacer las necesidades de un mercado muy exigente.

Capacitación: El personal de la empresa necesita una participación más activa, por lo cual las capacitaciones juegan un rol importante en pro del desarrollo y aumento de la productividad. La capacitación les permite a los trabajadores poder tener un mejor desempeño en sus actuales y futuros cargos, adaptándose a las exigencias cambiantes del entorno. Puesto que esta tiene una estrecha relación con el desarrollo de conocimientos, habilidades y aptitudes del personal que labora en una empresa.

2.5.3. Formulación del problema

¿Qué nuevos procesos se pueden implementar en el mercado alimentario a partir del chocho, para mejorar la falta de innovación y el declive de la economía de la organización?

2.6. Justificación del proyecto integrador

La cooperativa de producción agrícola comunitaria de granos andinos “San Miguel de Chugchilán” (COOPGRANACH) tiene como necesidad obtener, elaborar, distribuir, vender, productos a base de harina de chocho ya que se dedican a la venta en bruto del producto después de su cosecha, su principal limitante es la falta de innovación y el desconocimiento de nuevos procesos que se pueden obtener a partir del chocho, por ende, se limita la economía y el crecimiento de la asociación.

El chocho es un alimento alto en contenido nutricional donde garantiza que al procesarlo en harina y subproductos de la misma da un plus al mercado alimentario.

Es por ello que la elaboración de un manual donde se aplica una ayuda técnica y precisa para la transformación del chocho en harina, innovaran en la elaboración de nuevos productos, expandiendo la comercialización de los mismos, generando más ingresos, aumentando la producción y recolección del chocho, dinamizando la economía local, abriendo puertas a nuevos y futuros consumidores.

Conveniencia

El chocho como tal es consumido como materia prima entera no procesada, que, a partir de subproductos elaborados del mismo, se plantea como propósito del presente trabajo, usar el chocho como harina y fabricar productos: pan, barras energéticas y extruidos.

Al día de hoy en el mercado alimentario existe millones de productos destinados a la alimentación, pero muchos de ellos no cuentan con ingredientes funcionales o con los suficientes valores nutritivos que ayuden al consumidor a llevar una dieta correcta.

La harina de chocho y los productos a base de la misma causarán un impacto grande en el mercado alimentario porque se usaría como una alternativa más saludable a otros productos de bajo contenido nutricional.

2.6.1. Relevancia social

El manual garantiza la transformación del chocho en harina y nuevos subproductos a partir de la misma, generando un valor agregado al chocho. La productividad de la asociación aumentará, generando más trabajo, más demanda del chocho para elaborar los productos ya mencionados, implementando la innovación y competitividad en el sector alimentario con productos novedosos y saludables.

2.6.2. Implicaciones prácticas

El manual garantiza la elaboración de nuevos productos transformando el chocho en harina, produciendo alimentos con un alto contenido nutricional.

Valor teórico

El chocho es reconocido por la población indígena como una leguminosa muy ancestral, originario de los Andes Ecuatorianos, Bolivianos y Peruanos con altos contenidos nutricionales, motivo por el cual el presente trabajo sería un referente de futuras investigaciones para combatir problemas como la desnutrición y enfermedades relacionadas con una mala alimentación como la obesidad, diabetes, cáncer entre otras, ya que el chocho

contiene la proteína que permite recuperar los aminoácidos perdidos, los aminoácidos que reparan y preservan el músculo son: leucina, isoleucina y valina su ingesta es primordial para la salud.

Nuestra investigación aportará en gran parte a la innovación y crecimiento económico de la asociación, y a su vez sería el hilo principal de nuevas investigaciones para aprovechar la harina de chocho en nuevos productos alimentarios y no alimentarios.

2.6.3. Utilidad metodológica

Abarca los métodos teóricos, empíricos del chocho como materia prima, así como el tipo de investigación a emplear, alcance de la investigación, la muestra de lo que se va a investigar.

2.7. Alcances

- Desarrollar adecuadamente un manual que sirva como una guía y permita transformar el chocho en harina y productos como el pan, barras energéticas y extruidos.
- Garantizar que el manual se base a revisiones bibliográficas y contenga toda la información correspondiente para la transformación del chocho en harina y los diferentes productos ya mencionados.

2.8. Limitaciones y/o restricciones

- Falta de innovación y competitividad de la empresa.
- Resistencia del personal al cambio.
- Baja demanda de producción por motivo del coronavirus.

3. Identificación y descripción de las competencias

Tabla 1. Descripción de las competencias

COMPETENCIAS		
Competencias previas	Asignatura	Semestre
Los productos vegetales son extraídos de la naturaleza y se la transforma en materiales, que se convertirá en bienes de consumo alimentario.	Materia prima vegetal	Segundo

Elaborado por: Calvache Adrián, Pastuña Cesar 2020

Técnica a usar para desarrollar soluciones a los problemas sociales, culturales y ambientales	Emprendimiento social I y II	Cuarto y Quinto
Elabora productos y subproductos en la industria harinera	Industria de Harinas	Séptimo
Imparte metodologías que permitan planear, organizar direccionar a fin de guiar al personal en el proceso de la aplicación del plan.	Gerencia empresarial	Octavo
Competencias a desarrollar	Asignatura	Productos a entregar
El chocho es extraído de la naturaleza y se la trasforma en materiales, que se convertirá en bienes de consumo alimentario.	Materia prima vegetal	Estudio del chocho como materia prima y contenido nutricional.
Técnica a usar para desarrollar soluciones a los problemas sociales, culturales y ambientales en la elaboración de los productos funcionales de harina de chocho.	Emprendimiento social I y II	Propuestas para la innovación de nuevos productos en el mercado solucionando problemas sociales y económicos en dicha localidad.
Elabora productos y subproductos en la industria harinera implando normas de higiene, normas técnicas alimenticias.	Industrias de Harinas	Recopilación de información para el proceso de transformación del chocho en harina.
Imparte metodologías que permitan planear, organizar direccionar a fin de guiar al personal en el proceso de la aplicación del plan.	Gerencia Empresarial	Un Manual de innovaciones competitivas en el sector alimentario utilizando la harina de chocho como base para nuevos productos.

4. Marco teórico

4.1. Fundamentación histórica

4.1.1. Cultivos Ancestrales

El cultivo del chocho o tarwi se cree que comenzó aproximadamente entre 2200 y 2500 años a.C., en la antigüedad los incas cultivaban esta especie de leguminosa en la zona de los Andes, de manera específica en la parte que hoy en día es Ecuador, Bolivia y Perú. Antes de la invasión española en los territorios del continente americano existen restos de semillas de tarwi en tumbas de la cultura Nazca, dichas semillas median de 5 a 7mm de largo, de 4 a 5 mm de ancho, de color negro y un contenido proteico del 42%. Adicionalmente, se

encontraron representaciones gráficas de tarwi e impresionantes vasijas en algunas pinturas estilizadas que están representadas en cerámicas de la cultura Tihuanaco en las regiones alto andinas (Loja y Orellana, 2012).

Durante la época colonial, la primera referencia sobre el tarwi proviene del padre Valverde, quien, en una carta dirigida al rey de España en 1539, sugiere que propuesta gastronómica de aplicación innovadora del chocho, se estima que en aquellos tiempos este producto conformaba aproximadamente el 5 % de la dieta, que es utilizada como alimento; así también era utilizado como medicina ancestral y religiosa, que en Semana Santa servía de alimento para el ayuno (Tapia, 2016).

4.1.2. Chocho en América Latina

El chocho o tarwi es un Lupino oriundo de los andes sudamericanos, donde se ha cultivado por muchos siglos, pertenece a la Familia *Leguminosae* y cuyo nombre científico es *Lupinus mutabilis* Sweet. Es la única especie americana domesticada y cultivada como una leguminosa, que es pariente de los altramuces originarios del viejo mundo que en la actualidad son cultivados en Europa mediterránea, especialmente en España e Italia, pero que difieren en su número cromosómico.

El tarwi se conoce con el nombre de “chocho” en el norte del Perú, Ecuador y Colombia; similarmente esta planta presenta una gran variabilidad morfológica e incluso se ha sugerido considerar dos a tres subespecies: *Lupinus mutabilis*, chocho, en el norte del Perú y Ecuador, *Lupinus mutabilis*, tarwi, sur de Perú y *Lupinus mutabilis*, tauri, altiplano de Perú y Bolivia correspondientemente (Tapia, 2016).

4.1.3. Chocho en Ecuador

El chocho es una leguminosa con un alto valor nutritivo, que se distingue por su contenido de proteína y por sus características agronómicas, se adapta a medios ecológicos más secos, ubicados entre 2800 y 3600 m.s.n.m. El cultivo se realiza de forma tradicional, cultivadas y cosechadas por agricultores con visión comercial (Villacrés, 2006, como citó en Vinuesa, 2010).

En la actualidad este grano andino tiene una elevada producción en el Ecuador, debido a que este aprovecha las condiciones climáticas de la sierra. El número de unidades de producción agropecuaria (UPAS) registradas para el censo del 2000 fueron 9596, con una superficie sembrada de 5974 ha y una superficie de cosecha de 3921 ha, dando una

producción de 789 toneladas. No obstante, lo mencionado hace referencia a la producción como materia prima y no como procesado, o subproducto elaborado industrialmente, siendo poca la información sobre productos hechos parcial o totalmente con chocho o harina del mismo (INIAP, 2019). El Ecuador cuenta con dos variedades mejoradas de chocho. La variedad INIAP 450 andino, la cual fue obtenida por una población de germoplasma introducida del Perú, y se caracteriza por ser tipo precoz (6 meses), de amplia adaptabilidad, con grano de tamaño grande, de color blanco y de alto rendimiento (Caicedo, et al., 1999).

Mientras, la variedad mejorada INIAP 541 Guaranguito proveniente de la línea ECU-2658-2, que a su vez fue una selección de la línea ECU 2658

4.2. Fundamentación teórica

4.2.1. Cultivo de Chocho

El chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) es un cultivo poco exigente en nutrientes y se desarrolla en suelos marginales, sin embargo, su aporte es valioso ya que presenta un alto valor nutritivo, preserva la fertilidad de los suelos, mediante la fijación de nitrógeno; al incorporarlo a la tierra como abono verde en estado de floración, aumenta la cantidad de materia orgánica, mejora la estructura y capacidad de retención de humedad del suelo (INIAP, 2019).

4.2.1.1. Clasificación taxonómica

Tabla 2. Taxonomía del Chocho

Clase	Dicotiledónea
Subclase	Arquiclamídeas
Orden	Rosales
Familia	Leguminosas
Género	<i>Lupinus</i>
Especie	<i>Mutabilis</i>
Nombre científico	<i>Lupinus mutabilis Sweet</i>
Nombres comunes	Tarwi, Chocho

Fuente: (INIAP y UTA, 2001)

El chocho pertenece a la familia de las leguminosas, la arquitectura de la planta presenta una gran variabilidad las cuales son: adaptación a diferentes condiciones climáticas y tipos de suelo, presenta un alto contenido nutricional, la presencia de alcaloides, rendimiento y tolerancia a plagas y enfermedades (Jacobsen y Mujica, 2006).

4.2.1.2. Condiciones agroecológicas

Tabla 3. Características botánicas de la planta

Raíz	Fija el nitrógeno atmosférico a la planta, robusta se hunde verticalmente a la tierra
Tallo	Cilíndrico, altura promedio de 1.80 m.
Hojas	Tipo digitadas.
Flores	Constituido por cinco pétalos, varían entre blanco, amarillo, purpura, azul o rosado.
Fruto	Vaina alargada de 5-12 cm, contiene de 3 a 9 granos ovalados, su color puede variar desde el blanco hasta el negro.

Fuente: (Rainer 1982, p. 9-27, Caicedo, et al., 2001, p. 1-2)

4.2.1.3. Requerimiento climáticos y edáficos

Tabla 4. Requerimientos climáticos y edáficos

Precipitación: 300 mm a 600 mm en el ciclo
Temperatura: 7 a 14 °C
Altitud: 2800 a 3500 msnm.
Suelo: Francos: arenoso, limoso.
pH: 5.5 a 7.0
Zona de Producción en el país: Región Interandina: provincias Cotopaxi, Carchi, Cañar.

Fuente: (Josebsen y Sherwood, 2002)

(Cosecha y Postcosecha)

Se realiza la cosecha y la trilla en forma manual, los productores realizan la cosecha de forma manual cuando la planta, vainas y granos están secos y la trilla la realizan con varas de madera golpeada las vainas, posteriormente avientan y realizan una selección del grano para la comercialización.

4.2.1.4. Secado y clasificado

Secar el grano hasta obtener un 12 a 13% de humedad. Para la clasificación se puede utilizar zarandas con un tamiz de 4mm de diámetro para eliminar impurezas y un tamiz de 8mm para separar el grano de primera calidad. También se pueden utilizar máquinas clasificadoras de semillas (INIAP, 2014).

4.2.1.5. Selección y Almacenamiento

El grano seco y limpio debe ser almacenado en bodegas con ventilación (secas) y libre de insectos (INIAP, 2014). El almacenamiento es la preservación del chocho con las mejores condiciones fisiológicas tanto para ser usadas como semillas o para consumo, tratando sobre todo minimizar su deterioro (Monar, 2011).

4.2.1.6. Características nutricionales del chocho

El Chocho cuenta con una gran cantidad de nutrientes que le hacen un alimento completo. Las propiedades que contiene a diferencia de otros alimentos son sumamente altos (INIAP, 2016, como citó en MAG, 2020).

Tabla 5. Contenido nutricional del grano de chocho

Componente		Choco amargado	Choco desamargado
MACRONUTRIENTES	Proteína (%)	47,80	54,05
	Grasa (%)	18,90	21,22
	Fibra (%)	11,07	10,37
	Cenizas (%)	4,52	2,54
	Extracto libre de nitrógeno (%)	17,62	11,82
Macro y micro minerales	Potasio (%)	1,22	0,02
	Magnesio (%)	0,24	0,07
	Calcio (%)	0,12	0,48
	Fosforo (%)	0,60	0,43
	Hierro (ppm)	78,45	74,25
	Zinc (ppm)	42,84	63,21
	Manganeso (ppm)	36,72	18,47
	Cobre (ppm)	12,65	7,99
Alcaloides		3,26	0,03

Fuente: (Allauca, 2005)

El chocho presenta un contenido alto de proteína y aceite gracias a los nutrientes de este, lo colocan en un plano comparable al de la soya (Clements, et al., 2008). La cáscara del grano contiene fibra ayuda a prevenir algunas enfermedades. El calcio y el fósforo son los macrominerales que más destacan del chocho, en el grupo de microelementos el chocho aporta con hierro (Villacrés, et al., 2006). El chocho contiene sustancias que se denominan alcaloides, limitan el consumo directo para humanos y animales. Gracias a la modificación genética del cultivo o por un procesamiento tecnológico se puede reducir este compuesto.

4.2.1.7. Beneficios del consumo de Harina de chocho

Ricos en calcio: Ayuda a él blanqueamiento de los dientes y huesos fortalece el crecimiento de los niños (INIAP, 2013).

Ricos en fibra: En la mayoría de los casos el estreñimiento se produce por la falta cantidad de fibra de los alimentos que consumimos. Los altramuces (chochos) son muy ricos en fibra carbohidratos complejos. Tiene un efecto laxante, la fibra ayuda a construir una flora intestinal saludable y aumenta el bolo fecal (INIAP, 2013).

La harina de chocho es baja en grasas y ricos en fibra insolubles, ácidos glicólico y lecitinas. Las grasas que se encuentran en el chocho representan el 10% de grasas solubles, estas grasas son: omega 3 y omega 9 (INIAP, 2013).

4.2.2. Harina

Es una especie de polvo suave y fino, que se saca moliendo una variedad de semillas como el maíz, el trigo, obteniendo un polvo rico en almidón. En el mercado comercial se encuentra un gran grupo de diferentes harinas como la de centeno, avena, arroz, garbanzos, de girasol, chocho, acacios, pasando por un proceso de refinamiento en algunos casos el cual le da el color blanquecino, las hay integrales, conteniendo gluten que es una proteína que le da suavidad y consistencia (Pérez y Gardey, 2019).

4.2.2.1. Trigo

Trigo, nombre común de los cereales de un género de la familia de las Gramíneas cultivado como alimento desde tiempos prehistóricos por los pueblos en regiones templadas ahora es el cereal más importante de dichas regiones (FAO, 2001).

4.2.2.2. Molienda del trigo

Los procesos de molienda actuales empiezan por la limpieza del grano, el trigo que llega a los molinos suele estar mezclado con otras materias, como paja, residuos, guijarros, arena y diversos tipos de semillas. Los materiales gruesos y finos se eliminan por medio de cribas, pero las semillas y otros objetos de tamaño similar al de los granos de trigo deben separarse por otros medios (FAO, 2001).

4.2.3. Pan Especial

Producto a base de harina de trigo u otro tipo de harinas solas o mezcladas, agua, levadura, con o sin sal, adicionado o no de grasas o aceites comestibles, con o sin azúcar, aditivos alimentarios y otros ingredientes alimentarios como, por ejemplo, huevos y sus derivados, leche y sus derivados, frutas, etc. (INEN, 2016).

4.2.4. Barras energéticas

Las barritas energéticas son un suplemento dietético especialmente indicado para deportistas o personas que practican una actividad física intensa y están compuestas de carbohidratos complejos, glucosa y/o fructosa, que permiten recargar rápidamente los depósitos de glucógeno, además de contener fibra, vitaminas y minerales esenciales para el organismo. En general, las barras de cereales proporcionan una ingesta energética que oscila entre 110 y 154 kilocalorías (Reyna, et al., 2016).

Las barras de cereal son elaboradas a partir de cereales tostados, frutos secos y semillas comprimidas, usando jarabes de azúcar como ligantes para mantener la forma deseada en la porción establecida (Zenteno, 2014, como se citó en Franco, 2018).

4.2.5. Productos extruidos

La extrusión es un proceso que combina una serie de operación unitarias sucesivas como: mezclado, amasado, ruptura por cizalla, transporte, calentamiento, enfriamiento, moldeado, secado parcial e inflado dependiendo del alimento y del equipo empleado (García, 2009, como se citó en Remache, 2016). Durante la extrusión en caliente las mezclas con alto contenido de almidón a elevadas temperaturas y a intensas fuerzas de cizalla, provoca el hinchamiento y absorción de agua de los gránulos de almidón en un 16% proceso que se llama gelatinización (Fernández, 2010, como se citó en Remache, 2016).

Es importante que las materias primas tengan un adecuado grado de hidrolisis para maximizar la expansión del producto final. Es tratamiento termo-mecánico, en el cual los biopolímeros

como la proteína y almidón se hacen plásticos, en primer lugar, por adición de agua para obtener un grado de corte mecánico aceptable (Pérez, 2012).

La extrusión es un proceso constante que involucra el trabajo y la compresión sobre un material para formar una masa semisólida, se combinan una serie de operaciones unitarias que incluyen mezclado, amasado, cizallamiento, calentamiento, enfriamiento, conformación, texturización y deshidratación de materiales alimenticios, como granos, leguminosa y semillas. Se ejecuta en una sola pieza donde ocupa poca energía y requiere una pequeña cantidad de espacio (Torres y Pérez, 2006).

(Levié, et al., 2010) señalan que el proceso de extrusión es la alta temperatura y corto tiempo gracias a la fricción y disipación de la energía e inyección de vapor en el pre acondicionamiento.

Tipos de extrusores

Los extrusores tienen diferentes diseños dependiendo de su aplicación. Algunos transportan las materias primas mientras otras para mezclar y amasar. La gran mayoría de extrusores están diseñados para impartir energía mecánica y térmica a las materias primas para producir los deseados cambios fisicoquímicos (Karve, 2010).

- Extrusores en caliente

El alimento se calienta por contacto de las paredes de la camisa que rodea al extrusor o por el contacto con el tornillo calentado internamente con el vapor. El cilindro se calienta eléctricamente por inducción, la fricción que genera el tornillo y los rieles internos del cilindro ayudan a generar parte de ese calor (Aguirre, 2013).

Se calienta los alimentos almidonados cambian su humedad ya que esta incrementa por adición de agua y el almidón se somete a elevadas temperaturas. Los granos de almidón se hinchan, absorben agua y se gelatinizan (Aguirre, 2013).

- Extrusores en frío

En este tipo de equipo el alimento se extruye en líneas sin cocción, la materia prima se somete a la mínima fricción posible es decir el calor que se genera es minúsculo, los tornillos de estos extrusores poseen unas alas muy profundas y ruedan a bajas velocidades dentro de un cilindro (Aguirre, 2013).

Es utilizado para elaborar formas específicas de extruido, se bombea a través de un troquel sin la adición de energía térmica externa. Se usa para mezclar, amasar, dispersar, texturizar, disolver y formar un insumo o producto. Algunos alimentos que utilizan este proceso de extrusión son dulces, pastas, embutidos y alimentos para mascotas (Singh y Heldman, 2014).

4.3 Fundamentación legal

4.3.1 Seguridad Alimentaria

La Seguridad Alimentaria a nivel de individuo, hogar, nación y global, se consigue cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico a suficiente alimento, seguro y nutritivo, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias, con el objeto de llevar una vida activa y sana (FAO, 2017, como se citó en Pacheco, 2018).

4.3.2 CODEX ALIMENTARIUS

- NORMA PARA LA HARINA DE TRIGO CXS 152 – 1985. Enmendada en 2016, 2019.
- NORMA PARA LA HARINA INTEGRAL DE MAÍZ CXS 154 – 1985. Enmendada en 2019.

4.3.3 INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

- CÓDIGO DE PRÁCTICA ECUATORIANO CPE INEN – CODEX 1:2013. Principios generales de higiene de los alimentos.
- NORMA INEN – CODEX 192:2016. Norma general del Codex para los aditivos alimentarios.
- NORMA INEN – ISO 712:2013. Cereales y productos de cereales. Determinación del contenido de humedad. Método de referencia.
- NORMA INEN 526:2013. Harinas de origen vegetal. Determinación de la concentración de ión hidrógeno o pH.
- NORMA INEN 1334-3:2011. Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 3. Requisitos para declaraciones nutricionales y declaraciones saludables.
- NORMA INEN 2945:2016. Pan Requisitos.
- NORMA INEN 2570:2011. Bocadoitos de granos, cereales y semillas. Requisitos.
- NORMA INEN 2561:2010. Bocadoitos de productos vegetales. Requisitos.

4.4 Definición de términos

Alcaloides: Sustancia nitrogenada que se encuentra en ciertos vegetales y constituye un estimulante natural; puede ser venenosa y algunas se emplean en terapéutica médica.

Barras energéticas: Una barrita energética es un suplemento dietético consumido por los atletas y aquellas personas sometidas a un intenso esfuerzo físico que necesiten mantener energías mediante la ingestión de alimentos.

Bocadito: Pastelillo en forma de buñuelo, abierto por la mitad y relleno de nata, crema o trufa.

Calcio: El calcio es el mineral más abundante que se encuentra en el cuerpo humano. Los dientes y los huesos son los que contienen la mayor cantidad.

Cereales: Los cereales son plantas de la familia de las poáceas cultivadas por su grano. Incluyen cereales mayores como el trigo, el arroz, el maíz, la cebada, la avena y el centeno, y cereales menores como el sorgo, el mijo, el teff, el triticale, el alpiste o la lágrima de Job.

Extruidos: Son alimentos que han sido elaborados mediante un proceso de extrusión.

Fibra vegetal: Que es el tipo de fibra que se puede comer, se encuentra en las frutas, las verduras y los granos, y es una parte importante de una dieta.

Gastronómica: La gastronomía es la ciencia y arte que estudia la relación del ser humano con su alimentación y su medio ambiente o entorno.

Germoplasma: El germoplasma es el conjunto de genes que se transmite por la reproducción a la descendencia por medio de gametos o células reproductoras.

Harina: La harina es el polvo fino que se obtiene del cereal molino y de otros alimentos ricos en almidón.

Higiene: Limpieza o aseo para conservar la salud o prevenir enfermedades.

Innovación: Cada proceso de innovación específico para cada caso, y muy probablemente no sirva para abordar otros restos.

Leguminosas: Las leguminosas son un vasto grupo de plantas dicotiledóneas, cultivadas o silvestres, que tienen como característica distintiva la de formar como fruto una vaina, en cuyo interior se alojan las semillas. En su madurez, este fruto se abre longitudinalmente en dos valvas para permitir la dispersión de las semillas, aunque hay especies con frutos casi indehiscentes.

Máquinas: Una máquina es un conjunto de elementos móviles y fijos cuyo funcionamiento posibilita aprovechar, dirigir, regular o transformar energía, o realizar un trabajo.

Nutritivo: Que posee las sustancias o elementos necesarios para nutrir o alimentar.

Pan: Alimento básico que se elabora con una mezcla de harina, generalmente de trigo, agua, sal y levadura, que se amasa y se cuece en un horno en piezas de distintas formas y tamaños; su sabor, color y textura pueden variar según el tipo de harina empleado y los ingredientes secundarios añadidos, como leche, mantequilla, frutos secos, etc.

Productividad: Capacidad de la naturaleza o la industria para producir.

Productos funcionales: Son aquellos alimentos que son elaborados no solo por sus características nutricionales sino también para cumplir una función específica como puede ser el mejorar la salud y reducir el riesgo de contraer enfermedades.

Proteína: Las proteínas son esenciales en la dieta. Los aminoácidos que las forman pueden ser esenciales o no esenciales. En el caso de los primeros, no los puede producir el cuerpo por sí mismo, por lo que tienen que adquirirse a través de la alimentación.

Temperatura: Es una magnitud física que indica la energía interna de un cuerpo, de un objeto o del medio ambiente en general, medida por un termómetro.

Valorización: Es la práctica de asignar valor económico a un bien o servicio con el propósito de ubicarlo en el mercado de compra y venta.

5 Metodología

5.1. Diseño y modalidad de investigación

La investigación, se define como un esfuerzo que se emprende para resolver un problema de distinta índole, por ejemplo, un problema de conocimiento; por lo cual, en la presente investigación se utilizó la investigación de campo y bibliográfica; mientras que, respecto al tipo, es experimental, debido a que se parte de la descripción de la problemática, sin someter dicha solución a ninguna prueba de experimentación. Adicionalmente, se trabajó bajo la modalidad de investigación documental-bibliográfica, puesto que durante la investigación se hizo necesaria la revisión de documentos y bibliografías relacionadas con el tema de estudio.

En específico, se revisó y analizo documentos relacionados con la metodología, elaboración, transformación y procesamiento del chocho desde la materia prima hasta

sus derivados; información pertinente disponible en las distintas fuentes de consulta asequibles, tanto físicas como digitales.

5.3 Tipo de investigación

5.3.1 Investigación exploratoria

Este tipo de investigación se centra en analizar e investigar aspectos concretos de la realidad que aún no han sido analizados en profundidad. Básicamente se trata de una exploración o primer acercamiento que permite que investigaciones posteriores puedan dirigirse a un análisis de la temática tratada.

Esta investigación influye en nuestro tema ya que, la harina de chocho no es explotada en su totalidad, utilizaremos este tipo de investigación para buscar y plantear una elaboración de nuevos productos para el consumidor utilizando la harina de chocho como ingrediente principal.

Explicativa

Se trata de uno de los tipos de investigación más frecuentes y en los que la ciencia se centra. Es el tipo de investigación que se utiliza con el fin de intentar determinar las causas y consecuencias de un fenómeno concreto. Se busca no solo el qué sino el porqué de las cosas, y cómo han llegado al estado en cuestión.

Utilizaremos este tipo de investigación porque al elaborar e implementar nuevos productos a base de la harina de chocho en el mercado tratamos de buscar la factibilidad, trazabilidad y aceptación del producto en el consumidor.

5.3.2 Cualitativa

Se entiende por investigación cualitativa aquella que se basa en la obtención de datos en principio no cuantificables, basados en la observación. Aunque ofrece mucha información, los datos obtenidos son subjetivos y poco controlables y no permiten una explicación clara de los fenómenos. Se centra en aspectos descriptivos.

Nos basaremos en preguntas específicas para saber si el consumidor le pueda gustar los subproductos a base de harina de chocho como, por ejemplo: ¿Con que frecuencia podrían consumirlo? ¿Qué impacto tendría más subproductos de harina del chocho? ¿Es factible consumir estos productos en comparación de otros?

5.4 Instrumentos de la investigación

5.4.1 Documentales

Aquellas que recopilan información acudiendo a fuentes previas, como investigaciones ajenas, libros, información en soportes diversos, y emplea instrumentos definidos según dichas fuentes, añadiendo así conocimiento a lo ya existente sobre su tema de investigación. Es lo que ocurre en una investigación histórica, en la que se acuden a textos de la época.

Para desarrollar un Manual para la transformación del chocho en harinas y realizar productos de ella partiremos de otras investigaciones similares para tener una idea clara y precisa, detallando el manual adecuadamente donde se pueda garantizar que al momento de implementarlo se obtenga la harina y los productos sin ningún problema.

5.4.2 Observación

Fundamental en todo principio científico, la observación consiste en simplemente confrontar el fenómeno que se desea comprender y describirlo, tomar nota de sus peculiaridades, de su entorno, en fin, detallarlo. Suele ser el primer paso básico de todo tipo de saber.

Es una técnica muy adecuada para analizar adecuadamente si al momento de implementar el manual en dicha empresa se obtenga tenga resultados favorables llegando a varias conclusiones como: ¿Por qué lo implementarían?, ¿Se arriesgarían a innovar y competir?, etc.

5.5 Interrogantes de la investigación

1. ¿El marco teórico elaborado en base a revisiones y consultas bibliográficas influye en el respaldo de la investigación científica del presente proyecto integrador?

Si, debido a que la información obtenida se utilizó para la elaboración del marco teórico y nos da un respaldo científico de la parte técnica, composición nutricional en base de investigaciones realizadas acerca de la materia prima y así también detalles importantes para la elaboración de un manual a partir de la harina de chocho en subproductos tales como pan, barras energéticas, productos extruidos.

2. **¿El plantear una fórmula específica de los distintos productos con sus diferentes características de comercialización (empaques, slogan y envases) afectará la calidad de los mismos individual y colectivamente?**

Si, debido a que estos factores influyen de manera directa entre la relación de la empresa y el consumidor, sin afectar la calidad de los productos y siendo capaces de competir en el sector alimentario con alimentos novedosos.

¿La aplicación de la innovación en el proceso de obtención de productos extruidos repercute en el aprovechamiento de la harina de chocho, y su posterior planteamiento de un producto novedoso?

Si, influyen en el aprovechamiento de la harina de chocho ya que con esto se está dando un valor agregado de gran importancia dentro del mundo de los productos extruidos generando un producto novedoso con un alto contenido nutricional a diferencia de otros que no lo contienen.

6 Resultados esperados

6.1 MANUAL PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) EN HARINAS Y SUS DERIVADOS: PAN, BARRAS ENERGÉTICAS Y EXTRUIDOS

ÍNDICE DE LA PROPUESTA

6	Resultados esperados	20
6.1	MANUAL PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL CHOCHO (<i>Lupinus mutabilis Sweet</i>) EN HARINAS Y SUS DERIVADOS: PAN, BARRAS ENERGÉTICAS Y EXTRUIDOS	20
1.	INTRODUCCIÓN	22
2.	OBJETIVO	22
3.	ALCANCE	22
4.	PROCESOS PRODUCTIVOS	23
4.1	Harina de Chocho	23
4.1.1	Definición	23
4.1.2.	Obtención de harina de Chocho.....	24
4.1.3.	Diagrama de Flujo	25
4.1.4	Equipos	26
4.1.5.	Empaque, envase, etiqueta, slogan, logo	27
4.2	Pan de Chocho	29
4.2.1	Definición	29
4.2.2.	Elaboración de Pan de chocho.....	30
4.2.3.	Diagrama de Flujo	31
4.2.4.	Equipos	32
4.2.5.	Formulación.....	32
4.2.6.	Empaque, envase, etiqueta, slogan, logo	34
4.3.	Barras energéticas de harina de chocho.....	36
4.3.1	Definición	36
4.3.2.	Elaboración de barra energética	37
4.3.3.	Diagrama de flujo	39

4.3.4. Equipos	40
4.3.5. Formulación.....	41
4.3.6. Empaque, envase, etiqueta, slogan, logo	42
4.4. Producto extruido (Hojuelas de harina de chocho)	44
4.4.1 Definición	44
4.4.2. Elaboración de extruido (Hojuelas de harina de chocho).....	45
4.4.3. Diagrama de flujo	46
4.4.4. Equipos	47
4.4.5. Formulación.....	48
4.4.6. Empaque, envase, etiqueta, slogan, logo	48
4.5 Ficha técnica del producto terminado.....	50
4.5.1. Definición	50
4.5.2. Anexo 1: Ficha técnica del producto terminado	51
4.6. Orden de producción (por producto)	52
4.6.1. Definición	52
4.6.2. Anexo 2: Orden de Producción (por producto)	53
4.7. Procedimiento de limpieza y desinfección	54
4.7.1 Definición	55
4.7.2 Etapas de un programa de limpieza y desinfección.....	55
4.7.3. Descripción del procedimiento	56
4.7.4. Secuencia programa de limpieza y desinfección	58
4.8. Saneamiento de equipo y utensilios utilizados en la producción	59
4.8.1 Definición	59
4.8.2. Frecuencia de saneamiento de instalaciones de producción.....	60
4.8.3. Frecuencia de saneamiento de equipos.....	61
4.8.4 Anexo 3: registro de limpieza, lavado y desinfección.....	62
4.9 Buenas prácticas de higiene.....	64
4.10 Mantenimiento básico de maquinaria y equipo	68
4.10.1 Definición	68
4.10.2 Mantenimiento básico de maquinaria y equipo	68
4.10.3 Anexo 3. Formato de diagnóstico de los equipos.....	69

1. INTRODUCCIÓN

El presente manual está enfocado en la transformación del chocho en harina y sus derivados (pan, barras energéticas y un producto extruido) para mejorar la economía de los diferentes agricultores de las comunidades de la parroquia Chugchilán (COOPGRANACH). Dando un valor agregado al chocho permitiendo ampliar y competir en el mercado con novedosos productos con un alto contenido nutricional.

Actualmente en el Ecuador existen una gran variedad de alimentos procesados, pero muchos de ellos no cumplen con un contenido nutricional óptimo que ayude al consumidor a cumplir con sus requerimientos nutricionales necesarios para poder subsistir, al contrario, muchos de estos alimentos procesados generan a futuro graves problemas de salud como obesidad, diabetes entre otras.

El ingrediente novedoso y principal de estos productos es la harina de chocho que es rica en lisina que ayuda a la absorción del calcio, proteína y entre otros nutrientes necesarios para tener una dieta equilibrada.

2. OBJETIVO

El objetivo de este manual es contribuir a sistematizar la transformación del chocho en harinas y sus derivados (pan, barras energéticas y extruidos), de tal manera que de forma sencilla la Cooperativa de Producción Agrícola Comunitaria Granos Andinos San Miguel de Chugchilán “COOPGRANACH” cuente con procedimientos adecuados para su elaboración.

3. ALCANCE

El manual de la transformación del chocho en harinas y sus derivados (pan, barras energéticas y extruidos), está dirigido a la Cooperativa de Producción Agrícola Comunitaria Granos Andinos - San Miguel de Chugchilán “COOPGRANACH”.

4. PROCESOS PRODUCTIVOS

4.1 Harina de Chocho

	PROCEDIMIENTO DE TRANSFORMACIÓN DEL CHOCHO EN HARINA	Fecha: septiembre de 2020
		Código: M-TRANS-001
		Versión 001

1. OBJETIVO:	Establecer los lineamientos básicos para la transformación del chocho en harina	3. RESPONSABLES:
2. ALCANCE:	Para la harina de chocho	ELABORADO POR: _____ REVISADO Y APROBADO POR: _____

4.1.1 Definición

DEFINICIÓN

La harina de chocho: Producto obtenido por la molienda del “chocho” industrialmente o manualmente limpio. La calidad de una harina se aprecia en primer lugar por el tacto. El olor debe ser agradable y neutro; el sabor, dulce y un color blanco o ligeramente amarillo.

4.1.2. Obtención de harina de Chocho

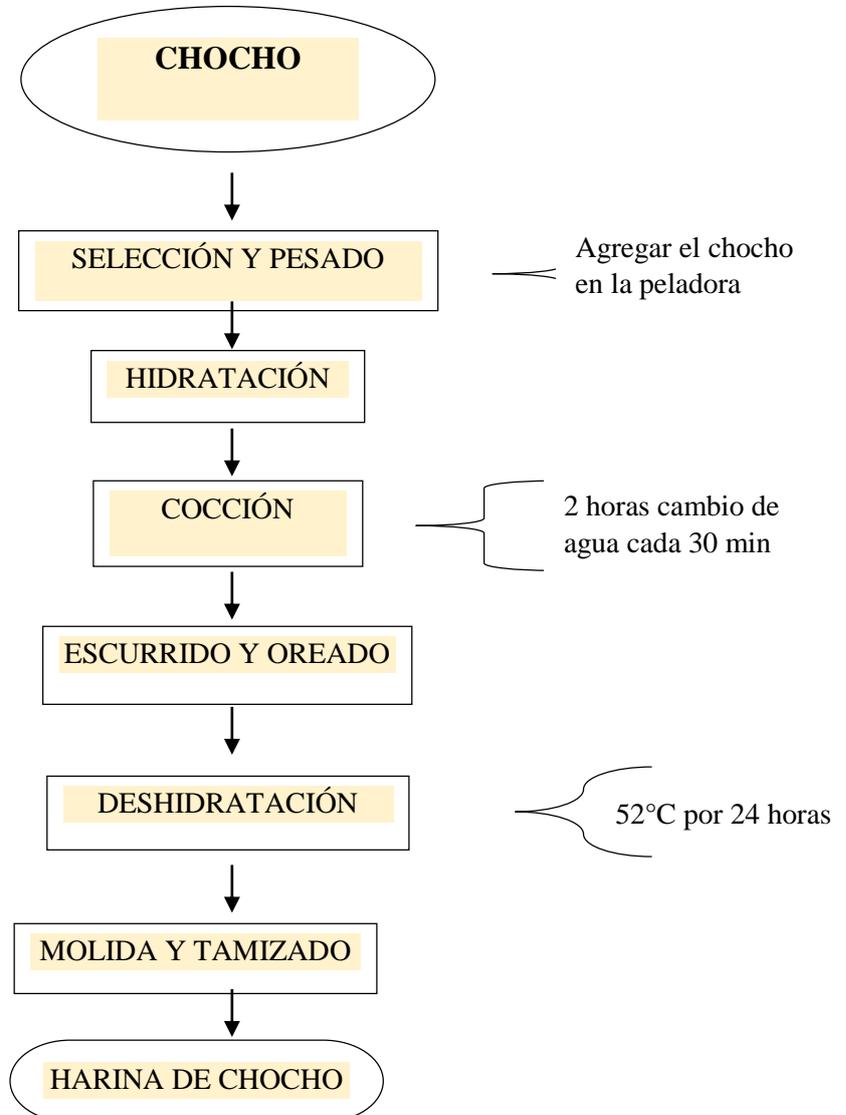
DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Actividad	Descripción de la actividad	Responsable de la actividad	Procedimientos / documentos / registros utilizados
Recepción de materia prima (Chocho o tawri)	Previo a recibir, se realiza una inspección visual de leguminosa (chocho) que llega sin chochos deformes de color negro o en estado de putrefacción.	Personal de planta	Orden de producción
Selección	Para el caso de la harina de chocho sin cáscara, se lo introduce en la peladora de chocho.	Personal de planta	Orden de producción
Hidratación	Se coloca en relación el agua 1:3 (1 kg en 3 l de agua) al chocho, dejándolo hidratar por un lapso de tiempo de 24 horas donde duplican su tamaño.	Personal de planta	Orden de producción
Cocción	Por un tiempo de 2 horas con cambios continuos de agua cada 30 minutos para disminuir la cantidad de alcaloides presentes y evitar el sabor amargo en el producto terminado.	Personal de planta	Orden de producción
Ecurrido y oreado	Este proceso permite disminuir el tiempo de secado. Se realiza por un lapso de 4 días, con cambios de agua a temperatura ambiente cada 12 horas hasta que el amargor del chocho desaparezca.	Personal de planta	Orden de producción
Deshidratación	El chocho desamargado se seca en la deshidratadora a una temperatura de 52°C por 24 horas.	Personal de planta	Orden de producción
Molienda	Se pulveriza el chocho hasta obtener una harina fina se puede utilizar un molino manual o una molina industrial.	Personal de planta	Orden de producción
Tamizado	Es un proceso muy importante para obtener una harina más fina y limpia de contaminantes físicos y desperdicios para que esté listo para su utilización.	Personal de planta	Orden de producción

4.1.3. Diagrama de Flujo

DIAGRAMA DE FLUJO

Flujograma 1. Diagrama de flujo para la obtención de harina de chocho



4.1.4 Equipos

EQUIPOS		
Equipos	Especificaciones	Figura
Peladora de Chochos	Es una máquina que está diseñada y construida para pelar chocho deshidratado secado.	
Secador de Productos (Chochos), para fabricación de Harina. Deshidratador	Es una máquina que está diseñada y construida para secar productos; tales como el chocho, principalmente se utiliza para dar mejor calidad al producto, al momento de procesar la harina. Esta máquina es ajustable a cada uno de los niveles de secado para cuales ha sido diseñada. Sin variaciones de aromas, sabores y nutrientes.	
Molino de piedras 400 mm para harinas	El molino está diseñado y construido con materiales resistentes; adaptándose a las condiciones necesarias para realizar el trabajo de molido de Chocho convirtiendo en harina.	

4.1.5. Empaque, envase, etiqueta, slogan, logo

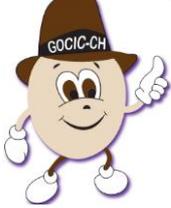
EMPAQUE Y ENVASE

Características	Descripción								
 <p data-bbox="453 875 588 909">Empaque</p>	<p data-bbox="826 421 1018 454">Funda plástica</p> <p data-bbox="826 454 1430 562">Utilizaremos este tipo de empaque ya que puede ser sellada y abierta muchas veces manteniendo la conservación del producto.</p> <hr/> <table data-bbox="842 636 1430 786"> <tr> <td>Empaque:</td> <td>Primario</td> </tr> <tr> <td>Embalaje:</td> <td>Funda plástica</td> </tr> <tr> <td>Envase:</td> <td>Plástico</td> </tr> <tr> <td>Dimensión:</td> <td>18cm x 25cm</td> </tr> </table>	Empaque:	Primario	Embalaje:	Funda plástica	Envase:	Plástico	Dimensión:	18cm x 25cm
Empaque:	Primario								
Embalaje:	Funda plástica								
Envase:	Plástico								
Dimensión:	18cm x 25cm								
 <p data-bbox="783 1227 884 1261">Envase</p>									

ESLOGAN Y LOGO

Característica	Descripción
 <p>Eslogan</p>	<p>Hemos usado el lema “La mejor alternativa para la comida” ya que la harina es un ingrediente fundamental en la elaboración de diversos alimentos como en panes, sopas etc.</p>
 <p>Logo</p>	<p>Harina de chocho: Se añadió el nombre del producto como identificación.</p> <p>Chugchilán: Nombre del lugar donde se está haciendo el producto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Figura <p>Harina de chocho: Representación del producto final del proceso del chocho en harina.</p> <p>Planta de chocho: Representa la planta que produce el chocho para su elaboración en harina.</p>

4.2 Pan de Chocho

	PROCEDIMIENTO DE TRANSFORMACIÓN DE PAN DE CHOCHO	Fecha: septiembre de 2020
		Código: M-TRANS-001
		Versión 001

1. OBJETIVO:	Establecer los lineamientos básicos para la transformación de pan de chocho	3. RESPONSABLES:
2. ALCANCE:	Para pan de chocho	ELABORADO POR: <hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> REVISADO Y APROBADO POR: <hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/>

4.2.1 Definición

DEFINICIÓN

Pan especial: Producto a base de harina de trigo u otro tipo de harinas solas o mezcladas, agua, levadura, con o sin sal, adicionado o no de grasas o aceites comestibles, con o sin azúcar, aditivos alimentarios y otros ingredientes alimentarios como, por ejemplo, huevos y sus derivados, leche y sus derivados, frutas, etc.

4.2.2. Elaboración de Pan de chocho

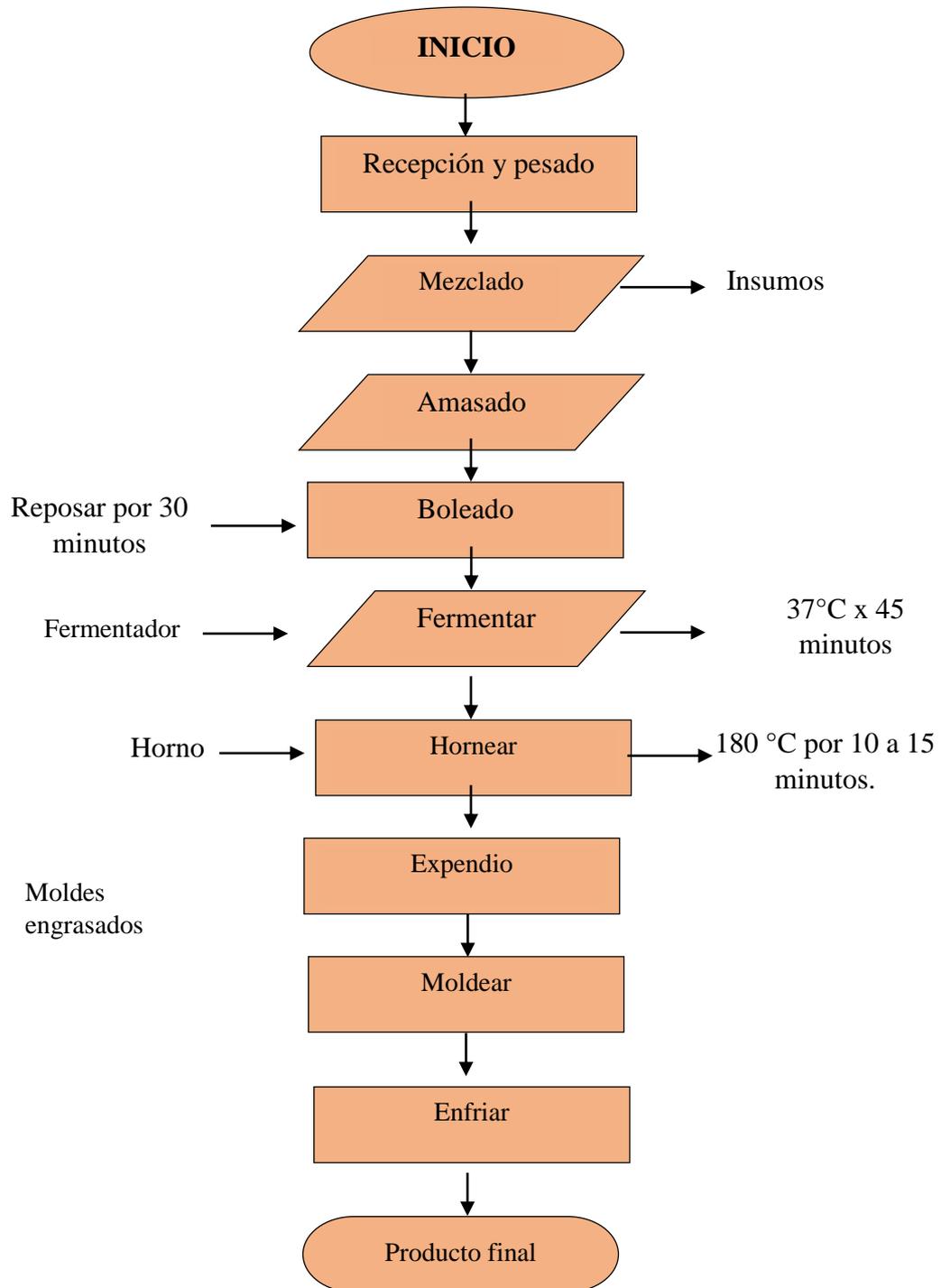
DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Actividad	Descripción de la actividad	Responsable de la actividad	Procedimientos / documentos / registros utilizados
Pesar ingredientes	Se pesa todos los ingredientes a utilizar (harina de chocho, harina de trigo, mejorador, agua, sal, azúcar, manteca).	Coordinador de producción	Orden de producción
Mezclado	Se mezcla todos los ingredientes previamente pesados.	Coordinador de producción	Orden de producción
Amasado	Amasar todos los ingredientes hasta conseguir elasticidad.	Coordinador de producción	Orden de producción
Boleado	Bolear y dejar reposar por 30 minutos.	Coordinador de producción	Orden de producción
Fermentación	Formar las piezas y dejar fermentar hasta doblar el volumen inicial, 37°C x 45 minutos.	Coordinador de producción	Orden de producción
Horneado	Hornear a 180 °C por 10 a 15 minutos.	Coordinador de producción	Orden de producción

4.2.3. Diagrama de Flujo

DIAGRAMA DE FLUJO

Flujograma 2. Diagrama de flujo para la obtención de harina de chocho



Elaborado por: Calvache Adrián, Pastuña Cesar (2020)

4.2.4. Equipos

EQUIPOS Y MAQUINARIA

Equipos	Especificaciones	Figura
Mesa de trabajo	Mueble de superficie lisa sostenida por varios pies, se usa para las labores de preparación de masas y otras labores propias del taller	
Balanza	Instrumento utilizado para pesar. Es el instrumento básico del taller que permite preparar las mezclas de ingredientes según las proporciones de la fórmula	
La amasadora	Los ingredientes solidos aquí son mezclados homogéneamente y por adición de líquidos y gracias al continuo movimiento de los agitadores espirales del equipo se forma la masa.	
Cámara de fermentación	Este equipo realiza un aspecto de fermentación; simples y con ambiente contralado. Este último permite crear ambientes especiales de temperatura – humedad para el proceso de fermentación.	
Horno	Este equipo permite generar calor y mantenerlo dentro de un cierto compartimiento, puede cumplir diferentes funciones como la cocción de alimentos.	

4.2.5. Formulación

POLITICAS DEL PROCESO

Respetar la Receta autorizada, en caso de haber algún cambio por una necesidad “urgente”, deberá ser aprobada por la Gerencia General o su delegado.

Formulación adecuada para la elaboración de pan con harina de chocho	
Ingredientes	%
Harina de trigo	40 %
Grasa	10 %
Levadura	1 %
Sal	1.5 %
Azúcar	12 %
Agua	15 %
Harina de chocho	20.5%

4.2.6. Empaque, envase, etiqueta, slogan, logo

EMPAQUE Y ENVASE

Características	Descripción
<p>Empaque</p> 	<p>Funda de papel: El empaque que se tratara de implementar será funda de papel Kraft verjurado ya que tiene una perfecta conservación con la imagen del producto tradicional queda el papel, tiene un sellado perfecto.</p> <hr/> <p>Empaque: Primario</p> <hr/> <p>Embalaje: Papel Kraft</p> <hr/> <p>Envase: Papel</p> <hr/> <p>Dimensión: 20 cm x 45cm</p>

Pan de Harina de chocho
Chuzchilán



"Porque el pan no engorda"




INFORMACION NUTRICIONAL		
POCIÓN DE	g o mL (medida casera)	
	CANTIDAD POR PORCIÓN	%VD*
Energía	...	%
Carbohidratos	g	%
Proteínas	g	%
Grasas totales	g	%
Grasas saturadas	g	%
Grasas trans	g	-
Fibra alimentaria	g	%
Sodio	mg	%

*% Valores diarios de referencia con base a una dieta de 2000 Kcal. 8400 kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades nutricionales.

Fecha de elaboración
Caducidad
Lote

Manténgase en fresco

Chuzchilán-Ecuador



Envase

ESLOGAN Y LOGO

Característica	Descripción
<p style="text-align: center;"><u><i>"Porque el pan no engorda"</i></u></p> <p style="text-align: center;">Eslogan</p>	<p>“El pan engorda” demostrando que el producto es más saludable que el pan tradicional.</p>
<p style="text-align: center;">Logo</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre <ul style="list-style-type: none"> - Pan de harina de chocho: Se utilizó este nombre como base del producto ya que su ingrediente principal es la harina de chocho. - Chugchilán: Este nombre hace referencia al nombre del lugar geográfico donde se va a fabricar el producto. - Premium Quality: En español “Calidad Premium” utilizamos este nombre en inglés para ampliar el producto a diferentes idiomas. • Figura <ul style="list-style-type: none"> - Tallos de trigo: Se incorporó los tallos de trigo porque la harina de trigo es el ingrediente con más porcentaje dentro de la formulación. - Costal de harina de chocho: La harina de chocho es el ingrediente principal y novedoso dentro de este producto. Pan: Hace mención al nombre del producto final

4.3. Barras energéticas de harina de chocho

	PROCEDIMIENTO DE TRANSFORMACIÓN BARRA ENERGÉTICA DE HARINA DE CHOCHO	Fecha: septiembre de 2020
		Código: M-TRANS-001
		Versión 001

1. OBJETIVO:	Establecer los lineamientos básicos para la transformación barra energética de harina de chocho	2. RESPONSABLES:
3. ALCANCE:	Para barra energética	ELABORADO POR: <hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> REVISADO Y APROBADO POR: <hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/>

4.3.1 Definición

DEFINICIÓN

Barra energética: Las barras de cereal son elaboradas a partir de cereales tostados, frutos secos y semillas comprimidas, usando jarabes de azúcar como ligantes para mantener la forma deseada en la porción establecida.

4.3.2. Elaboración de barra energética

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

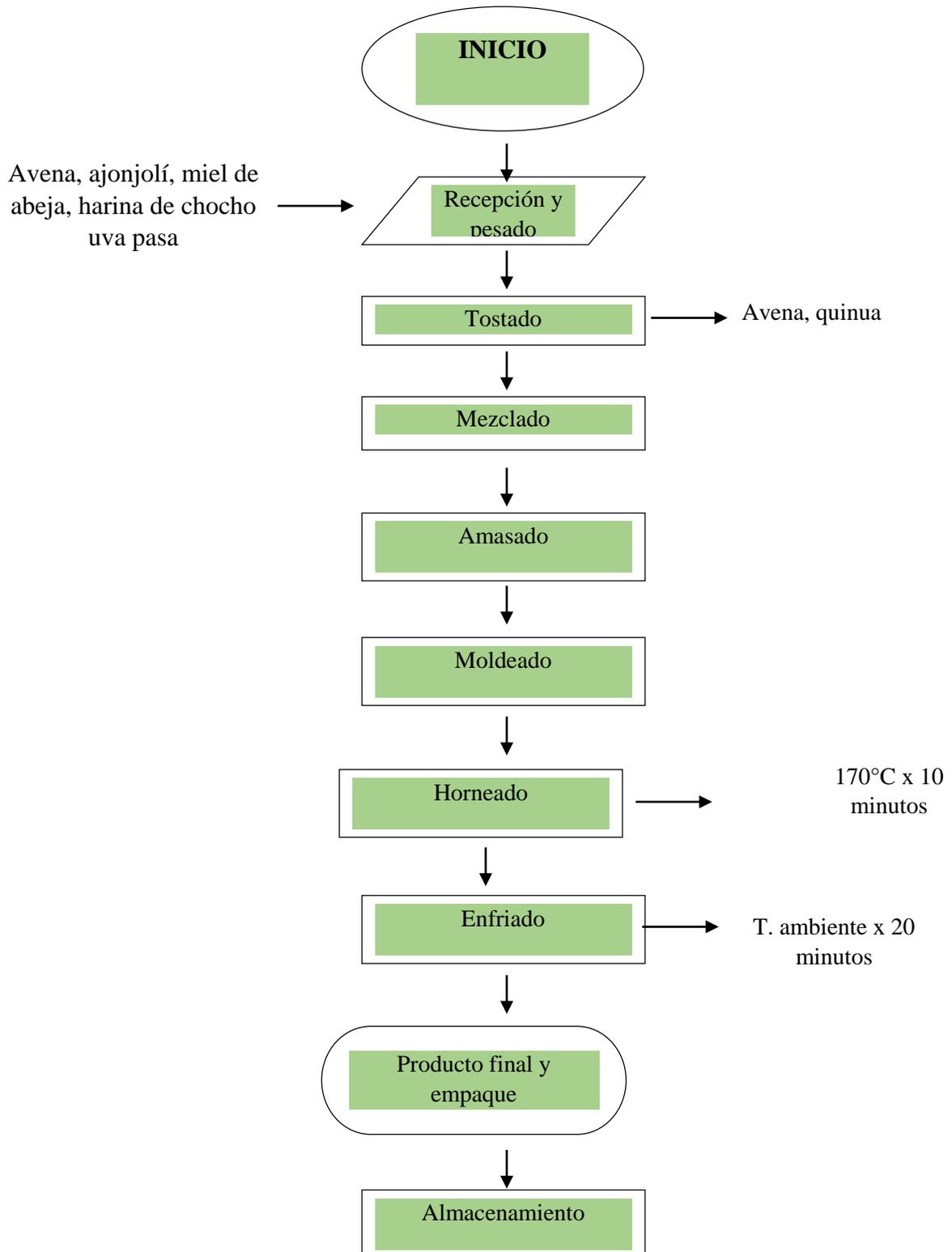
Actividad	Descripción de la actividad	Responsable de la actividad	Procedimientos / documentos / registros utilizados
Tostado	Se precalienta el horno a 150°C. La avena y la quinua deben ser colocadas en una superficie caliente (en una lata) y se procede a tostarla por 15 minutos. Se deja enfriar a temperatura ambiente para posterior uso.	Coordinador de producción	Orden de producción
Ligamiento	En una olla se coloca la cantidad correcta de miel, la esencia de naranja y el azúcar para darle un sabor extra (opcional) se somete al calor hasta alcanzar una temperatura de 108°C se retira del fuego y se lo deja enfriar a temperatura ambiente hasta que alcance los 30°C.	Coordinador de producción	Orden de producción
Mezclado	Se mezcla el agente ligante (miel) y los demás ingredientes tanto la harina de chocho, como la avena, quinua y ajonjolí tostado, pasas picadas, esencia de naranja y el aceite para evitar que se adhiera al papel.	Coordinador de producción	Orden de producción
Ensamblado	En una lata de acero inoxidable previamente cubierta de papel manteca se coloca la mezcla de la barra luego ubicamos el molde divisor sobre el producto, ejerciendo	Coordinador de producción	Orden de producción

	presión hasta cortarlo en porciones.		
Horneado	Se introduce la lata con las barras energéticas para su posterior horneado a una temperatura de 170°C por 10 minutos, completando así la cocción y compactación del producto.	Coordinador de producción	Orden de producción
Enfriamiento	Se retira del horno las barras energéticas cuando haya finalizado su horneado, con mucha precaución se levanta el molde divisor para luego dejar enfriar aproximadamente unos 45 minutos a temperatura ambiente.	Coordinador de producción	Orden de producción
Envasado, Almacenado y Distribución	El producto ya enfriado se lo lleva al área de envasado y sellada para almacenarlos hasta su comercialización a temperatura ambiente.	Coordinador de producción	Orden de producción

4.3.3. Diagrama de flujo

DIAGRAMA DE FLUJO

Flujograma 2. Diagrama de flujo de la elaboración de barras energéticas



4.3.4. Equipos

EQUIPOS Y MAQUINARIA

Equipos	Especificaciones	Figura
Mesa de trabajo	Mueble de superficie lisa sostenida por varios pies, se usa para las labores de preparación de masas y otras labores propias del taller	
Balanza	Instrumento utilizado para pesar. Es el instrumento básico del taller que permite preparar las mezclas de ingredientes según las proporciones de la fórmula	
Horno	Este equipo permite generar calor y mantenerlo dentro de un cierto compartimiento, puede cumplir diferentes funciones como la cocción de alimentos.	
Bandeja	Recipiente poco profundo, de fondo plano y bordes de poca altura que sirve para llevar, servir o presentar cosas, en especial alimentos.	
Tazón	Recipiente que se usa para realizar mezclas homogéneas y heterogéneas manualmente.	

4.3.5. Formulación

POLÍTICAS DEL PROCESO

Respetar la Receta autorizada, en caso de haber algún cambio por una necesidad “urgente”, deberá ser aprobada por la Gerencia General o su delegado.

Materia prima	100 gr.	
	Gr	%
Harina de chocho	33.2	33.2
Avena tostada	12	12
Uvas-pasas	7	7
Ajonjolí	9	9
Esencia de naranja	23	23
Agua	0.7	0.7
Miel	15	15
Aceite	0.10	0.10

4.3.6. Empaque, envase, etiqueta, slogan, logo

EMPAQUE Y ENVASE

Características	Descripción
<p data-bbox="416 456 552 495">Empaque</p> 	<p data-bbox="756 423 1430 678">Papel sulfurizado: Utilizaremos este papel como protector de la barra energética ya que posee una característica principal que es antiadherente. Bolsas sencillas que no requieren de altas barreras protectoras.</p> <hr/> <p data-bbox="769 736 1182 775">Empaque: Primario</p> <hr/> <p data-bbox="769 777 1257 815">Embalaje: Funda plástica</p> <hr/> <p data-bbox="769 817 1171 855">Envase: Plástico</p> <hr/> <p data-bbox="769 857 1243 893">Dimensión: 7 cm x15 cm</p>
 <p data-bbox="783 1274 884 1305">Envase</p>	

ESLOGAN Y LOGO

Característica	Descripción
 Eslogan	<p>“El poder en tus manos” ya que una barra energética como su mismo nombre lo indica su objetivo es dar energía al organismo.</p>
 Logo	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre - Barras energéticas: Se ha añadido el nombre del producto como identificación. - Chugchilán: Lugar geográfico donde se fabrica el producto. • Figura - Rayo: Demuestra rapidez y energía - Saco de harina de chocho: Ingrediente principal del producto.

4.4. Producto extruido (Hojuelas de harina de chocho)

	PROCEDIMIENTO DE TRANSFORMACIÓN PRODUCTO EXTRUIDO (HOJUELAS DE HARINA DE CHOCHO)	Fecha: septiembre de 2020
		Código: M-TRANS-001
		Versión 001

1. OBJETIVO:	Establecer los lineamientos básicos para la transformación de hojuela de harina de chocho	2. RESPONSABLES:
3. ALCANCE:	Para hojuelas	ELABORADO POR: _____ REVISADO Y APROBADO POR: _____

4.4.1 Definición

DEFINICIÓN

Hojuelas: Es un cereal de desayuno constituye un producto consumido en la dieta diaria de niños, jóvenes y adultos; presentes en hojuelas.

4.4.2. Elaboración de extruido (Hojuelas de harina de chocho)

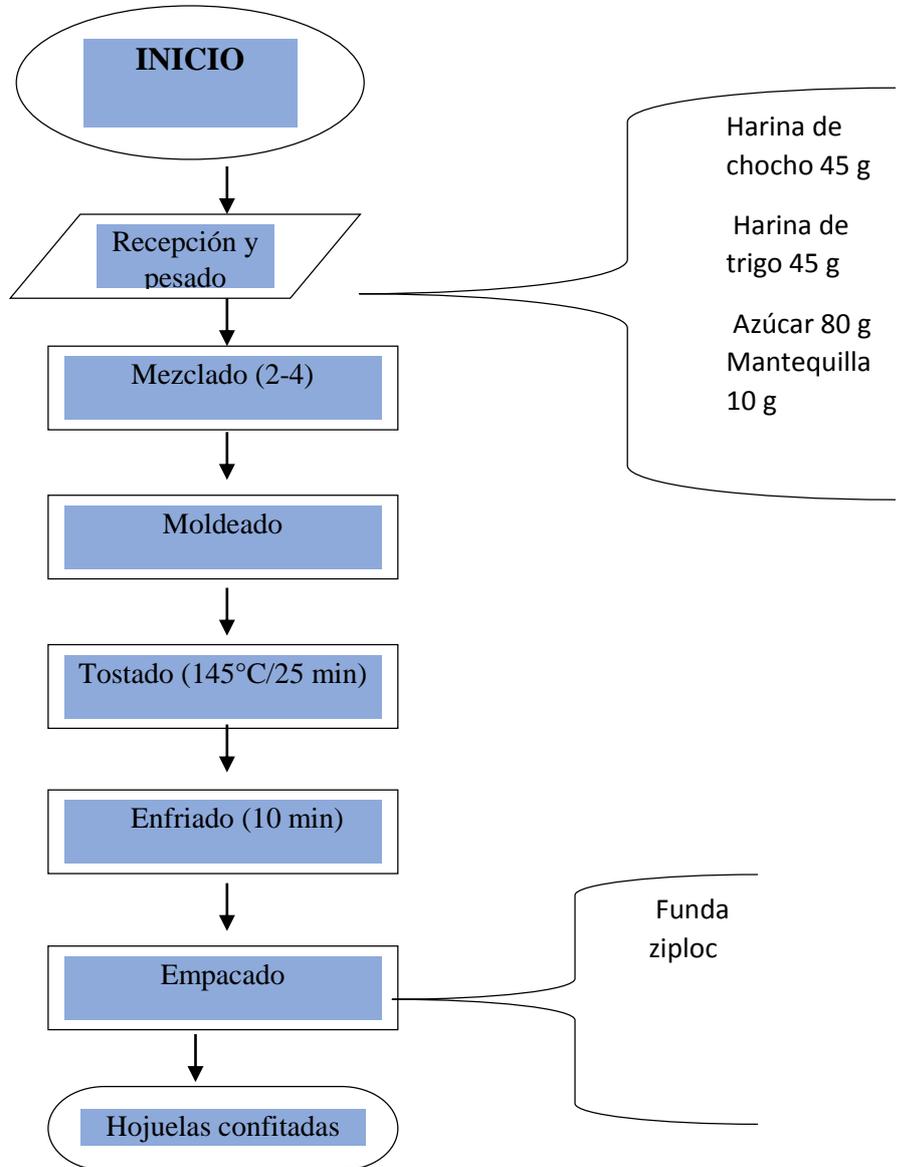
DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Actividad	Descripción de la actividad	Responsable de la actividad	Procedimientos / documentos / registros utilizados
Pesaje de la materia prima e ingredientes	Cada ingrediente anterior a la mezcla se pesa en una balanza utilizando la formulación propuesta.	Coordinador de producción	Orden de producción
Mezclado	En un cristizador se colocan los ingredientes de acuerdo a la cantidad en gramos o porcentajes que está en la fórmula.	Coordinador de producción	Orden de producción
Moldeado	Se coloca la masa en una hoja de aluminio previamente untada de mantequilla para que la masa no se adhiera a la plancha, se amasa hasta obtener una fina lamina a la cual se le añade los 5 gramos restantes de azúcar espolvoreándolo para darle una textura caramelizada.	Coordinador de producción	Orden de producción
Tostado	Se introduce la masa en la estufa a 145°C por 35 minutos, después del periodo de tiempo se retire el producto evitando la sobrecocción y la pérdida de sus características.	Coordinador de producción	Orden de producción
Enfriar	Se deja reposar al ambiente hasta que este parcialmente frío a temperatura aproximadamente de 14°C.	Coordinador de producción	Orden de producción
Empacar	Se colocó el producto en proporciones iguales de 200 gramos en un empaque ziploc, para así reducir el posible riesgo de contaminación y mantener el producto fresco.	Coordinador de producción	Orden de producción

4.4.3. Diagrama de flujo

DIAGRAMA DE FLUJO

Flujograma 3. Diagrama de flujo de la elaboración de productos extruidos (hojuelas)



4.4.4. Equipos

7. EQUIPOS Y MAQUINARIA

Equipos	Especificaciones	Figura
Mesa de trabajo	Mueble de superficie lisa sostenida por varios pies, se usa para las labores de preparación de masas y otras labores propias del taller	
Balanza	Instrumento utilizado para pesar. Es el instrumento básico del taller que permite preparar las mezclas de ingredientes según las proporciones de la fórmula	
Bandeja	Recipiente poco profundo, de fondo plano y bordes de poca altura que sirve para llevar, servir o presentar cosas, en especial alimentos.	
Bol	Recipiente que se usa para realizar mezclas homogéneas y heterogéneas manualmente.	
Estufa	Las estufas de cocina se basan en la aplicación de calor directo <i>para</i> el proceso de cocción.	

4.4.5. Formulación

POLITICAS DEL PROCESO

Respetar la Receta autorizada, en caso de haber algún cambio por una necesidad “urgente”, deberá ser aprobada por la Gerencia General o su delegado.

Materia prima	200 gr.	
	Gr	%
Harina de chocho	45	22.5
Harina de trigo	45	22.5
Azúcar	80	40
Mantequilla	10	5
Agua	20	10
Total	200 gr.	100%

4.4.6. Empaque, envase, etiqueta, slogan, logo

9. EMPAQUE Y ENVASE

Características	Descripción
<p>Empaque</p> 	<p>Funda plástica: Este tipo de empaque ya que puede ser sellada y abierta muchas veces manteniendo la conservación del producto.</p> <hr/> <p>Empaque: Primario</p> <hr/> <p>Embalaje: Funda plástica</p> <hr/> <p>Envase: Plástico</p> <hr/> <p>Dimensión: 18 cm x 30 cm</p>



ESLOGAN Y LOGO

Característica	Descripción
<p>"Porque lo rico no espera"</p> <p>Eslogan</p>	<p>"Porque lo rico no espera" ya que las hojuelas es un producto extruido muy nutritivo no hay porque esperar.</p>
 <p>Logo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre <ul style="list-style-type: none"> - Hojuelas de harina de chocho: Se ha añadido el nombre del producto como identificación. - Chugchilán: Lugar geográfico donde se fabrica el producto. • Figura <ul style="list-style-type: none"> - Planta de chocho: Representa la planta que produce el chocho para su elaboración en harina - Plato con hojuelas: Hace hincapié a un desayuno tradicional.

4.5 Ficha técnica del producto terminado

	FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO TERMINADO	Fecha: septiembre de 2020
		Código: M-TRANS-001
		Versión 001

1. OBJETIVO:	Establecer la ficha técnica respectiva para cada uno de los productos manufacturados.
2. Responsables:	ELABORADO POR: _____ REVISADO Y APROBADO POR _____

4.5.1. Definición

DEFINICIÓN

Ficha técnica: La ficha técnica de un producto o una materia prima es un resumen de sus características.

4.5.2. Anexo 1: Ficha técnica del producto terminado

ANEXO 1: FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO TERMINADO

Aquí imagen del producto	FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO TERMINADO	Preparado por:						
Aprobado por:								
Fecha:								
Nombre del producto								
Descripción del producto								
Lugar de elaboración								
Presentación								
Características organolépticas	Aspecto		Color		Aroma		Sabor	
	Sin roturas		Amarillento		Característico		Característico	
	√	X	√	X	√	X	√	X

4.6. Orden de producción (por producto)

	ORDEN DE PRODUCCIÓN (POR PRODUCTO)	Fecha: septiembre de 2020
		Código: M-TRANS-001
		Versión 001

1. OBJETIVO:	Conseguir que la cantidad de materiales que se necesitan en cada momento para la producción, esté disponible durante el proceso productivo, de esta forma se evitar retrasos.
2. RESPONSABLES:	ELABORADO POR: _____ REVISADO Y APROBADO POR _____

4.6.1. Definición

DEFINICIÓN

Orden de producción: Se puede definir el procedimiento de órdenes de control de producción como el conjunto de medidas que se utiliza para controlar procedimientos productivos.

4.6.2. Anexo 2: Orden de Producción (por producto)

ANEXO 2: ORDEN DE PRODUCCIÓN (POR PRODUCTO)



**COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
COMUNITARIA DE GRANOS ANDINOS “SAN MIGUEL
DE CHUGCHILÁN” (COOPGRANACH)**

ORDEN DE PRODUCCIÓN N°

Cliente:	Fecha:
Pedido:	
Producto:	Fecha de entrega:
Cantidad:	
Especificaciones del producto:	

Deshidratado	52°C/24h00		
Fermentado	37°C/24h00		
Horneado	180°C/15 min		170°C/10min
Tostado	145°C/25min		

Jefe de Producción

4.7. Procedimiento de limpieza y desinfección

	PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	Fecha: septiembre de 2020
		Código: M-TRANS-001
		Versión 001

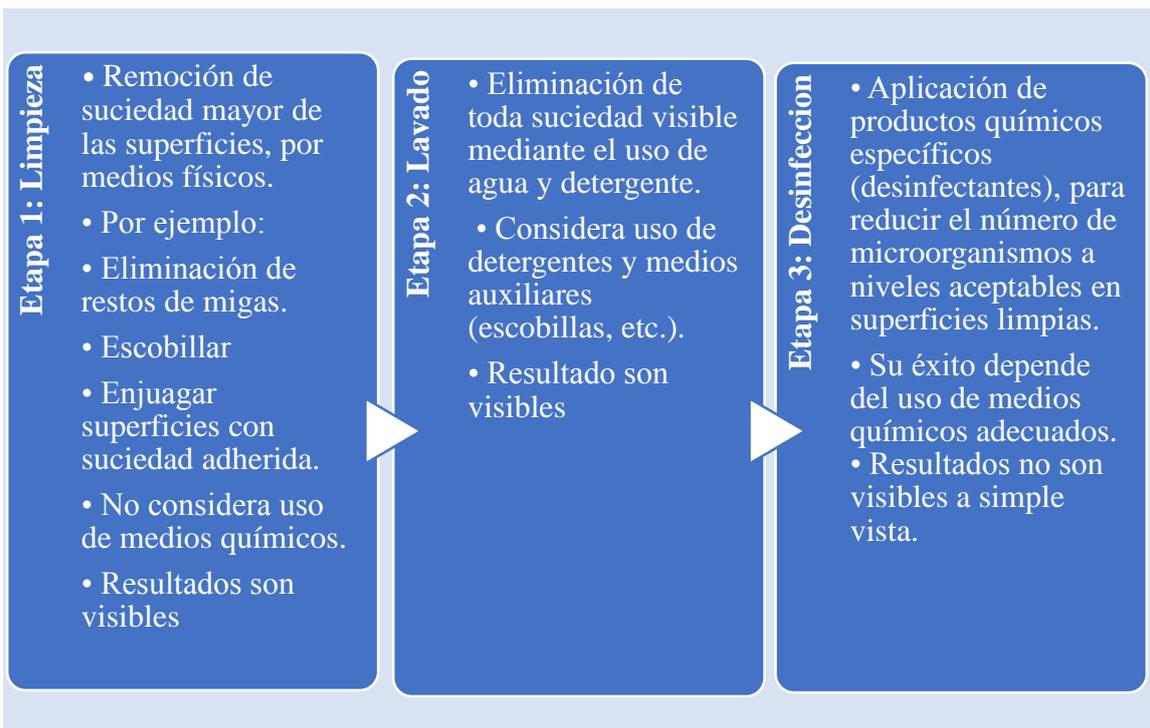
1. OBJETIVO:	Describir el procedimiento que debe aplicarse para las limpiezas y desinfecciones de las áreas de producción y equipos.	2. RESPONSABLES
3. ALCANCE	Este procedimiento es aplicable para las áreas destinadas al procesamiento, empaque y almacenamiento.	ELABORADO POR: <hr style="width: 200px; margin-left: 100px;"/> APROBADO POR: <hr style="width: 200px; margin-left: 100px;"/>

4.7.1 Definición

POES: Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento

4.7.2 Etapas de un programa de limpieza y desinfección

ETAPAS DE UN PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN



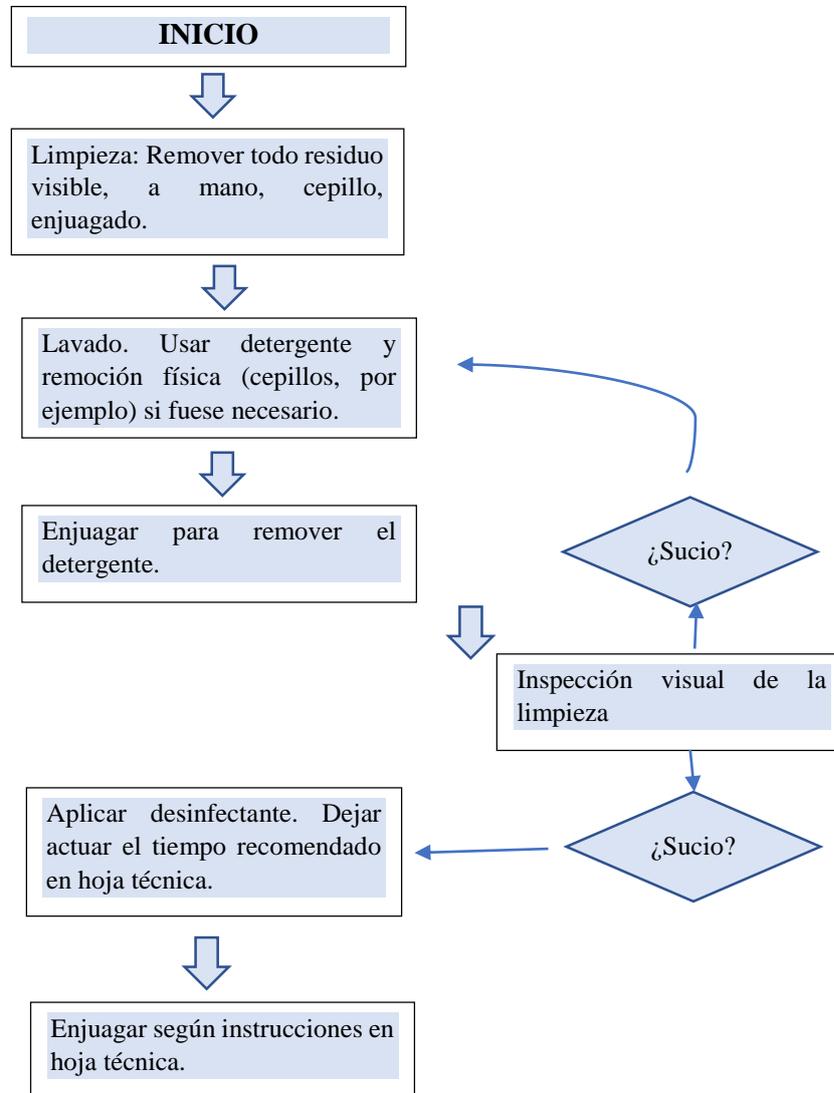
4.7.3. Descripción del procedimiento

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO			
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD	Procedimientos / documentos / registros utilizados
Limpeza diaria	<p>Una vez finalizada la producción, limpiar y eliminar manualmente los residuos de equipos, utensilios, mesas, pisos, paredes.</p> <p>Lavar con un paño de fibra sintética equipos, utensilios y mesas de trabajo utilizando una solución detergente. Enjuagar con agua fría hasta eliminación total del detergente. A pisos, paredes, rejillas que se encuentre sucia, realizar la misma operación de limpieza, pero con implementos destinados únicamente para esta actividad, los cuales deben estar correctamente identificados, tener un lugar exclusivo para su ubicación; y que por sobre todo no se confundan con los implementos de limpieza de los equipos y más accesorios que intervienen directamente en el proceso productivo. Registrar la limpieza diaria en el documento Orden de Producción.</p>	Personal de Planta	Orden de producción
Limpeza y desinfección semanal (viernes)	<p>Una vez finalizada la producción, limpiar y eliminar manualmente los residuos orgánicos (cascaras/pulpa) de equipos, utensilios, mesas, pisos, paredes</p> <p>Lavar con un paño de fibra sintética equipos, utensilios y mesas de trabajo utilizando una solución detergente. Enjuagar con agua fría hasta eliminación total del detergente. A pisos, paredes, rejillas que se encuentre sucia, realizar la misma operación de limpieza, pero con implementos destinados únicamente para esta actividad, los cuales deben estar correctamente identificados; tener un lugar exclusivo para su ubicación y que por sobre todo no se confundan con los implementos de limpieza de los equipos y más accesorios que intervienen directamente en el proceso productivo.</p> <p>Preparar solución cloro (5,7 g de cloro al 70% en 20 litros de agua).</p> <p>Aplicar en todos los equipos y áreas limpias y dejar actuar durante 10 minutos; hacer un enjuague con agua limpia. Registrar la desinfección en el registro correspondiente</p>	Personal de Planta	Orden de producción

<p>Limpieza y desinfección mensual (Ultimo viernes del mes)</p>	<p>Una vez finalizada la producción, limpiar y eliminar manualmente los residuos orgánicos (cascaras/pulpa) de equipos, utensilios, mesas, pisos, paredes Lavar con un paño de fibra sintética equipos, utensilios y mesas de trabajo utilizando una solución detergente. Enjuagar con agua fría hasta eliminación total del detergente A pisos, paredes, rejillas que se encuentre sucia, realizar la misma operación de limpieza, pero con implementos destinados únicamente para ésta actividad, los cuales deben estar correctamente identificados; tener un lugar exclusivo para su ubicación y que por sobre todo no se confundan con los implementos de limpieza de los equipos y más accesorios que intervienen directamente en el proceso productivo. Registrar la limpieza diaria en el documento Orden de Producción Preparar solución de ácido peracético (6 ml. del ácido peracético al 15% en un galón de agua). Aplicar la solución a todos los equipos y áreas limpias. No requiere enjuague luego de aplicar esta solución. Registrar la desinfección mensual en el registro correspondiente</p>	<p>Personal de Planta</p>	<p>Orden de producción</p>
---	--	---------------------------	----------------------------

4.7.4. Secuencia programa de limpieza y desinfección

SECUENCIA PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN



4.8. Saneamiento de equipo y utensilios utilizados en la producción

	FRECUENCIA DE SANEAMIENTO DE INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN LIMPIEZA GENERAL	Fecha: septiembre de 2020
		Código: M-TRANS-001
		Versión 001

3. OBJETIVO:	Establecer los lineamientos básicos para la limpieza general	4. RESPONSABLES:
5. ALCANCE:	Para la frecuencia de limpieza	ELABORADO POR: _____ REVISADO Y APROBADO POR: _____

4.8.1 Definición

DEFINICIÓN

Frecuencia en el saneamiento: la frecuencia en el saneamiento de la planta en general o de las maquinarias y equipos depende de la cantidad de suciedad, los métodos de limpieza y desinfección y de los productos utilizados.

4.8.2. Frecuencia de saneamiento de instalaciones de producción

LIMPIEZA GENERAL

Ambiente	Frecuencias
Pisos: Almacén de harina Almacén de ingredientes y materiales Área de producción Lockers, baños, cafetín Zona de embargue	Semanal Diario Diario Diario Diario
Zona de pesados: De líquidos De sólidos Rampa de descarga	Semanal Mensual Mensual
Drenaje del piso: Área mojada Área seca	Diario Semanal
Contenedores de basura / desperdicios: Secos Líquidos	Semanal Diario
Ventanas: Bordes en área polvorienta Vidrios Lockers	Mensual Dependiente Mensual
Moldes de horneado: Panes, barras energéticas y extruidos Paneles de horno	Diario Mensual
Embolsadoras de productos: Superficie en contacto y limpieza de migas Quitar grasas	Diario Mensual

4.8.3. Frecuencia de saneamiento de equipos

LIMPIEZA DE EQUIPOS

Ambiente	Frecuencia
Contenedores para almacenar ingredientes	Semanal
Recipientes para el pesado de ingredientes	Semanal
Secos	Semanal
Líquidos	Diario
Amasadoras o mezcladoras	Diario
Superficies en contacto o no contacto con el producto	Semanal
Armazón	
Cámaras de fermentación	Diario
Pisos	Semanal
Paredes	Mensual
Techos	
Artesas para la masa	
Interior	
Exterior	
Divisoras, boleadoras	Diario
Armazón húmedo	Semanal
Armazón seco	Diario
Parrilla para cámaras de desarrollo y enfriamiento	
Cámara	Diario
Pisos	Semanal
Paredes	Mensual
Techos	

4.8.4 Anexo 3: registro de limpieza, lavado y desinfección

ANEXO 3: REGISTRO DE LIMPIEZA, LAVADO Y DESINFECCIÓN



REGISTRO DE LIMPIEZA, LAVADO Y DESINFECCIÓN

Versión 001

Fecha:

Diaria	Solución detergente		Enjuague				
Semanal	Solución detergente		Enjuague		Cloro 5 ml 1 litro de agua		Enjuague
Mensual	Solución detergente		Enjuague		Ácido peracético 0. 3%		Enjuague

Observaciones:

Responsable:

4.9 Buenas prácticas de higiene

	BUENAS PRÁCTICAS DE HIGIENE	Fecha: septiembre de 2020
		Código: M-TRANS-001
		Versión 001

Objetivo: Aplicar los principios generales de higiene para la producción de productos.

SALUD

El personal que interviene en las labores de fabricación de alimentos y bebidas, o que tenga acceso a la sala de fabricación, no deberá ser portador de enfermedad infecto – contagiosa ni tener síntomas de ellas, lo que será cautelado permanentemente por el empleador.

¿Qué debemos comunicar al responsable del establecimiento?

- Si tenemos alguna lesión o herida en las manos.
- Si tenemos granos en la cara o las manos.
- Si tenemos secreciones anormales por la nariz, el oído o los ojos.
- Si tenemos náuseas, vómitos, diarrea, fiebre.
- Síntomas de COVID – 19.

¿Por qué se debe comunicar?

- La herida se puede infectar y contaminar los alimentos.
- Los microorganismos de los granos pueden ser transmitidos a los alimentos a través de las manos.
- Las secreciones pueden transportar microorganismos; hemos de tener cuidado de no contaminarnos las manos.
- Las personas con náuseas, vómitos, diarreas, fiebre, pueden ser una vía de contagio.
- Puede contagiar a más personas o contagio directo al producto.

¿Cómo se debe resolver?

Después de curar la herida, hay que protegerla con un apósito impermeable, el cual se mantendrá siempre limpio. Para sonarnos hemos de utilizar pañuelos de papel de un solo uso y después lavarnos las manos. En el caso de granos en la cara, secreciones y enfermedad diarreica, debemos notificarlo al médico a fin de que adopte las medidas pertinentes.

HIGIENE PERSONAL

La falta de higiene personal puede ser una de las causas de contaminación de los alimentos. Procuremos evitarla.

El ser humano lleva consigo una gran cantidad de microorganismo, los cuales se multiplican si el manipulador está enfermo, incluso si no tiene los síntomas, pero es portador. Muchas toxiinfecciones se pueden prevenir con el aseo y la higiene del manipulador, hasta el punto que una de ellas “shigelosis” se debe al manipulador que no observa una higiene adecuada.

¿Qué debemos hacer para mantener nuestra higiene?

Antes de salir de casa:

- Ducharnos diariamente.
- Lavarnos los dientes.
- Utilizar ropa limpia.
- Llevar las uñas cortas y limpias.

Cuando empezamos a trabajar:

- Ponernos el uniforme de trabajo.
- Cambiarnos de calzado.
- Quitarnos todas las joyas.
- Recogernos el pelo con una cofia o una gorra.
- Lavarnos las manos.

¿Por qué debe hacerse?

La higiene diaria permite reducir los microorganismos que se reproducen en el cuerpo. La ropa y el calzado que llevamos en la calle pueden transportar los microorganismos al lugar de trabajo.

- El uniforme de trabajo es un protector y debe estar siempre limpio, especialmente el delantal.
- Un calzado cerrado y con tacón bajo es más cómodo y seguro.
- Las joyas acumulan suciedad, son soporte de microorganismos y pueden producir accidentes con la maquinaria.
- En el pelo, como en la piel, se encuentran bacterias. La cofia o la gorra contribuyen a evitar que caiga pelo en la comida y lo protege de los vapores, las grasas y los olores.
- Las manos y las uñas deben estar siempre limpias. De lo contrario, pueden transportar microorganismos a los alimentos y ocasionar la contaminación de los mismos.

¿Cómo debe hacerse?

- La higiene corporal debe hacerse con agua potable caliente y jabón.
- Las manos hay que lavárselas con jabón líquido, agua potable caliente, enjuagárselas con agua potable abundante y secárselas con toallas de un solo uso.

¿Cuándo debemos lavarnos las manos?

- Cuando empezamos el trabajo y cada vez que lo interrumpimos por algún motivo.
- Después de tocar los alimentos crudos.
- Antes de manipular los alimentos cocinados.
- Después de utilizar el pañuelo para toser, estornudar o sonarnos.
- Después de utilizar los servicios higiénicos.
- Después de manipular la basura.

Hábitos higiénicos

Qué debemos evitar mientras trabajamos

Fumar	Secarnos el sudor con la manga	Peinarnos o rascarnos
Comer	Masticar chicle	Probar los alimentos
Escupir	Toser o estornudar sobre los alimentos	Manipular dinero

¿Por qué se debe evitar?

- En la boca hay microorganismos y podemos llevarlos con el cigarrillo o el bocado de la boca a los dedos y después contaminar los alimentos.
- Si estornudamos, masticamos chicle o tosemos encima de los alimentos los microorganismos que llevan las gotas de saliva los contaminan.
- Si nos secamos el sudor o nos peinamos contaminamos nuestras manos con bacterias de la piel y el pelo que pueden llegar a los alimentos. Por todo esto, es muy importante una higiene estricta.
- Si tenemos la costumbre de probar la comida con el dedo, llevamos todos los microorganismos de la boca a los alimentos.
- En el dinero puede haber microorganismos que pueden pasar a las manos de las personas y transferirse así a los alimentos.

Cómo se debe evitar:

- Si estornudamos o tosemos, debemos hacerlo sobre un pañuelo de papel de un solo uso y después lavarnos las manos.

- Si probamos un alimento, hay que hacerlo con una cuchara y después lavarla con agua potable caliente y detergente.
- Si hemos de secarnos el sudor hay que hacerlo con un pañuelo de papel.
- Si hay personas que han de manipular dinero, es preciso que no estén en contacto con los alimentos.

REGLA DE HIGIENE EN VESTIMENTA

El uniforme de trabajo es obligatorio y, además, impecablemente limpio. Se compone de:

- Chaqueta blanca.
- Gorro blanco.
- Pantalón.
- Un tablier.
- Un par de secadores.
- Un par de zapatos.

El material

Antes de su utilización:

- Verificar que estén limpios y en buen estado.
- Todo material en aluminio y esmaltado está prohibido (riesgo de problemas intestinales).

Después de su utilización:

- Todos los utensilios que se utilizaron, deben estar lavados con agua caliente y detergente autorizado, destinado a eliminar todas las impurezas extrañas y a la destrucción de todo microbio.
- La limpieza es seguida por un adecuado enjuague y un buen secado.
- Las mesas de trabajo deben ser de acero inoxidable o de mármol. La madera está prohibida en panadería.

El local

El piso:

- Debe ser de mayólica antideslizante de alto tránsito.
- Se debe limpiar diario, dos veces al día de ser necesario.
- Debe tener un sistema de desagüe para el agua sucia.

4.10 Mantenimiento básico de maquinaria y equipo

	MANTENIMIENTO BÁSICO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	Fecha: septiembre de 2020
		Código: M-TRANS-001
		Versión 001

4.10.1 Definición

Definición

Mantenimiento: los equipos que se emplean en el taller de producción requieren en general de mantenimiento, sin embargo, es consultar el fabricante de los equipos para el caso específico de cada uno de ellos.

4.10.2 Mantenimiento básico de maquinaria y equipo

MANTENIMIENTO BÁSICO DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Equipo	Mantenimiento
Horno	<ul style="list-style-type: none"> - Es importante que periódicamente se revise que todos los controles estén funcionando adecuadamente y no exista ningún desperfecto en el sistema eléctrico. - Para un buen funcionamiento de horno se recomienda mantener un nivel gas licuado adecuado para evitar que las impurezas que puedan existir en el combustible obstruyan el quemador.
Fermentadora	<ul style="list-style-type: none"> - La fermentación necesita de una revisión frecuente (cada tres meses) del sistema eléctrico que controla la vaporización del agua. Asimismo, debe revisarse la fuente y tuberías de agua. - Los relojes de control de temperatura y humedad son dispositivos que deben ser revisados también cada tres meses.
Deshidratador	<ul style="list-style-type: none"> - Revisar que el equipo no contenga elementos extraños que le puedan deteriorar. - Verificar las condiciones de limpieza y desinfección del equipo. - Verificar que el motor funcione adecuadamente. - Revisar y verificar que le ventilador esté funcionando adecuadamente. - Verificar que las perillas de los controles funcionen adecuadamente. - Realizar el mantenimiento preventivo de puertas, paredes y bandejas que puedan acortar la vida útil del equipo.

6. Conclusiones

- Se elaboró el “**MANUAL PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) EN HARINAS Y SUS DERIVADOS: PAN, BARRAS ENERGÉTICAS Y EXTRUIDOS**”, como apoyo para la mejora de la economía de los miembros de las comunidades de la parroquia Chugchilán (COOPGRANACH). Agricultores, familias y distintos socios vinculados de manera directa e indirecta con la siembra, cultivo y producción de chocho.
- Las formulaciones establecidas y expuestas en el “**MANUAL PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) EN HARINAS Y SUS DERIVADOS: PAN, BARRAS ENERGÉTICAS Y EXTRUIDOS**” han sido consultadas bibliográficamente de fuentes confiables tanto físicas como digitales, lo cual garantiza que los productos a elaborarse presenten características organolépticas óptimas, debido a que se seleccionaron las mejores formulaciones de cada texto de investigación bibliográfica. Así también, dichas fuentes de información sirven de respaldo científico en cuanto a la parte técnica, la composición nutricional y detalles importantes en la elaboración de un manual a partir de la harina de chocho hacia los subproductos tales como pan, barras energéticas, productos extruidos estudiados en el presente proyecto integrador.
- Los envases, empaques, slogans y logos planteados en el presente manual son factores que influyen de manera directa entre la relación de la empresa y el consumidor, por lo cual se presentaron un sinnúmero de ideas para hacer un producto llamativo y novedoso, por ende, que sea competitivo en el mercado, sin afectar la calidad de los mismos y que sean capaces de competir en el sector alimentario frente a otros alimentos en la misma línea de producción. En tal razón, se analizó el proceso de extrusión a nivel general y se planteó la elaboración de un producto novedoso con el fin de aprovechar la harina de chocho, con el fin de generar un producto novedoso con un alto contenido nutricional en comparación de otros similares que tienen el perfil nutricional deficiente.
- Los POES garantizan un adecuado manejo de desinfección de áreas y equipos como mantenimiento de la maquinaria siempre y cuando se los siga correctamente.

7. Recomendaciones

- Seguir al pie de la letra las formulaciones planteadas en caso de no contar con un profesional capacitado.
- La desinfección y un buen manejo de la higiene del área de trabajo como la higiene del personal garantizan que el producto sea inocuo y seguro para consumirlo.
- Dar un mantenimiento cada cierto tiempo a las maquinarias para así evitar posibles fallos en el proceso y retraso del mismo.

8. BIBLIOGRAFIA

- Apunte, G., Leon, G. y Cornejo F. (2012). Utilización de Harina de Chocho (*LUPINUS MUTABILIS SWEET*) en la Elaboración de Pan. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/24553/1/Utilizacion%20de%20harina%20de%20chocho%20en%20la%20elaboracion%20de%20pan.pdf>
- Araceli C., (2019) AMASADORA (Características). <https://araceliconty.com/amasadora-caracteristicas/>
- Bamforth, C y Calvel, R. (2005). Alimentos, fermentación y microorganismos. Zaragoza, España.
- Bolsalea, E. (2020, 29 mayo). Bolsas de papel para pan de Panadería y bollería. Bolsalea. Bolsalea Blog. <https://www.bolsalea.com/blog/2015/08/bolsas-de-papel-para-pan/>
- Castillero Mimenza, O. (2020, 1 septiembre). ¿Qué significa el color rojo en Psicología? Psicología y Mente.
- Cerón B. (2017) Elaboración de un producto alternativa de panificación a partir de subproductos semielaborados de chochos (*Lupinus Mutabilis Sweet*) <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/7451/1/UDLA-EC-TIAG-2017-08.pdf>
- Colaboradores de Wikipedia. (2019, 21 julio). Papel sulfurizado. Wikipedia, la enciclopedia libre. https://es.wikipedia.org/wiki/Papel_sulfurizado
- colaboradores de Wikipedia. (2019b, septiembre 23). Tazón. Wikipedia, la enciclopedia libre. <https://es.wikipedia.org/wiki/Taz%C3%B3n>
- Colaboradores de Wikipedia. (2020, abril 16). Aceite de naranja. Wikipedia, la enciclopedia libre. https://es.wikipedia.org/wiki/Aceite_de_naranja#:~:text=El%20aceite%20de%20naranja%20es,un%20aceite%20prensado%20en%20fr%C3%ADo.
- Douglas, A. y Skook y Donald, W. (2005). Cengage Learning Editores.
- Eroski, F. (2006). EROSKI CONSUMER. <http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/guia-alimentos/frutas-yderivados/2004/12/01/112715.php>
- Fellows, P. (2013) Tecnología del Proceso de los Alimentos Zaragoza, España: Ed Acribia.
- Gañan, O. y Holguín, E. (2014). Manual para el Equipamiento e Implementación en Panaderías Artesanales. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/19836/1/TESIS.pdf>
- Guinet, R. y Godon, B. (2010). La Panificación. Madrid, España: Ed.Montagud.
- Guzmán Martínez, G. (2020b, septiembre 2). ¿Qué significa el color amarillo en Psicología? Psicología y Mente. <https://psicologiaymente.com/psicologia/que-significa-el-amarillo>
- Humanes, J. (2010). Pastelería y Panadería. Madrid, España: Ed. McGrawHill Interamericana.

- Juan Núñez. (2019, 27 octubre). Psicología de los Colores: El Color Blanco. aprendizajeyvida.com. <https://aprendizajeyvida.com/2014/03/17/el-color-blanco/#:%7E:text=El%20color%20blanco%20representa%20el,simboliza%20paz%20C%20humildad%20y%20amor>.
- Juan Núñez. (2019b, octubre 27). Psicología de los Colores: El Color Rosa. aprendizajeyvida.com. <https://aprendizajeyvida.com/2014/05/26/el-color-rosa/#:%7E:text=El%20color%20rosa%20es%20un,%20C%20amor%20C%20entrega%20y%20generosidad>.
- León, G. (2012). Utilización de harina de chocho (*lupinus mutabilis*) como ingrediente en la elaboración de pan. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/21551>
- Martínez F, (2017) “Propuesta de factibilidad para la creación de un emprendimiento de barras energéticas a base de chochos. cantón riobamba, 2016” <http://dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/11454/1/84T00541.pdf>
- Montagud Rubio, N. (2020, 1 septiembre). ¿Qué significa el color dorado en Psicología? Psicología y Mente. <https://psicologiymente.com/psicologia/que-significacolordorado/#:%7E:text=Sus%20caracter%20C3%ADsticas%20crom%20C3%A1ticas%20lo%20hacen,el%20rojo%20y%20el%20azul.&text=Es%20por%20ello%20que%20el,entre%20otros%20muchos%20m%20C3%A1s%20significados>.
- Pérez y Merino. Publicado: 2012. Actualizado: 2014. Definicion.de: Definición de bandeja (<https://definicion.de/bandeja/>)
- Pérez, J. y Merino, M. (2009). Definición de horno. <https://definicion.de/horno/>
- Pérez, J., Gardey, A. (2019). Definición de pan. <https://definicion.de/pan/>
- Ponce S, (2018) “Comparación de harina de chocho (*lupinus mutabilis* sweet) deshidratada y liofilizada, para la elaboración de pan artesanal”. <http://dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/11691/1/84T00613.pdf>
- Rodriguez, A. (2017). Propuesta de Factibilidad para la Creación de un Emprendimiento de Barras Energéticas a Base de Chochos. <http://dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/11454>
- Roger, J. (2006). Salud Por Los Alimentos. Madrid: Safeliz, S.L.
- Sergio. (2020, 21 marzo). Significado del color negro. NEGRO - Tienda online de artículos de color negro. <https://negro.store/color-negro/significado-del-color-negro/#:%7E:text=Significado%20del%20color%20negro%20en%20psicolog%C3>

ADa, Iron Maiden durante & text=El color negro se asocia, la elegancia y la nobleza.

Soco, M. (2015). Lo que necesitas saber sobre los huevos al hornear, Mexico.

Ulloa, J., Cortez, P., Rodríguez, R., Reséndiz, A. y Ulloa, P. (2010). La miel de abeja y su importancia. Revista Fuente Año 2, 18.

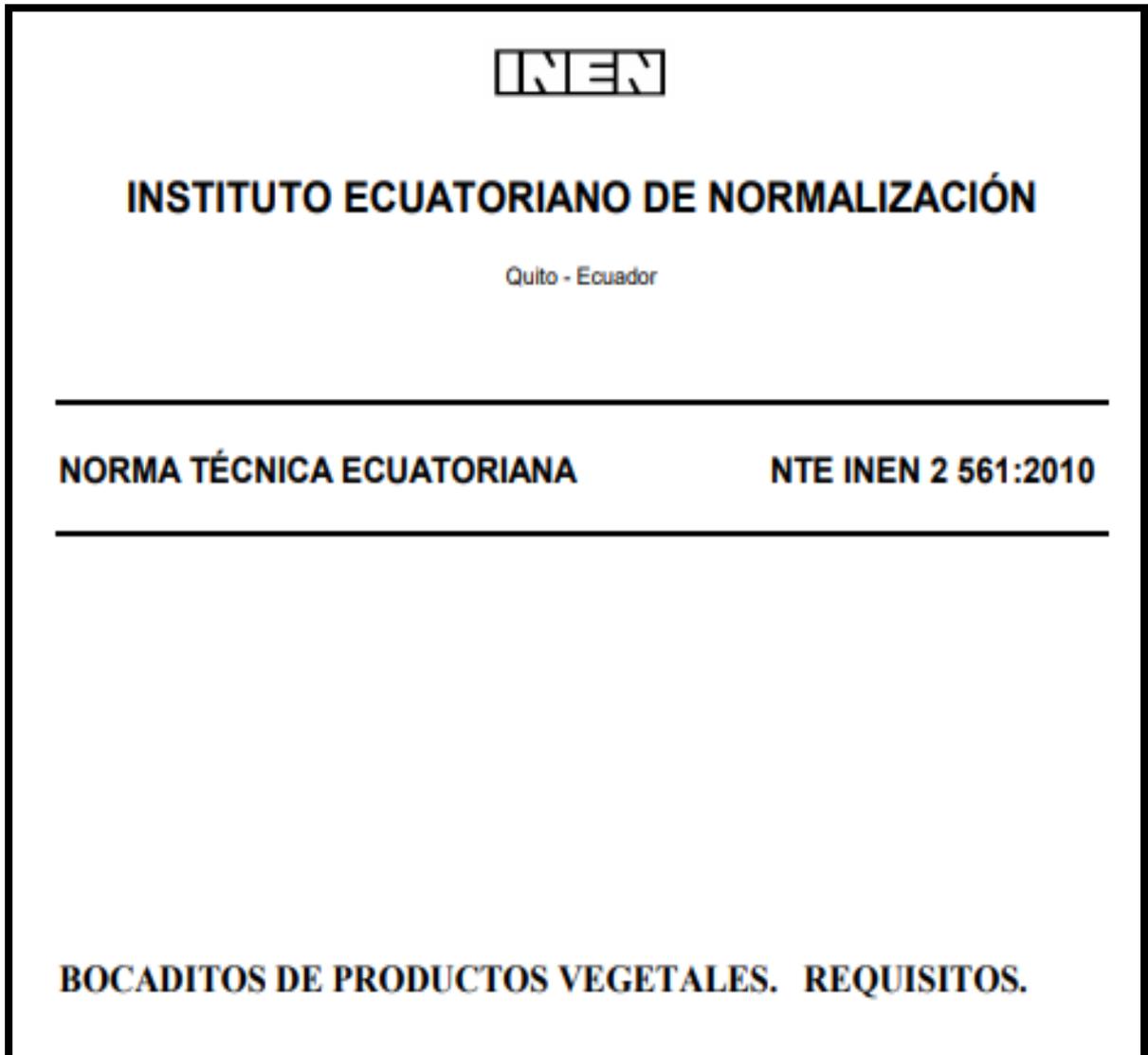
Viveros G. (2016). Industrialización del chocho (*Lupinus mutabilis*) en la elaboración de hojuelas confitadas.

<http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/486/1/298%20industrializacion%20del%20chocho%20en%20la%20elaboracion%20de%20hojuelas.pdf>

Zaldumbide, M. (2014). Utilización de la Semilla de Chía (*Salvia Hispánica L.*) En Galletas.

http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5064/1/55859_1.pdf

9. Anexos



Anexo.1. NTE INEN 2561: 2010 Bocaditos de Productos vegetales

4.1.6 Si se utiliza como ingrediente harina de trigo, está debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTE INEN 616, en lo referente a fortificación

4.1.7 Estos productos deben cumplir con los requisitos establecidos en las tablas 1 y 2.

TABLA 1. Requisitos bromatológicos

Requisito	Máximo	Método de ensayo
Humedad, %	5	NTE INEN 518
Grasa, %	40	NTE INEN 523
Índice de peróxidos meq O ₂ /kg (en la grasa extraída)	10	NTE INEN 277
Colorantes	Permitidos en NTE INEN 2 074	

TABLA 2. Requisitos Microbiológicos

Requisito	n	c	m	M	Método de ensayo
Recuento estándar en placa, ufc/g	5	2	10 ³	10 ⁴	NTE INEN 1 529-5
Mohos ufc/g	5	2	10	10 ²	NTE INEN 1 529-10
E coli ufc/g	5	0	< 10	-	NTE INEN 1 529-7

4.1.8 En los productos a base de maíz, el contenido máximo de aflatoxina será de 20 µg/kg .

4.1.9 El límite máximo de plaguicidas es el que establece el Codex alimentarius CAC/LMR 1.

4.1.10 El límite máximo de contaminantes para estos productos será el que establece el documento Codex CXS 193, Contaminantes de los alimentos.

4.2 Requisitos complementarios

4.2.1 Estos productos se pueden comercializar solos o en mezcla de productos.

4.2.2 El producto se debe expender de acuerdo con la Ley del sistema Ecuatoriano de la Calidad.

5. INSPECCIÓN

5.1 **Muestreo.** El muestreo debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN ISO 2859-1.

5.2 **Aceptación o rechazo.** Se acepta el producto si cumple con los requisitos establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.

6. ENVASADO Y EMBALADO

6.1 El material de envase debe ser de grado alimentario, que proteja al producto, y no altere sus características.

7. ROTULADO SE APRUEBA

7.1 El rotulado del producto debe cumplir con lo establecido en el RTE INEN 022.

Anexo 2. Norma INEN del pan

4. REQUISITOS



El pan, pan común, pan especial, pan integral y pan integral especial, deben:

- 4.1 estar elaborados de conformidad con lo establecido en CPE INEN-CODEX 1,
- 4.2 utilizar ingredientes alimentarios aptos para el consumo humano,
- 4.3 cumplir con los requisitos físicos y químicos establecidos en la Tabla 1.

NTE INEN 2945
2016-10

TABLA 1. Requisitos físicos y químicos para el pan, pan común, pan especial, pan integral y pan integral especial

Requisito	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Humedad ^a	% ^a	-	45,0	NTE INEN-ISO 712
pH	-	4,3	7,0	NTE INEN 526
^a fracción másica en base seca expresada como % en producto terminado. NOTA. En el caso de que sean usados métodos de ensayo alternativos a los señalados en esta tabla, estos deben ser oficiales. En el caso de no ser un método oficial, este debe ser validado.				

- 4.4 cumplir con los límites máximos de aditivos alimentarios establecidos en NTE INEN-CODEX 192.

5. ENVASADO

El envase utilizado será de un material apto para productos alimenticios, resistente y que asegure la buena conservación del producto.

6. ROTULADO

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

Fuente. Norma INEN 2945

Anexo 3. Norma INEN de envase y etiquetado

**NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA**

NTE INEN 2883
2015-10

ENVASES FLEXIBLES RETORTABLES. REQUISITOS

FLEXIBLE RETORTABLE PACKAGING. REQUIREMENTS

DESCRIPTORES: Envases flexibles, retortables, requisitos
ICS: 55.080

4
Páginas

4. REQUISITOS

4.1 Fabricación

4.1.1 Los materiales para la fabricación de envases flexibles retortables y los que entran en contacto directo con el producto, deben ser inocuos y resistentes, de manera que garanticen la estabilidad de la vida útil del producto, conservando su integridad física, química y sanitaria, protegiendo al producto contra la degradación de la luz, los cambios de humedad, la entrada de oxígeno y las interacciones del empaque.

4.1.2 Los envases flexibles retortables deben estar constituidos por una estructura multicapa que al ser sometidos a un proceso de esterilización por calor garanticen la conservación del producto.

4.2 Físicos

4.2.1 Las dimensiones de los envases flexibles retortables deben cumplir con las tolerancias establecidas en NTE INEN-ISO 8367-2. Las dimensiones del cuerpo de los envases flexibles retortables podrá variar en dimensiones por acuerdo entre las partes interesadas.

4.2.2 Los envases flexibles retortables deben estar libre de defectos, tales como: abrasión, ampollamiento, arrugas, canal de fugas, corte (o fractura), delaminación, fuga, fuga de pestaña abre fácil, grietas por flexión, pliegue caliente, perforación, porosidad, sellos: comprimidos, contaminados, torcidos, incompletos, desalineados, deslizados.

4.3 Mecánicos

4.3.1 Los envases flexibles retortables deben cumplir con los requisitos mecánicos que se detallan en la tabla 1.

TABLA 1. Requisitos mecánicos para los envases flexibles retortables

Requisitos	Unidades	Min.	Máx.	Método de Ensayo
Resistencia del sellado	N/m (kgf/15 mm)	3 266 (5)	4 905 (7,5)	ASTM F88/F88M
Prueba de explosión	kPa (psi)	172 (25)	210 (30)	ASTM F1140
NOTA 1. 1 kgf equivale a 9,81 N.				
NOTA 2. 1 psi equivale a 6,89 kPa.				

Fuente: Norma INEN 2883

Anexo 4. Norma INEN de envase y etiquetado

NTE INEN 2883

2015-10

4.4 Químicos

4.4.1 Migración específica. Los materiales utilizados para la fabricación del envase flexible retortable no deben liberar sus constituyentes a los alimentos en cantidades que rebasen los límites de migración específica determinados para cada una de dichas sustancias. Para las sustancias en las que no se encuentre establecido un límite de migración específico ni otras restricciones, se debe aplicar un límite genérico de migración específica de 60 mg/kg determinado según NTE INEN-EN 13130-1.

4.4.2 Migración Global. Los materiales utilizados para la fabricación del envase flexible retortable no deben ceder sus constituyentes a los simulantes alimentarios en cantidades que superen en total los 10 miligramos de constituyentes liberados por decímetro cuadrado de superficie de contacto (10 mg/dm²), determinado según NTE INEN-EN 1186-1.

5. MUESTREO

El muestreo para realizar los ensayos contemplados en esta norma debe realizarse de acuerdo con NTE INEN-ISO 2859-1.

6. MARCADO, ETIQUETADO Y EMBALAJE

Cada empaque o embalaje que contiene los envases flexibles retortables debe llevar la siguiente información:

- nombre y dirección del fabricante,
- identificación del producto,
- fecha de elaboración o lote de producción,
- dimensiones de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI),
- cantidad declarada en el empaque o embalaje,
- país de origen.

Fuente: Norma INEN 2883

10. RECURSOS Y PRESUPUESTOS

Tabla 6. Recursos materiales de oficina y otros

Rubro	Cantidad	Presentación	Precio unitario (USD) \$	Total (USD) \$
Copias	130 unidades	Unidad	0.02	2,60
Empastado de tesis	1 unidad	Unidad	30,00	30,00
Pen drive	1 unidad	Unidad	12,00	12,00
CD con carátula	4 unidad	Unidad	2,50	10,00
Hojas papel Bond A4	170 unidades	Resma	5,00	5,00
Impresiones	510 unidades	Hojas	0.05	25,50
Viajes	6 veces	Horas	15	90,00
Servicios Básicos	1 servicio (luz)	Horas	18,00	18,00
Internet	1	Meses	30,00	180,00
Subtotal (USD)				373,10
Imprevistos (10 %)				37,31
Total (USD)				410.41

Elaborado por: (Calvache Adrián, Pastuña Cesar,2020)

Tabla 7. Presupuesto de operación

Recursos	Presupuesto de Operación
Materiales de oficina y otros	630,85
Total (USD)	630,85

Elaborado por: (Calvache Adrián, Pastuña Cesar, 2020)

11. IMPACTO DEL PROYECTO

12.1 Impacto social

En el Ecuador, históricamente ha existido mayor pobreza en el sector rural. Según los indicadores de pobreza Ecuador en el año 2014 (INEC) alrededor de 47,3% de la población se encuentra en situaciones de pobreza y el 13,8% en situaciones de indigencia en este sector, donde aproximadamente el 60% de este grupo se dedica a actividades vinculadas al sector agropecuario; sin embargo, 29,1% aporta al total de ingresos en relación al 53,8% que representa los ingresos provenientes de actividades no agropecuarias, constituyéndose esta la principal fuente de recursos económicos para estos hogares. Dentro del sector agrícola se destacan dos categorías socio ocupacionales: la agricultura familiar de subsistencia y los trabajos eventuales; en el caso de la primera actividad su destino es fundamentalmente para consumo familiar y tiene acceso limitado a activos productivos (Rojas y Castillo 2016), lo cual no es insuficiente para mantener a la familia y obliga a buscar otras fuentes de ingresos fundamentalmente en el trabajo asalariado eventual, que se enfoca en actividades relacionadas a la cosecha, comercialización, agroindustria entre otras, donde los niveles de remuneración son relativamente bajos y no presenta obstáculos en cuanto a accesos de entrada

El cambio de cultura y la aplicación de capacitaciones permitirán a los miembros directos e indirectos inmiscuidos en la producción de chocho cambiar no solo en la parte económica sino en la vida diaria de ellos ya que la investigación de campo permitirá desarrollar productos altamente nutritivos que pueden comercializarse internamente beneficiando a la comunidad en general.

12.2 Impacto Económico

El fenómeno de la globalización, donde el comercio ha afectado directamente al mercado, lo que ha generado que pequeños distribuidores, ferias, tiendas, comercios minoristas sean absorbidos por grandes cadenas de supermercados y su presencia puede inducir a cambios en los hábitos de consumo, lo cual desde el punto de vista de la agricultura exige mejorar su competitividad para cumplir con los requerimientos de calidad acorde a normas y estándares, precio y volumen.

El presente proyecto permitirá mejorar la productividad de la empresa al desarrollar en conjunto procedimientos y metodologías para obtener productos a base de harina de chocho generando ganancias económicas, pero teniendo en cuenta la inversión que esto conlleva. Genera un beneficio al sector alimentario ya que compite con otros productos que su contenido nutricional

no es muy favorable para la salud y bienestar del consumidor, al ser productos que de base es la harina de chocho (rico en nutrientes) permite que en el mercado existe una innovación trayendo productos de buena calidad y saludables.

11.3. Impacto Ambiental

Al implementar los distintos procedimientos de elaboración en el área de producción mediante las capacitaciones se puede adición temas como el manejo de residuos sólidos en la basura y un uso eficiente de los recursos.

Se desarrollan en un sistema natural, donde el medio ambiente influye sobre la cadena y la cadena influye sobre el medio ambiente. Estos factores tienen un impacto positivo o negativo, su identificación permite elaborar planes de acción que no perjudiquen el desarrollo de la misma **(Heyden, 2006, como se citó en, Perevochtchikova, 2013)**. En la siguiente matriz se muestra el impacto ambiental generado por las principales actividades.

Este trabajo no afectará al medio ambiente porque es desarrollado solo con consultas bibliográficas que a futuro pueda desarrollarse de la mejor manera, pero si se ejecuta se tomará decisiones para evitar posibles contaminaciones en el ambiente.

Tabla 8. Impacto ambiental en las actividades de la obtención de harina de chocho y la elaboración de productos funcionales

Eslabón	Factor de la producción de la harina de chocho y sus productos derivados del mismo que afecta al medio ambiente	Como afecta este factor al medio ambiente	Impacto
Obtención de la harina de chocho	Transporte del producto a la fábrica para obtener la harina (combustible)	Emisiones de gases tóxicos	Grave
	Electricidad, combustible	Se genera gases tóxicos en el aire	Grave
Elaboración de productos utilizando la harina de chocho	Agua para el proceso de elaboración de los productos funcionales	El proceso de la elaboración de los productos requiere una cantidad generosa de agua.	Grave
	Electricidad, combustible	Se genera gases tóxicos en el aire	Grave
Distribución y comercialización	Diferentes tipos de empaques	Contaminación al ambiente por materiales de larga vida útil	Grave
	Combustible	Contaminación al ambiente	Grave
Consumidor	Diferentes tipos de empaques (fundas plásticas entre otras)	Contaminación al ambiente por materiales de larga vida útil	Grave

Elaborado por: Calvache Adrián, Pastuña Cesar (2020)

12.4 Impacto Intelectual

Los integrantes que participaran activamente en la aplicación de este proyecto generaran mayor conocimiento que permitirá tener mayor desenvolvimiento en la manera de actuar y pensar. Beneficiará a la gente porque no es un sector tan conocido ayudando al progreso, generando empleo y abriendo nuevas oportunidades de economía no solo en el sector alimentario si no como turismo o inversiones extranjeras.

12. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, O. (2013). Tecnología en alimentos. En Extrusión en alimentos.
- Allauca, V., (2005). Desarrollo de la tecnología de elaboración de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) germinado fresco para aumentar el valor nutritivo del grano. <http://dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/731/1/56T00249.pdf>
- Almache, J. (2018). Efecto del ácido ascórbico y del pirofosfato ácido de sodio en el contenido de antocianinas totales y micronutrientes de hojuelas fritas de papa nativa (*Solanum andigena*) de la variedad Puca Shungoentera y pelada. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28452/1/AL%20687.pdf>
- Apunte, G., León, G. y Cornejo F. (2012). Utilización de Harina de Chocho (*LUPINUS MUTABILIS SWEET*) en la Elaboración de Pan. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/24553/1/Utilizacion%20de%20harina%20de%20chocho%20en%20la%20elaboracion%20de%20pan.pdf>
- Araceli Conty, (2019) AMASADORA (Características). <https://araceliconty.com/amasadora-caracteristicas/>
- Bamforth, C y Calvel, R. (2005). Alimentos, fermentación y microorganismos. Zaragoza, España.
- Bolsalea, E. (2020, 29 mayo). Bolsas de papel para pan de Panadería y bollería. Bolsalea. Bolsalea Blog. <https://www.bolsalea.com/blog/2015/08/bolsas-de-papel-para-pan/>
- Bouvier, J. y Campanella, O. (2014). Extrusion Processing Technology. <https://doi.org/10.1002/9781118541685>
- Cacoango, G. (2012). Utilizacion de la Harina de Chocho en Preparaciones Gastronomicas.
- Castillero Mimenza, O. (2020, 1 septiembre). ¿Qué significa el color rojo en Psicología? Psicología y Mente.
- CPE INEN 1, (2013). Principios generales de higiene de los alimentos. https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/cpe_inen_codex_1.pdf
- Colaboradores de Wikipedia. (2020, abril 16). Aceite de naranja. Wikipedia, la enciclopedia libre. https://es.wikipedia.org/wiki/Aceite_de_naranja#:~:text=El%20aceite%20de%20naranja%20es,un%20aceite%20prensado%20en%20fr%C3%ADo.
- Colaboradores de Wikipedia. (2019, 21 julio). Papel sulfurizado. Wikipedia, la enciclopedia libre. https://es.wikipedia.org/wiki/Papel_sulfurizado

- Colaboradores de Wikipedia. (2020a, abril 6). Bolsa de cierre zip. Wikipedia, la enciclopedia libre. https://es.wikipedia.org/wiki/Bolsa_de_cierre_zip
- Caicedo, C. (2016). El cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet). <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/444/4/iniapscbt103.pdf#page=1&zoom=auto,-99,841>
- Caicedo, C., Peralta, E., y Rivera. M., (2001). El cultivo de chocho. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina.
- Casañ, M. (2016). Elaboracion de pan, Salud y nutricion, tecnicas. pansingluten.net [https://psicologiymente.com/psicologia/que-significa-color-rojo#:~:text=Simbolismo%20y%20significado%20del%20color%20rojo%20a%20nivel%20psicol%C3%B3gico&text=Por%20extensi%C3%B3n%2C%20tambi%C3%A9n%20se%20encuentra,que%20es%20habitual%20la%20sangre\).&text=Entre%20las%20m%C3%A1s%20positivos%20se,la%20pasi%C3%B3n%20y%20la%20energ%C3%ADa](https://psicologiymente.com/psicologia/que-significa-color-rojo#:~:text=Simbolismo%20y%20significado%20del%20color%20rojo%20a%20nivel%20psicol%C3%B3gico&text=Por%20extensi%C3%B3n%2C%20tambi%C3%A9n%20se%20encuentra,que%20es%20habitual%20la%20sangre).&text=Entre%20las%20m%C3%A1s%20positivos%20se,la%20pasi%C3%B3n%20y%20la%20energ%C3%ADa).
- Cerón B. (2017) Elaboración de un producto alternativa de panificación a partir de subproductos semielaborados de chochos (*Lupinus Mutabilis* Sweet) <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/7451/1/UDLA-EC-TIAG-2017-08.pdf>
- Clements, J., Sweetingham, M., Smith, L., Francis, G., Thomas, G., y Sipas, S. (2008). Crop improvement in *Lupinus mutabilis* for australian agriculture—Progress and prospects. » Proceedings of the 12th International Lupin Conference—Lupins for health and wealth.
- Corpoica. (1999). El Cultivo del Ajonjolí Producción y Utilización. Ibagué: Tomas Norato Forero
- Douglas, A. y Skook y Donald, W. (2005). Cengage Learning Editores.
- Eroski, F. (2006). EROSKI CONSUMER. <http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/guia-alimentos/frutas-yderivados/2004/12/01/112715.php>
- FAO. (2001). Cereales y Granos. <http://www.fao.org/in-action/inpho/crop-compendium/cereals-grains/es/>
- FAO. (2009). Seguridad Alimentaria y Nutricional Conceptos Básicos. <http://www.fao.org/3/a-at772s.pdf>
- FAO., (2020). CODEX ALIMENTARIUS. <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/list-standards/es/>
- Fellows, P. (2013) Tecnología del Proceso de los Alimentos Zaragoza, España: Ed Acribia.
- Fernandez, J. (2010). Estudio de la interacción de los biopolímeros caseína y almidón por el proceso de extrusión.

- Franco, Y. (2018). Formulación de una barra energética con alta capacidad antioxidante dirigida a ciclistas recreativos. http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2273/1/Formulacion_barra_energetica_ciclistas_recreativos.pdf
- Fundamentos del Marketing, Stanton, William J. México, D. F. : McGraw-Hill/Interamericana, 2007
- Gañan, O. y Holguín, E. (2014). Manual para el Equipamiento e Implementación en Panaderías Artesanales. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/19836/1/TESIS.pdf>
- Guerrera, D. (2017). Análisis Proximal y Perfil de Aminoácidos del Aislado Proteico del Chocho Andino Ecuatoriano (Fabaceae: Lupinus Mutabilis). <https://sci-hub.tw/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7113389>
<http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/9531/1/84T00151.pdf>
- Guinet, R. y Godon, B. (2010). La Panificación. Madrid, España: Ed.Montagud.
- Guzmán Martínez, G. (2020b, septiembre 2). ¿Qué significa el color amarillo en Psicología? Psicología y Mente. <https://psicologiaymente.com/psicologia/que-significa-el-amarillo>
- Huilca, G. (2006). Salud: Educación Alimentaria y Nutricional. Dirección Nacional de Educación. Koziol, M. ABC de la Nutrición. Quito-Ecuador: Latinreco S.A.
- Humanes, J. (2010). Pastelería y Panadería. Madrid, España: Ed. McGrawHill Interamericana.
- ICA. (2004). Cadena agroindustrial Miel de abeja. Nicaragua.
- INEN. (2016). Pan Requisitos. https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2945.pdf
- INIAP y UTA. (2001) Usos Alternativos del Chocho.
- INIAP. (2013), Propiedades nutritivas del chocho. <http://www.agricultura.gob.ec/iniap-investigo-propiedades-nutritivas-del-chochoalternativa-para-una-mejor-alimentacion/>
- INIAP. (2014). Cosecha y Pos-Cosecha.
- INIAP. (2019). El cultivo de chocho Lupinus mutabilis Sweet. <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mgranos/rchocho>
- Juan Núñez. (2019b, octubre 27). Psicología de los Colores: El Color Rosa. aprendizajeyvida.com. <https://aprendizajeyvida.com/2014/05/26/el-color-rosa/#:~:text=El%20color%20rosa%20es%20un,%2C%20amor%2C%20entrega%20y%20generosidad.>
- Juan Núñez. (2019, 27 octubre). Psicología de los Colores: El Color Blanco. aprendizajeyvida.com. <https://aprendizajeyvida.com/2014/03/17/el-color->

blanco/#:%7E:text=El%20color%20blanco%20representa%20el,simboliza%20paz%20C%20humildad%20y%20amor.

- Jacobsen, S. y A Mujica, A. (2006). El tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet.) y sus parientes silvestres). Botánica económica de los Andes Centrales.
- Jacobsen, S. y Sherwood, S. (2002). Cultivo de Granos Andinos en el Ecuador: informe sobre los rubros quinua, chocho y amaranto. ABYA YALA.
- Julián Pérez Porto y Ana Gardey. Publicado: 2009. Actualizado: 2009. Definicion.de: Definición de etiqueta (<https://definicion.de/etiqueta/>)
- Julián Pérez Porto y Ana Gardey. Publicado: 2010. Actualizado: 2013. Definicion.de: Definición de slogan (<https://definicion.de/slogan/>)
- Karve, M. (2010). Food extrusion. Food engineering, USA
- León, G. (2012). Utilización de harina de chocho (*lupinus mutabilis*) como ingrediente en la elaboración de pan. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/21551>
- Lević, J., Olivera, E., Sredanović, S., y Kokić, B. (2010). Heat treatments in animal feed processing. Extrusion technology in feed and food processing procesing.
- Loja Illescas. y Orellana Romero, (2012). Propuesta gastronómica de aplicación innovadora del chocho (bachelorThesis). <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/1569>.
- MAG. (2020). Propiedades Nutritivas del Chocho, alternativa para una mejor Alimentación. <https://www.agricultura.gob.ec/iniap-investigo-propiedades-nutritivas-del-chocho-alternativa-para-una-mejor-alimentacion/>
- Martinez, A. (2017). Propuestade Factibilidad para la creación de un Emprendimiento de Barras Energéticas a base de Chochos. cantón Riobamba, 2016. <http://dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/11454/1/84T00541.pdf>
- Monar, C. (2011). Informe Anuañ. Bolivar.
- Montagud Rubio, N. (2020, 1 septiembre). ¿Qué significa el color dorado en Psicología? Psicología y Mente. <https://psicologiyamente.com/psicologia/que-significacolordorado#:~:text=Sus%20caracter%20ADsticas%20crom%20A1ticas%20lo%20hacen,el%20rojo%20y%20el%20azul.&text=Es%20por%20ello%20que%20el,entre%20otros%20muchos%20m%20A1s%20significados.>
- Montagud Rubio, N. (2020, 1 septiembre). ¿Qué significa el color dorado en Psicología? Psicología y Mente. <https://psicologiyamente.com/psicologia/que-significacolordorado#:~:text=Sus%20caracter%20ADsticas%20crom%20A1ticas%20lo%20hacen,el%20rojo%20y%20el%20azul.&text=Es%20por%20ello%20que%20el,entre%20otros%20muchos%20m%20A1s%20significados.>

- NTE INEN. (2011). Bocaditos de Granos, Cereales y Semillas. Requisitos.
<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2570.pdf>
- NTE INEN-CODEX 192, (2016). Norma general del Codex para los aditivos alimentarios.
https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen-codex_192.pdf
- NTE INEN-ISO 712, (2013). Cereales y productos de cereales. Determinación del contenido de humedad. Método de referencia.
<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte-inen-iso-712.pdf>
- NTE INEN 526, (2013). Harinas de origen vegetal. Determinación de la concentración de ion hidrógeno o pH. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/526-1R.pdf>
- NTE INEN 1334-3, (2011). Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 3. Requisitos para declaraciones nutricionales y declaraciones saludables.
https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/07/ec.nte_.1334.3.2011.pdf
- NTE INEN 2945, (2016). Pan Requisitos.
https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2945.pdf
- NTE INEN 2570. (2011). Bocaditos de granos, cereales y semillas. Requisitos.
<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2570.pdf>
- NTE INEN 2561, (2010). Bocaditos de productos vegetales. Requisitos.
https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2561.pdf
- Patricio, P. (2015). Elaboración de la documentación y el manual de calidad bajo la norma iso/iec 17025 para el laboratorio de fundición en la facultad de mecánica con fines de acreditación ante el organismo de acreditación ecuatoriano (OAE).
http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/24/simplesearch?query=&sort_by=score&order=desc&rpp=10&filter_field_1=subject&filter_type_1=equals&filter_value_1=MANUAL+DE+CALIDAD&etal=0&filtername=author&filterquery=Portero+Rugel%2C+Klever+Patricio&filtert
- Pacheco, R. (2018). La agricultura familiar como un medio para la seguridad alimentaria familiar en la parroquia de Chugchilán, cantón Sigchos, en el periodo de marzo a julio de 2017.
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/15149/DISERTACION-%202014%20de%20junio%20de%202018%20Raiza%20Pacheco.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Peralta, E. (2006). El Chocho: proteína vegetal y potencial económico. Publicación Miscelánea N°135. INIAP.
- Perevochtchikova, M. (2013). La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-10792013000200001
- Pérez, J. y Merino, M. (2009). Definición de horno. <https://definicion.de/horno/>
- Pérez, J., Gardey, A. (2019). Definición de pan. <https://definicion.de/pan/>
- PRO ECUADOR. (2014). Perfil Sectorial de Sancks de Sal Gourmet. http://www.proecuador.gob.ec/wpcontent/uploads/2014/12/PROEC_As2014_SNACKS-1.pdf
- Pros, M. (2014). La Caja de Pandora. <http://www.lacajadepandora.eu/2014/02/como-cura-la-avena-el-alimento-prodigiosodr-miquel-pros/>
- Remache, A. (2016). Desarrollo de Un Snack por Extrusión de la mezcla de Maíz Zea Mayzquinua Chenopodium Quínoa y Chocho Lupinus Mutabilis Sweet saborizado. <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/5316/1/03%20EIA%20406%20TESIS%20DE%20GRADO.pdf>
<http://tecnologia.iniap.gob.ec/images/rubros/contenido/chocho/9cosecha.pdf>
- Reyna, N., Moreno R., Mendoza L., Parra, K., Linares, S., Reyna, E. y Cámara, F. (2016). Formulación de barras nutricionales con proteínas lácteas: índice glucémico y efecto de saciedad.
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S021216112016000200033
- Rainer, G., (1982). El cultivo y la utilización del tarwi Lupinus mutabilis Sweet. Roma: FAO. <repositorio.iniap.gob.ec/jspui/bitstream/41000/298/1/iniapscbd333.pdf>
- Rodriguez, A. (2017). Propuesta de Factibilidad para la Creación de un Emprendimiento de Barras Energéticas a Base de Chochos. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/11454>
- Roger, J. (2006). Salud Por Los Alimentos. Madrid: Safeliz, S.L.
- RUALES, J. E. (1999). Determinacion de los niveles optimos defertilizacion quimica en el cultivo dechocho (lupinus mutabilis sweet), en treslocalidades de la sierra ecuatoriana. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/jspui/bitstream/41000/875/1/iniapsetR616d.pdf>

- Sánchez, A. (2011). Panadería Guía del Estudiante. Obtenido de <http://files.edupiedra1.webnode.es/200000056-f2ecc00bf8/Gu%C3%ADa%20del%20estudiante%20panader%C3%ADa.pdf>
- Sanchez, I. y Castilla, A. (2009). Plan Estratégico de Internacionalización del Ajonjolí (Sesame Seeds) Hacia el Mercado Aleman. <https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0051116.pdf>
- Singh, P., y Heldman, R. (2014). Extrusion Processes for Foods. Introduction to Food Engineering, 743–766. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-398530-9.00014-0>
- Sergio. (2020, 21 marzo). Significado del color negro. NEGRO - Tienda online de artículos de color negro. <https://negro.store/color-negro/significado-del-color-negro/#:%7E:text=Significado%20del%20color%20negro%20en%20psicolog%C3%ADa,Iron%20Maiden%20durante&text=El%20color%20negro%20se%20asocia,la%20elegancia%20y%20la%20nobleza>.
- Soco, M. (2015). Lo que necesitas saber sobre los huevos al hornear, Mexico.
- Tapia, E. (2016). El Chocho en Ecuador “Estado del Arte”. <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/3938/1/iniapscdpCD99.pdf>
- Terrones, M. (2008). Propiedades Funcionales de la Avena. https://www.iidenut.org/pdf_revista_tec_libre/Renut%204/RENUT%202008%20TEC_4_172-173.pdf
- Tipan, R. (2004). III Censo Nacional Del Chocho. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/CNA/Tomo_CNA.pdf
- Torres, O. y Pérez, W. (2006). Tecnología de extrusión en alimentos. En Ciencia y tecnología de alimentos. <http://www.ebrary.com>
- Ulloa, J., Cortez, P., Rodríguez, R., Reséndiz, A. y Ulloa, P. (2010). La miel de abeja y su importancia. Revista Fuente Año 2, 18.
- Vinueza, M. (2010). Diseño de un Suplemento Nutricional a Base de Chocho para Niños de Edad Escolar en La Ciudad de Quito. <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/753/1/UDLA-EC-TIAG-2011-06.pdf>
- Villacrés, E., Rubio, A., Egas, E., y Segovia, G. (2006). Usos alternativos del chocho. Departamento de Nutrición y Calidad de los Alimentos. Estación Experimental Santa Catalina.
- Viveros G. (2016). Industrialización del chocho (*Lupinus mutabilis*) en la elaboración de hojuelas confitadas.

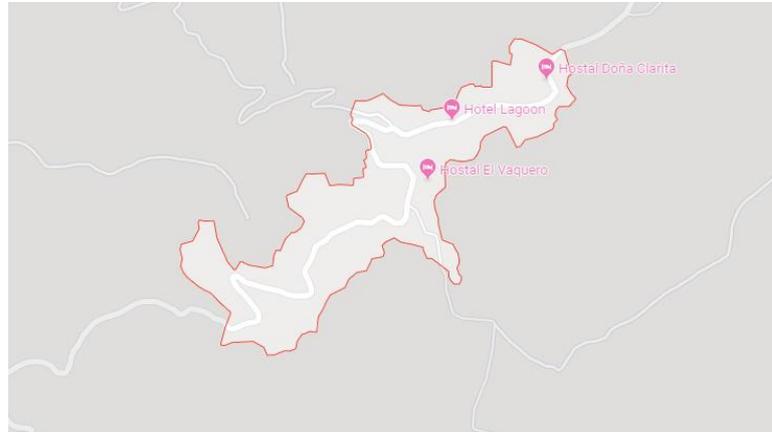
<http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/486/1/298%20industrializacion%20del%20chocho%20en%20la%20elaboracion%20de%20hojuelas.pdf>

Zaldumbide, M. (2014). Utilización de la Semilla de Chía (Salvia Hispánica L.) En Galletas.

http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5064/1/55859_1.pdf

13. ANEXOS

Anexos 1. Lugar de ejecución (Mapa Físico)



Vista Física de la ubicación de la parroquia de Chugchilán, cantón Sigchos

Anexo 2. Mapa Satelital



Vista satelital de la ubicación de la parroquia de Chugchilán, cantón Sigchos

Anexo 3. Hoja de vida del tutor**DATOS PERSONALES**

APELLIDOS: Molina Borja

NOMBRES: Franklin Antonio

ESTADO CIVIL: Casado

CEDULA DE CIUDADANÍA: 0501821433

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Latacunga, 28 de enero de 1971

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Latacunga, Barrio San Sebastián



NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT
TÉCNICO	TÉCNICO SUPERIOR ENTRENADOR DE FÚTBOL	19-04-2005	2219-05-58990
TERCER	INGENIERO AGROINDUSTRIAL	27-08-2002	1020-02-179998
CUARTO	DIPLOMA SUPERIOR EN AUDITORIA Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD PARA EL SECTOR ALIMENTICIO	26-06-2009	1010-09-693979
CUARTO	MAGISTER EN INDUSTRIAS PECUARIAS MENCION EN INDUSTRIAS DE LÁCTEOS	23-01-2013	1002-13-86031945

TELÉFONO CONVENCIONAL: 032811546
0992982440

TELÉFONO CELULAR:

E-MAIL INSTITUCIONAL: franklin.molina@utc.edu.ec

EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON:

Edit Rivera Guzmán

0984623678

ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

HISTORIAL PROFESIONAL

UNIDAD ACADÉMICA EN LA QUE LABORA: Ciencias Agropecuarias y
Recursos Naturales

CARRERA A LA QUE PERTENECE: Ingeniería Agroindustrial

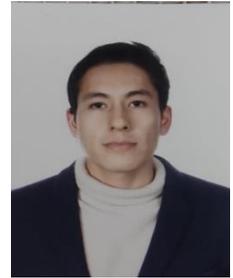
ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Administración; Educación Comercial y Administración

Ingeniería, Industria y Construcción; Industria y Producción.

FECHA DE INGRESO A LA UTC: octubre 03 del 2004

FIRMA

Anexo 4. Hoja de vida del postulante 1**DATOS PERSONALES**

APELLIDOS: Calvache Tipán

NOMBRES: Edwin Adrián

ESTADO CIVIL: Soltero

CEDULA DE CIUDADANÍA: 1751552678

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Quito, 01 de septiembre de 1996

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Aloasi, Calle Simón Bolívar

TELÉFONO CONVENCIONAL: 022309110 TELÉFONO CELULAR:
0997865437

E-MAIL INSTITUCIONAL: edwin.calvache2678@utc.edu.ec

EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON: Carla Yolanda Calvache
TELÉFONO: 0984278626

FIRMA

Anexo 5. Hoja de vida del postulante 2**DATOS PERSONALES**

APELLIDOS: Pastuña Pastuña

NOMBRES: Cesar Rodrigo

ESTADO CIVIL: Casado

CEDULA DE CIUDADANÍA: 0503626376

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Zumbahua, 15 de septiembre de 1990

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Pujilí, Ciudadela Veintimilla

TELÉFONO CONVENCIONAL: 032140151 CELULAR: 0995374750

E-MAIL INSTITUCIONAL: cesar.pastuna6@utc.edu.ec

EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON:

Natividad Pastuña TELÉFONO 0980742754



FIRMA

Anexo 6. Aval de traducción



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por los señores Egresados de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Facultad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **postulantes Calvache Tipán Edwin Adrián y Pastuña Pastuña Cesar Rodrigo**, cuyo título versa **MANUAL PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) EN HARINAS Y SUS DERIVADOS: PAN, BARRAS ENERGÉTICAS Y EXTRUÍDOS** lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del idioma. Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, 18 de Septiembre del 2020

Acentamiento,

Msc. Vladimir Sandoval V.

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS

C.C. 0502104219



CENTRO
DE IDIOMAS