



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

**“ANÁLISIS DE ESCALAMIENTO INDUSTRIAL EN LA  
TRAZABILIDAD DE LA QUINUA, PARA SISTEMATIZAR Y  
CRUZAR LA INFORMACIÓN DE PARÁMETROS ESTUDIADOS  
EN LA PLANTA PROCESADORA COPROBICH DEL CANTÓN  
COLTA.”**

**Trabajo de Integración Curricular**

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERA QUÍMICA**

**AUTORA: ARACELY CUMANDÁ GUAILLA QUINZO**

**DIRECTOR: Ing. HUGO SEGUNDO CALDERÓN MSc.**

Riobamba – Ecuador

2021

© 2021, Aracely Cumandá Guilla Quinzo

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Aracely Cumandá Guaila Quinzo, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados logrados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 14 de septiembre de 2021

---

**Aracely Cumandá Guaila Quinzo**

060387137-7

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

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Proyecto Técnico, “**ANÁLISIS DE ESCALAMIENTO INDUSTRIAL EN LA TRAZABILIDAD DE LA QUINUA, PARA SISTEMATIZAR Y CRUZAR LA INFORMACIÓN DE PARÁMETROS ESTUDIADOS EN LA PLANTA PROCESADORA COPROBICH DEL CANTÓN COLTA**”, realizado por la señorita: **ARACELY CUMANDÁ GUAILLA QUINZO**, ha sido minuciosamente revisado por los miembros del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el tribunal autoriza su presentación.

	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
Ing. Marlene Jacqueline García Veloz, Mgs. <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>	_____	2021-09-14
Ing. Hugo Segundo Calderón Msc. <b>DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>	_____	2021-09-14
Ing. Mabel Mariela Parada Rivera Msc. <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>	_____	2021-09-14

## **DEDICATORIA**

La mayor dedicación a mi Padre Dios, por regalarme la vida y darme la oportunidad de llegar hasta este momento importante de mi formación profesional.

A mis padres, que supieron apoyarme incondicionalmente y fomentaron valores para llegar a ser una persona de bien.

A mi esposo e hijas Camila y Stephanía, quienes han sido fuente de mi fortaleza e inspiración y a todos mis familiares quienes me brindaron su apoyo y cariño desinteresado.

*Aracely*

## **AGRADECIMIENTO**

Expreso mi gratitud a Dios y la Santísima Virgen María, quienes con sus bendiciones llenan siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre a mi lado.

Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y personal de la Empresa COPROBICH, por confiar en mí, abrirme las puertas y permitirme realizar todo el proceso investigativo en su planta. De igual forma un agradecimiento profundo a mi querida ESPOCH, a toda la Facultad de Ciencias Carrera de Ingeniería Química, a todos mis profesores quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos me permitieron crecer cada día hasta convertirme en profesional.

Finalmente, quiero expresar mi sincero agradecimiento a los ingenieros Hugo Calderón y Mabel Parada por la gran calidad humana demostrada a través de su amistad, paciencia y comprensión, que junto con sus valiosas aportaciones hicieron posible este proyecto.

*Aracely*

## TABLA DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1

### CAPÍTULO I

<b>1. DIAGNÓSTICO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>2</b>
1.1. Identificación del Problema.....	2
1.2. Justificación del proyecto.....	3
1.3. Beneficiarios directos e indirectos.....	4
1.3.1. <i>Beneficiarios directos</i> .....	4
1.3.2. <i>Beneficiarios indirectos</i> .....	4
1.4. Objetivos.....	4
1.4.1. <i>Objetivo general</i> .....	4
1.4.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	4
1.5. Localización del proyecto.....	4

### CAPÍTULO II

<b>2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....</b>	<b>6</b>
2.1. Escalamiento industrial.....	6
2.1.1. <i>Tipos de escalamiento industrial</i> .....	7
2.1.2. <i>Ascenso industrial</i> .....	7
2.1.3. <i>El escalamiento y la cadena global de valor</i> .....	8
2.1.4. <i>El escalamiento y la gobernanza</i> .....	9
2.2. Trazabilidad.....	10
2.2.1. <i>Ventajas de la trazabilidad</i> .....	10
2.2.2. <i>Descripción del sistema de identificación</i> .....	11
2.2.3. <i>Tipos de trazabilidad</i> .....	11
2.2.4. <i>Plan de trazabilidad</i> .....	13

2.2.5.	<i>Desarrollo del plan de trazabilidad</i>	14
2.2.6.	<i>Herramientas de la trazabilidad</i>	15
2.2.7.	<i>Elementos previos a la identificación</i>	16
2.2.8.	<i>Sistemas de archivos previos</i>	16
2.2.9.	<i>Sistemas de trazabilidad de proveedores y clientes</i>	17
2.2.10.	<i>Sistema de agrupación de productos</i>	17
2.2.10.1.	<i>Cómo agrupar e identificar los productos.</i>	17
2.2.10.2.	<i>Tamaño del lote o de la agrupación.</i>	18
2.2.10.3.	<i>Métodos existentes para la identificación de productos.</i>	18
2.2.11.	<i>Gestión de crisis o incidencias</i>	19
2.2.12.	<i>Comprobación del plan de trazabilidad</i>	20
2.2.13.	<i>Registros</i>	21
2.2.14.	<i>Sistema de gestión de la inocuidad – ISO 22000</i>	21
2.2.14.1.	<i>Generalidades del Sistema ISO 22000.</i>	21
2.2.14.2.	<i>Conceptos relacionados al Sistema ISO 22000</i>	22
2.2.14.3.	<i>Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC)</i>	22

### CAPÍTULO III

3.	<b>MARCO METODOLÓGICO</b>	24
3.1.	<b>Tipo de estudio</b>	24
3.1.1.	<i>Estudio exploratorio</i>	24
3.1.2.	<i>Estudio descriptivo</i>	24
3.2.	<b>Métodos y técnicas</b>	25
3.2.1	<i>Métodos</i>	25
3.2.1.1.	<i>Método deductivo</i>	25
3.2.1.2.	<i>Método inductivo</i>	25
3.2.1.3.	<i>Método no experimental</i>	25
3.2.2.	<i>Técnicas</i>	26

### CAPÍTULO IV

4.	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	27
4.1.	<b>Sistematización de la información</b>	27
4.1.1.	<i>Parámetros de trazabilidad</i>	27
4.1.1.1.	<i>¿Para que utilizó?</i>	27
4.1.1.2.	<i>¿Qué se realiza actualmente en COPROBICH?</i>	33

4.1.1.3.	<i>¿Cuáles son las costumbres de trabajo?</i> .....	35
4.1.1.4.	<i>Plan HACCP</i> .....	39
4.1.2.	<b><i>Sistema de trazabilidad</i></b> .....	47
4.1.2.1.	<i>Control de no conformidades</i> .....	47
4.1.2.2.	<i>Acciones correctivas y preventivas</i> .....	47
4.1.2.3.	<i>Sistemas de buenas prácticas de manufactura (BPM)</i> .....	48
4.1.2.4.	<i>Aplicación de la ISO 22000 (2018) en el procesamiento de quinua.</i> .....	49
4.1.3.	<b><i>Proceso de escalamiento industrial</i></b> .....	59
4.1.3.1.	<i>Estudio de la existencia del escalamiento industrial en la trazabilidad de quinua en COPROBICH</i> .....	59
4.1.3.2.	<i>Resultados del escalamiento industrial COPROBICH</i> .....	62
4.1.4.	<b><i>Estudio de la existencia del escalamiento industrial en la trazabilidad de quinua en COPROBICH</i></b> .....	64
4.1.5.	<b><i>Propuesta de un plan de trazabilidad la información analizada de la empresa</i></b> .....	66
4.1.5.1.	<i>Objetivos del plan</i> .....	66
4.1.5.2.	<i>Pautas para establecer el plan de trazabilidad</i> .....	67
<b>CONCLUSIONES</b> .....		69
<b>RECOMENDACIONES</b> .....		70
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		
<b>ANEXOS</b>		

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b> Ubicación geográfica de Colta .....	5
<b>Tabla 1-4:</b> Equipo HACCP .....	39
<b>Tabla 2-4:</b> Ficha técnica materia prima.....	40
<b>Tabla 3-4:</b> Características del producto final .....	41
<b>Tabla 4-4:</b> Resultados de cumplimiento de BPM y del Análisis de Peligros.....	43
<b>Tabla 5-4:</b> Límites críticos para cada PCC .....	44
<b>Tabla 6-4:</b> Puntos críticos de control (PCC) .....	45
<b>Tabla 7-4:</b> Medidas correctivas.....	45
<b>Tabla 8-4:</b> Procedimientos de comprobación.....	46
<b>Tabla 9-4:</b> Procedimientos, instructivos y registros.....	46
<b>Tabla 10-4:</b> Resultado del cumplimiento general del Reglamento de BPM 067 .....	49
<b>Tabla 11-4:</b> Descripción taxonómica de la Quinua.....	51
<b>Tabla 12-4:</b> Taxonomía de la quinua .....	52
<b>Tabla 13-4:</b> Propiedades nutricionales de la quinua .....	56
<b>Tabla 14-4:</b> Valor nutricional de la quinua comparado con otros cereales .....	57
<b>Tabla 15-4:</b> Aminoácidos que posee la quinua, trigo y leche .....	57
<b>Tabla 16-4:</b> Comparación de componentes cebada, maíz, trigo y quinua.....	58
<b>Tabla 17-4:</b> Escalamiento de proceso .....	59
<b>Tabla 18-4:</b> Escalamiento de producto.....	60
<b>Tabla 19-4:</b> Escalamiento de funciones .....	61
<b>Tabla 20-4:</b> Características de trabajo en COPROBICH .....	62
<b>Tabla 21-4:</b> Escalamiento de proceso .....	62
<b>Tabla 22-4:</b> Escalamiento de función.....	63
<b>Tabla 23-4:</b> Escalamiento de producto.....	64
<b>Tabla 24-4:</b> Comprobación de trazabilidad y calificación .....	66

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-1:</b> Georreferenciación de la planta de producción COPROBICH.....	5
<b>Figura 1-2:</b> Tipos de Trazabilidad .....	13
<b>Figura 2-2:</b> Lector de códigos de barras .....	15
<b>Figura 3-2:</b> Código de agrupación. ....	19

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-2:</b> Escalamiento de Funciones .....	7
<b>Gráfico 2-2:</b> La Cadena Global de Valor .....	8
<b>Gráfico 3-2:</b> Plan de Trazabilidad .....	14
<b>Gráfico 4-2:</b> Gestión de Crisis .....	20
<b>Gráfico 1-4:</b> Exportaciones. ....	28
<b>Gráfico 2-4:</b> Importaciones. ....	28
<b>Gráfico 3-4:</b> Procesamiento de materia prima .....	29
<b>Gráfico 4-4:</b> Mercado de destino del producto de la COPROBICH. ....	30
<b>Gráfico 5-4:</b> Diagrama de flujo del proceso de obtención quinua orgánica en grano.....	54
<b>Gráfico 6-4:</b> Diagrama del proceso para la elaboración de extruido de quinua. ....	54

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO A:** CHECK LIST DE DIAGNÓSTICO.

**ANEXO B:** FORMATO DE RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS.

**ANEXO C:** FORMATO DE INSUMOS DE PRODUCCIÓN.

**ANEXO D:** FORMATO ADICIONES DE PRODUCCIÓN.

**ANEXO E:** FORMATO TRAZABILIDAD EN PROCESO.

**ANEXO F:** FORMATO DE PEDIDOS Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS TERMINADOS.

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

<b>APPCC</b>	Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos
<b>COPROBICH</b>	Corporación de Productores y Comercializadores Orgánicos Bio Taita Chimborazo.
<b>HACCP</b>	Siglas en ingles de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC)
<b>ARCSA</b>	Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria.
<b>MAGAP</b>	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca.
<b>MSDS</b>	Hoja de datos de seguridad de compuestos químicos.
<b>POES</b>	Procedimientos Estándares de Operación Sanitaria.
<b>BPM</b>	Buenas Prácticas de Manufactura.
<b>BPA</b>	Buenas Prácticas de Agricultura
<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud.
<b>FAO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
<b>FDA</b>	Administración de Alimentos y Medicamentos.
<b>MSP</b>	Ministerio de Salud Pública del Ecuador.
<b>TNC</b>	Transnational Corporations (Corporaciones transnacionales)

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue analizar el escalamiento industrial en la trazabilidad de la quinua (*Chenopodium quinoa Willd*), mediante sistematización de información y cruce de parámetros estudiados en COPROBICH, la cual se dedica al procesamiento de quinua con técnicas que garantizan calidad. Metodológicamente, su estudio es exploratorio y descriptivo con diseño deductivo, inductivo y no experimental. Se utilizó técnica de análisis de contenido que permitió una descripción objetiva, sistemática y cuantitativa de información existente en la empresa; además, se revisaron formatos inherentes a trazabilidad y escalamiento industrial adaptando un Check List propuesto por Global Standards One (Estándares Globales Uno) de México (GS1 México, 2016) para finalmente sistematizar la información cruzando parámetros de trazabilidad. Los resultados del estudio indican que la planta cuenta con información y documentos de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC), Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) útiles para el sistema de trazabilidad, con 95, 65% de cumplimiento del sistema, encontrando falencias en la Organización de Cadena de Abastecimiento. Se identificaron ligeros cambios en procesos, productos y funciones, utilizando materia prima de calidad con materiales de escala superior, especialmente utilizando reactivos químicos y superando problemas de contaminación. En cuanto al escalamiento industrial se determinó un lento avance debido a que su equipamiento aún es funcional, los productos nuevos se realizan bajo necesidades del mercado y las funciones no han variado por ser fundamentales en este tipo de empresas; además, no cuenta con escalamiento sectorial completo. Estos resultados permitieron identificar oportunidades para diseñar un plan de trazabilidad adecuándose al requerimiento empresarial, con este fin se elaboró la documentación requerida como registros necesarios en diferentes etapas del proceso, concluyendo con la socialización del plan. Se recomienda compilar información especializada, implementar un sistema de escalamiento industrial y trazabilidad con planificación del tiempo para auditorías.

**Palabras clave:**<ESCALAMIENTO INDUSTRIAL>, < TRAZABILIDAD DE LA QUINUA>, <SISTEMATIZAR Y CRUZAR LA INFORMACIÓN DE PARÁMETROS>, <BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)>, < SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y DE PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (APPCC)>, <BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA)>.



1689-DBRA-UTP-2021

## **ABSTRACT**

The objective of the present work was to analyze the industrial scaling in the traceability of the quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd), by systematizing information and crossing parameters studied in COPROBICH, which is dedicated to the processing of quinoa with techniques that guarantee quality. Methodologically, its study is exploratory and descriptive with a deductive, inductive and non-experimental design. A content analysis technique was used that allowed an objective, systematic and quantitative description of existing information in the company; moreover, formats inherent to traceability and industrial scaling were reviewed adapting a Check List proposed by Global Standards One of Mexico (GS1 Mexico, 2016) to finally systematize the information by crossing parameters of traceability. The results of the study indicate that the plant has information and Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) documents, Good Manufacturing Practices (GMP) and Good Agricultural Practices (GAP) useful for the traceability system, with a 95, 65% system compliance, finding shortcomings in the Organization of the Chain of Catering. Slight changes in processes, products and functions were identified, using quality raw material with superior scale materials, especially using chemicals reagents and overcoming pollution problems. Regarding the industrial scaling, a slow advance was determined because its equipment is still functional. New products are made under the market needs and the functions have not changed because they are fundamental in this type of company; furthermore, it does not have full sectoral scaling. These results allowed to identify opportunities to design a traceability plan adapting it to the business requirement; for this purpose, the required documentation was prepared as records necessary in different stages of the process, concluding with the socialization of the plan. It is recommended to compile specialized information, implementing a scalation industrial system and traceability with time planning for auditing.

**Keywords:** <INDUSTRIAL SCALING>, <QUINOA TRACEABILITY>, < PARAMETER INFORMATION SYSTEMATIZING AND CROSSING>, <GOOD MANUFACTURING PRACTICES (GMP)>, <HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINTS SYSTEM (HACCP)>, <GOOD AGRICULTURAL PRACTICES (GAP)>.

## **INTRODUCCIÓN**

Por muchos años las plantas procesadoras de quinua han tenido que usar o adaptar maquinaria, equipos y tecnología originalmente desarrollada para el procesado de arroz, trigo, soya y sorgo; esta demanda ha dado origen al escalamiento industrial que responda a las necesidades y características particulares de la quinua para incrementar la eficiencia y capacidad de procesamiento y que sea accesible económicamente a las empresas procesadoras, impulsando a investigadores y tecnólogos a trabajar en nuevas opciones innovadoras.

El escalamiento industrial, de acuerdo a (Gereffi, 2001, p.28) se considera al cambio en la industria local de actividades intensivas de mano de obra a las actividades económicamente intensivas en capital, así como a habilidades que conlleven aprendizaje organizativo para mejorar la posición de las empresas en el comercio internacional y en las redes de producción. La trazabilidad en cambio se entiende como la posibilidad de rastrear un producto hacia delante o hacia atrás en la cadena productiva, la distribución y el consumo con base en el lote de producción al cual pertenece.

En este sentido, el presente trabajo se elaboró con el objetivo de realizar un análisis del escalamiento industrial en la trazabilidad de la quinua en la planta procesadora COPROBICH, para luego realizar una sistematización de la información existente, cruzando los parámetros estudiados para dicho efecto y proponer un plan de trazabilidad.

En la empresa aún existe la necesidad de analizar ciertos procesos que presentan obstáculos para el escalamiento y trazabilidad, como es el caso de los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento. (POES), Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), ausencia de pesticidas y una humedad máxima de la materia prima, procesos de elaboración de tres variedades de extruidos de quinua y además el tratamiento del agua residual, con el fin de asegurar la competitividad en el mercado, con productos seguros e inocuos.

Considerando estos antecedentes el estudio permitirá clarificar la correlación existente de los efectos provocados a causa del cambio tecnológico y la adquisición de nuevas funciones de trazabilidad en pro de mejorar el desarrollo de innovadores productos a base de quinua para garantizar la inocuidad en la producción, potencializando su eficiencia y eficacia.

# CAPÍTULO I

## 1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

### 1.1. Identificación del problema

El escalamiento industrial es la adquisición de capacidades tecnológicas y vínculos con otros sectores tales como las empresas, universidades que permiten a otras organizaciones mejorar su competitividad para moverse hacia actividades de mayor valor en las áreas de producción. La trazabilidad controla los procesos de producción asegurando la calidad de los productos, identificando su origen y las etapas de proceso que ha pasado un producto hasta llegar al consumidor final.

Actualmente la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo (ESPOCH) viene desarrollando el proyecto de vinculación: *Diseño e implementación de un proyecto de la cadena productiva de la quinua (producción, transformación, comercialización y promoción de consumo de la quinua y sus derivados)*, uno de sus objetivos es el de mejorar el proceso de la producción de quinua de los productores ligados a las organizaciones de productores y de las empresas exportadoras de quinua y sus derivados, así la Corporación de Productores y Comercializadores Orgánicos Bio Taita Chimborazo (COPROBICH), es un de las entidades que forman parte de este proyecto.

La empresa cuenta con una planta de procesamiento donde se realizan actividades de transformación como: clasificado, lavado, centrifugado, tamizado y almacenado de producto terminado; sin embargo, la planta no cuenta con un estudio que permita clarificar la correlación existente de los efectos provocados a causa del cambio tecnológico y la adquisición de nuevas funciones de trazabilidad en pro de mejorar el desarrollo de innovadores productos a base de quinua. Estudios recientes en la empresa consideran la necesidad de analizar ciertos procesos que presentan obstáculos para el escalamiento y trazabilidad, como es el caso del cumplimiento en un 53.33% de Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento. (POES) y un 80% de los requisitos de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) establecidos por Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) (COPA, 2020, p.31); ausencia de pesticidas y una humedad máxima de la materia prima de 14% para inhibir el desarrollo de micotoxinas en el punto crítico de control (PCC1) y en el PCC2 una temperatura ambiental de 20°C, y una humedad relativa del ambiente de 70%, para no permitir el crecimiento de *Aspergillus Flavus* (HERNÁNDEZ, 2020, p.98); procesos de elaboración de tres variedades de extruidos de quinua: vainilla, chocolate y maracuyá (VILLA, 2020, p.27); además el tratamiento del agua residual, donde contienen un índice de 0,6 de biodegradabilidad correspondiente a muy biodegradable (BAYAS, 2020, p.34).

Realizar un análisis del escalamiento industrial en la trazabilidad de la quinua asegura que los procesos desarrollados en la Empresa conlleven a ser competitivos en el mercado, ofreciendo a los consumidores productos seguros e inocuos con un adecuado seguimiento en el manejo de los alimentos.

## **1.2. Justificación del proyecto**

En toda empresa el escalamiento y la trazabilidad conlleva a mejorar su producción, cambiar hacia actividades de mayor capacidad con más eficiencia, incorporando una mayor actitud hacia la innovación para lograr un gran valor agregado e ingresar a nuevos nichos de mercado de alto valor con nuevas funciones productivas.

Los impactos de la globalización económica en el desarrollo industrial es el fundamento de las empresas competitivas, un análisis del escalamiento industrial en la trazabilidad de la quinua en una empresa donde se manejan diversidad de productos y una serie de procesos, es de vital importancia en vista que posibilita un seguimiento íntegro con una evaluación cuidadosa a los procesos del producto desde su etapa inicial hasta su consumo final.

La Corporación de Productores y Comercializadores Bio Taita Chimborazo (COPROBICH) se encuentra ubicado en el Cantón Colta, Parroquia Cajabamba, está integrada con más de 1632 pequeños productores que promueven los emprendimientos asociativos rurales, mejorando la calidad de vida de familias campesinas de 86 comunidades asociadas (COPROBICH, 2020, p.1).

En la actualidad la inocuidad de los alimentos se ha convertido en un punto de referencia mundial para los gobiernos, los productores y consumidores de alimentos, factor determinante para ser competitivos en el mercado mundial que demandan productos de consumo humano; igualmente, los consumidores demandan productos seguros e inocuos con una adecuada trazabilidad en el manejo de los productos.

Por lo tanto, se justifica la realización del proyecto como respuesta a la problemática que presenta COPROBICH para lo cual se buscó una solución mediante el análisis de escalamiento industrial y trazabilidad de la quinua que permitirá reconstruir la historia y recorrido del producto, logrando identificar el origen de sus componentes, historial de los procesos aplicados al producto y su distribución y localización después de la entrega a los clientes , asegurando la producción de un producto inocuo para el consumidor, generando mayores ingresos y un crecimiento económico para la empresa y sus beneficiarios.

### **1.3. Beneficiarios directos e indirectos**

#### ***1.3.1. Beneficiarios directos***

Este trabajo beneficiará directamente a la Empresa y al consumidor, porque a través de los resultados que se obtenga del estudio, se corregirá los procesos con problemas detectados para garantizar un producto inocuo apto para su exportación y consumo.

#### ***1.3.2. Beneficiarios indirectos***

Indirectamente favorecerá a los proveedores de la materia prima, mediante asesorías técnicas que permitan mejorar su producción; lo que implica que la comunidad también sea patrocinada por el prestigio que lograría al tener una producción eficaz y eficiente.

### **1.4. Objetivos**

#### ***1.4.1. Objetivo general***

Analizar el escalamiento industrial en la trazabilidad de la quinua, mediante la sistematización de la información y cruce de los parámetros estudiados en la planta procesadora COPROBICH.

#### ***1.4.2. Objetivos específicos***

- Especificar la información existente que permita adaptar al análisis del escalamiento industrial en la trazabilidad de la quinua.
- Sistematizar la información obtenida, cruzando los parámetros de trazabilidad analizados y utilizados en el proceso de escalamiento industrial.
- Estudiar la existencia del escalamiento industrial en la trazabilidad de quinua en COPROBICH.
- Establecer un plan de trazabilidad que recoja toda la información analizada de la Empresa.

### **1.5. Localización del proyecto**

El presente proyecto se realizó en el cantón Colta, provincia de Chimborazo, Ecuador en las instalaciones de la Corporación de Productores y Comercializadores Orgánicos Bio Taita

Chimborazo, la misma que se encuentra en las calles Primero de Agosto (Sector Mishquilli) a 500 metros del taller del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Colta (GAD-COLTA).



**Figura 1-1:** Georreferenciación de la planta de producción COPROBICH  
Fuente: Google Maps, 2020.

**Tabla 1-1:** Ubicación geográfica de Colta

Provincia	Chimborazo
Cantón	Colta
Parroquia	Cajabamba
Coordenadas	Norte: Parroquia San Juan y Licán SUR: Cantón Pallatanga y parte del Cantón Guamote. ESTE: Parroquia Chacha, Punín, Flores y Cebadas de Guamote. OESTE: Provincia de Bolívar.
Coordenadas	1°42'47''S y 78°45'37''O
Longitud	78° 36´ a 78° 59´occidente
Latitud	1°39´ a 1° 54´sur
Rango altitudinal	2750 a 3280 m.s.n.m.

**Nota:** la presente información hace referencia a las Coordenadas geográficas del Cantón Colta registradas en la página web del cantón.  
**Fuente:** GAD COLTA, 2019.

## CAPÍTULO II

### 2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

#### 2.1. Escalamiento industrial

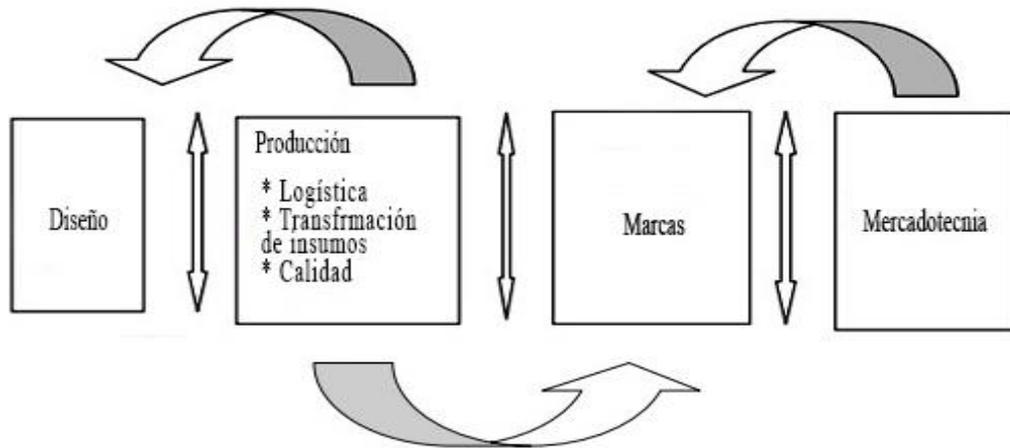
Los efectos de la globalización económica en el desarrollo industrial y el trabajo en los países menos desarrollados, la perspectiva del escalamiento industrial tiene un lugar destacado debido a la relación que existe entre el ascenso por la cadena de valor, de actividades de menor valor agregado a otras de mayor valor y los esfuerzos en las actividades de innovación.

El escalamiento industrial se define como la adquisición de capacidades tecnológicas y vínculos de mercado que permiten a las firmas mejorar su competitividad y moverse hacia actividades de mayor valor, es decir, el escalamiento es hacer mejores productos y más eficientes o cambiar hacia actividades de mayor capacidad, además de incorporar una mayor actitud hacia la innovación y lograr más valor agregado, ya sea entrando a nuevos nichos de mercado de alto valor, entrando a nuevos sectores, o adquiriendo nuevas funciones productivas o de servicios (Giuliani et al., 2006); (López, 2010, p.22).

Al respecto, Gereffi et al., 2003; citados en (García et al. 2012, p.8), destacan cuatro modalidades de escalamiento industrial:

1. Cambios intersectoriales del primario al secundario o terciario y de industrias intensivas en trabajo a otras que lo son en tecnología;
2. Cambios intersectoriales de la manufactura de productos primarios a la producción de bienes con alto valor y servicios con proveedores y clientes en la cadena productiva;
3. Cambio en el papel económico de diversos tipos de actividades, como complejidad en la producción, mercadeo, diseño, etc. y;
4. Características del producto de simple a complejo.

La figura 1-2, ejemplifica el escalamiento de funciones, las flechas de ambos lados señalan el paso hacia una función más compleja; en este sentido, la flecha superior de la izquierda señala el paso de manufactura a diseño, lo cual implica el desarrollo de actividades más complejas y de mayor valor agregado.



**Gráfico 1-2:** Escalamiento de Funciones

**Fuente:** Kaplinsky et al. (2000, p.43).

### ***2.1.1. Tipos de escalamiento industrial***

Según Kaplinsky et al. (2000) y (Humprey et al. 2002) se puede configurar en cuatro tipos:

1. Escalamiento de proceso: consiste en transformar materias primas en productos de forma más eficiente reorganizando el sistema de producción o introduciendo tecnología superior.
2. Escalamiento de producto: consiste en cambiar hacia productos más sofisticados en términos de incrementar el valor agregado
3. Escalamiento de funciones: representa la adquisición de nuevas y superiores funciones en la cadena, como el diseño, el marketing o abandonar las funciones existentes de bajo valor agregado, escalamiento de maquila hacia el paquete completo.
4. Escalamiento entre sectores: consiste en aplicar las competencias adquiridas en una particular función para moverse en un nuevo sector (López, 2010, p.23-24).

### ***2.1.2. Ascenso industrial***

El concepto de ascenso industrial abarca varios niveles de análisis relacionados con las características del producto, tipos de actividad económica, cambios intrasectoriales y cambios intersectoriales (Gereffi et al., 1998); (García et al., 2015).

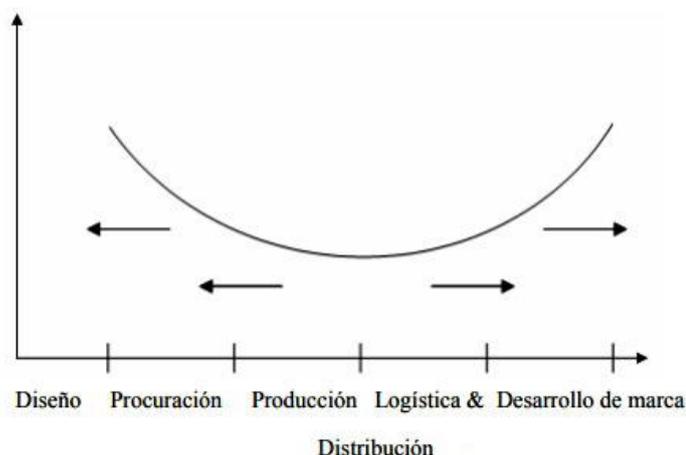
En el nivel de las actividades económicas existen varios papeles que involucran tareas crecientemente sofisticadas de producción, comercialización y diseño. Una tipología incluye ensamblaje, fabricación de equipo original (FEO), manufactura original de marca (MOM), y manufactura del diseño original (MDO). El ascenso industrial puede también enfocarse como el cambio intersectorial de industrias intensivas en mano de obra de bajo valor a industrias intensivas en capital y tecnología (García, et al., 2015, p.9).

### 2.1.3. El escalamiento y la cadena global de valor

La perspectiva analítica más influyente en el escalamiento industrial es la Cadena Global de Valor (CGV), que describe el amplio rango de actividades que las firmas y los trabajadores ejecutan en la elaboración de un producto, desde su concepción hasta su uso final y posterior (Gereffi et al., 1992; Gereffi, 1999 & 2001; Kaplinsky et al., 2000). Si bien, la cadena de valor ya había sido introducido por Porter (1990) la diferencia fundamental entre la de éste y Gereffi se sitúa en la dimensión y escala de la misma. Mientras que la de Porter se refiere a la forma en que la empresa organiza los diferentes departamentos que la componen, y forma parte de una unidad superior denominado sistema de valor (Porter, 1990, p.75), la de Gereffi es más apropiada para analizar industrias globales en por lo menos cuatro aspectos:

- Primero, incorpora una dimensión internacional explícita al análisis;
- Segundo, se enfoca en el poder que ejercen las empresas principales en los diferentes segmentos de la cadena productiva, e ilustra el cambio de poder con el tiempo;
- Tercero, contempla la coordinación de la cadena completa como una fuente clave de ventaja competitiva que requiere la utilización de redes como un bien estratégico, y
- Cuarto, considera el aprendizaje organizativo como uno de los mecanismos importantes que las empresas pueden utilizar para tratar de mejorar o consolidar sus posiciones en la cadena (Gereffi, 2001, p.20); (López, 2015: p.25-26).

La figura 2-2 muestra la CGV en forma abstracta y cómo está relacionada con el ciclo de vida del producto, por lo que las firmas se preocupan por moverse en escaños de mayor valor dentro de la cadena para incrementar sus beneficios. Las flechas representan el paso hacia una función de mayor valor, por ejemplo, de diseño a procuración o de logística a desarrollo de marca.



**Gráfico 2-2:** La Cadena Global de Valor

Fuente: Kaplinsky et al., 2000.

Para BAIR et al. (2003, p.149) existen cinco elementos que permiten observar la CGV respecto al escalamiento:

*Primero: las secuencias de los roles exportadores son contingentes, no invariantes interpretaciones del escalamiento industrial;*

*Segundo: el escalamiento industrial envuelve aprendizaje organizacional en la cadena global de proveeduría que les permita a las firmas y a las regiones mejorar su posición en los intercambios y en las redes de producción;*

*Tercero: el escalamiento industrial requiere no solamente capital psíquico y humano, sino también capital social relevante y efectivo en las redes;*

*Cuarto: para sostener el proceso de escalamiento en una CGV en particular, son necesarios encadenamientos productivos hacia atrás y hacia delante, y acceder al tipo de aprendizaje que ocurre a lo largo de esos segmentos;*

*Quinto, el proceso de escalamiento de las firmas en términos de cambios a lo largo o entre las cadenas de valor es importante, pero no una condición suficiente, para asegurar un efecto positivo en términos de desarrollo (López, 2015, p.27).*

#### **2.1.4. El escalamiento y la gobernanza**

Uno de los fenómenos que enmarcan el desarrollo económico en las últimas décadas es la conformación de redes a través de las cuales se organiza una buena parte de la producción y el comercio mundial. Si bien, esta tendencia hacia la articulación del sistema productivo y comercial a escala planetaria no es un fenómeno nuevo, tuvo sus inicios desde el nacimiento del capitalismo. Dicha tendencia hacia la integración en redes se ha consolidado gracias al gran desarrollo de las tecnologías de la información, lo cual ha permitido la descomposición de la producción y la coordinación de los flujos comerciales desde unos cuantos centros financieros globales (David et al., 2002); (López, 2015).

En el ámbito del escalamiento, la coordinación de la red o la CGV es fundamental para acceder a la tecnología y aprendizaje necesarios para escalar. La propia CGV ofrece elementos interesantes para entender la coordinación o la gobernanza, ya que su función es intentar reconstruir las relaciones entre empresas que operan en redes globales de producción (Messner, 2002); (MORRISON et al., 2008); (López, 2015, p.28-29). En este sentido, la gobernanza implica la constitución de las relaciones y los mecanismos institucionales por medio de los cuales se consigue la coordinación de la cadena más allá del mercado.

Humprey y Schmitz hacen constar que las firmas líderes definen tres tipos de parámetros (gobernanza) en distintos puntos de la cadena global de valor:

- a. Red, la cual implica cooperación entre firmas más o menos equivalentes en su poder, y que comparten sus competencias en la cadena;
- b. Cuasi jerárquica, la cual envuelve relaciones entre empresas legalmente independientes, pero cada una se encuentra subordinada respecto a la otra, donde la firma líder en la cadena define las reglas que el resto deben cumplir, y
- c. Jerárquica, cuando la firma es propiedad de otra externa (Humphrey et al. 2000).

(Humphrey et al. 2000) concluyen que la inserción en una cadena cuasi jerárquica, ofrece condiciones favorables para el escalamiento de proceso y de producto, pero entorpece el escalamiento de funciones.

## **2.2. Trazabilidad**

Según el Artículo 3 del Reglamento Europeo (CE) 178/2002, la trazabilidad permite encontrar y poder seguir el rastro, mediante todas las etapas productivas, de transformación y distribución de la producción, ya sea un algún alimento, un pienso o un animal que ya cuentan con fines productivos. De acuerdo a ello, la trazabilidad detallará operaciones y parámetros dentro de su elaboración o procesamiento, más aún permitirá conocer y mostrar el destino y la forma de suministro del producto (Gestion Calidad, 2016, p.2).

Según CODEX Alimentarius CAC/GL 60-2006, se define la trazabilidad como “la capacidad que nos permite seguir el desplazamiento de un producto a través de una o varias etapas especificadas de su producción, transformación y distribución” (INA, 2020). De lo anterior, la trazabilidad se entiende como una herramienta para conocer e identificar el procedimiento y procesamiento detallado de cualquier producto, ya que nos dará a conocer todas las operaciones que participaron en su manufactura y elaboración.

Según De (Luca 2008) la trazabilidad soluciona definitivamente la identificación de los problemas. En esta forma, este sistema permitirá conocer el área o sección donde suceden los errores o productos defectuosos. También permite conocer las causas que ocasionan estos errores o problemas.

En base a estas definiciones se puede destacar a la trazabilidad como una vía preestablecida que permite conocer la ruta, trayectoria, ubicación, destino y datos históricos que tuvo un producto a lo largo de su proceso de transformación.

### **2.2.1. Ventajas de la trazabilidad**

A decir de Huaihua (2018) las ventajas de la trazabilidad son:

- Localizar defectos.
- Mejorar la calidad.

- Aumentar la productividad.
- Reducir mermas o retales.
- Controlar la utilidad por área operativa.
- Conocer los parámetros exactos del procesamiento.
- Identificar los cuellos de botella.
- Conocer los tiempos operativos y tiempos muertos.

### ***2.2.2. Descripción del sistema de identificación***

Para INA (2020), toda empresa debe establecer un sistema de identificación que permita hacer un seguimiento del producto en cualquier instante. Para cual, tiene que utilizar métodos de identificación y criterios de agrupación de productos que más se ajuste a las características de la empresa, teniendo en cuenta los utilizados clientes y proveedores.

Esta identificación se establece, en las siguientes fases de la producción como mínimo:

- Entrada de materias primas que reciben la empresa: trazabilidad hacia atrás.
- Proceso de elaboración: trazabilidad interna.
- Productos finales producidos por la empresa: trazabilidad hacia delante.

### ***2.2.3. Tipos de trazabilidad***

En la definición de trazabilidad, es necesario diferenciar los siguientes términos:

**Trazabilidad hacia atrás o ascendente:** La trazabilidad hacia atrás sirve para conocer el origen de la mercancía (materias primas, productos elaborados o semielaborados, materiales para el envase) que ingresan en la empresa e identificar a sus proveedores, mediante información sistemática almacenada en registros. La identificación en la recepción se refiere a los datos de entrada de la materia prima; constituyen un factor clave y necesario para que pueda seguirse el rastro de los productos hacia su origen. El no disponer de registros de recepción originaría la rotura de la cadena.

Para una correcta identificación, en la recepción de materias primas y otros materiales, conviene registrar la siguiente información:

- Origen de los mismos.
- Contactos del proveedor (teléfono, e-mail, fax...) las 24 horas del día, en caso de emergencia.
- Número de lote y/o número de identificación de las agrupaciones de todos los productos.
- Fecha de la recepción también puede utilizarse como medio de identificación.
- Almacenamiento, mezcla con otros ingredientes.

**Sistema de identificación de la trazabilidad interna:** Según (Gestion-Calidad.com 2016) la trazabilidad interna permite controlar los productos dentro de una empresa. Este sistema de identificación permite relacionar las materias primas y/o productos semielaborados recibidos por la empresa con las operaciones o procesos que estos han seguido dentro de la misma. Todos los productos semielaborados, preparados o sometidos a tratamientos idénticos deben estar relacionados con los datos productivos: fecha en la que se ha efectuado el tratamiento o la preparación, instalaciones utilizadas, cantidad producida, describiendo los sistemas que se utilizan para establecer estas interrelaciones.

Para esto la información que se registra relacionada al proceso interno al que es sometido el producto, es la siguiente:

- Identificación y denominación de los productos.
- Identificación de los productos intermedios o materias primas (ingredientes, aditivos) y cantidades utilizados en la realización del producto.
- Descripción de las operaciones de transformación, elaboración o almacenaje que fueron sometidos los productos.
- Registros de la fecha y hora de las operaciones de elaboración.

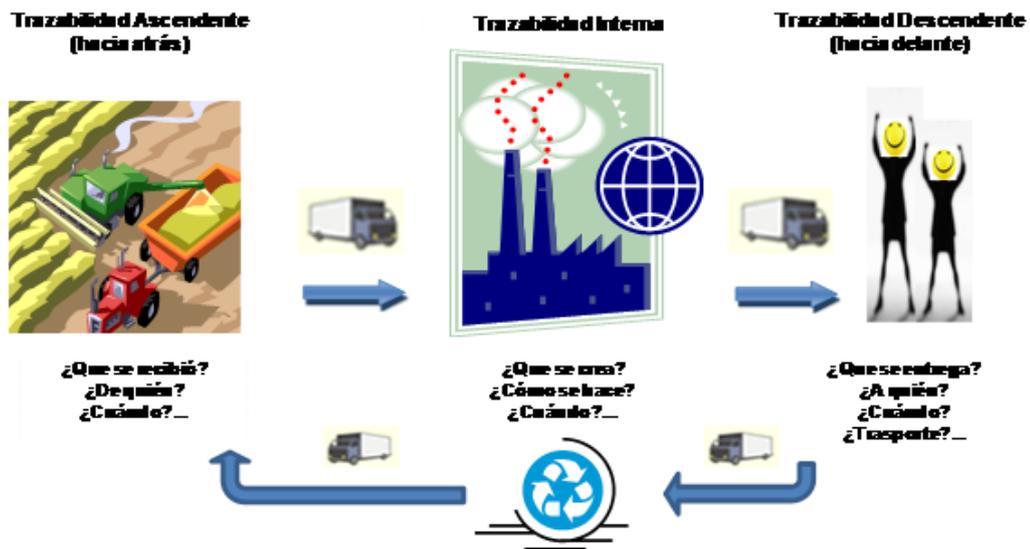
La implantación de un sistema de trazabilidad interna garantizará el buen funcionamiento global del sistema.

**Sistema de identificación de la trazabilidad hacia delante:** La identificación de los productos finales producidos en la empresa sirve para establecer un vínculo con el sistema de trazabilidad de los clientes. Si no existiera este vínculo la trazabilidad de toda la cadena podría romperse ya los productos finales producidos por la empresa y entregados, están fuera de su control (Gestion Calidad, 2016, p.51).

La información se proporciona de manera clara para que el cliente relacione la identificación y la información del producto que se le entrega con su propio sistema de trazabilidad.

Es importante tener en cuenta en la identificación:

- Identificación de la empresa o responsable de la recepción física del producto.
- Registrar el número de lote y/o número de identificación de las agrupaciones de productos que salen de la empresa.
- Contribuir información sobre el contenido de las agrupaciones de expedición que se envían tales como el, número de cajas.
- La fecha de entrega es un método de identificación.
- Datos del transporte utilizado para la entrega.



**Figura 1-2:** Tipos de Trazabilidad

Fuente: Pinzón (2016, p.8).

#### 2.2.4. Plan de trazabilidad

Se define como un documento en el cual se detallan las acciones que son necesarias e importantes para identificar cada producto que es elaborado desde su materia prima, materiales que están en medio del procesamiento y se añade el destino que tendrá el producto (Gestion Calidad, 2016, p.3) y está constituido por:

- Programa de trazabilidad: es un documento que especifica las acciones necesarias para identificar de cada uno de los productos elaborados con las materias primas, los productos intermedios y los datos de producción, así como sus destinatarios finales. Este plan permite:
  - Definir el ámbito de aplicación de la trazabilidad.
  - Definir los criterios para la agrupación de productos relacionados con la trazabilidad.
  - Definir el sistema de identificación del producto.
  - Establecer mecanismos de comprobación del sistema.
  - Formar unidades de comunicación entre empresas.
  - Instaurar procedimientos para localización, inmovilización y, en su caso, retirada de productos.
- Registros: sirven para recoger los resultados de la aplicación de un plan de trazabilidad.
- Método PEPS O FIFO: El método de gestión de inventarios FIFO (First in, First out, en sus siglas en inglés) o PEPS (Primero Entrar, Primero Salir), es junto con el método LIFO (Last in, Farsi out), una herramienta muy utilizada en la gestión en bodega.

De acuerdo a AR RACKING (2019) la definición y funcionamiento del método FIFO (o PEPS en español) en el almacenaje industrial tiene que ver con la forma en la que mueven las

mercancías y es sencillo, primera en entrar (first in), primera en salir (farsi out). Es decir, la primera mercancía o unidad de carga en entrar en almacén, es la primera en salir de él.

El método FIFO (PEPS) es utilizado habitualmente para la gestión de stock de productos perecederos, con fecha de caducidad, siendo los más comunes los alimentos, medicamentos o productos cosméticos.

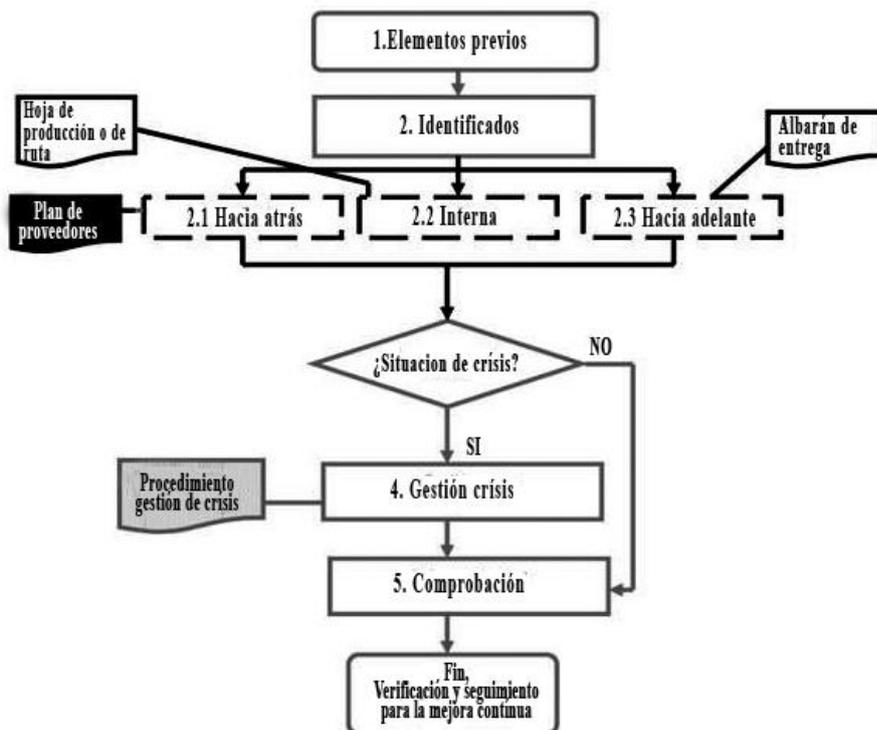
El objetivo final del método FIFO es conseguir una excelente rotación de existencias en bodega, dando prioridad a la salida de los productos que más llevan almacenados y pueden perecer o quedar obsoletos, las ventajas y beneficios del método FIFO o PEPS son:

- Una perfecta rotación de producto.
- Prioridad a la salida de productos más antiguos, obsoletos o con fecha de caducidad más próxima.
- Evita la pérdida parcial o total de valor del producto almacenado, o su devaluación por su fecha de fabricación.

### 2.2.5. Desarrollo del plan de trazabilidad

El desarrollo del plan de trazabilidad APPCC se realizará en un documento que acopie tanto los puntos del programa, como los registros procedentes de su estudio.

Se observa en la Figura 2-4 el flujo de trazabilidad que se puede aplicar considerando a las características de cada empresa.



**Gráfico 3-2:** Plan de Trazabilidad

**Nota:** Adaptado de Cursos de seguridad alimentaria MCA Network Group (2016).

### 2.2.6. Herramientas de la trazabilidad

Según Pinzón (2010) contamos con las siguientes herramientas:

- Codificación y simbolización (Código EPC, GS1 128).
- Lectura óptica (Para código de barras).
- Sistemas de información (Software).
- Procedimientos manuales (formatos, registros y procedimientos).

Mediante estas herramientas el sistema de trazabilidad permite diferenciar un producto de otro, ya sea por su destinatario final o por su procesamiento. Actualmente, las organizaciones han elegido un sistema de codificación que reconoce la variedad de sus productos, donde la trazabilidad se ejecuta de forma óptima mediante códigos, símbolos y lectores ópticos, reduciendo tiempos de búsqueda y permitiendo conocer la procedencia de cada producto.

Según Jiménez (2013) El código electrónico del producto (EPC) es una herramienta que revolucionó el concepto anterior de identificación de productos, esta herramienta permite tener el control de las mercancías desde su abastecimiento hasta su distribución final, por ejemplo:



**Figura 1-2:** Formato de EPC

**Fuente:** Jiménez, 2013.

Un lector de código de barras o lector óptico es un dispositivo que mediante un láser lee y registra un código de barras y emite los dígitos que ha leído este láser. De esta forma se agiliza el ingreso o movimiento de productos y materiales, eliminando la digitalización (Gallegos, 2016, p.6).



**Figura 2-2:** Lector de códigos de barras

**Fuente:** Gallegos, 2016.

Los sistemas de información cuentan con un conjunto de elementos que interactuando entre ellos tienen la finalidad de apoyar las operaciones de una organización o empresa. Además, menciona, que estos sistemas manejan básicamente las entradas de materiales o productos, salida de información y productos, almacenamiento y procesamiento (López, 2012, p.2).

Los procedimientos manuales, se definen como el apoyo cotidiano de las actividades diarias dentro de una organización o empresa. Estos se pueden distinguir de diferentes formas, ya sea formatos internos, registros propios que tienen un esquema de acuerdo a los campos de información que necesiten detallar y diagramas de procedimientos que sean necesarios mostrar y documentar (Arias, 2016: p.3-5).

### ***2.2.7. Elementos previos a la identificación***

El Artículo 18 del Reglamento (CE) No 178/2002 (2009) impone una obligación genérica de trazabilidad (de alimentos, piensos y animales destinados a la producción de alimentos y otras sustancias) en cada una de las etapas de la cadena agroalimentaria. Los operadores podrán elegir libremente entre una gran variedad de sistemas y herramientas a su disposición, siempre que cumplan su objetivo final.

La implementación de un buen sistema de identificación no debe poseer grandes costos, ni grandes esfuerzos para una organización. Para el sistema de identificación, se tomará en cuenta una serie de elementos que establece la Agencia Española de Seguridad Alimentaria (AESA) en su “Guía para la aplicación del sistema de trazabilidad en la empresa agroalimentaria”: Estos son:

- Sistemas de archivos previos.
- Sistemas de trazabilidad de proveedores y clientes.
- Sistema de agrupación de productos.
- Métodos para la identificación de los productos.

### ***2.2.8. Sistemas de archivos previos***

El análisis de los procedimientos de archivo que se está utilizando en la empresa, como son libros de registro o los registros del sistema APPCC, para evaluar si con ellos se cumple el objetivo de trazabilidad es un requisito previo a tener en cuenta para facilitar el diseño de identificación.

En algunos casos, las empresas pueden encontrarse con que ya están haciendo todo lo necesario para conseguir la trazabilidad. En otros, podría ser necesario generar nuevos archivos o adaptar los procedimientos existentes. Es importante destacar que un sistema de trazabilidad no tiene porqué ser complicado. El mejor sistema de trazabilidad para una empresa es aquel que encaje

con sus actividades de trabajo habituales y permita registrar información necesaria a la que luego se pueda acceder de forma rápida y fácil (Gestion Calidad, 2016, p.13).

### ***2.2.9. Sistemas de trazabilidad de proveedores y clientes***

Para implantar el sistema es recomendable:

- Consultar con proveedores y clientes.
- Solicitar consejos otras empresas, consultoras, auditores, autoridades de control.
- Requerir sus registros a proveedores y clientes.
- Informarse de la existencia sobre recomendaciones o guías de trazabilidad para sociedades del sector.

### ***2.2.10. Sistema de agrupación de productos***

Para poder aplicar cualquier sistema de trazabilidad, cada empresa debe identificar de qué forma va a agrupar, el conjunto de unidades que produce, fabrica y envasa. En función del sector y las características de la actividad, los productos se pueden agrupar en:

Partidas: las empresas del sector primario tienen que relacionar cada partida obtenida con los productos empleados para su obtención como lugar y forma de captura identificándolos.

Lote: “conjunto de unidades de venta de un producto alimenticio producido, fabricado o envasado idénticas. Lo utilizan, normalmente, las empresas transformadoras” (SENASA, 2016, p.15).

Agrupaciones de productos: es utilizada en las operaciones de almacenamiento y distribución que realizan tanto las empresas primarias, como las empresas distribuidoras. Estas agrupaciones que combinan distintos lotes de uno o más productos necesitan también ser identificadas con un código o con una referencia.

#### ***2.2.10.1. ¿Cómo agrupar e identificar los productos?***

La empresa del sector primario y la transformadora configuran sus agrupaciones de acuerdo a diferentes criterios:

- Periodo de tiempo: horario, diario, semanal.
- Línea de producción.
- Parcela.
- Lugar y fecha de captura.

Cuando se realizan operaciones de almacenamiento y distribución, se forman nuevas agrupaciones como resultado de la combinación de distintos productos identificados con sus propios códigos.

#### *2.2.10.2. Tamaño del lote o de la agrupación*

Generalmente, cuanto más acotada esté una agrupación menor es la cantidad de producto que hay que inmovilizar o retirar en caso de problemas de seguridad alimentaria.

En la práctica:

- Si una empresa eligiera la fecha de fabricación como sistema de identificación del lote o agrupación, todos los productos que lleven tal fecha deberían ser localizados, inmovilizados o retirados en caso de un incidente de seguridad alimentaria.
- Si una empresa eligiera fecha de fabricación, máquina en la que se ha fabricado y hora de fabricación, sólo la producción de esa hora, fecha y máquina debería ser localizada, inmovilizada o retirada, en caso de un incidente de seguridad alimentaria.

A la hora de plantearse cómo elegir la agrupación de productos en una empresa, deben tenerse en cuenta las ventajas y desventajas de acotar con mayor o menor precisión. Debe encontrarse el equilibrio entre el beneficio económico del manejo de agrupaciones muy precisas, y la complejidad y el coste económico que supone esta mayor precisión.

#### *2.2.10.3. Métodos existentes para la identificación de productos*

Existen toda una serie de tecnologías que se aplican o desarrollan para efectuar la identificación de productos, así se considera los métodos manuales y los automatizados.

Para Nimo (2020) la tecnología automatizada para identificar los productos en el sector alimentario es:

1. Códigos de barras: El sector agroalimentario utiliza habitualmente los códigos:
  - EAN 13: es el código adecuado para identificar un producto o unidades de producto, así como número de artículos.
  - EAN 128: permite la inclusión de información extra, respecto del EAN 13, como fecha de caducidad, fecha de consumo preferente, origen del producto, N° de lote... , donde (01) Código de agrupación (15) Fecha de consumo preferente (10) N° de lote de fabricación. Ejemplos de ambos casos:



**Figura 3-2:** Código de agrupación.

Fuente: NIMO, 2020, p.4.

2. Sistemas de identificación por Radio Frecuencia (RFID): La identificación por radiofrecuencia (RFID) es una tecnología utilizada para la captura automática de datos, que utiliza lectores/escritores y etiquetas electrónicas (transponders – TAGs). Los TAGs contienen información digitalizada acerca de un material, producto o algún otro elemento que se desee monitorear.

Estas etiquetas electrónicas o TAGs se encuentran conformadas por un chip y una antena, y envían la información que contienen mediante ondas de radio frecuencia (RF) a los lectores/escritores que pueden estar conectados a sistemas informáticos o electromecánicos.

#### ***2.2.11. Gestión de crisis o incidencias***

Para Rodríguez Font (2016) la crisis alimentaria es la situación extraordinaria que afecta a la seguridad alimentaria y a su percepción por parte del consumidor, y conlleva cambios en las decisiones de consumo. El Reglamento (CE) N° 178/2002 establece la obligación legal que si una empresa alimentaria considera o tiene motivos para pensar que alguno de los alimentos que ha importado, producido, fabricado o distribuido no cumple los requisitos de seguridad de los alimentos, procederá inmediatamente a su retirada del mercado.

Generalmente, el procedimiento de la gestión de una alerta o crisis alimentaria se realiza según los pasos que se muestran en el siguiente diagrama de flujo de la Figura 8-2:



**Gráfico 4-2:** Gestión de Crisis

Fuente: Admin Gestion-Calidad.com (2016). Adaptado por Aracely Guaila.

### 2.2.12. Comprobación del plan de trazabilidad

Un plan de trazabilidad de una empresa debe incluir la descripción de actividades de vigilancia, que comprueben que todos los registros de entrada, producción y salida se están ejecutando correctamente, con la frecuencia y modo que deben realizarse, las medidas correctoras a aplicar, en caso que se detecten desviaciones y los encargados de ejecutar (Gestion Calidad, 2016,p.52).

El encargado de vigilancia comprobará que las anotaciones de los registros generados en el plan de trazabilidad coinciden con la realidad de la producción, comprobando la concordancia de éstos con los datos existentes en los comprobantes, facturas o bien las bases de datos que lleve la propia empresa.

La frecuencia de vigilancia se fija en función de la actividad de la empresa, puede ser diariamente o al final de la jornada. Además, es necesario establecer un sistema de documentación y registro adecuado de todas las medidas de vigilancia realizadas, desviaciones ocurridas y medidas de corrección aplicadas (IICA, 2015, p.38).

### **2.2.13. Registros**

El plan de trazabilidad APPCC debe incorporar un sistema de registro donde se detalle identificaciones realizadas, incidencias detectadas y medidas correctoras originarias. Los registros pueden ser específicos del plan o integrados en otros procesos de la empresa, pero en cualquier caso en el documento deberá figurar la ubicación de los registros la información referente a trazabilidad (Gestion Calidad, 2016, p.52).

Estos registros establecen la base documental a través de la cual se comprueba el correcto funcionamiento del plan de trazabilidad e incluye los siguientes registros:

- Identificación de entrada de materias primas y otros materiales que recibe la empresa.
- Proceso de elaboración.
- Productos finales producidos en la empresa.
- Resultados de las comprobaciones realizadas.

Los registros correspondientes, en sus tres fases de trazabilidad, se debe ordenar e interrelacionar, para reproducir el flujo o itinerario de los productos y permitir su conexión con los restantes eslabones de la cadena alimentaria, para permitir la fluidez de la información (AESA, 2015, p. 12).

### **2.2.14. Sistema de gestión de la inocuidad – ISO 22000**

#### **2.2.14.1. Generalidades del Sistema ISO 22000**

La Norma Internacional ISO 22000 especifica los requisitos para un sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos para asegurar la calidad de los alimentos a lo largo de toda la cadena alimentaria. La inocuidad de los alimentos se refiere a la existencia de peligros asociados a los alimentos en el momento de su consumo. Como la introducción de peligros para la inocuidad de los alimentos puede ocurrir en cualquier punto de la cadena alimentaria, es esencial un control adecuado a través de toda la cadena alimentaria. Así, la inocuidad de los alimentos está asegurada a través de la combinación de esfuerzos de todas las partes que participan en la cadena alimentaria (SAE, 2018, p.1-2).

La NTP-ISO 22000 detalla los requisitos para un sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos donde una organización en la cadena alimentaria necesita demostrar su capacidad para controlar los peligros para la inocuidad de los alimentos con la finalidad de asegurar que el alimento es inocuo en el momento del consumo humano (Solano, 2016, p.18).

Esta norma promueve la adopción de un enfoque de cadena alimentaria cuando se implemente y mejore la eficacia y la eficiencia de un sistema de gestión de inocuidad de los alimentos y debe desarrollarse antes y después de las operaciones. La aplicación de un sistema de procesos dentro

de una organización, junto con la identificación de las interacciones y la gestión de esos procesos, se puede denominar “Enfoque basado en procesos” y debe poner importancia en:

- a. Comprender y cumplir los requisitos.
- b. La necesidad de considerar los procesos en términos de la inocuidad y la trazabilidad de los alimentos.
- c. Obtener resultados del desempeño y la eficacia de los procesos, y
- d. Mejoramiento continuo de los procesos basado en una medición objetiva.

#### 2.2.14.2. *Conceptos relacionados al Sistema ISO 22000*

En el 2006, la NTP ISO 22000 define algunos conceptos de la siguiente manera:

- a. *Inocuidad de los Alimentos: Este concepto indica que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparan y/o consumen de acuerdo con su uso advertido.*
- b. *Cadena Alimentaria: Es la secuencia de etapas y operaciones implicadas en la producción, procesamiento, distribución, almacenamiento y manipulación de un alimento y sus ingredientes desde la producción primaria hasta el consumo final.*
- c. *Peligro para la inocuidad: Se considera al agente biológico, químico o físico presente en los alimentos, que puede ocasionar un efecto negativo a la salud.*
- d. *Programa Pre Requisito (PPR): Son las condiciones básicas y actividades necesarias para mantener un ambiente higiénico a lo largo de la cadena alimentaria, adecuada para la producción, manipulación y provisión de productos finales es decir productos inocuos para el consumo humano.*
- e. *Programa Pre requisito Operacional: Reconocido a través del análisis de peligros como esenciales para controlar la probabilidad de introducir peligros para la inocuidad y/o contaminación o proliferación de peligros para la inocuidad en los productos o en su procesamiento.*
- f. *Punto de control crítico: Es el paso para aplicar el control y es esencial para prevenir o eliminar un peligro de inocuidad o reducirlo a un nivel aprobado. (Solano, 2016, p.8).*

#### 2.2.14.3. *Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (APPCC)*

De acuerdo a Solano (2016), el sistema de APPCC se aplica a lo largo de la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor final. Está fundamentada científicamente y es de carácter sistemático, permite identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos.

El APPCC se basa en los siguientes siete principios bien definidos que suministran a las empresas las herramientas necesarias para tener un control absoluto de las diferentes etapas y procesos de producción, consiguiendo un mejor aprovechamiento de sus recursos y reaccionando de forma rápida y eficaz ante posibles incidentes:

*Principio 01: Analizar los peligros, identificando posibles riesgos asociados con la producción de alimentos en todas sus fases, desde el cultivo, elaboración, fabricación y distribución, hasta el consumidor final.*

*Principio 02: Establecer los puntos críticos de control (PCC).*

*Principio 03: Determinar un límite o límites críticos.*

*Principio 04: Crear un sistema de vigilancia del control de los PCC.*

*Principio 05: Establecer las medidas correctivas que se adopte cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está bajo control.*

*Principio 06: Fundamentar procedimientos de comprobación para ratificar que el Sistema de APPCC funciona efectivamente.*

*Principio 07: Instaurar un sistema de documentación de los procedimientos y los registros de estos principios y su aplicación. (GESTEMA, 2020, p. 55)*

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Tipo de estudio

El análisis de escalamiento industrial en la trazabilidad de la quinua, que se realizó en la empresa COPROBICH es un proyecto de tipo técnico, con un estudio exploratorio y descriptivo, donde inicialmente para su desarrollo se ha considerado la información existente sobre materia prima y despachos de la empresa que se pueden adaptar los procesos de trazabilidad y escalamiento industrial. Además, se empleó técnicas y métodos como el deductivo, inductivo y no experimental para obtener los resultados esperados del proyecto. Con este propósito se aplicó entrevistas y lista de chequeo (check list) y se recolectó información primaria y secundaria durante el desarrollo de la investigación.

##### 3.1.1. Estudio exploratorio

Es el primer nivel de conocimiento científico sobre un problema de investigación se logra a través de estudios de tipo exploratorio; “Tienen por objeto esencial familiarizarnos con un tema desconocido, novedoso o escasamente estudiado. Son el punto de partida para estudios posteriores de mayor profundidad” (Ander-Egg 2015); (Vásquez, 2015, p.8). Este tipo de estudio permitió conocer el tema abordado para “familiarizarse” con lo desconocido hasta ese momento, se empleó en el Capítulo I para el diagnóstico y definición del problema, donde además se expone quienes son los beneficiarios, los objetivos y localización del proyecto.

##### 3.1.2. Estudio descriptivo

Los estudios descriptivos sirven para analizar cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes, permiten caracterizar una situación correcta, señalando sus rasgos más peculiares o diferenciadores, por lo tanto, se debe saber ciertas situaciones inmersas, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción que se esté realizando en las actividades ya sea en el proceso, personas etc. (Vásquez, 2015, p.9). Este tipo de estudio permitió establecer la realidad del tema abordado coadyuvando a plantear lo más relevante, mediante la recolección de datos, fuentes bibliográficas consultadas.

## **3.2. Métodos y técnicas**

### ***3.2.1 Métodos***

Para el desarrollo de un proyecto técnico los métodos más apropiados se consideran: el método deductivo, el método inductivo y el método no experimental. Estos métodos científicos, ayudaron a encontrar los parámetros indispensables de trazabilidad y escalamiento industrial empleados en la empresa COPROBICH en el procesamiento de la quinua, para su posterior sistematización y cruce de información.

#### *3.2.1.1. Método deductivo*

La utilización de este método se justifica debido a que en base al análisis de la información existente en la empresa se logró adaptar al escalamiento industrial en la trazabilidad de la quinua para luego desarrollar documentos determinados para cada proceso, mediante los cuales se pretende materializar en un plan que contenga la información analizada y dar posibles soluciones a las insolvencias encontradas en el procesamiento de la quinua.

#### *3.2.1.2. Método inductivo*

Tomando en cuenta que es un método que va de lo particular a lo general es necesaria su aplicación, ya que en base a lo observado y analizado los parámetros de trazabilidad y escalamiento industrial en la planta se estableció metodologías para cruzar información que permitan materializar en un plan de trazabilidad con toda la información analizada de las instalaciones y áreas de la Empresa, con la finalidad de establecer un plan de trazabilidad que sirva como punto de partida para el desarrollo de nuevas investigaciones aplicadas industria procesadora de quinua.

#### *3.2.1.3. Método no experimental*

En este estudio el investigador observa los fenómenos tal y como ocurren naturalmente, sin intervenir en su desarrollo. En este proyecto se utilizó el diseño no experimental, debido a que se analizó el escalamiento industrial en la trazabilidad de la quinua, permitiendo sistematizar y cruzar información de los trabajos de titulación analizados existentes en COPROBICH para asegurar los procesos desarrollados en la empresa y expandir los conocimientos sobre las normativas vigentes y conocer los requisitos de estos procesos que influyen en la calidad del producto final.

### 3.2.2. Técnicas

Mediante la utilización de la técnica de análisis de contenido que permite una descripción objetiva, sistemática y cuantitativa se procedió a analizar los siguientes trabajos: “Diseño de un Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC)”; “Actualización, ejecución y verificación del Sistema de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)”; “Diseño del proceso industrial para la elaboración de tres variedades de extruido de quinua”; y, “Diseño de una planta de tratamiento de agua residual para la incorporación de productores y comercializadores orgánicos”. Esta información permitirá transformar los datos cuantitativos y sistematizar la información cruzando los parámetros de trazabilidad utilizados en el proceso de escalamiento industrial.

Se procedió a revisar los formatos que dispone la empresa de actividades inherentes a la trazabilidad y escalamiento industrial, que pueden ser adaptados al proceso. Además, se adaptó y aplicó un check list propuesto por Global Standards One (Estándares Globales Uno) de México GS1 México (2016), que se encuentra dividido en 12 secciones, las mismas que se subdividen en varios puntos que considerados obligatorios, para el adecuado diseño de un plan de trazabilidad, el cual está basado en la norma ISO 22005:2007 y el Reglamento de la Unión Europea UE N° 178/2002. En la Tabla 24-4 se detalla las secciones evaluadas y los criterios a evaluar con su ponderación.

Los criterios a evaluar, se calificaron en función del cumplimiento o incumplimiento con 1 y 0 respectivamente (LANDÁZURI, 2016, p.28). Posteriormente se determinó el porcentaje de cumplimiento/incumplimiento del sistema. La evaluación facilitó adentrarse en la información que se debe tener en cuenta al instante de establecer el sistema de trazabilidad. El check list realizado se encuentra detallado en el Anexo A.

Se revisaron diferentes bases bibliográficas sobre el manejo e implementación del escalamiento industrial y trazabilidad en una empresa procesadora de productos alimenticios, esta información necesaria sirvió de base para el cruce de los parámetros.

Como siguiente paso se procedió a sistematizar la información cruzando los parámetros de trazabilidad analizados y utilizados en el proceso de escalamiento industrial en el procesamiento de la quinua, desde la recepción de materia prima hasta la distribución final, permitiendo determinar la existencia de estos procesos en COPROBICH.

Durante este proceso se realizó la documentación necesaria en la cual se determinan los procedimientos que se deben de seguir desde que se recibe la materia prima hasta que se entrega el producto terminado al consumidor.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Sistematización de la información

##### 4.1.1. *Parámetros de trazabilidad*

En base a diferentes experiencias bibliográficas sobre sistemas de trazabilidad (FAO, 2016), es importante plantear una serie de preguntas como referentes de parámetros para el análisis:

##### 4.1.1.1. *¿Para que utilizó?*

Para fines que persigue la empresa en función a un público específico:

- *Como administración pública:*
  - a) Controla el flujo comercial de la quinua a nivel nacional o local; la planta Procesadora COPROBICH, exportó alrededor de 160 toneladas a los mercados de Europa con la marca ETHIQUABLE; y comercializó en el mercado nacional unas 5 toneladas que significaron USD 601.871,88 y 9.125,15 respectivamente (COPROBICH, 2016).
  - b) Garantiza la recaudación de los impuestos; el comercio exterior en los últimos 5 años de COPROBICH de acuerdo a VERITRADE (2020) refleja una importación por el monto de US\$: 47.456 y 54 exportaciones por el monto de US\$: 1'334.392, garantizando la recaudación de impuestos a nivel local e internacional como se detalla en las Figuras 1-4 y 2-4.
  - c) Recopila datos y produce valores estadísticos sobre el aprovechamiento y la exportación de la quinua y sus diferentes productos.



**Gráfico 1-4:** Exportaciones.

**Fuente:** VERITRADE (2020). Comercio exterior importaciones y exportaciones de COPROBICH.



**Gráfico 2-4:** Importaciones.

**Fuente:** VERITRADE (2020). Comercio exterior importaciones y exportaciones de COPROBICH.

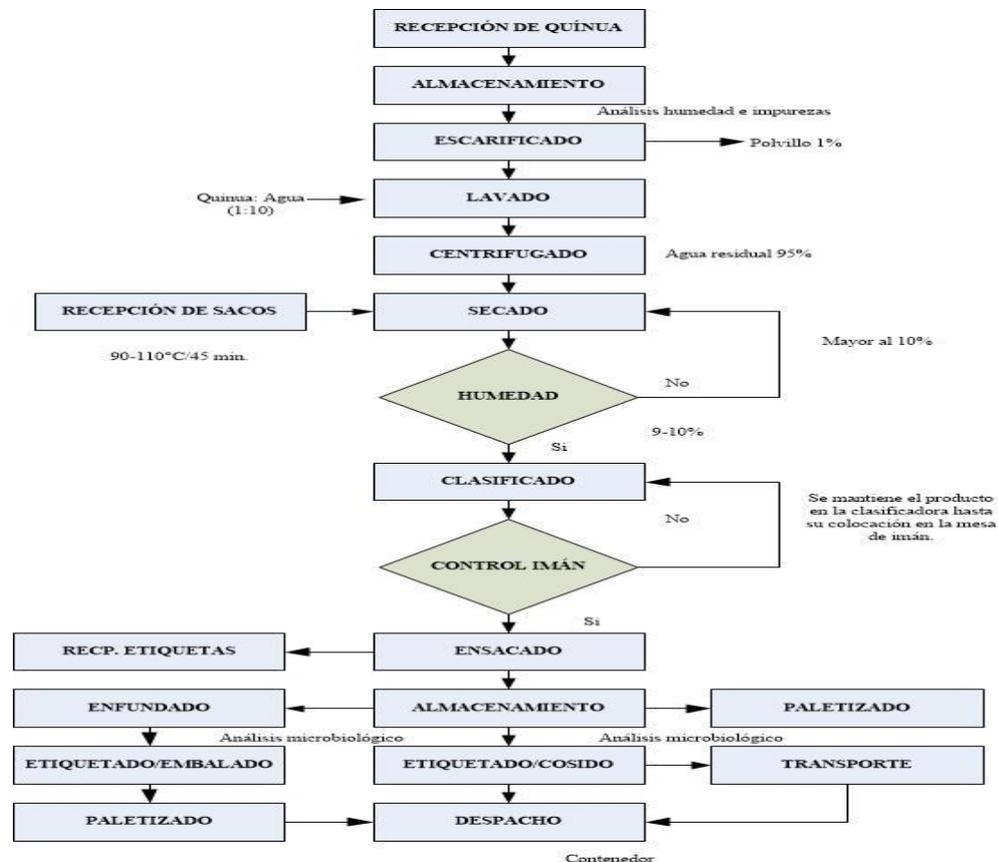
- *Como gestores de procesamiento de productos:*

a) Certificación de legalidad o de gestión responsable: COPROBICH, actualmente está trabajando con la certificadora orgánica Kiwa Bio Control System (BCS) Oko de Alemania. La empresa cuenta con Certificación Símbolo de Pequeños Productores (SPP) que es el primer sistema de certificado de Comercio Justo propiedad de los productores, conocido como el Símbolo de los Pequeños Productores (SPP por sus siglas en español) creada en el año 2012 y hoy está en los productos de las organizaciones, en las cooperativas de alimentos en todo el país.

La Sociedad General de Certificaciones Ensayos y Calibraciones del Ecuador S.A. (SGCEC) otorgó el certificado de INSPECCIÓN INS-BPM-2016-141 (Certificación BPM) donde certifica que el sistema de buenas prácticas de manufactura implementado por el establecimiento COPROBICH, satisfacen los requerimientos de la Resolución ARCSA-DE-067-2015-GGG Norma Técnica Sanitaria para Alimentos procesados, Plantas Procesadoras de Alimentos, Establecimientos de Distribución, Comercialización, Transporte y Establecimientos de Alimentación Colectiva (Coprolich.com, 2021, p.1).

- b) Seguimiento a la producción de una cadena de custodia: Trabaja dentro del sistema de producción agroecológica, que es un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de la finca, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y al mismo tiempo, a minimizar el uso de los recursos no renovables y no utilizar fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana.
- c) Control de los costes en la cadena de producción agrícola, transformación y comercialización: Producción agrícola: Incluye todas las actividades agrícolas necesarias para el desarrollo del cultivo de la quinua, desde la preparación del suelo, siembra, mantenimiento hasta pos cosecha y también considera las actividades de acopio y transporte, estas labores inician después de la pos cosecha y consiste primeramente en adecuar el sitio de almacenamiento del producto primario, que luego será transportado a la planta procesadora de quinua de acuerdo al pedido previamente planificado.

Transformación: Todas las actividades que involucran esta función ocurren en la planta de transformación de COPROBICH, empieza con la recepción y almacenamiento de la quinua, luego es sometido a un control de calidad, procesamiento y almacenamiento del producto terminado. En cuanto al procesamiento en sí, implica las actividades de escarificado, lavado, centrifugado, secado, clasificado, empacado, embalado y termina con el almacenamiento del producto, tal como se indica en el flujograma de la figura 2-4.



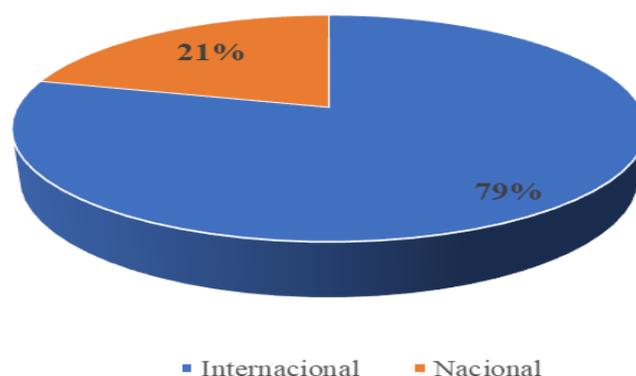
**Gráfico 3-4:** Procesamiento de materia prima

Fuente: Mullo, A., 2019.

Comercialización: Comercializa quinua orgánica a nivel nacional e internacional garantizando un producto de calidad cumpliendo las normas que exige los mercados y nuestros consumidores.

El producto procesado es comercializado tanto al mercado nacional (21%) como a los mercados internacionales (79%) previo acuerdos y términos de comercialización, en el caso de exportación se usa comúnmente los acuerdos 'Free On Board' (FOB), “el cual es un acuerdo de compraventa utilizado en el comercio internacional para referirse a las condiciones, derechos y obligaciones que existen tanto para el comprador como para el vendedor” (Significados.com, 2016, p.2).

#### Mercado de destino del producto COPROBICH



**Gráfico 4-4:** Mercado de destino del producto de la COPROBICH.

**Fuente:** Tomado de Mullo , A., 2019 datos de COPROBICH, 2014 -2017.

En el caso del producto de exportación, las actividades necesarias para este fin, inicia con la verificación visual de que la etiqueta del producto corresponda con el mercado de destino (Francia, Bélgica, Alemania, etc.); así también se inspecciona el estado de sus embalajes. En casos específicos en los que los mercados de destino lo exijan se adjunta los resultados de los análisis fitosanitarios realizados en un laboratorio certificado por Agro Calidad.

Luego se transporta el producto hacia el puerto de Guayaquil mediante una empresa de transporte directo (TRANSDIR) de uso exclusivo para alimentos; llegando al destino la mercadería es embarcada y llevada al país de destino, previo al cumplimiento de los requisitos que exige para exportación en el Servicio Nacional de Aduana del Ecuador. Finalmente, solo queda realizar los trámites necesarios para realizar la cobranza.

- *Recepción, almacenamiento y control de calidad de la quinua.*

En esta fase se recibe la quinua de los proveedores calificados a los que se les ha asignado un código de acuerdo a la comunidad de la que provienen.

El jefe de producción y la comisión de calidad, con el apoyados en las fichas entregadas por el técnico de campo, realiza pruebas de humedad en base a la Normas NTE INEN 1673 (2013) y

NTP 205.062 (2009), donde se mencionan que el contenido máximo de humedad de la quinua en grano será del 13,5% (m/m) y una inspección visual de la quinua que permita aceptar o rechazar la materia prima. Luego de ser aceptado, el producto se pesa en una báscula y es transportado para el almacenamiento correspondiente.

- *Procesamiento de materia prima.*

Esta actividad se divide en algunos procesos como se detalla a continuación:

- 1) Escarificado: En esta etapa del proceso interviene el escarificador cuyo funcionamiento se basa en principios abrasivos, de fricción y de impacto para eliminar parte de la saponina en forma de polvo, combinado con otras impurezas.
- 2) Lavado: Se realiza para terminar de eliminar los residuos de saponina que pudieron haber quedado en el grano de quinua, se realiza con agua potable, utilizando lavadores de 10 kilogramos de capacidad en forma mecánica. Mediante el lavado, se obtienen quinuas perladas enteras y brillantes, con muy bajo contenido de saponina menores a 0.11% (quinua dulce).
- 3) Centrifugado: Es un proceso equivalente a un escurrido y oreado que tiene por finalidad retirar una cantidad representativa de agua para que así facilite el secado, se realiza con una centrífuga de acero inoxidable, girando en 1000 revoluciones por minuto.
- 4) Secado: Esta fase busca eliminar el agua que los granos de quinua pudieron haber absorbido como consecuencia del lavado, la humedad debe eliminarse hasta un 10 %, niveles por encima de esta pueden provocar procesos fermentativos que afectan la calidad del grano. Se utiliza un secador estático cuyo principio se basa en el uso de una corriente de aire que ha sido calentado a temperaturas entre 90-110 °C por un periodo de tiempo igual a 45 minutos.
- 5) Clasificado: Hasta la fecha de esta investigación se lo realiza de forma manual con la finalidad de separar los granos dañados de los buenos, como también retirar otras impurezas como los metales. Se conoce que se gestionó en el GAD-CHIMBORAZO la implementación de una mesa de clasificación que tenga detectores de metales.
- 6) Empacado: Lo realizan mediante el proceso de envasado en bolsas de polietileno de baja densidad para presentaciones de 500 gramos, mientras que para otras presentaciones como de 25 y 45 kilogramos se lo envasa en sacos de polipropileno; finalmente se sellan con equipos de resistencia eléctrica.
- 7) Embalado: Esta operación se realiza de forma manual en cartones que contienen 8 cajitas de 500 gramos, la función de este embalaje es disminuir la pérdida por factores físicos, químicos, biológicos y humanos.
- 8) Almacenamiento de producto terminado: el producto procesado se almacena en pallets a temperatura ambiente que suele alcanzar temperaturas máximas de 12 °C.

Durante esta investigación también se conoció que los directivos están realizando gestiones para diversificar las perchas de la COPROBICH, buscan ingresar en la línea de productos elaborados con base en la quinua, como son harina de quinua, mezcla de harina de quinua con avena y pop de quinua. Además, se está realizando esfuerzos para conseguir maquinarias e implementos que permitan también elaborar harinas de productos de la costa como son la harina de yuca y plátano.

- *Cuidado del Medio Ambiente.*

Se refiere a la preservación y cuidado del agua, suelo, especies vegetales arbustivas, insectos benéficos y barreras naturales dentro de predio agrícola. El sistema de producción alternativo propuesto para hacer frente a la agricultura convencional es la agro ecología, donde la producción para consumo y renta está equilibrada, garantizando la seguridad alimentaria, y reduciendo las posibilidades de pérdidas de cultivos y/o animales, dependiendo mínimamente de los recursos externos, y lo principal: no destruye los recursos naturales.

- *Buenas Prácticas Agrícolas.*

Se refiere al conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas que se aplica a la producción, procesamiento y transporte de alimentos, orientadas a cuidar la salud humana, proteger el ambiente y mejorar las condiciones de los trabajadores y la familia.

Desde el 2019 COPROBICH posee un manual de BPAs para todos sus productos bajo certificación de AGROCALIDAD con el apoyo, control y regulación del MAGAP, INIAP y ESPOCH (CEFA, 2015), garantizando a la sociedad los siguientes fundamentos:

a) Inocuidad de los alimentos:

- Garantiza al consumidor un producto sano e inocuo, es decir libre de peligros para el usuario.
- Peligros físicos (pedazos de piedras, astillas, virutas, plásticos. Heces de roedores).
- Peligros Químicos (residuos de plaguicidas, residuos de detergentes).
- Peligro Biológicos (virus, bacterias, parásitos, hongos, u otros).
- Identifica y previene que estos peligros se inserten en el producto.

b) Seguridad laboral:

- El cuidado de la salud de los agricultores (sean campesinos u operarios agrícolas) dentro de la planta.
- Uso de las herramientas y equipos de protección personal adecuados para su trabajo.

- Capacitación constante para insistir la importancia de sus funciones en el campo, para proveer un producto sano e inocuo.

Las BPAs constituyen un aporte fundamental en el sistema de trazabilidad, aquí el encargado de la unidad de producción agrícola realiza un control de las actividades ejecutadas en su sistema de producción mediante registros, los poseen información básica como el nombre del predio, fecha, ubicación, lote, cultivo, variedad, superficie y actividad/ procedimientos, y nombre del responsable de la supervisión de las actividades.

Los responsables del registro conocen de la importancia de la información; por tal razón, en una carpeta compilan todas las actividades desarrolladas de acuerdo al siguiente detalle:

- a) Escribe toda la información en un DIARIO DE CAMPO. Desde el nombre del predio, fecha, ubicación, lote, cultivo, variedad, superficie y actividades/ procedimientos.
- b) Dibuja un plano o croquis del establecimiento, documentación del mismo y rutas de acceso.
- c) Anota la información de la hacienda o finca (área, identificación del número o nombre del lote, etc.).
- d) Registra los procedimientos de elaboración de bioinsumos.
- e) Anota todas las actividades (siembra, labores culturales, monitoreo de plagas, control fitosanitario, cosecha, acopio y transporte del producto etc.).
- f) Registra y guarda las facturas de compras de insumos, así como las facturas o liquidaciones de la venta de quinua.
- g) La documentación tiene en custodia hasta 2 años.
- h) Observa y registra las actividades de limpieza y desinfección de equipos y herramientas.
- i) Esta información es ingresada a la secretaria de Calidad e Inocuidad SCI, pero los diarios de campo poseen los productores/as

#### 4.1.1.2. *¿Qué se realiza actualmente en COPROBICH?*

Actualmente produce, transforma y comercializa quínoa orgánica y sus derivados; harina de quinua orgánica, harina de avena quinua, chocolate con quinua pop y pop de quinua, comercializando a nivel nacional e internacional; sus principales destinos de exportación son Francia, Bélgica, Alemania, Holanda y Estados Unidos, hoy COPROBICH cuenta con la certificación orgánica, certificación BPM y SPP.

- *Marco legal.*

El cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras que sean propietarios, representantes legales, directores técnicos de empresas productoras de

alimentos, que soliciten el registro sanitario en el Ecuador, donde se fabriquen, acondicionen, almacenen, distribuyan y transporten, alimentos o materias primas para producción de alimentos debe ser respaldadas bajo las siguientes organizaciones e identidades a nivel mundial (Pilicita 2015, p.28):

- a) Organización Mundial de la Salud (OMS): Entidad encargada de promueve el mejoramiento internacional de las condiciones y principios involucrados en las investigaciones y fabricación de productos relacionados con la salud e higiene, a más de establecer los requerimientos básicos y lineamientos específicos relacionados con la manipulación alimentos y emitir informes técnicos, guías e información especializada y científica generada para proveer conocimientos actualizados y autorizados a los profesionales en producción de alimentos (OMS, 2014). En el Ecuador las BPM son respaldadas por la OMS, llevando aspectos en la producción y control de alimentos como: control de calidad, personal, regulación de procesos y métodos, materias primas, equipos e instalaciones (Romo 2014, p.1).
- b) FAO (Food and Agriculture Organization/ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación): Es una agencia especializada de las Naciones Unidas que lidera los esfuerzos internacionales para vencer el hambre, cuyo objetivo es lograr la seguridad alimentaria para todos y asegurar que las personas tengan acceso regular a suficientes alimentos de alta calidad para llevar una vida activa y saludable (FAO 2019).
- c) FDA (Food and Drugs Administration/ Administración de Alimentos y Medicamentos): Es responsable de proteger la salud pública garantizando la seguridad, la eficacia y la seguridad de los medicamentos humanos y veterinarios, productos biológicos, dispositivos médicos, el suministro de alimentos, cosméticos y productos que emiten radiación de nuestra nación. La FDA también proporciona información de salud precisa y basada en la ciencia al público (FDA 2019).
- d) Codex Alimentario: El Codex Alimentarius es un conjunto de normas alimentarias, códigos de prácticas y una serie de directrices que, bajo los auspicios de la OMS y la FAO, se recomienda seguir en todos los países, dando así, como objetivo la responsabilidad de la seguridad alimentaria, que no es solo de las instituciones públicas (Comisión Europea, Estados Miembros, Comunidades Autónomas y Entidades Locales) sino también del sector productivo, transformador y comercial, como responsables en alguna fase de la cadena alimentaria (Armendáriz 2017, p. 2).
- e) MSP (Ministerio de Salud Pública del Ecuador): El Ministerio de Salud Pública se ha establecido a través de la Dirección Nacional de Vigilancia y Control Sanitario, es una entidad necesaria para garantizar alimentos sanos y no poner en riesgo la salud de la población.
- f) Decreto Ejecutivo No. 3253: Las Buenas Prácticas de Manufactura que constan en el Decreto Ejecutivo No. 3253 publicado en el suplemento del Registro Oficial No. 696 del 4 de noviembre del 2002, promulga el Reglamento de BPM, cuyo objetivo es brindar una

normativa, la cual otorgue a los productores de alimentos realizar sus actividades sujetándose a dichas normas, para garantizar calidad e inocuidad a lo largo de la cadena productiva, con el fin de precautelar la salud de los consumidores y así aumentar el comercio internacional.

- g) Resolución ARCSA-de-067- 2015-GGG: En consideración el Ministerio de Salud Pública conforme al ARCSA disponen expedir la Normativa técnica sanitaria unificada para alimentos procesados, plantas procesadoras de alimentos, establecimientos de distribución, comercialización, transporte de alimentos y establecimientos de alimentación colectiva, donde se establecen las condiciones higiénico sanitarias y requisitos que debe cumplir toda la línea productiva de cualquier tipo de alimento, con el fin de salvaguardar la salud de los consumidores y garantizar productos inocuos.

La Corporación de Productores y Comercializadores Orgánicos “Bio Taita Chimborazo” fue constituida legalmente por el Acuerdo Ministerial No.184 del 30 de julio del 2003 del Ministerio de Agricultura Ganadería Acuicultura y Pesca (MAGAP).

Es una entidad de derecho privado, autónomo, sin fines de lucro y de servicio y beneficio social para sus socios que son indígenas Puruhá de 56 comunidades de los cantones Riobamba, Colta, Guamote, Guano y Penipe. Cuenta a la fecha con más de 1632 familias asociadas. Toma en cuenta categóricamente las exigencias jurídicas nacionales e internacionales.

#### *4.1.1.3. ¿Cuáles son las costumbres de trabajo?*

COPROBICH desde su creación busca reducir la exclusión de los indígenas Puruhá de la provincia de Chimborazo a través de la valoración de la quinua, trigo, arroz de cebada y otros productos agropecuarios orgánicos. Actualmente está ganando reconocimiento, autonomía, independencia y poder de negociación frente a otro tipo de actores. Desde el 2009 después de la aprobación de la asamblea, la empresa compra directamente quinua a sus socios aplicando el comercio justo y la exporta al mercado de los países como Francia, Bélgica, Alemania, Canadá y Holanda.

A partir de ese año, la empresa empezó a realizar directamente sus exportaciones de comercio justo, usando a Sumak Life y Fundamyf como maquiladora para la preparación de la quinua y del proceso de exportación. En un contexto de precio alto al productor (más de \$ 90 el quintal), la cosecha 2010 fue record y alcanzó los 24 000 quintales. La planta procesadora de Sumak Life no permitía procesar este volumen, y la mitad de cosecha no encontró comprador, por falta de capacidad de proceso. COPROBICH fue más perjudicado por la débil capacidad de proceso, en vista que su servicio de maquila no fue prioritario para Sumak Life.

Con el fin de avanzar hacia el logro de sus fines, COPROBICH orienta su actividad según una serie de principios que deben ser cumplidos, y con los que deben estar decididamente comprometidos sus asociados:

1. La democracia y participación de todos sus socios/as, muchas veces a través de la presta mano o realización de mingas (trabajos comunitarios), en las que cada socio participa de diferentes maneras en los eventos o comisiones a las que son asignados.
2. Velar por el “Buen Vivir” o (Sumak Kawsay) de las comunidades rurales mediante su fortalecimiento organizacional, diversificando sus cultivos, consumiendo productos sanos, dando de esta forma seguridad alimentaria a la familia como prioridad, añadiendo valor agregado a sus productos y transformándolos para hacer un comercio con peso y precio justo a nivel nacional e internacional.
3. Cuidado, protección y conservación de la Pachamama (madre Tierra) su suelo, la defensa del medio ambiente, el cuidado y protección de la biodiversidad, de la alimentación diversificada y la salud de productores y consumidores.
4. Impulso y reconocimiento de la identidad cultural, valorarla y robustecerla a través de la difusión de sus costumbres y tradiciones, su medicina tradicional y el fortalecimiento de su economía.
5. Trabajar intensamente, en la línea de la filosofía de reducción de intermediarios que sustenta el movimiento de Comercio Justo, para que, a mediano plazo, la Corporación sea propietaria de la cadena completa del procesamiento de la quinua y otros productos propios de las comunidades. Esto incluye siembra, cosecha, procesamiento y añadido de valor agregado, así como venta y exportación a mercados nacionales e internacionales.

En los últimos años, COPROBICH viene organizando distintos cursos de capacitación enfocados a la diversificación de cultivos y preparación de compost, incidiendo e incentivando el cultivo de productos ancestrales mediante la entrega de semilla de productos como papas, ocas, habas, cebada, melloco, mashua y chochos a socios y socias de más de 20 comunidades beneficiarias. Otras capacitaciones han sido desarrolladas en distintas y dispares áreas, incluyendo la capacitación en manualidades para el bordado (incluyendo la entrega de materiales básicos) o procesos de capacitación para emprendimientos en el área gastronómica en colaboración con la ESPOCH.

Asimismo, en colaboración con organismos municipales y gubernamentales, y con la propia aportación de mano de obra de socios de COPROBICH, se han desarrollado distintos programas de mejora y reacondicionamiento de la planta procesadora de la organización. Estas mejoras han facilitado el cumplimiento de las garantías de calidad e inocuidad del producto, el lanzamiento de una marca propia y la consecución de la certificación de BPM, siendo declarados a nivel de la provincia de Chimborazo como la primera fábrica procesadora de alimentos de origen indígena que cuenta con la certificación de BPM. Igualmente, la empresa cumple con los estándares y cuenta con distintas certificaciones ecológicas internacionales, así como de Comercio Justo SPP (Símbolo de Pequeños Productores) que avalan el compromiso social y medioambiental de esta organización.

En aspectos de promoción de la salud y bienestar de sus socios, COPROBICH, en colaboración con otras entidades, ha gestionado apoyo médico para sus asociados a través de una caravana médica con especialistas en Medicina General y Odontología que atiende a los asociados en distintos cantones de la provincia.

La Empresa es el reflejo del sueño compartido de más de 600 familias que luchan cada día por construir un mundo más equitativo, fraterno y respetuoso con la naturaleza, visibilizando y siendo ejemplo patente de los valores indígenas de los que ellos mismos son guardianes. Además, impulsa la asociatividad, proceso que estimula la conexión y el esclarecimiento entre organizaciones de diferentes personas y pequeños productores, y busca un objetivo común de compartir recursos y experiencias, cada uno de ellos es el otro participante (COPROBICH, 2021, párr.3).

- *Planificación y realización de productos inocuos.*

- a) Generalidades

La planificación de los procesos necesarios para la realización de productos inocuos se desarrolla en las siguientes actividades:

- El establecimiento de los requisitos de los productos (fichas técnicas).
- El establecimiento de procedimientos e instrucciones que definen la ejecución de las actividades.
- La definición de las actividades de seguimiento y medición del proceso necesario en base a un Análisis de Peligros para asegurar la inocuidad de los productos.
- La asignación de los recursos adecuados a cada proceso.
- El establecimiento de registros que evidencian el cumplimiento de los requisitos y objetivos.

La aplicación del Sistema HACCP supone la mejor de las planificaciones para la realización de productos inocuos, de forma que se identifican los peligros y se definen las actividades de control en función de su evaluación.

La eficacia de las actividades planificadas se comprueba mediante el análisis de los resultados de las actividades de verificación de todos los elementos del Sistema de Gestión de la Seguridad Alimentaria.

Por el tipo de actividad realizada en la empresa, toda materia prima proporcionada por el cliente pasa a ser propiedad de COPROBICH, por lo que no es necesario garantizar ante terceros la preservación de la misma. Los productos obtenidos a partir de esta materia prima quedan garantizados, en cuanto a inocuidad y conformidad, por los procedimientos de seguridad e higiene (PGH).

- *Plan general de higiene (PGH).*

Inicialmente, COPROBICH trabajaba solamente con los aspectos productivos y de comercialización de la quinua, por lo que modificó su Estatuto y Reglamento Interno, para poder incluir el proceso de transformación como un mecanismo productivo que fortalezca la dinámica de la Corporación en la exportación de los productos orgánicos que ella produce, lo que generó la necesidad de tecnificar y estandarizar los procesos que estuvieren inmersos en esta actividad, razón por la cual al ser una empresa relativamente nueva en el área de producción actualmente tiene un bajo posicionamiento en el mercado.

El personal aún no tiene suficientemente capacitación en el área de calidad para cumplir con la Normativa Técnica Sanitaria sobre prácticas correctas de higiene para establecimientos procesadores de alimentos categorizados como artesanales y organizaciones del sistema de Economía Popular y Solidaria, recientemente expedido en el país y adicionalmente las exigencias de mercados internacionales que elevan cada vez más sus estándares de calidad.

Para lo cual es importante que la Empresa establezca, implemente y mantenga los Planes Generales de Higiene (PGH) para ayudar a controlar:

- a) La probabilidad de introducir peligros para la inocuidad de los alimentos en el producto a través del ambiente de trabajo,
- b) La contaminación biológica, química y física del producto o los productos, incluyendo la contaminación cruzada entre productos, y
- c) Los niveles de peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos en el producto y en el ambiente en donde se elabora.

Estos PGH deben ser:

- a) Apropriados a los requisitos de las Autoridades Competentes en Sanidad del país,
- b) Apropriados a las necesidades de COPROBICH en relación a la inocuidad de los alimentos,
- c) Apropriados al tamaño y al tipo de operación, y a la naturaleza de los productos,
- d) Implantables a través del sistema de producción en su totalidad, tanto como programas de aplicación en general o como programas aplicables a un producto o línea de producción en particular, y
- e) Aprobados por el equipo HACCP.

#### 4.1.1.4. Plan HACCP

- *Formación del equipo HACCP.*

El equipo de colaboradores HACCP en COPROBICH para el desarrollo del presente trabajo está conformado por seis personas elegidas de acuerdo a la experiencia, conocimientos individuales, funciones y cargo que desarrollan en las diferentes áreas, al cual se considera como un equipo multidisciplinario como se muestra en la Tabla 1-4.

**Tabla 1-4:** Equipo HACCP

<b>EQUIPO HACCP, PLANTA PROCESADORA DE QUINUA COPROBICH</b>	
<b>FUNCIÓN EN EL EQUIPO</b>	<b>CARGO</b>
Líder de Equipo	Técnica de control de calidad y procesamiento.
Miembro del Equipo	Encargado del área recepción de materia prima y pulido
Miembro del Equipo	Encargado del área de lavado y secado
Miembro del Equipo	Encargado del área de pesado, empaquetado y envasado
Miembro del Equipo	Ingeniera colaboradora
Miembro del Equipo	Ingeniero colaborador

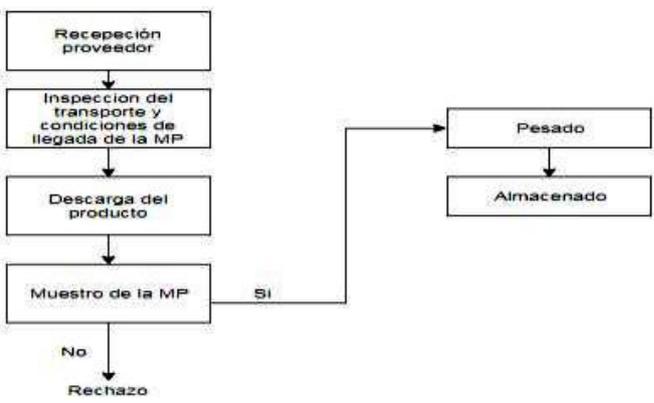
**Fuente:** Hernández, E. 2020

**Realizado por:** Guaila, A. 2021.

- *Descripción del producto.*

Se describió toda la información relevante de la materia prima que se utiliza para la obtención de la quinua orgánica en grano y así obtener una ayuda para la realización del análisis de peligros. Se especifica las características organolépticas (color, olor sabor), físico - químicas, condiciones de almacenamiento, especificación del proceso de recepción y parámetros para la aceptación o rechazo de la materia prima en base a ficha técnica de la Tabla 2-4.

**Tabla 2-4:** Ficha técnica materia prima

Nombre del producto	Quinoa en grano	
Denominación científica	<i>Chenopodium quinoa Wild</i>	
Composición	100% Quinoa Orgánica	
Origen de los ingredientes	Colta, Guante, Columbe y Riobamba.	
Proceso de Recepción	 <pre> graph TD     A[Recepción proveedor] --&gt; B[Inspección del transporte y condiciones de llegada de la MP]     B --&gt; C[Descarga del producto]     C --&gt; D[Muestro de la MP]     D -- Si --&gt; E[Pesado]     E --&gt; F[Almacenado]     D -- No --&gt; G[Rechazo]         </pre>	
Características organolépticas NTE INEN 1673 (1988) NTE INEN 1672 (1988)	Color: Color natural (blanco cremoso y uniforme) Sabor: Quinoa Dulce, aquella que da una altura de espuma de 1,0 cm o menor /Quinoa Amarga, aquella que da una altura de espuma superior a 1,0 cm. Olor: Sin olor, libre de olores extraños.	
Características físico – químico NTE INEN 1673 (1988) NTE INEN 1672 (1988) NTE INEN 1671 (1991)	Humedad 11;12-14;14% Grano cubierto con perigonio <= 8% Impurezas: C1 = H < 11% y libre de mallas con pocas impurezas, C2 = con impurezas removibles quinoa fina, polvo u otras, C3 = con malla peligros físicos Presencia de insectos Libre = 0; Ligeramente = 3; Infestado >3 Saponina 0.005 (0.2cm) – 0.37 % (3.0cm)	
Condiciones de almacenamiento	Ambiente fresco y seco	

Fuente: Hernández, E. 2020.

Realizado por: Guaila, A, 2021.

- *Características del producto final.*

En base a la ficha técnica de la Tabla 3-4 se describe todas las características del producto final como son el nombre del producto, origen de los ingredientes, características organolépticas, físico químicas y microbiológicas, sistema de envasado, sistema de empacado, vida útil, uso previsto y entrega al consumidor final.

**Tabla 3-4:** Características del producto final

Nombre del producto	Quinoa en grano																			
Denominación científica	<i>Chenopodium quinoa</i> Wild																			
Descripción	Producto presentado en grano, lavado y procesado con una textura redonda y homogénea elaborado a partir de la quinoa.																			
Composición	100% Quinoa Orgánica																			
Origen de los ingredientes	Colta, Guamote, Columbe y Riobamba.																			
Aditivos alimentarios	No aplica																			
Características organolépticas	Color: Natural y uniforme Sabor: Dulce/Amargo Olor: Sin olor																			
Características físico-químicas NTP 205.062 (2009) INEN 1673 (2013)	<table border="0"> <tr><td>Humedad Máx.</td><td>13,5%</td></tr> <tr><td>Proteína Mín.</td><td>10%</td></tr> <tr><td>Grasas Mín.</td><td>4%</td></tr> <tr><td>Carbohidrato Mín.</td><td>65%</td></tr> <tr><td>Fibra cruda Mín.</td><td>3%</td></tr> <tr><td>Ceniza Máx.</td><td>3,5%</td></tr> <tr><td>Saponina</td><td>Ausencia</td></tr> <tr><td>Impurezas (piedras, paja, tierra)</td><td>Ausencia</td></tr> <tr><td>Aflatoxinas</td><td>Ausencia</td></tr> </table>	Humedad Máx.	13,5%	Proteína Mín.	10%	Grasas Mín.	4%	Carbohidrato Mín.	65%	Fibra cruda Mín.	3%	Ceniza Máx.	3,5%	Saponina	Ausencia	Impurezas (piedras, paja, tierra)	Ausencia	Aflatoxinas	Ausencia	
Humedad Máx.	13,5%																			
Proteína Mín.	10%																			
Grasas Mín.	4%																			
Carbohidrato Mín.	65%																			
Fibra cruda Mín.	3%																			
Ceniza Máx.	3,5%																			
Saponina	Ausencia																			
Impurezas (piedras, paja, tierra)	Ausencia																			
Aflatoxinas	Ausencia																			
Características Microbiológicas NTP 205.062 (2009) INEN 1673 (2013)	<table border="0"> <tr><td>Aerobios y Mesofilos</td><td>106 cfu/g (100,000) Max.</td></tr> <tr><td>Mohos y Levaduras</td><td>105 cfu/g (10,000) Max.</td></tr> <tr><td>Coliformes</td><td>103 cfu/g (1,000) Max.</td></tr> <tr><td>Bacillus cereus</td><td>104 cfu/g (1,000) Max.</td></tr> <tr><td>Salmonella sp.</td><td>Ausencia/25 g</td></tr> </table>	Aerobios y Mesofilos	106 cfu/g (100,000) Max.	Mohos y Levaduras	105 cfu/g (10,000) Max.	Coliformes	103 cfu/g (1,000) Max.	Bacillus cereus	104 cfu/g (1,000) Max.	Salmonella sp.	Ausencia/25 g									
Aerobios y Mesofilos	106 cfu/g (100,000) Max.																			
Mohos y Levaduras	105 cfu/g (10,000) Max.																			
Coliformes	103 cfu/g (1,000) Max.																			
Bacillus cereus	104 cfu/g (1,000) Max.																			
Salmonella sp.	Ausencia/25 g																			
Tratamiento y procesamiento	Descripción general del proceso aplicado																			
Envasado	Fundas plásticas de 500 g de contenido neto (empaque primario), colocadas en una caja de cartón (empaque secundario) y colocadas 8 unidades en una caja de cartón máster (empaque final).																			
Sistema de empackado	Empacado y sellado automático, pesaje y verificación del contenido neto de manera manual.																			
Condiciones de almacenamiento y distribución	Ambiente fresco y seco																			
Máxima vida útil conforme las condiciones de almacenamiento y uso prescritas	Alemania ,3 años. Bélgica, 3 años. Francia, 2 años y 5 meses.																			
Consumidor final	Apto para todo público																			
Uso previsto	Apto para consumo humano con un proceso de cocción húmedo. Se adapta a comidas frías como calientes, se la puede añadir a sopas, ensaladas y postres.																			

Fuente: Hernández, E, 2020.

Realizado por: Gualla, A, 2021.

- Determinación del uso y destino.

La quinoa orgánica en grano, se utiliza como alimento para la alimentación diaria de los humanos en coladas, sopas, bebidas, guisos, barras energéticas y postres. Por su gran elevado valor nutricional (alto contenido de proteínas, minerales, vitaminas, lisina, fibra dietética, ácidos grasos) y sin poseer gluten es apto para todo el público en general e ideal para la dieta de los

deportistas, bebés, estudiantes y personas de la tercera edad, con un proceso de cocción húmedo antes de su consumo.

- Análisis de peligros.

Es el proceso de recopilación y evaluación de información sobre los peligros y las condiciones que los originan para decidir cuáles son importantes con la inocuidad de los alimentos y, por tanto, planteados en el plan del sistema de HACCP el cual permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los productos alimenticios.

En la Tabla 4-4 se resume los principales peligros identificados por el equipo multidisciplinario conformado para la aplicación del sistema HACCP.

- Establecimiento de límites críticos para cada PCC.

La Tabla 5-4 presenta los límites aceptables para cada PCC para su disminución, eliminación o control que asegure la inocuidad de producto final. Los límites críticos están demostrados para PCC1, PCC2, PCC3

- Determinación de los puntos críticos de control (PCC).

En cada etapa del proceso que se identifica peligros significativos evaluados con 4 preguntas del árbol de decisiones donde se concluye que una etapa es un punto crítico de control. En la Tabla 6-4 se muestra tres PCC, en las etapas recepción de materia prima (PCC1), almacenamiento de materia prima (PCC2) y mesa imán (PCC3).

**Tabla 4-4:** Resultados de cumplimiento de BPM y del Análisis de Peligros

DOCUMENTO	TEMA	RESULTADOS
Trabajo de Titulación	“Actualización, ejecución y verificación del sistema de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) de la planta procesadora de quinua y sus derivados COPROBICH”	Según COPA (2020) En su estudio aplicado existe cumplimiento del 53.33% de POES y un 80% de los requisitos de BPM establecidos dentro del Reglamento del ARCSA-DE-0672015-GGG.
Trabajo de Titulación	“Diseño de un sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) en la Planta procesadora de quinua COPROBICH ubicada en el cantón COLTA”	<p>HERNÁNDEZ (2020) Determina en la investigación tres peligros potenciales: físicos, químicos y biológicos, localizados en la etapa de recepción de materia prima (PCC1), almacenamiento de materia prima (PCC2) y mesa imán (PCC3).</p> <p>El cumplimiento de BPM es de 79% donde se estableció límites críticos para cada PCC; en el PCC1 existe ausencia de pesticidas y una humedad máxima de la materia prima de 14% para inhibir el desarrollo de micotoxinas. Para el PCC2 temperatura ambiental de 20°C, y una humedad relativa del ambiente de 70%, para no permitir el crecimiento de <i>Aspergillus Flavus</i>. Finalmente, en el PCC3 ausencia de metales ferroso, ya que el producto no puede contener ningún tipo de metal.</p>

Fuente: Hernández, E, 2020

Realizado por: Guaila, A, 2021.

**Tabla 5-4: Límites críticos para cada PCC**

ETAPA	PELIGRO A CONTROLAR		LÍMITE CRÍTICO	VALIDACIÓN	JUSTIFICACIÓN DETALLE SOBRE MÉTODO DE VALIDACIÓN
Recepción de Materia Prima PCC1	Residuos de Pesticidas	Organoclorados, Organofosforados y Carbamatos	Ausencia	Análisis externo Certificación orgánica.	A partir del programa de calificación de proveedores, en las visitas a productores, se deberá identificar a los 3 productores de mayor riesgo (por pesticidas y por condiciones de almacenamiento doméstico) a los que se aplicará el análisis externo en laboratorio acreditado.
	Micotoxinas	Aflatoxinas Ocratoxinas	Humedad de la MP máxima de 14%	Análisis externo	
Almacenamiento de Materia Prima PCC2	Hongo	<i>Aspergillus Flavus</i>	Temperatura del ambiente = 20°C	Verificación visual y Análisis externo.	Identificación de las zonas de mayor riesgo en bodega (alta temperatura y alta humedad). Ubicación de un saco en cada zona de riesgo, con protección stretch. Seguimiento durante el mayor tiempo de almacenamiento, inspección visual. En caso de presencia visual de hongo análisis externo en laboratorio acreditado.
			Humedad relativa del ambiente= 70%		
Mesa Imán PCC3	Partículas Ferrosas	-----	Ausencia de metales ferrosos	Análisis externo, análisis del funcionamiento del magnetismo del imán	Verificación del magnetismo del imán. Confirmar la frecuencia de limpieza del imán. Tomar muestra del producto terminado y enviar a análisis externo de partículas ferrosas para confirmar eficacia de retención.

Fuente: Hernández, E, 2020

Realizado por: Guaila, A, 2021.

**Tabla 6-4:** Puntos críticos de control (PCC)

ETAPA	MONITOREO			
	QUÉ	CÓMO	CUÁNDO	QUIÉN
<b>Recepción de Materia Prima PCC1</b>	Revisión de cumplimiento de la Guía de BPA suministrado al proveedor de materia prima.  Control de humedad en recepción de materia prima, máximo 14%.	Visitas a la plantación.  Medición de humedad con el equipo de medidor de humedad en recepción de materia prima.	En caso de cambio de proveedores o proveedores nuevos. Cada compra en recepción de materia prima.	Técnico de Control de Calidad y Operarios
<b>Almacenamiento de Materia Prima PCC2</b>	Humedad y temperatura. Temperatura máxima 20°C, Humedad máxima 70% HR.	Control de temperatura y humedad del área de almacenado utilizando un termohigrómetro.	Todos los días, comienzo, mitad y al finalizar el turno de trabajo.	Técnico de Control de Calidad y Operarios
<b>Mesa Imán PCC3</b>	Magnetismo del imán.	Verificando el funcionamiento del magnetismo del imán mediante un método con partículas ferrosas	Todos los días antes y después del procesamiento de cada lote.	Técnico de Control de Calidad y Operarios

Fuente: (Hernández, 2020).

Realizado por: Guaila, A, 2021.

- *Establecimiento de medidas correctivas*

Sirve para recuperar y asegurar el control del proceso productivo.

**Tabla 7-4:** Medidas correctivas

ETAPA	ACCIÓN CORRECTIVA
Recepción de Materia Prima PCC1	No recibir materia prima de proveedores que no hayan aprobado la calificación, que incluye cumplimiento de los criterios de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). Retroalimentación al productor. Aprobación y verificación de cumplimiento de acciones correctivas por parte del productor. En caso de humedad fuera de límite, rechazo o retención para análisis externo.
Almacenamiento de Materia Prima PCC2	Ajustes de condiciones ambientales usando en caso necesario ventilación.
Mesa Imán PCC3	En caso de que se detecte que no funciona correctamente el magnetismo del imán, retener el producto desde el control de imán anterior, y volver a pasar el producto por la mesa imán cuando se compruebe su correcto funcionamiento.

Fuente: (Hernández, 2020)

Realizado por: Guaila, A, 2021.

- *Establecimiento de procedimientos de comprobación*

Medidas correctivas en caso de desviación.

**Tabla 8-4:** Procedimientos de comprobación

ETAPA	ACTIVIDADES DE COMPROBACIÓN
Recepción de Materia Prima PCC1	Revisión de registros de: Ejecución de visitas a proveedores, calificación de proveedores, resultados de análisis externos, registro de certificación orgánica. Revisión de registro: Recepción de materia prima
Almacenamiento de Materia Prima PCC2	Revisión del registro de almacenamiento de MP que detalla la temperatura y humedad del área. Revisión de acciones tomadas en caso de desviación del límite crítico.
Mesa Imán PCC3	Revisión del registro de verificación del funcionamiento del magnetismo del imán

**Fuente:** (Hernández, 2020).

**Realizado por:** Guaila, A, 2021.

- *Establecimiento de procedimientos, instructivos y registros*

**Tabla 9-4:** Procedimientos, instructivos y registros

ETAPA	PROCEDIMIENTOS	INSTRUCTIVOS	REGISTROS
Recepción de Materia Prima PCC1	P24. Procedimiento Calificación de los proveedores.	-----	P24-F01. Registro de Verificación de campo y cosecha. P24-F02. Registro de Verificación de Almacenamiento doméstico.
	P02. Procedimiento de recepción de materia prima.	-----	P02-F01. Registro de ingreso de MP quinua orgánica-convencional.
Almacenamiento de Materia Prima PCC2	P04. Procedimiento Almacenamiento de materia prima, producto en proceso y producto terminado.	-----	P04 -F01. Registro de control del área de almacenamiento de materia prima
Mesa Imán PCC3	-----	P17-IT07. Instructivo de verificación del funcionamiento del magnetismo del imán	P17-F02. Registro de verificación del funcionamiento del magnetismo del imán.

**Fuente:** (Hernández, 2020).

**Realizado por:** Guaila, A, 2021.

#### ***4.1.2. Sistema de Trazabilidad***

COPROBICH establece y aplica un sistema de trazabilidad, concretamente en los Planes Generales de Higiene (PGH) de Trazabilidad, que permite la identificación de los lotes de productos y su relación con los lotes de materias primas, registros de fabricación y expedición.

El sistema de trazabilidad debe permitir identificar todo el material que llega de los proveedores inmediatos y la ruta inicial de distribución del producto final. El Sistema Informático asegura la trazabilidad aguas arriba y aguas abajo del proceso.

Los registros de trazabilidad se mantienen al menos durante la vida útil de los productos.

##### *4.1.2.1. Control de no conformidades*

- *Correcciones o acciones correctoras.*

Se encuentra establecido un procedimiento para la gestión de Producto No Conforme, en el que se desarrollan las sistemáticas a seguir para la identificación y gestión de todos aquellos elementos que no sean conformes para con aquellos requisitos establecidos en los diversos documentos integrantes del Sistema de Gestión, especialmente aquellos que sean no inocuos o potencialmente pudieran serlo.

Este procedimiento asegura que cuando se superan los límites críticos para los PCC, o hay una pérdida en el control de los PGH, los productos afectados se identifican y controlan en lo que concierne a su uso y liberación.

En cualquier caso, los productos potencialmente no inocuos son evaluados con respecto a la causa o causas de la no conformidad y a las consecuencias derivadas en términos de seguridad alimentaria.

En la medida de lo posible, todas las correcciones o acciones correctoras se establecen documentalmente. Las correcciones deben estar aprobadas por personas responsables o el responsable de Calidad y Seguridad Alimentaria en su defecto.

##### *4.1.2.2. Acciones correctivas y preventivas*

La propuesta de una acción correctiva o preventiva puede partir del responsable de calidad y seguridad alimentaria, responsable del área implicada o de la gerencia, con el fin de corregir la causa original de las no conformidades.

Las Acciones Correctivas se originan, en general, como consecuencia de:

- Gestión de No Conformidades, tanto si son de pequeño alcance, pero repetitivas, como si son de gran alcance, aunque menos frecuentes.

- No Conformidades detectadas en Auditorías Internas y Externas (de certificación) del Sistema de Gestión.
- Estudio y evaluación de reclamaciones de clientes u otras comunicaciones externas recibidas.
- Evaluación de los resultados de la Verificación periódica de los elementos del Sistema de Gestión.
- Pérdida de Conformidad en la aplicación de los PGH.
- Evaluación de datos derivados de la vigilancia, observándose tendencias que indican una potencial pérdida de control del PCC.
- Superación de Límites críticos de los PCC.
- Las Acciones Preventivas se originan, en general, como consecuencia de:
- Propuestas de mejora del Sistema de Gestión de la Calidad y Seguridad Alimentaria.
- Conclusiones generales de las Auditorías Internas y Externas del Sistema de Gestión de Calidad y Seguridad Alimentaria
- Análisis de los datos registrados en COPROBICH acerca de las actividades relacionadas con la Calidad, Seguridad Alimentaria o del proceso productivo, o de los obtenidos en el mercado.
- En el procedimiento general de la empresa se debe recoger con detalle la sistemática para dar cumplimiento a los requisitos exigidos (JRC, S.A., 2016, p.25).

#### *4.1.2.3. Sistemas de buenas prácticas de manufactura (BPM)*

Las Buenas Prácticas de Manufactura son una herramienta fundamental para la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y la forma de manipulación. Las BPM se aplican en todos los procesos de elaboración y manipulación de alimentos, y permiten obtener productos inocuos. Además, constituyen un conjunto de principios básicos que garantizan que los productos se fabriquen bajo condiciones sanitarias adecuadas y con disminución de riesgos inherentes a la producción y distribución.

En base a los criterios anteriores en COPROBICH se ha desarrollado un Plan de Mejoras de las BPM con el fin de contribuir al desarrollo de procesos y productos relacionados a la alimentación, asegurando la producción de quinua segura, saludable e inocua para el consumo humano.

**Tabla 10-4:** Resultado del cumplimiento general del Reglamento de BPM 067

ANÁLISIS GENERAL DEL CUMPLIMIENTO DE LA GUÍA DE INSPECCIÓN DE BPM				
N° DE REQUISITO	TÍTULO	CAPÍTULO	REQUISITO	% INICIAL
R1	II	II	Instalaciones y requisitos de buenas prácticas de manufactura.	76,39
R2	II	II	Equipos y utensilios	96,67%
R3	II	II	Requisitos higiénicos de fabricación-obligaciones del personal.	78,95%
R4	II	II	Materia prima e insumos	63,64%
R5	II	II	Operaciones de producción	72,92%
R6	II	II	Envasado, etiquetado y empaquetado	93,18%
R7	II	II, III	Almacenamiento, distribución transporte y almacenamiento	90,18%
R8	II	II	Aseguramiento y control de calidad	78%
R9	II	I, II	Permisos de funcionamiento de las plantas procesadoras de alimentos	100%
PORCENTAJE TOTAL DE CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS				80%

Fuente: (Copa, 2020).

Realizado por: Guaylla, A, 2021.

#### 4.1.2.4. Aplicación de la ISO 22000 (2018) en el procesamiento de quinua.

La Norma Internacional ISO 22000 especifica los requisitos para un sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos para asegurar la calidad de los alimentos a lo largo de toda la cadena alimentaria. La comunicación a lo largo de toda la cadena alimentaria es esencial para asegurar que todos los peligros pertinentes a la inocuidad de los alimentos sean identificados y controlados adecuadamente en cada punto dentro de la cadena alimentaria. Esto implica comunicación entre organizaciones, en ambos sentidos de la cadena alimentaria. La comunicación con los clientes y proveedores acerca de los peligros identificados y las medidas de control ayudarán a clarificar los requisitos del cliente y del proveedor, para este propósito se han establecido los siguientes puntos:

- *Origen e Historia de la empresa.*

La COPROBICH nace de un proceso de organización y comercialización impulsado por Escuelas Radiofónicas Populares de Ecuador (ERPE); entre 1997 y 2003 ERPE organiza a 89 comunidades

con alrededor de 2800 familias indígenas y apoya su constitución legal para crear la empresa (BAYAS, 2020, p.3).

Según Cevallos (2019); citado en Copa (2020, p.5), la Corporación de Productores y Comercializadores Orgánicos Bio Taita Chimborazo (COPROBICH), fue reconocida legalmente mediante acuerdo ministerial N° 184 del 21 de julio del 2003 del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) pegado a lo que contiene el Título XXX del Código Civil, en su artículo 564. Esta corporación es legalmente reconocida de derecho privado, autónoma, sin fines de lucro, de servicio y beneficio social para sus socios que son indígenas Puruhá pertenecientes a las 56 comunidades de los cantones Riobamba, Colta y Guamote, las mismas que se encuentran ubicadas en diferentes pisos altitudinales como: la zona agrícola alto andina (desde los 4200 a 2800 msnm) y la zona agrícola de estribaciones (entre los 2800 a 1400 msnm), en las cuales uno de los sistemas de producción principales está en relación a la producción y comercialización de quinua manejada con prácticas orgánicas y agroecológicas.

Hasta el año 2008 COPROBICH comercializaba la quinua a través de la empresa Sumak Life. Así en este año Sumak Life exportó 7000 quintales de quinua (318,18 TM). Con la subida de los precios a nivel internacional, y las exigencias de democracia/transparencia interna de Fairtrade Labelling Organization, Sumak Life (FLO), decidió abandonar la certificación FLO entrando en contradicción con las aspiraciones de la COPROBICH. Con este antecedente, para fines del 2008, el directorio decide comprar y exportar quinua directamente.

La ideología de la organización es vigorizar a los pequeños agricultores de la provincia de Chimborazo a través del mejoramiento de sus cultivos en general, en especial énfasis la quinua orgánica, brindando seguridad alimentaria a la familia para posteriormente incrementar la comercialización a través de las exportaciones con precios, peso y trato justo para sus productores. “La regulación de las actividades de COPROBICH, esta encada en el sector financiero Popular y Solidario, a través de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (COPROBICH, 2017, párr.1).

La quinua producida es labrada a base de plaguicidas elaborados por el mismo agricultor, incorporando materia orgánica al suelo proveniente de sus animales (ovejas, vacas, cuyes y otros) además las labores agrícolas son ejercidas por mano de obra familiar. Hasta el momento cuenta con aproximadamente 557 familias asociadas (Bayas, 2020, p.19).

**Tabla 11-4:** Descripción taxonómica de la Quinua

Reino	Vegetal
División	Fanerógamas
Clase	Dicotiledóneas
Sub-clase	Angiospermas
Orden	Centrospermales
Familia	Chenopodiceas
Género	Chenopodium
Sección	Chenopodia
Subsección	Cellulata
Especie	Chenopodium quinua Willd

**Fuente:** Mora (2011) Realizado por: Copa Tannya, 2020.

Según Medina (2018, pp. 22-23); citado en Hernández (2020, p.18) la quinua es conocida como:

- Aleman: Reisspinat, peruanischer, Reisspinat, resismelde, Reis-Gerwacks.
- Aymara: Supha, jopa jupha, jira, aara, callapi, vocali.
- Chibcha: Suba, pasca.
- Español: Quinua, quínoa, quinua, kinoa, triguillo, trigo inca, arrocillo, arroz del Perú.
- Francés: ansérine, quinoa, tiz, de Pérou, petit riz de Pérou, quinoa.
- Inglés: quinoa, quinua, kinoa, sweet quinoa, Peruvian rice, Inca rice.
- Italiano: quinua, chinua.
- Portugués: arroz miúdo do Perú, espinafre do Perú, quinoa.
- Quechua: Kinua, quinua, parca.

Los aspectos taxonómicos son una clasificación según las características muy relevantes de la planta de quinua Según (Medina 2018, p.23).

- Reino: Plantae
- División: Fanerogamae
- Subdivisión: Angiospermae
- Clase: Dicotyledonae
- Orden: Centropemales
- Familia: Chanopodiaceae
- Género: Chenopodium
- Especie: Quinoa
- Nombre científico: Chenopodium Quinoa Wild

Al respecto de la taxonomía de la quinua Villa (2020, p.7) presenta:

**Tabla 12-4:** Taxonomía de la quinua

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Caryophyllales
Familia	Amaranthaceae
Subfamilia	Chenopodioideae
Tribu	Chenopodieae
Género	Chenopodium
Especie	Chenopodium quinoa

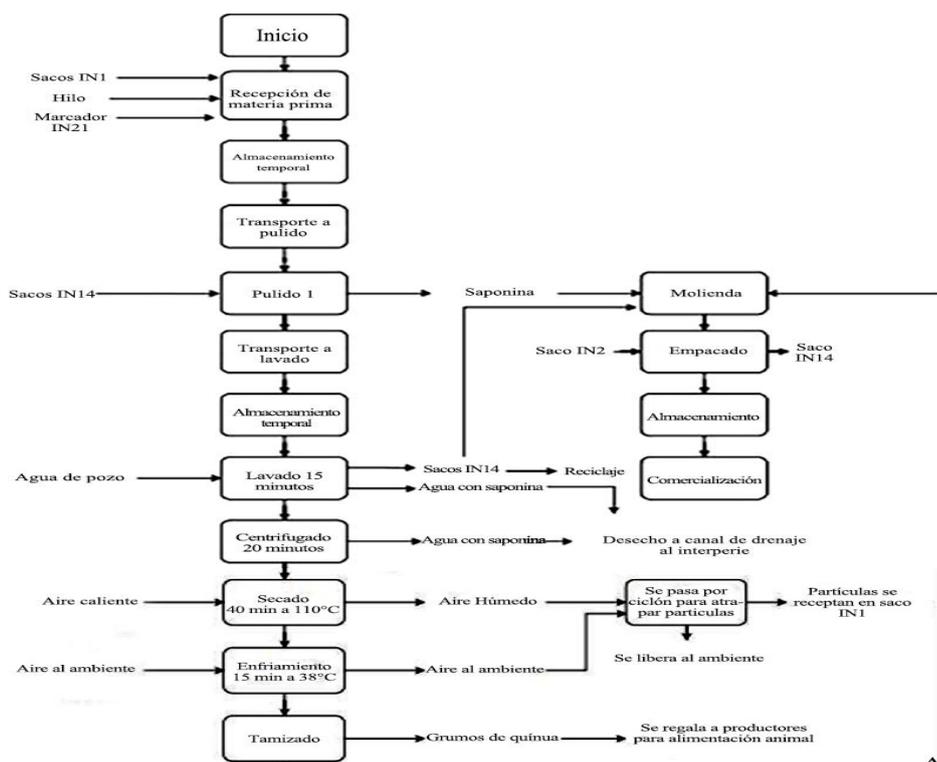
Fuente: LACK, H.; FUENTE S. (2020) citado en Villa (2020).

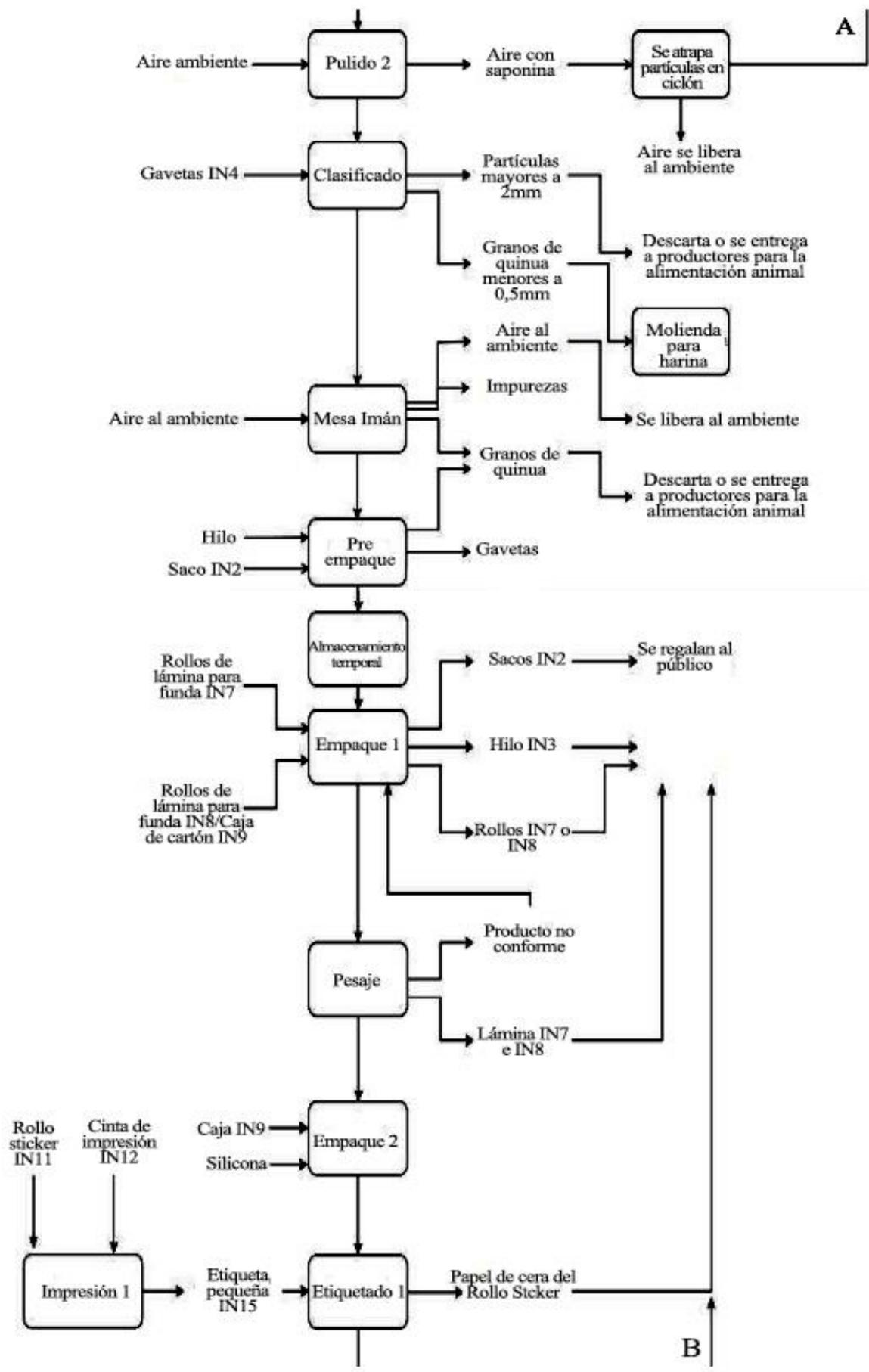
Realizado por: Guaila, A, 2021.

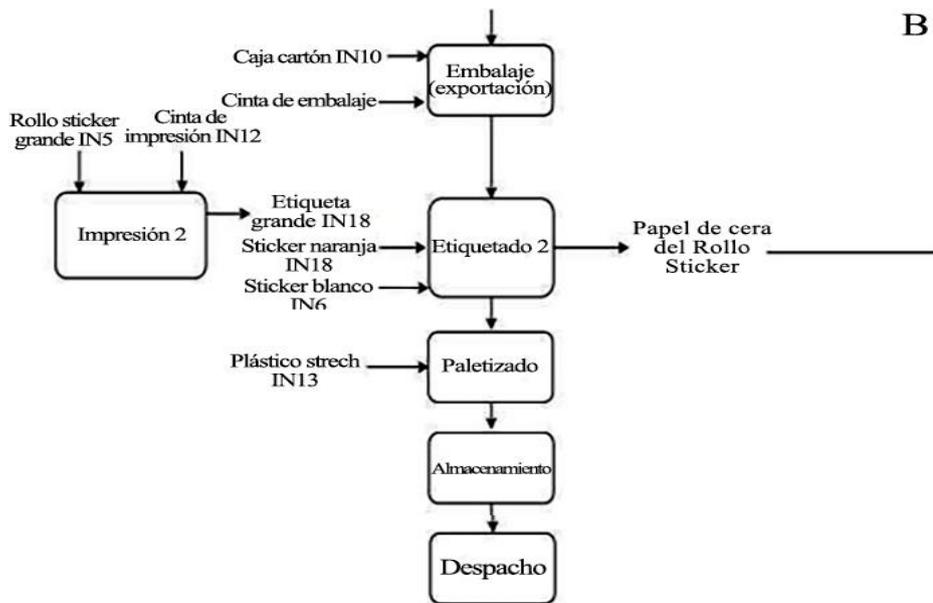
- Diagramas de flujo.

Las normas ISO 22000 definen como diagrama de flujo a la presentación esquemática y sistemática de la secuencia e interacciones de las etapas en el proceso. Los diagramas de flujo permiten valorar la presencia e incremento de peligros para la inocuidad de los alimentos.

La Empresa COPROBICH dispone de diagramas de flujo en los cuales se reflejan los puntos críticos en cada proceso.

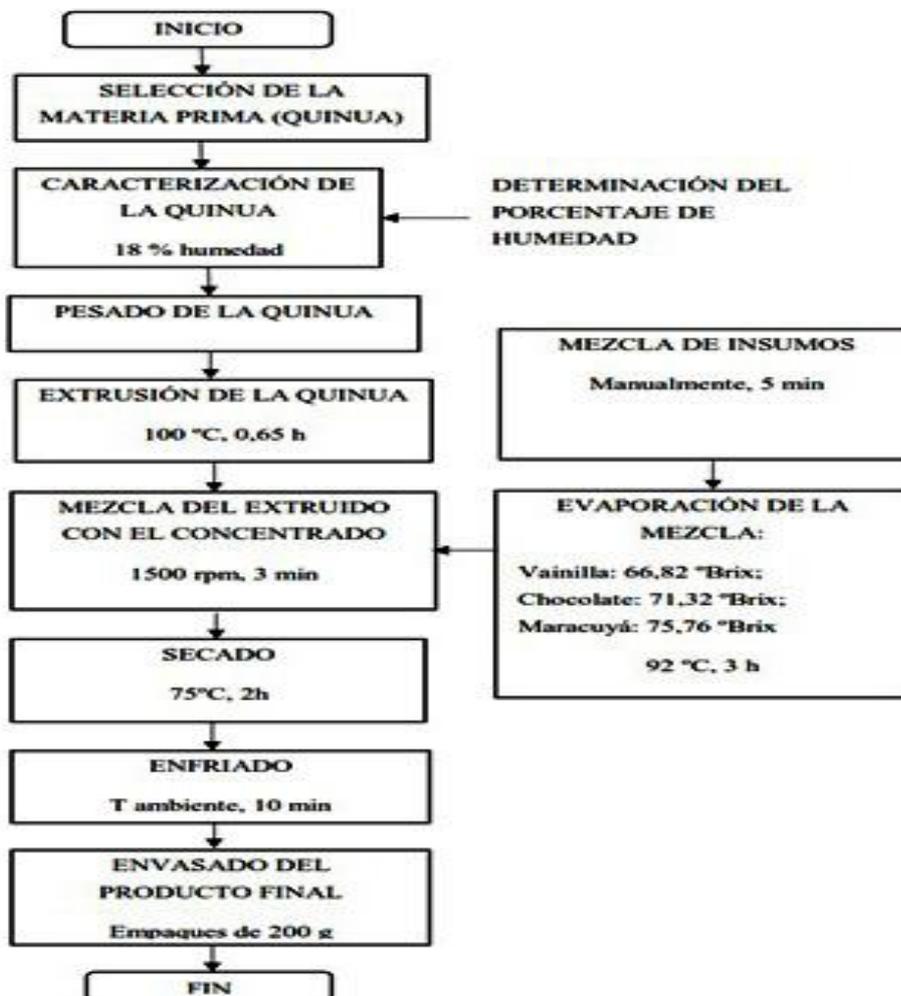






**Gráfico 5-4:** Diagrama de flujo del proceso de obtención quinua orgánica en grano.

Fuente: Adaptado de Hernández, E., 2020.



**Gráfico 6-4:** Diagrama del proceso para la elaboración de extruido de quinua.

Fuente: Adaptado de Villa, D., 2020.

- *Producción y Mercado Exterior.*

Para Villa (2020, p.9), la quinua es endémica de los países andinos, de entre los cuales destacan Bolivia, Perú y Ecuador por ser los principales productores de la zona, según la información de FAO y los datos de Trade Map el cultivo de este producto ha cruzado fronteras hasta llegar alrededor de 90 países, tales como Francia, Holanda, Alemania, Canadá, entre otros, donde se está intentando producirla, aunque con dificultades.

“Estados Unidos también produce quinua, en pocas cantidades porque debe afrontar algunas dificultades por el tipo de suelo y el clima que dañan a la semilla, además de los elevados costos y la inversión riesgosa” (Villa, 2020, p.9).

En cuanto a las importaciones de quinua desde el mundo, se observa un crecimiento del 72% hasta 2014; sin embargo, haciendo una comparación entre el primer trimestre 2015 vs 2014, se refleja una importante disminución del 24%, a efectos de la sobre oferta principalmente de Perú, ante la baja de precios y ante la demanda de otros cereales como la chía y el amaranto (COPROBICH, 2016).

Así mismo Villa señala que:

*Según datos del USDA, de enero a febrero de 2015, el precio de la quinua comercializada a Estados Unidos, tuvo una reducción promedio de 24,62% con respecto al mismo período en 2014. De enero a febrero de 2015, el valor FOB del grano andino disminuyó de USD 7.27 a 5.4 por kilogramo y consiguió disminuir las ventas.*

*La planta Procesadora de la COPROBICH, exportó alrededor de 160 toneladas a los mercados de Europa con la marca ETHIQUABLE; y comercializó en el mercado nacional unas 5 toneladas que significaron USD 601.871,88 y 9.125,15 respectivamente. (COPROBICH, 2016).*

A decir de Salcedo y Rabczuk, (2014, p.18); citado en Hernández (2020, p.23) en el mercado interno está destinado tanto a la población rural como urbana, comercializando el producto a pequeños productores los cuales lo venden en plazas, ferias en las diferentes provincias. También se los vende a organizaciones, industrias, para que ellos lo procesen según su conveniencia y lo distribuyan en el mercado nacional.

Para el mercado externo necesitan de más exigencias como son la presentación, inocuidad del producto, sistemas de calidad. La quinua que se exporta debe ser quinua netamente orgánica, por lo que se necesita un mejor procesamiento y por tanto su precio incrementa en un porcentaje comparado con el mercado nacional (Salcedo & Rabczuk, 2014, p.18).

Actualmente COPROBICH está ganando reconocimiento, autonomía, independencia y poder de negociación a partir de su participación en el mercado orgánico en el contexto internacional; es así que desde el 2009, compra directamente quinua a sus socios aplicando el comercio justo y exporta a países como Francia, Bélgica, Alemania, Canadá y Holanda con un promedio anual de 300 toneladas (Cevallos, 2019)

- *Composición y Valor Nutricional.*

La quinua es un cereal nutricionalmente completo, debido a su gran balance de minerales, carbohidratos, proteínas y vitaminas. Este alimento es comparado con la leche materna, vaca y huevo por tener igual o mayor contenido de sustancias nutritivas es por ellos que se utiliza para dietas y menú en las escuelas y guarderías para la alimentación diaria.

Este cereal es un alimento completo y de rápida digestión. Es rico en proteínas, contiene los 10 aminoácidos esenciales para el ser humano como se muestra a continuación:

**Tabla 13-4:** Propiedades nutricionales de la quinua

Aporte por 100 gr quinua, no cocida	
Energía (Kcal)	368
Proteína (g)	14,2
Hidratos carbono (g)	64
Fibra grasa total (g)	7
Grasa total (g)	6,07
Agua (g)	13,28
Minerales	
Potasio (mg)	563
Fósforo(mg)	457
Calcio(mg)	47
Magnesio(mg)	197
Zinc(ug)	3,10
Sodio(mg)	5
Hierro(mg)	4,57
Vitaminas	
V B1Tiamina (mg)	0,36
V B2 Riboflavina(mg)	0,31
Eq. Niacina(mg)	1,52
V B6 Piridoxina(mg)	0,48
Folatos(ug)	184
Vitamina A(UL)	14
Vitamina E(ug)	2,44

**Fuente:** USDA Nutrient Database.

Este cereal es un alimento completo y de rápida digestión. Es rico en proteínas, contiene los 10 aminoácidos esenciales para el ser humano como se muestra a continuación:

**Tabla 14-4:** Valor nutricional de la quinua comparado con otros cereales

	Quinua	Trigo	Arroz	Maíz
Valor energético Kcal/100g	350.00	305.00	353.00	338.00
Proteínas g/100g	13.81	11.50	7.40	9.20
Grasa g/100g	5.01	2.00	2.20	3.80
Hidratos de Carbono g/100g	59.74	59.40	74.60	65.20
Agua g/100g	12.65	13.20	13.10	12.50
Ca mg/100g	66.60	43.70	23.00	150.00
P mg/100g	408.30	406.00	325.00	256.00
Mg mg/100g	204.20	147.00	157.00	120.00
K mg/100g	1040.00	502.00	150.00	330.00
Fe mg/100g	10.90	3.30	2.60	-
Mn mg/100g	2.21	3.40	1.10	0.48
Zn mg/100g	7.47	4.10	-	2.50

Fuente: Meyhuay (2013, p. 10).

Realizado por: Guaila, A, 2021.

La Tabla 15-4 indica el porcentaje de aminoácidos por 100 gramos de proteína.

**Tabla 15-4:** Aminoácidos que posee la quinua, trigo y leche

AMINOÁCIDOS	Quinua	Trigo	Leche
Histidina*	4.6	1.7	1.7
Isoleucina*	7.0	3.3	4.8
Leucina*	7.3	5.8	7.3
Lisina*	8.4	2.2	5.6
Metionina* + Cistina	5.5	2.1	2.1
Fenilalanina*	5.3	4.2	3.7
Treonina*	5.7	2.7	3.1
Triptófano*	1.2	1.0	1.0
Valina*	7.6	3.6	4.7
Acido Aspártico	8.6		
Acido Glutámico	16.2		
Cisteína	7.0		
Serina	4.8		
Tirosina	6.7		
Arginina*	7.4	3.6	2.8
Prolina	3.5		
Alanina	4.7	3.7	3.3
Glicina	5.2	3.9	2.0

Fuente: INIAP (2018).

Realizado por: Guaila, A, 2021.

**Tabla 16-4:** Comparación de componentes cebada, maíz, trigo y quinua

Componentes	Unidad	Quinua	Trigo	Maíz	Cebada	
HUMEDAD	g	13.1	14.2	12.8	10.7	
CALORÍAS		353	354	357	350	
PROTEÍNA	g	14.2	13	7.7	10	
EXTRACTO ETÉREO	g	4.1	1.7	4.8	2.1	
CARBOHIDRATOS	Totales	g	66.2	69.6	73.3	75.3
	Fibra	g	3.9	2.9	1.6	3.3
CENIZA	g	2.4	1.5	1.4	1.9	
CALCIO	mg	68	54	8	37	
FÓSFORO	mg	430	340	93	318	
HIERRO	mg	6.6	3.7	2.4	5.6	
CAROTENO	mg	0.03	0.01	0.06	0	
TIAMINA	mg	0.35	0.56	0.36	0.35	
RIBOFLAY	mg	0.25	0.05	0.07	12	
NIACINA	mg	1.54	4.96	2.36	13.96	

**Fuente:** Tabla de composición química de alimentos ecuatorianos, FDA. Contenido nutritivo en 100 gramos.

**Realizado por:** Guaylla, A, 2021.

- *Métodos de Desaponificado.*

Para Villarroel et al. (2020) la desaponificación de la quinua es el proceso de eliminación de saponinas de la quinua, o desamargado de la quinua.

Métodos de desaponificación de la quinua con el pasar de los años y el avance de la tecnología se desarrollado varios tipos de desaponificado siempre partiendo de los conocimientos ancestrales de los pueblos indígenas, así tenemos:

- Método de lavado por agitación y turbulencia
- Método de lavado por fricción o rozamiento.
- Método termo-mecánico en seco.
- Método químico.
- Método combinado.

COPROBICH utiliza el método de lavado por agitación y turbulencia (método húmedo) y se basa en poner en remojo la quinua y aplicar turbulencia en forma circular para eliminar la saponina del grano de quinua en disolución (Vimos, et al., 1992, p. 20).

La desaponificación por vía húmeda se da por un efecto mecánico abrasivo del agua desplazada a una alta velocidad sobre la superficie del grano de quinua (Almeida, 2015, p. 21). Para facilitar la eliminación de la saponina de la quinua, es necesario que anterior al proceso de lavado se realice un proceso de escarificado. Posterior al proceso de lavado se toma en cuenta el centrifugado para ayudar a eliminar el agua del grano de la quinua, evitar la germinación y facilitar el secado de ésta. En este proceso la norma ISO 22000 indica asegurar toda la inocuidad del producto.

### 4.1.3. Proceso de escalamiento industrial

#### 4.1.3.1. Estudio de la existencia del escalamiento industrial en la trazabilidad de quinua en COPROBICH

Dentro de los enfoques teóricos propuestos de innovación, la perspectiva del escalamiento industrial tiene un lugar destacado debido a la relación que existe entre el ascenso por la cadena de valor, de actividades de menor valor agregado a otras de mayor valor y los esfuerzos en las actividades de innovación. En esta sección se aporta nuevos elementos importantes para determinar los tipos de escalamiento industrial aplicados en la empresa como son: los de procesos, producto, funciones y se cree conveniente aportar con información sobre las características generales de los trabajadores de COPROBICH.

- *Escalamiento de proceso.*

Consiste en transformar materias primas de alta calidad en productos mediante procesos más eficientes reorganizando el sistema de producción o introduciendo tecnología superior.

Considerando a que la trazabilidad es el proceso de rastreo y seguimiento de la materia prima, procesamiento y/o transformación y distribución del producto final hasta el consumidor, cuyo propósito es determinar y relacionar el producto final con la materia prima. Se puede considerar trazabilidad en producción y en procesamiento o industrial, en la planta de procesamiento se realizan las siguientes actividades.

**Tabla 17-4:** Escalamiento de proceso

Escalamiento de proceso		
Proceso	Antes	Hoy
Clasificado	Equipo antiguo para Pulido	Adquisición de un equipo nuevo.
Lavado	Fricción y rozamiento	Según códigos BMP
Centrifugado	Combinado	Según códigos BMP
Secado y enfriamiento	- Plancha metálica capacidad de 8 quintales por lote. - Al ambiente. - 2013 problemas de secado	Según códigos BMP
Tamizado	- Proceso adicional de pulido - Tamices de tres mallas - Utilización de imanes para captar impurezas PCC4	Por códigos BMP
Almacenado de producto terminado	Empaquetado y pesado manual en el caso de productos pequeños.	Por códigos BMP

**Fuente:** Empresa COPROBICH.

**Realizado por:** Guaila, A, 2021.

Nota: los códigos BPM son entregados al productor que entrega la materia prima, los mismos que son manejados dentro de la empresa al momento de su transformación armando lotes de acuerdo a el código.

Un Código Único BPM “es una combinación de letras y números, que se otorga a los establecimientos que han realizado el proceso de registro u homologación de certificaciones de BPM o rigurosamente superiores” (ANRCVS, 2018, p.4).

- *Escalamiento de producto.*

Consiste en cambiar hacia productos más sofisticados en términos de incrementar el valor agregado

**Tabla 18-4:** Escalamiento de producto

<b>Escalamiento de producto</b>		
<b>Producto Anterior</b>	<b>Producto Actual</b>	<b>Aspectos claves para sus logros</b>
Quínoa Orgánica	Quínoa Orgánica	Políticas corporativas para acceder al mercado extranjero.
Harina de Quínoa Orgánica	Harina de Quínoa Orgánica	Competitividad en el mercado. Proyectos técnicos de pasantes (ESPOCH)
Harina de Avena y quínoa	Harina de Avena y quínoa	Integración de nuevos productos. Proyectos de futuros ingenieros pasantes.
Chocolate con quínoa Pop	Chocolate con quínoa Pop	Capacidad empresarial al implementar planes de carrera al trabajo y la capacitación a su personal.
	Pop de quinua orgánica	Compromiso de presentar productos de calidad a la sociedad.

**Fuente:** Empresa COPROBICH.

**Realizado por:** Guaila, A, 2021.

- *Escalamiento de funciones.*

Representa la adquisición de nuevas y superiores funciones en la cadena, como el diseño, el marketing o abandonar las funciones existentes de bajo valor agregado, escalamiento de maquila hacia el paquete completo.

**Tabla 19-4:** Escalamiento de funciones

Escalamiento de funciones		
Funciones Anteriores	Funciones Nuevas	Logros
Provisión de insumos	Provisión de insumos	Conservar una cadena productiva de productos agrícolas
Producción	Producción	Adaptación a las políticas públicas del cambio de la matriz productiva y soberanía alimentaria
Procesamiento	Procesamiento	Procesos de transformación y comercialización con Valor agregado
Comercialización	Comercialización	Comercializamos quinua orgánica garantizada a nivel nacional e internacional cumpliendo las normas de calidad el mercado y consumidor.
Venta	Diseño y marketing	Mejor posicionamiento en el mercado nacional e internacional.

**Fuente:** Empresa COPROBICH.

**Realizado por:** Guaila, A, 2021.

- *Escalamiento sectorial.*

Literalmente consiste en aplicar las competencias adquiridas en una particular función para moverse en un nuevo sector o dentro del mismo hacia otras ramas. En el caso de COPROBICH objeto de estudio esto no ha ocurrido pues se mantiene la mano de obra, capital y tecnología con niveles moderados, se mantiene bajo principios y en la línea para la que fue creada la empresa como es el procesamiento de la quinua y sobre todo porque es una planta sin fines de lucro de servicio y beneficio social, en este sentido se puede apreciar que no ha logrado diversificar los sectores en el que actúa porque esto conllevaría a requerir materia prima diferente, dejando de comprar quinua a sus socios que la mayoría pertenecen a las comunidades indígenas del sector.

- *Características del trabajo.*

Para entender la situación del trabajo de la empresa se realizó una entrevista con la ingeniera responsable del control de calidad y contador de la empresa. La información se obtuvo de acuerdo a los siguientes indicadores recabados en la empresa, donde se puede apreciar claramente las características importantes de la empresa.

**Tabla 20-4:** Características de trabajo en COPROBICH

Características de trabajo en COPROBICH					
Salarios y ascensos	Empleo	Perfil de trabajador	Políticas y formas de contratación	Capacitación	Inseguridad laboral
Se aplica la ley salarial de acuerdo al Ministerio de Trabajo. Afilaciones al IESS. No existen ascensos ni incentivos. No hay políticas internas. No hay categorías.	Número de empleados 9 personas	Edad promedio de 25-40 años. Con escolaridad a partir de bachiller a tercer nivel. El estrato social: 90% indígena 10% mestiza.	En lo que tiene que ver sexo es preferente varones debido al trabajo pesado que se realiza. Con experiencia mínima de 1 año.	Realizan capacitaciones al ingreso de nuevo personal y a los productores constantemente.	Selección de personal de acuerdo a méritos y términos de referencia, se realiza la convocatoria y las personas no aptas quedan directamente fuera

Fuente: Empresa COPROBICH.

Realizado por: Guaila, A, 2021.

Mediante documentación existente en la empresa y encuesta realizada en el año 2021 se determina los siguientes datos con respecto al escalamiento de proceso.

#### 4.1.3.2. Resultados del escalamiento industrial COPROBICH

**Tabla 21-4:** Escalamiento de proceso

ESCALAMIENTO DE PROCESO			
Proceso	Maquinaria	Observación	Base de estudio
Clasificado	Dispone de nueva clasificadora de gran dimensión.	Al momento no está funcionando por reparación.	- Código APPCC - Entrevista a Ing. Andrea Jaramillo, Control de Calidad.
Lavado	Escarificadora y lavadora.	- Silo no funciona. - Elevador de cangilones sin funcionamiento. - Se necesita un dosificador para el control de peso.	- Códigos APPCC - Entrevista a Ing. Andrea Jaramillo, Control de Calidad.
Centrifugado	Centrifuga	Sin novedad.	- Códigos APPCC. - Entrevista a Ing. Andrea Jaramillo, Control de Calidad.
Secado y enfriamiento	Secador de granos con plancha metálica de 8 q. por lote.	También se realiza de forma manual y al ambiente por un tiempo de 40 minutos aproximadamente.	- Código APPCC - Entrevista a Ing. Andrea Jaramillo, Control de Calidad.
Tamizado	Tamizador de 3 mallas con imanes para captar impurezas.	Dispone cuenta con el proceso de pulido, para lo cual cuenta con la maquinaria pulidora de granos.	- Código PCC4 de APPCC. - Entrevista a Ing. Andrea Jaramillo, Control de Calidad.
Almacenado de producto terminado	Empaquetado y pesado manual	En caso de productos pequeños	- Código PCC4 de APPCC. - Entrevista a Ing. Andrea Jaramillo, Control de Calidad.

Fuente: Empresa COPROBICH.

Realizado por: Guaila, A, 2021.

Mediante documentación existente sobre procesos e indicadores actuales de COPROBICH de acuerdo a (Yumbillo 2017, p. 72-105) e información de entrevista realizada en el año 2021 se obtuvo la siguiente información referente al escalamiento de función:

**Tabla 22-4:** Escalamiento de función

<b>ESCALAMIENTO DE FUNCIÓN</b>			
<b>Funciones actuales</b>	<b>Actividades</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Base de estudio</b>
Provisión de insumos	Abastecimiento del producto por parte del proveedor calificado y almacenaje para la producción.	Productores socios de la corporación.	Fichas de procesos COPROBICH Código: A.A.A.1 (Recepción y Almacenamiento de Materia Prima)
Producción	Programa y garantiza la transformación de entradas en productos que llegue a su término acorde a las necesidades del cliente.	Inspecciones permanentes en cada lote. Con inventario pasa a bodega y el responsable es técnico de producción.	Fichas de procesos COPROBICH Código: A.A.C.1 (Programación y Producción)
Procesamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrega pedidos</li> <li>- Envía orden de producción.</li> <li>- Recibe autorización de producción</li> <li>- Prepara las materias primas e insumos.</li> <li>- Produce</li> <li>- Enviar reportes a Contabilidad.</li> <li>- Empacar y embalar.</li> <li>- Envío a bodega.</li> </ul>	Se desarrolla previa autorización del presidente del directorio, técnicos de comercialización, producción y contabilidad.	Fichas de proceso COPROBICH Código: A.A.C. 1 (Programación y Producción)
Comercialización	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestiona y asegura que la Planta posea suficiente abastecimiento de materias primas, bienes y servicios.</li> <li>- Registros de compra y Kardex.</li> <li>- Orden de compras.</li> <li>- Compra, transporta, paga el bien.</li> <li>- Recibí conforme.</li> </ul>		Ficha de Procesos Código: A.A.E (Comercialización)
Ventas, diseño y marketing	Garantiza la operación de ventas y exportación y mantener los niveles de ingresos acorde a la planificación financiera.	Contacto con el comprador y despacho del producto.	Ficha de Procesos CÓDIGO: A.A.E.2 (Ventas y Exportación)

**Fuente:** YUMBILLO (2017) y Empresa COPROBICH.

**Realizado por:** Guaila, A, 2021.

**Tabla 23-4:** Escalamiento de producto

<b>ESCALAMIENTO DE PRODUCTO</b>			
<b>Producto actual</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Base de estudio</b>
Quinua Orgánica	Producto presentado en grano, lavado y procesado con una textura redonda y homogénea elaborado a partir de la quinua. No aplica aditivos alimentarios. No contiene gluten. Alto contenido de proteína. Bajo índice glucémico. Controla los niveles de colesterol en sangre. Revierte el estreñimiento por su alto contenido de fibra insoluble. Excelente fuente de hierro de origen vegetal.	Producto inocuo apto para el consumo humano.	Características de los productos de COPROBICH.
Harina de Quinua Orgánica	Harina de Quinua orgánica 500 gr. Este cereal andino contiene un 18% de proteínas, es de excelente asimilación y equilibrada composición de aminoácidos. Además, es rica en hierro, calcio, fósforo, fibra, vitamina E y complejo B.	Harina de Quinua COPROBICH con certificación orgánica	Encuesta aplicada y datos de COPROBICH.
Harina de Avena y quinua	Mezcla de harinas de avena con quinua		Productos con valor agregado (VILLA. 2020, p.9)
Chocolate con quinua Pop	Producto que se obtiene de los granos de cereal de pop de trigo y de quinua, mezclado con varios insumos, que son horneados y obteniendo así un producto de consistencia crocante.	Presentación en barras de chocolate.	Datos proporcionados por la Ing. Andrea Jaramillo mediante encuesta aplicada.
Pop de Quinua	Elaborado a base de harina de Quinua y maíz para darle mejor crocancia, este se hornea y se cubierto con miel o chocolate.	Crocantes bolitas de quinua con sabor a chocolate.	En base a encuesta realizada.

Fuente: Empresa COPROBICH.

Realizado por: Guaylla, A, 2021.

#### ***4.1.4. Estudio de la existencia del escalamiento industrial en la trazabilidad de quinua en COPROBICH***

En el desarrollo de este trabajo sobre el escalamiento industrial en la trazabilidad de la quinua en la empresa analizada, se determina que se ha hecho esfuerzos de construcción de capacidades de innovación y por consiguiente de escalamiento industrial. COPROBICH es una empresa mediana que trabaja para diversos mercados dentro y fuera del país, donde se han mejorado las funciones de escalamiento de procesos, productos y funciones.

En el escalamiento por procesos Tabla 21-4 se mantienen los mismos desde su apertura como son: clasificado, lavado, centrifugado, secado/enfriamiento, tamizado y almacenado, los sistemas convencionales desarrollados desde su creación con el transcurrir de los años se incrementaron diferentes controles para su mantenimiento y control, adaptándose al sistema mediante códigos de BPM.

En la Tabla 22-4 sobre el escalamiento de funciones desde la creación de la empresa se mantienen funciones como provisión de insumos, producción, procesamiento, comercialización, incorporándose Diseño y marketing para mejorar el posicionamiento el mercado local, nacional e internacional.

Analizando la Tabla 23-4 referente el escalamiento por productos se observa un mejoramiento en los mismos con un incremento del producto pop de quinua orgánica que han permitido comprometerse con el mercado con un producto de calidad.

Con respecto al escalamiento por sectores en alguna medida ha logrado conseguir un mejoramiento hacia nuevos enlaces de cadenas de valor; sin embargo, en los últimos tiempos la demanda de nueva tecnología y procesos complejos no ha permitido un escalamiento en esta área. La planta cuenta con la información y documentos de HACCP, BPM y BPA útiles para el sistema de trazabilidad, considerándose un 95,65% de cumplimiento total del sistema, con falencias en la Organización de la Cadena de Abastecimiento por no disponer de un plan documentado para los productos recuperados o afectados y en las Auditorías Internas y Externas porque no se ha definido el tiempo para realización de auditorías, únicamente se realiza cada vez que el caso lo amerite por lo pronto no existen fechas definidas.

Para este proceso se adaptó un check list recomendado por GS1 México (2016) de 12 secciones, subdividida en varios puntos que se consideró adecuados porque están basados en la norma ISO 22005:2007 estableciendo de esta manera las pautas de actuación que la empresa deberá adaptar a sus circunstancias y características (GS1, 2021). El resultado se presenta en la Tabla 24-4 donde se muestran las secciones evaluadas con detalles, criterios y su ponderación respectiva donde se obtuvo el 95,65% de cumplimiento de acuerdo al check list del diagnóstico aplicado del Anexo "A".

**Tabla 24-4:** Comprobación de trazabilidad y calificación

Secciones	No. Criterios	Detalle
Definición de Objetivos	5	Debido a el manejo de productos orgánicos están obligados.
Definición de Productos	3	Lote y letra para diferenciar
Ubicación en la cadena de abastecimiento	3	Temporal
Establecimiento de procedimientos	4	Línea de producción
Flujo de material	3	Código del socio
Requerimientos de información	9	Registro de procesamiento. Adquiere avena proveedor externo por Lote Único. Trazabilidad: origen de la quinua. Se maneja parámetros de humedad y temperatura. Documentación en Excel para verificar certificado de transacción.
Requerimientos de documentación	4	Tiempo de vida útil de 2 a 3 años
Estructura y responsabilidades	3	En base a registro
Preparación	2	Socialización del sistema de trazabilidad.
Organización en la cadena de abastecimiento	4	No ha suscitado, pero en caso de suscitarse se nombraría un equipo para análisis
Monitoreo	2	Por agentes de certificación y cada que lo amerite.
Auditorías internas y externas	4	Auditorías BPM internas. Empleo BPA (Buenas Prácticas Agrícolas) certificación orgánica ya lo tienen. Se define en base a factores como el seguimiento de instituciones ejemplo el ARCSA. De acuerdo a evaluaciones dan los resultados y recomendaciones.

Fuente: COPROBICH, adaptado de GS1 (2021).

Realizado por: Guaylla, A, 2021.

#### ***4.1.5. Propuesta de un Plan de Trazabilidad con la información analizada de la Empresa***

En base al cruce de información de trabajos realizados y sistema de trazabilidad existente en la empresa se planea la propuesta siguiente:

##### ***4.1.5.1. Objetivos del plan***

Un plan que permita en la empresa COPROBICH alcanzar la trazabilidad basado en las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) debe garantizar el logro de los siguientes objetivos:

Desde el momento que el producto ha sido terminado para su comercialización o ya expedido se debe poder conocer:

- Las características y el lote al cual pertenece el producto.
- Quien compró: nombre dirección, cantidades y fechas.
- La materia prima que intervino en su elaboración.
- El proceso específico empleado en la elaboración de este lote de producto (maquinaria, trabajadores, etc.)

- Los resultados del control del lote (registros de estos valores), tanto los resultados de la atención de los puntos de control críticos como las incidencias y medidas de corrección.

Respecto a la materia prima se debe conocer:

- Las características y el lote al que pertenece
- El destino del lote: cantidades, tratamiento recibido, flujo del proceso de producción y fecha de utilización.
- Todos los autocontroles sometidos con su respectiva documentación.
- Los lotes del producto final proveyendo la dimensión de las partidas del producto final afectadas por irregularidades de la materia prima.
- Estos objetivos deben alcanzarse en plazos no menores de 48 horas para garantizar la inocuidad de los alimentos.

#### *4.1.5.2. Pautas para establecer el plan de trazabilidad*

- *Recepción de materia prima e insumos.*

Permite observar las características físicas y organolépticas de la quinua y de los insumos a emplearse, esta observación se registra en el respectivo formato de código “FOR-T-RMPI01” que corresponde al Registro de Materias Primas e Insumos (Anexo “B”).

- *Almacenamiento de la materia prima e insumos.*

El almacenamiento se realiza en los lugares apropiados para cada producto y deben ser rotados considerando los principios contables del método FIFO o PEPS.

- *Solicitudes de materias primas e insumos para la producción.*

Las líneas de producción realizan constantemente pedidos de materias primas e insumos necesarios para elaborar los productos que genera la empresa, para este fin se debe realizar por medio de un formato el mismo que debe ser diferente para cada línea denominado Listado Insumos Producción con la nomenclatura del código “FOR-T-LIP02” (Anexo “C”).

- *Entrega de materia prima e insumos a producción.*

Al realizar la distribución de materias primas a producción se debe considerar tanto el producto como las cantidades entregadas a cada línea de producción, para efectuar esta entrega que se solicite debe registrarse también en el formato “FOR-T-LIP02” (Anexo “D”).

- *Recepción de productos entregados por bodega por parte de la línea de producción.*

Es importante verificar que se hayan sido entregadas las cantidades solicitadas y las condiciones operables de los productos que fueron recibidos. El registro se lo realizará en el formato FOR-T-AP02 del ANEXO “E”

- *Proceso de manipulación por parte de cada línea productiva.*

En este proceso operativo se efectúa la producción de los productos que la empresa pondrá a disposición de los clientes en sus puntos de venta, para determinar el control del proceso correspondiente se ejecutará en el formato de Control de Trazabilidad en Proceso con el código “FOR-T-CTP01” (ANEXO “F”).

- *Recepción de productos terminados por parte de despachos.*

En el formato con código “FOR-T-PYD02” que corresponde a Pedidos y Distribución de productos terminados, cada línea debe entregar a la sección de despachos, los productos que fueron solicitados para ese día, en el formato se verificará la cantidad requerida, las condiciones óptimas del producto a ser distribuido y la hora de entrega.

- *Distribución productos terminados a puntos de venta o clientes finales.*

Esta sección de Despachos es la encargada de distribuir los productos terminados de COPROBICH a sus destinatarios, en este procedimiento se debe considerar y tomar muy en cuenta la cantidad de productos que se va entregar y el responsable del transporte de dichos productos.

- *Recepción de productos por parte de puntos de venta.*

Los puntos de venta deben recibir por parte del transportador todos los productos solicitados, aquí se hace el respectivo chequeo de lo recibido, y el producto que se encuentre en malas condiciones se devuelve a planta de producción COPROBICH.

- *Devolución de productos por fecha de vencimiento.*

Los puntos de venta llevan un control de los productos que están próximos a expirar, y se aplica las políticas de devolución establecidas por parte de la empresa para realizar la devolución de los respectivos productos vencidos a la planta de producción.

- *Recepción de productos no conformes o en devolución.*

Para recibir los productos no conformes por diferentes causas y la recepción de los productos en devolución por fecha de vencimiento, previamente se hará un chequeo y se registrará la causa de la devolución, el lote de elaboración del producto y la fecha en la que fue devuelto el producto.

## CONCLUSIONES

Mediante el análisis realizado en COPROBICH, se evidenció la existencia de construcción de capacidades de innovación y por consiguiente de escalamiento industrial, es una empresa mediana con mejoramiento en el escalamiento de procesos, producto y funciones, a nivel sectorial la empresa no ha escalado; porque ésta exige mayor desarrollo tecnológico y procesos complejos. La planta cuenta con la información y documentos de HACCP, BPM y BPA útiles para el sistema de trazabilidad, con un 95,65% de cumplimiento total del sistema de acuerdo al check list aplicado Anexo A, encontrando falencias en la Organización de la Cadena de Abastecimiento por no disponer de un plan documentado para los productos recuperados o afectados y en las Auditorías Internas y Externas, porque no se ha definido cronogramas para realizar auditorías.

La información existente en los diferentes trabajos de investigación relacionados a la empresa, proporcionan la información necesaria que permite adaptar al análisis del escalamiento industrial en la trazabilidad de la quinua en COPROBICH donde se identifica ligeros cambios en los procesos, productos y funciones con intenciones de ponerse a la par con la tecnología, utilizando materia prima de calidad con materiales de escala superior especialmente al empleo de reactivos químicos y superación de problemas de contaminación de acuerdo a la evidencia encontrada Tablas 17-4, 18-4 y 19-4.

Para la trazabilidad las investigaciones apuntan básicamente al mejoramiento de las HACCP, BPM y BPAs muy necesario al momento de elaborar cualquier plan de trazabilidad.

La información obtenida mediante el cruce de los parámetros de trazabilidad analizados y utilizados en el proceso de escalamiento industrial facilitaron su sistematización para obtener un documento compilado como un referente práctico para garantizar el mejoramiento o implementación de futuros procesos encaminados a un adecuado cumplimiento de los sistemas. se evidencia en datos obtenidos de BPM, HACCP y extruido de quinua.

Documentalmente de acuerdo al estudio el sistema de escalamiento industrial demuestra un lento avance por cuanto su equipamiento aun es funcional, sus procesos son adecuados, los productos nuevos se realizan bajo necesidades del mercado y las funciones no han variado porque son las fundamentales en este tipo de empresas; además, no cuenta con un escalamiento sectorial completo. A más de disponer de un sistema de trazabilidad se identifican problemas como la falta de un registro de información para el rastreo del historial entre fabricante, proveedor y distribuidor en cada proceso, así como en la adquisición de materia prima, de manera automatizada de acuerdo a datos obtenidos de la empresa y check list aplicado.

La información recopilada durante el análisis permitió diseñar un plan de trazabilidad que detalla de una manera práctica los pasos a seguir para el adecuado cumplimiento del plan y los documentos necesarios para su registro evidenciados en el punto 4.1.5.

## RECOMENDACIONES

Desarrollar y promover estudios con enfoques teóricos de innovación en las empresas que determinen el escalamiento industrial entre los ascensos de las cadenas de valor, considerando en el caso de COPOROBICH moverse a un nivel sectorial aplicando sus competencias a otros sectores. Es muy importante la disposición de la documentación necesaria para la Organización de la Cadena de Abastecimiento y planificar el tiempo para auditorías.

Es importante la integración empresarial local y global para alcanzar competitividad e integrar nuevos nichos de mercado, para esto es importante contar con las estrategias del escalamiento con nuevas funciones productivas; las HACCP, BPM y BPAs deben ser evaluadas constante para disponer dentro de los sistemas de trazabilidad.

La compilación documental tiene fines específicos dentro del límite de investigación, la empresa en estudio al momento de planificar un mejoramiento o implementación de futuros procesos, aunque no se constituye en la panacea a sus problemas, pero si se considera una fuente de información que puede servir como un punto de partida o de consulta para encontrar pistas de su interés.

Toda empresa incluida COPROBICH debe implementar un sistema de escalamiento industrial y de trazabilidad para poder controlar mejor la producción y a la hora de tener reclamos se va disponer de argumentos respaldado de información seleccionada, donde tanto cliente como la empresa van a llegar a solucionar los problemas.

Socializar un plan de trazabilidad para atraer nuevos clientes y que se refleje la satisfacción por los productos que adquieren, de esta forma se puede tener la seguridad que se está disponiendo de un control interno y que en caso de eventualidades lograr solucionar de forma eficaz.

## **BIBLIOGRAFÍA**

**AESA.** *Agencia Española de Seguridad Alimentaria.* Trazabilidad y Seguridad Alimentaria su Aplicación en la Empresa Alimentaria papel del Control Oficial. [En línea] 2015. [Consulta: 16 mayo 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/7nl81>

**ANRCVS.** *Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria.* Instructivo externo de sistematización del proceso de buenas prácticas de alimentos procesados. [En línea] 2018. [Consulta: 17 mayo 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/3le09>

**AR RACKING.** *Satorage Solutions.* Método FIFO (PEPS) Gestión Bodega: Qué es y cuando se utiliza. [En línea] 2019. [Consulta: 25 mayo 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/g3hau>

**ARIAS, ALICIA.** *Facultad de Ciencias de la Documentación.* La gestión de los procesos. [En línea] 2016. [Consulta: 26 mayo 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/6zibu>

**BAYAS HUILCA, LIVANEZA CONCEPCIÓN.** Diseño de una planta de tratamiento de agua residual para la corporación de productores y comercializadores orgánicos Bio Taita Chimborazo – COPROBICH. (Trabajo de Titulación). (Ingeniería). ESPOCH, Riobamba. 2020. p.3-82

**CEFA.** *Cultivos de Quinua Chimborazo.* Manual de Buenas Prácticas Agrícolas. [En línea] 2015. [Consulta: 02 junio 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/9nxa4>

**COPA, T.** Actualización, ejecución y verificación del sistema de buenas prácticas de manufactura (BPM) de la planta procesadora de quinua y sus derivados COPROBICH. (Trabajo de Titulación). (Ingeniería). ESPOCH, Riobamba. 2020. p.1-75

**COPROBICH.** *¿Quiénes Somos?* [En línea] 2017. [Consulta: 26 mayo 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/j60sd>

**COPROBICH.** *Corporación de Productores y Comercializadores Orgánicos Bio Taita Chimborazo.* Áreas de Trabajo. [En línea] 2021. [Consulta: 23 mayo 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/4ox9j>

**COPROBICH.** *Planta procesadora.* [En línea] 2020. [Consulta: 10 mayo 2021]. Disponible en: <http://www.coprobich.com/empresa-calidad-planta.html>.

**COPROBICH.COM.** *Empresa Calidad.Certificados.* [En línea] 2021. [Consulta: 19 mayo 2021]. Disponible en: <http://www.coprobich.com/empresa-calidad-certificados.html>.

**CURSOS DE SEGURIDAD ALIMENTARIA MCA NETWORK GROUP.** *Gestión-Calidad.com.* Plan de Trazabilidad. [En línea] 2016. [Consulta: 01 junio 2021]. Disponible en: <http://gestion-calidad.com/plan-de-trazabilidad-appcc>.

**FAO.** *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.* La Trazabilidad. [En línea] 2016. [Consulta: 20 abril 2021]. Disponible en: <http://coprobich.com/planta-procesadora/>.

**GAD COLTA.** *Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Colta.* Ubicación Geográfica. [En línea] 2019. [Consulta: 23 abril 2021]. Disponible en: <https://municipiodecolta.gob.ec/gadcolta/index.php/colta/ubicacion>.

**GALLEGOS, POOL.** Lector de codigos de barras. *Slideshare.* [En línea] 2016. [Consulta: 12 abril 2021]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/GFabricioA/lector-de-codigos-de-barras-68359399>.

**GARCÍA, FRANCISCO, SÁNCHEZ, MÓNICA & SEVILLA, JOSÉ.** *Universidad Autónoma de Tamaulipas México.* Innovación y escalamiento industrial en el sector eléctrico electrónico en el estado de Tamaulipas. [En línea] 2015. [Consulta: 30 abril 2021]. Disponible en: <http://congreso.investiga.fca.unam.mx/docs/xvii/docs/D05.pdf>.

**GEREFFI, GARY.** *Revistas UNAM.* Las cadenas productivas como marco analítico para la globalización. [En línea] 2001, México : 32 (1), p. 125. [Consulta: 2 febrero 2021]. Disponible en: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/pde/article/view/7389>

**GESTEMA.** *Corporación Gestema.* El Sistema APPCC. [En línea] 2020. [Consulta: 14 mayo 2021]. Disponible en: <https://www.gestema.com/el-sistema-appcc/>.

**GESTION CALIDAD.** *Sistemas de Gestión.* Plan de Trazabilidad (APPCC). [En línea] 2016. [Consulta: 12 junio 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/wy7q2>

**GS1. 2021.** *Global Standards 1 México.* Trazabilidad. [En línea] 2021. [Consulta: 2 junio 2021]. Disponible en: <https://www.gs1mexico.org/sectores/casos-de-exito/trazabilidad>.

**HERNÁNDEZ AYNAGUANO, EDGAR WASHINGTON.** *Diseño de un sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) en la planta procesadora de quinua COPROBICH ubicada en el cantón Colta.* (Trabajo de Titulación). (Ingeniería). ESPOCH, Riobamba. 2020. pp.12-100

**HUAIHUA, RUTH.** Aplicación de un sistema de trazabilidad para mejorar la calidad en el área de desarrollo e innovación del producto de la Empresa ARIN SA, (Trabajo de Titulación). (Ingeniería). Universidad César Vallejo, Lima. 2018. p.4-26

**IICA.** *Series Agroalimentarias.* Guía para la Aplicación del Sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos. [En línea] 2015. [Consulta: 13 junio 2021]. Disponible en: <http://repiica.iica.int/docs/bv/agrin/b/q03/xl2000600084.pdf>.

**INA.** *Instituto Nacional de Aprendizaje.* Rastreabilidad. [En línea] 2020. [Consulta: 18 junio 2021]. Disponible en: [https://www.inapidte.ac.cr/pluginfile.php/14427/mod\\_resource/content/14/rastreabilidad.html](https://www.inapidte.ac.cr/pluginfile.php/14427/mod_resource/content/14/rastreabilidad.html).

**ISO 22000.** *ISO 22000:2005(es).* Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos. [En línea] 2018. [Consulta: 20 junio 2021]. Disponible en: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:22000:ed-1:v1:es>.

**JRC, S.A.** *Manual del Sistema de Gestión y Seguridad Alimentaria.* Manual de sistema de gestión y seguridad alimentaria. [En línea] 2016. [Consulta: 3 marzo 2021]. Disponible en: [http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/30173/fichero/Tomo2%252FManual\\_del\\_Sistema\\_de\\_Gestion.pdf](http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/30173/fichero/Tomo2%252FManual_del_Sistema_de_Gestion.pdf).

**LANDÁZURI, M.** *Implementación de un sistema de trazabilidad para el producto pasta de cacao de la empresa VALENCORP en la ciudad de Quito [Trabajo de Ingeniería, UTE].* Repositorio Institucional, s.l. : 2016.

**LÓPEZ, A.** Fundamentos de Sistemas de Información. [En línea] 2012. [Consulta: 03 marzo 2021]. Disponible en: <https://www.uv.mx/personal/artulopez/files/2012/08/03-Fundamentos-de-SI.pdf>.

**LÓPEZ, R.** Escalamiento industrial y situación laboral: el caso de la industria electrónica de Tijuana. [En línea] 2015. [Consulta: 12 marzo 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/y5kc1>

**MULLO GUAMINGA, ALFONSO DAVID.** Análisis de la cadena de valor de quinua (*Chenopodium quinoa willd*) en la corporación de productores y comercializadores orgánicos Bio Taita Chimborazo. (Trabajo de Titulación). (Ingeniería). ESPOCH, Riobamba. 2020. p.10-85.

**NIMO, M.** *Dirección de Industria Alimentaria - S.A.G.P. y A.* Los códigos de barra en la industria alimentaria. [En línea] 2020. [Consulta: 20 marzo 2021]. Disponible en: <http://www.miguelsantesmases.com/linked/4.1.%20el%20c%C3%B3digo%20ean.pdf>.

**NTE INEN 1673.** Norma Técnica Ecuatoriana. *INEN*. [En línea] 2013. [Consulta: 19 mayo 2021]. Disponible en: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1673-1R.pdf>.

**NTP 205.062.** *Comisión de Naturalización y Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias INDECOPI.* Norma Técnica Peruana . [En línea] 2009. [Consulta: 29 marzo 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/4155r>

**PINZÓN, R.** *monografías.com.* Trazabilidad. [En línea] 2016. [Consulta: 7 marzo 2021]. Disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos81/trazabilidad/trazabilidad2.shtml>.

**REGLAMENTO (CE) NO 178/2002 .** *Parlamento Europeo y del Consejo.* Trazabilidad. [En línea] 2009. [Consulta: 8 marzo 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/monz>

**RODRÍGUEZ FONT, MARIOLA.** *Universitat de Girona.* Régimen jurídico de la seguridad alimentaria. de la policía administrativa a la gestión de riesgos . [En línea] 2016. [Consulta: 2 abril 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/m70rv>

**SAE.** *Servicio de Acreditación Ecuatoriano.* ¿En qué consiste la ISO 22000? [En línea] 2018. [Consulta: 12 abril 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/7afjx>

**SENASA.** Bases para la implementación de un sistema de trazabilidad. [En línea] 2016. [Consulta: 24 abril 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/247od>

**SIGNIFICADOS.COM.** *Expresiones en Inglés.* Significado de FOB. [En línea] 2016. [Consulta: 29 abril 2021]. Disponible en: <https://www.significados.com/fob/>.

**SOLANO, J.** *Sistema de Gestión de Calidad Iso 22000 – Marco Normativo, una experiencia en quinua (Chenopodium Quinoa Willd).* UNDAC, Chanchamayo : 2016.

**VÁSQUEZ, I.** *EUPG Universidad Federico Villarreal*. Tipos de estudio y métodos de investigación. [En línea] 2015. [Consulta: 15 mayo 2021]. Disponible en: <https://www.gestiopolis.com/tipos-estudio-metodos-investigacion/>.

**VERITRADE.** *Comercio exterior importaciones y exportaciones de COPROBICH*. Comercio Exterior en los últimos cinco años. [En línea] 2020. [Consulta: 2 abril 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/rd3xmb>

**VILLA VALDIVIESO, DIEGO ANDRÉS.** Diseño del proceso industrial para la elaboración de tres variedades de extruido de quinua (*Chenopodium Quinoa*) en COPROBICH. (Trabajo de Titulación). (Ingeniería). ESPOCH, Riobamba. 2020. p.7-104.

**VILLARROEL, JUAN, et. al.** *Dialnet*. Optimización del proceso de desaponificado de la quinua por el método de lavado, caso práctico en la empresa ASOALIENU. [En línea] 2020. [Consulta: 8 abril 2021]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7539753>.

**YUMBILLO TELENCHANO, EDGAR EFRAÍN.** Diseño de un modelo de gestión por procesos para la Corporación de Productores y Comercializadores orgánicos Bio Taita Chimborazo (COPROBICH) de la parroquia Cajabamba, cantón Colta, provincia de Chimborazo. (Trabajo de Titulación). (Ingeniería). ESPOCH, Riobamba. 2020. p.5-109.

## ANEXOS

### ANEXO A: CHECK LIST DE DIAGNÓSTICO

Secciones	Cumplimiento		Observaciones
	Si	No	
<b>Definición de objetivos</b>			
1. Conoce la organización las regulaciones de trazabilidad del país a las que su producto está expuesto	X		Debido a el manejo de productos orgánicos están obligados
2. Conoce la organización estándares de trazabilidad o guías de implementación aplicables.	X		
3. Conoce la organización los requerimientos de trazabilidad para los clientes que vende su producto	X		
4. La empresa ha delimitado en un documento por escrito que debe ser revisado anualmente el alcance y objetivos de su sistema de trazabilidad y a su vez los responsables del mismo	X		
5. Los objetivos y alcance del sistema de trazabilidad han sido comunicados a la administración de la empresa	X		
<b>Definición de productos</b>			
6. El producto a ser trazado se encuentra identificado claramente (nombre del producto, lote, fecha elaboración, caducidad)	X		Lote y letra para diferenciar
7. El producto a ser trazado cuenta con un número de identificación	X		
8. Los productos recibidos por la organización se encuentran identificados con nombre y descripción	X		
<b>Ubicación en la cadena de abastecimiento</b>			
9. Están identificados en un documento con datos generales los socios comerciales	X		
10. Se encuentran identificadas las localizaciones que deben ser trazadas (puesto de trabajo, línea de producción, lugares de almacenamiento)	X		Temporal
11. El personal responsable de la producción se encuentra identificado	X		
<b>Establecimiento de procedimientos</b>			
12. Existen documentos que describan detalladamente cada producto elaborado por la empresa? La descripción debe contener: nombre del producto, composición, empaquetado, despacho	X		Línea de producción
13. Existen documentos que describan detalladamente los productos que ingresan a la empresa	X		
14. La organización cuenta con un proceso efectivo para alinear todos los datos con los clientes	X		

15. Existe un documento para la identificación de responsables de ingreso de datos de trazabilidad	X		
<b>Flujo de material</b>			
16. Existe un diagrama de flujo del proceso que muestre detalladamente la elaboración del mismo desde el ingreso de materia prima hasta el producto final	X		
17. Están los productos distribuidos identificados con un lote o número de identificación único	X		
18. Están las materias primas identificadas con un número de lote	X		Código del socio
<b>Requerimientos de información</b>			
19. Es posible obtener información sobre los procesos a los que fue sometido cada lote de productos dentro de la empresa	X		Registros de procesamiento
20. Es posible identificar las fechas y responsables de recepción de materia prima	X		
21. Es posible identificar las fechas y responsables de entrega de producto terminado	X		
22. Es posible identificar al cliente al cual fue despachado el producto final	X		
23. Es posible identificar si un producto final sigue en la empresa o ya fue enviado	X		
24. Si un número de lote o de serie de un artículo comercial ha sido importado o exportado por la Organización, es posible identificar la información de importación/ exportación mediante documentación disponible	X		Compramos avena proveedor externo. Lote Único
25. Es posible brindar información de trazabilidad detallada sobre productos despachados mediante documentación	X		Únicamente el origen de la quinua
26. Es posible identificar información de calidad de cada lote distribuido por la empresa	X		Manejan parámetros de humedad y temperatura.
27. Existe un informe estándar de trazabilidad que se pueda brindar al cliente en caso de solicitarlo	X		Directo al consumidor final no, pero existe documentación en Excel para verificar certificado de transacción.
<b>Requerimientos de documentación</b>			
28. Existe un manual del sistema de trazabilidad	X		
29. Existe un documento que describa cada proceso detallado desde la recepción de materia prima y el despacho de producto final	X		

30. Se encuentra archivada la información de trazabilidad durante la vida útil del producto	X		
31. Se definió el tiempo de almacenamiento de documentos	X		Tiempo de vida útil de 2 a 3 años
<b>Estructura y responsabilidades</b>			
32. La empresa designo un equipo responsable de trazabilidad	X		En base a registro
33. El personal conoce los procedimientos de trazabilidad y como utilizarlos	X		
34. Se utiliza un sistema computarizado para el manejo del sistema de trazabilidad	X		
<b>Preparación</b>			
35. Se brinda capacitaciones sobre el sistema de trazabilidad al personal de la empresa	X		
36. Existen registros de las capacitaciones dadas y a su vez firmas de los asistentes	X		
<b>Organización de la cadena de abastecimiento</b>			
37. Existe un procedimiento documentado en el caso de crisis alimentaria	X		
38. En el caso de crisis alimentaria existe un procedimiento de comunicación a las partes interesadas	X		
39. Existe un plan documentado para los productos recuperados o afectados		X	No ha suscitado. pero en caso de suscitarse se nombraría un equipo para análisis
40. El procedimiento de crisis alimentaria opera las 24 h todos los días	X		
<b>Monitoreo</b>			
41. Existe un plan de seguimiento y control del sistema de trazabilidad	X		Por agentes de certificación
42. Se ha definido el tiempo de revisión del sistema	X		Cada que lo amerite
<b>Auditorías internas y externas</b>			
43. La organización mantiene registros de auditorías internas y externas	X		Auditorías BPM internas. Empleo BPA (Buenas Prácticas Agrícolas) certificación orgánica ya lo tienen.

44. Se ha definido el tiempo para realización de auditorias		X	Se define en base a factores como el seguimiento de instituciones ejemplo el ARCOSA
45. Existen documentos que muestren los resultados de las auditorias	X		Auditorias BPM internas
46. Existe documentación que demuestra las acciones a llevar a cabo para mejor el sistema de trazabilidad	X		De acuerdo a evaluaciones dan los resultados y recomendaciones.
<b>Total calificación</b>	44/46		
<b>% cumplimiento</b>	95,65%		

**Fuente:** Adaptado de GS1 (2021).

**ANEXO B: FORMATO DE RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS**

	<b>REGISTRO DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMAS E INSUMOS</b>	<b>Código: FOR-T-RMPI-01</b>
		<b>Versión: 01</b>
		<b>Última actualización: abril 2021</b>

Referencia	Materia prima o insumo	Proveedor	Fecha de ingreso	Cantidad solicitada	Cantidad recibida	Lote	Fecha de vencimiento	Aceptado (Si/No)	Observaciones	Responsable

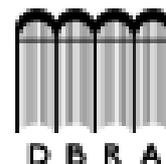
<b>Elaborado por:</b>		<b>Auxiliar de Calidad</b>
<b>Revisado y aprobado por:</b>		<b>Jefe de Calidad y desarrollo</b>











**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS DEL APRENDIZAJE  
UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL**

**REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA**

**Fecha de entrega: 30 / 09 / 2021**

<b>INFORMACIÓN DEL AUTORA (S)</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> <i>Aracely Cuamandí Guaila Quito</i>
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> <i>Ciencias</i>
<b>Carrera:</b> <i>Ingeniería Química</i>
<b>Título a optar:</b> <i>Ingeniera Química</i>
<b>f. Analista de Biblioteca responsable:</b> <i>Ing. Leonardo Medina Nuste MSc.</i>

**LEONARDO  
FABIO MEDINA  
NUSTE**

Firmado digitalmente por  
LEONARDO FABIO  
MEDINA NUSTE  
Fecha: 2021.09.30  
08:29:47 -05'00'



**1689-DBRA-UTP-2021**