



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

PROYECTO INTEGRADOR

**“APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LA PULIDORA DE
QUINUA EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN
AGROINDUSTRIAL”**

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

Autor:

Criollo Morales Pamela Mishell

Toapanta Arias Luis Enrique

Tutor:

Cevallos Carvajal Edwin Ramiro

LATACUNGA – ECUADOR

Febrero 2024

DECLARACIÓN DE AUTORIA

Criollo Morales Pamela Mishell, con cédula de ciudadanía No. 1726702119 y Toapanta Arias Luis Enrique, con cédula de ciudadanía No. 1751539584, declaramos ser autores del presente proyecto integrador: “**APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE PULIDORA DE QUINUA EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL.**”, siendo el Ingeniero Mg. Edwin Ramiro Cevallos Carvajal, Tutor del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 20 de febrero del 2024



Pamela Mishell Criollo Morales
C.C: 1726702119
ESTUDIANTE



Luis Enrique Toapanta Arias
C.C: 1751539584
ESTUDIANTE

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de sesión exclusiva de obra, que celebran de una parte **CRIOLLO MORALES PAMELA MISHHELL**, identificada con cédula de ciudadanía 1726702119 de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará la **CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado, “**APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LA PULIDORA DE QUINUA EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Mayo 2020 – Septiembre 2020

Finalización de la carrera: Octubre 2023 – Febrero 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 30 de Octubre

Tutor: Ing. Edwin Ramiro Cevallos Carvajal, Mg.

TEMA: “APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LA PULIDORA DE QUINUA EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a este fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.

- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta
- d) La importación al territorio Nacional de copias del trabajo de grado hecha sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

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

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 20 días del mes de febrero del 2024


Criollo Morales Pamela Mishell.

Dra. Idalia Eleonora Pacheco

LA CEDENTE.

LA CESIONARIA

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de sesión exclusiva de obra, que celebran de una parte **TOAPANTA ARIAS LUIS ENRIQUE**, identificado con cédula de ciudadanía 1751539584 de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado, “**APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LA PULIDORA DE QUINUA EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2019- Marzo 2020

Finalización de la carrera: Octubre 2023- Marzo 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 30 de Octubre

Tutor: Ing. Edwin Ramiro Cevallos Carvajal, Mg.

TEMA: “APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LA PULIDORA DE QUINUA EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercero y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

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

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

La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a este fin.

La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta

La importación al territorio Nacional de copias del trabajo de grado hecha sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

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

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 20 días del mes de febrero del 2024

Toapanta Arias Luis Enrique

Dra. Idalia Eleonora Pacheco

EL CEDENTE

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INTEGRADOR

En calidad de Tutor del Proyecto Integrador sobre el título:

“APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LA PULIDORA DE QUINUA EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL.” De Criollo Morales Pamela Mishell y Toapanta Arias Luis Enrique, de la carrera de Agroindustria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre-defensa.

Latacunga, 20 de febrero del 2024



Ing. Edwin Ramiro Cevallos Carvajal, Mg.
C.C: 050186485-4
DOCENTE TUTOR

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Criollo Morales Pamela Mishell y Toapanta Luis Enrique, con el título de Proyecto de Integrador: **“APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LA PULIDORA DE QUINUA EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL.”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 20 de febrero del 2024



Ing. Edwin Fabian Cerda Andino, Mg.
C.C: 0501369805
LECTOR 1 (PRESIDENTE)



Ing. Franklin Antonio Molina Borja, Mg.
C.C: 0501821433
LECTOR 2 (MIEMBRO)



Ing. Renato Agustín Romero Corral, Mg.
C.C: 1717122483
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por darme la vida y salud para poder culminar esta etapa de vida, en especial a mi madre Margarita Morales, mi padre Segundo Criollo, mis hermanos Mateo y Antonio, mi pareja Diego y mis amigos por su apoyo, conocimientos, sabiduría y paciencia, en los mejores y peores momentos, por no dudar de mis capacidades para seguir la carrera de Agroindustria.

También agradecer de manera especial al grupo de docentes que conforman la carrera de Agroindustria, por impartir sus conocimientos, por su apoyo y confianza, durante del proceso educativo, es un aporte muy gratificante en el desarrollo en este camino de formación como estudiante.

Las ideas propias, siempre enmarcadas en su orientación y rigurosidad, han sido la clave del buen trabajo que hemos realizado juntos, el cual no se puede concebir sin su oportuna participación.

Criollo Morales Pamela Mishell

AGRADECIMIENTO

A mi madre por su paciencia y apoyo incondicional que me ha brindado para hacer de mí un hombre de bien, a mi hermana por los consejos en este tiempo difícil.

A nuestra Alma Mater, Universidad Técnica de Cotopaxi, a todo el personal docente que con empeño y dedicación supieron guiar y formar para ser un buen profesional ante la sociedad por impartir todos sus conocimientos profesionales durante mi formación académica, gratitud a todas las personas con quienes compartí en el ámbito estudiantil universitario, bajo el cual se cristalizó una de las satisfacciones personales, como es el de poder servir profesionalmente a la sociedad ecuatoriana.

Toapanta Arias Luis Enrique

DEDICATORIA

Con cariño, dedico este documento a mis queridos padres, Margarita y Segundo, por su constante apoyo. A mis hermanos, Mateo y Antonio, por ser mi fuente inagotable de alegría. A mis abuelos, Gloria, José, María y Segundo, cuyos valores han guiado mi camino, ya que sin ellos nada de esto sería posible.

En especial, mi gratitud se dirige a mi tía Susana Morales, quien ha sido mi pilar en los momentos más difíciles. A toda mi familia materna, agradezco su preocupación y colaboración, formando juntos un sólido lazo que ha hecho más llevadero cada desafío.

Criollo Morales Pamela Mishell

DEDICATORIA

Este presente proyecto está dedicado a mi madre María Mirian Arias Anago por ser el pilar fundamental en mi vida, quien me apoya incondicionalmente como económicamente y moralmente quien estuvo ahí cuando yo más lo necesitaba para darme ese aliento de perseguir mi sueño y me dijo que no todo es fácil y hay trabajar duro para conseguir.

A mi hermana Daniela quien me ayudo con todo lo que tenía y siempre estuvo pendiente de mí y estando lejos quienes confió en mí en verme convertido en un profesional de éxito.

A mi compañera de vida Andrea Lucio que durante el largo de todos estos años ha estado apoyándome, con su paciencia y cariño para salir de todos los obstáculos que se presentaron en el camino.

Toapanta Arias Luis Enrique

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES.

TÍTULO: “APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LA PULIDORA DE QUINUA EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”

Autores:

Criollo Morales Pame Mishell
Toapanta Arias Luis Enrique

RESUMEN

El presente proyecto de titulación tiene como finalidad la elaboración de un manual de mantenimiento y funcionamiento de la máquina pulidora de quinua, con el propósito de permitir a estudiantes, ingenieros y técnicos encargados de la planta agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi hacer uso correcto de la misma. A través de la investigación exploratoria, descriptiva y explicativa aplicada en el resumen informativo, se ha llevado a cabo un análisis detallado sobre el uso y funcionamiento de la pulidora de quinua. La indagación se ha centrado en los principios básicos del mantenimiento con el objetivo de prolongar su vida útil. Este estudio se ha desarrollado en un contexto académico, abordando de manera rigurosa y sistemática los aspectos relacionados con la utilización, operatividad y prácticas esenciales de mantenimiento para optimizar la eficiencia y durabilidad de la pulidora de quinua.

Como resultado de la investigación enfocada en las aplicaciones tecnológicas de la pulidora de quinua, se ha obtenido información valiosa para el sector agroindustrial. A través de la realización de prácticas de laboratorio específicas, se ha verificado que este dispositivo no solo contribuye a mejorar significativamente la productividad en el procesamiento de quinua, sino que también disminuye la necesidad de trabajo manual. Además, se ha constatado que la pulidora de quinua garantiza la obtención de un producto final de calidad superior al facilitar un proceso eficiente y preciso de pulido. Estos hallazgos resaltan la relevancia y el impacto positivo que la implementación de esta tecnología puede tener en los procesos agroindustriales relacionados con la quinua.

Palabras claves: Aplicaciones tecnológicas, Principios básicos, Tecnología, Procesos agroindustriales, Productividad, Operatividad.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL AND NATURAL RESOURCE SCIENCES.

**TITLE: "TECHNOLOGICAL APPLICATIONS OF THE QUINOA POLISHER
IN AGROINDUSTRIAL TRANSFORMATION PROCESSES"**

Authors:

Criollo Morales Pame Mishell

Toapanta Arias Luis Enrique

ABSTRACT

The purpose of this graduation project is to develop a maintenance and operation manual for the quinoa polisher, aiming to enable students, engineers, and technicians responsible for the agroindustrial plant at the Technical University of Cotopaxi to use it correctly. Through exploratory, descriptive, and explanatory research applied in the informative summary, a detailed analysis of the use and operation of the quinoa polisher has been carried out. The inquiry has focused on the basic principles of maintenance with the objective of extending its lifespan. This study has been conducted in an academic context, rigorously and systematically addressing aspects related to the utilization, operability, and essential maintenance practices to optimize the efficiency and durability of the quinoa polisher.

As a result of the research focused on the technological applications of the quinoa polisher, valuable information for the agroindustrial sector has been obtained. Through specific laboratory practices, it has been verified that this device not only significantly enhances productivity in quinoa processing but also reduces the need for manual labor. Furthermore, it has been confirmed that the quinoa polisher ensures the attainment of a superior-quality final product by facilitating an efficient and precise polishing process. These findings highlight the relevance and positive impact that the implementation of this technology can have on agroindustrial processes related to quinoa.

Keywords: Technological Applications, Basic Principles, Technology, Agroindustrial Processes, Productivity, Operability.

ÍNDICE GENERAL

1	INFORME GENERAL	1
	Institución:	1
	Lugar de ejecución	1
1.1	Fecha de inicio:	1
1.2	Fecha de finalización:	1
1.3	Áreas del conocimiento:	1
2	CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO.	2
2.1	Título del Proyecto:	2
2.2	Tipo de proyecto:	2
2.3	Campo de investigación:	2
2.4	Objetivos	2
2.4.1	Objetivo General	2
2.4.2	Objetivos específicos	2
2.5	Planteamiento del problema	2
2.5.1	Descripción del problema	3
2.5.2	Elementos del problema	3
2.6	Aprendizaje experimental	3
2.7	Formulación del problema	4
2.8	Justificación del proyecto integrador	4
2.8.1	Conveniencia	5
2.8.2	Relevancia social	5
2.11	Implicaciones prácticas	6
2.12	Valor teórico	6
2.13	Utilidad metodológica	6
2.14	Alcances	6
2.15	Limitaciones y/o restricciones	7
3	IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS	7
4	MARCO TEÓRICO	8
4.1	Fundamentación histórica	8
4.1.1	Origen y creación de la Universidad Técnica de Cotopaxi	8
4.1.2	Situación Actual y Geográfica	8
4.1.3	Carrera de Agroindustria	9
4.1.4	Reseña Histórica de la Agroindustria	9
4.1.5	Maquinaria	9
4.1.6	La pulidora de quinua	10
4.2	Fundamentación teórica	10
4.2.1	La cadena Agroindustrial	10
4.2.2	Normas básicas de seguridad en los laboratorios	11

4.2.4	El Codex Alimentarius _____	12
4.2.5	Manipulación de Alimentos _____	12
4.2.6	Uso adecuado de herramientas y equipos _____	12
4.2.7	Almacenamiento y uso de materiales _____	13
4.2.8	Programa Específico de seguridad para la Operación y Mantenimiento de la Maquinaria y Equipo _____	13
4.2.9	Mantenimiento _____	13
4.3	Tipos de pulidoras _____	13
4.3.1	Características generales _____	15
4.3.2	Operación _____	15
4.3.3	Manual _____	15
4.4	Tipos de manuales. _____	16
4.4.1	Manual de instrucciones _____	16
4.4.2	Manual de procedimientos. _____	16
4.4.3	Manuales administrativos _____	16
4.4.4	Manuales Técnicos _____	17
4.4.5	Manuales de organización _____	17
4.5	Mantenimiento _____	17
4.5.1	Definición _____	17
4.5.2	Tipos de mantenimiento: _____	17
4.5.3	Mantenimiento Rutinario _____	17
4.5.4	Mantenimiento Predictivo _____	17
4.5.5	Mantenimiento Preventivo _____	18
4.5.6	Mantenimiento Correctivo y de Emergencia _____	19
4.6	Agencia nacional de regulación, control y vigilancia sanitaria _____	19
4.6.1	Buenas prácticas de manufactura _____	19
4.6.2	Requisitos higiénicos de fabricación _____	20
4.6.3	Norma técnica ecuatoriana (NTE INEN 3061, 2015) _____	20
4.7	Definición de términos _____	21
5	METODOLOGÍA _____	21
5.1.1	Diseño y modalidad de la investigación _____	21
5.1.2	Método inductivo _____	21
5.1.3	Método deductivo _____	22
5.1.4	Tipos de investigación _____	23
5.1.5	Investigación exploratoria _____	23
5.1.6	Investigación descriptiva _____	23
5.1.7	Investigación no experimental _____	23
5.2	Instrumentos de la investigación _____	24
5.2.1	La observación _____	24
5.2.2	Lectura científica _____	24

5.2.3	Hoja guía	24
5.2.4	Ficha técnica	24
5.2.5	Interrogantes de la investigación	24
1	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA PULIDORA DE QUINUA	27
1.1	Introducción	27
1.2	Objetivos	27
1.2.1	Objetivo General	27
1.2.2	Objetivos específicos	27
1.3	Alcance	28
1.4	Definiciones	28
1.5	Operaciones y funcionamiento.	29
1.5.1	Generalidades del equipo	29
1.5.2	Especificaciones del equipo	29
1.5.3	Ubicación y servicios requeridos	30
1.5.4	Partes de la pulidora de quinua	31
1.6	Funciones del equipo	32
1.6.1	Fuentes de poder	32
1.6.2	Salida de quinua pulida	32
1.6.3	Banda transportadora	33
1.6.4	Sistema de ventilación	34
1.6.5	Salida de polvo	34
1.6.6	Tolva de alimentación	35
1.6.7	Motor	36
1.6.8	Panel de operación	36
1.6.9	Base de motor	37
1.6.10	Salida de saponina	37
1.7	Accidentes laborales	38
1.8	Responsables	38
1.9	Requisitos	38
1.10	Diagrama de funcionamiento	39
2	MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA MÁQUINA LA PULIDORA DE QUINUA Y SEGURIDAD DEL PERSONAL	41
2.1	Introducción	41
2.1.1	Mantenimientos	41
2.2	Seguridad personal	42
2.3	Alcance	42
2.4	Objetivos	43
2.4.1	Objetivo general	43
2.4.2	Objetivos Específicos	43
2.5	Definiciones	43

2.6	Pasos para los mantenimientos y la seguridad del personal	44
2.6.1	Mantenimiento rutinario.	44
2.7	Limpieza	44
2.7.1	Mantenimiento Preventivo	45
2.7.2	Mantenimiento predictivo	46
2.7.3	Mantenimiento correctivo:	46
2.7.4	Cambio de Rodillos Desgastados:	46
2.7.5	Ajuste de Tornillería:	47
2.7.6	Reemplazo de Partes Eléctricas Dañadas:	48
2.7.7	Corrección de Problemas en la Banda Transportadora:	48
2.7.8	Solución de Problemas en el Panel de Control:	49
2.7.9	Reparación de Fugas en el Sistema de Aspiración de Polvo:	50
2.7.10	Ajuste de Sensores y Controles:	50
2.7.11	Reparación de Problemas en el Sistema de Lubricación:	51
2.8	Medidas de seguridad al personal	52
2.8.1	Introducción	52
2.8.2	Normas de protección del personal	52
2.8.3	Normas generales	52
2.8.4	Colores de seguridad	53
2.9	Responsables	53
2.10	Registros	53
6	Recursos y presupuesto	73
7.	IMPACTO DEL PROYECTO	74
8.	CONCLUSIONES	75
9.	RECOMENDACIONES	75
10.	Bibliografía	76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de las competencias.	7
Tabla 2: Competencias desarrolladas	7
Tabla 3. Presupuesto Utilizado Para la Elaboración del proyecto Integrador	73

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Fotografías de las prácticas	80
Anexo 1: Fotografías de las prácticas de laboratorio de la obtención de quinua pulida.	80
Anexo 2: Hoja de vida del docente tutor.	86
Anexo 3: Hoja de vida del investigador 1	87
Anexo 4: Hoja de vida del investigador 2	88
Anexo 5: Aval de traducción.	89

1 INFORME GENERAL

Institución:

Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad que auspicia:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Carrera de Agroindustria

Título del Proyecto Integrador:

Aplicaciones tecnológicas de la pulidora de quinua en procesos de transformación agroindustrial.

Equipo de trabajo

Docente tutor

Ing. Edwin Ramiro Cevallos Carvajal Mg

Estudiantes de la carrera:

Criollo Morales Pamela Mishell

Toapanta Arias Luis Enrique

Lugar de ejecución

Barrio: Salache

Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

Zona: 3

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi

1.1 Fecha de inicio:

23 de octubre del 2023

1.2 Fecha de finalización:

27 de febrero del 2024

1.3 Áreas del conocimiento:

Área: Ingeniería, Industria y Construcción.

Sub área: Industria y Producción

2 CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO.

2.1 Título del Proyecto:

“Aplicaciones tecnológicas de la pulidora de quinua en procesos de transformación agroindustrial”

2.2 Tipo de proyecto:

Formativo (...)

Resolutivo (. X.)

2.3 Campo de investigación:

- **Líneas:** Procesos industriales
- **Sub-líneas:** Optimización de procesos tecnológicos agroindustriales.

2.4 Objetivos

2.4.1 Objetivo General

- Elaborar un manual de aplicaciones tecnológicas del funcionamiento y mantenimiento de la pulidora de quinua, el cual se utilizará en la planta agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.4.2 Objetivos específicos

- Adquirir un conocimiento integral sobre las características generales y especificaciones de la pulidora de quinua, con el fin de elaborar un manual de funcionamiento que incluya el correcto uso y el mecanismo de funcionamiento de la pulidora de quinua.
- Desarrollar un manual de mantenimiento detallado, que identifique los diversos tipos de mantenimientos necesarios y su frecuencia, para la pulidora de quinua.
- Realizar prácticas pedagógicas con la pulidora de quinua para evaluar su correcto funcionamiento en los procesos de transformación agroindustrial en el área de granos andinos de la carrera de Agroindustria.

2.5 Planteamiento del problema

En la actualidad, la Institución carece de manuales integrales que detallen el funcionamiento y mantenimiento de los equipos y maquinaria presentes en los diversos laboratorios de la carrera. La ausencia de estos manuales afecta negativamente las prácticas pedagógicas, ya que algunos equipos se han deteriorado o han alcanzado su ciclo de vida, perjudicando así el aprendizaje de los estudiantes durante las prácticas. Se hace necesario contar con equipos pedagógicos en los laboratorios para llevar a cabo procesos agroindustriales.

En este contexto, surge la necesidad de implementar el plan integrador de repotenciación de maquinarias y equipos, con el propósito de proporcionar a los alumnos y docentes de la carrera la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos en experimentación y prácticas. Este plan busca mejorar el aprendizaje práctico y contempla la elaboración de un manual completo que instruya sobre la correcta utilización de los equipos y los diversos procedimientos de mantenimiento para garantizar su funcionamiento adecuado.

2.5.1 Descripción del problema

Actualmente existe una insuficiente información descriptiva sobre el adecuado manejo de varios equipos en los manuales, así como su conveniente mantenimiento que se les debe dar a estas maquinarias.

En el laboratorio de granos andinos es importante tener una maquinaria que nos ayude a pulir la materia prima, para mejorar el acabado superficial de los granos, promoviendo la remoción de las últimas partículas de saponina, sin rayarlos o malogrados, generando un producto de alta calidad con aspecto vítreo y perlado, por lo que al introducir en los laboratorios de procesos una pulidora de quinua y detallar el funcionamiento y mantenimiento en el manual, los estudiantes van a poseer la oportunidad de solucionar fallas o errores al momento de usar la maquinaria, por lo cual los alumnos podrán conseguir resultados fiables en cada una de las prácticas que vayan a realizar.

2.5.2 Elementos del problema

Modernizar

La modernización identificada se basa en el análisis del manual de funcionamiento y mantenimiento de la pulidora de quinua, que revela diversos inconvenientes que impactan su rendimiento. Estos problemas comprenden la falta de revisión y actualización de los planes de estudio, la escasez de recursos tecnológicos y didácticos, la insuficiente infraestructura tecnológica y la limitada incorporación de herramientas tecnológicas en los procesos educativos. Estas barreras también complican la tarea de proporcionar una formación actualizada y de preparar a los estudiantes para los retos tecnológicos y laborales. Resulta imperativo abordar estos desafíos mediante la revisión y actualización de los planes de estudio, la adquisición de recursos tecnológicos apropiados y la mejora de la infraestructura tecnológica.

2.6 Aprendizaje experimental

El aprendizaje experimental es un enfoque educativo que se basa en la participación activa de los estudiantes en experiencias prácticas y concretas. En lugar de depender únicamente de la

instrucción teórica, este método busca que los estudiantes aprendan a través de la exploración directa, la experimentación y la aplicación de conceptos en situaciones del mundo real. Esto puede incluir actividades como proyectos prácticos, laboratorios, pasantías, simulaciones y otras experiencias que permitan a los estudiantes involucrarse activamente en el proceso de aprendizaje.

2.7 Formulación del problema

¿Cuáles son los impactos positivos derivados de la disponibilidad de un manual integral para operación y mantenimiento especialmente diseñado para una pulidora de quinua?

2.8 Justificación del proyecto integrador

Este proyecto integrador tiene como propósito principal la elaboración de un manual que detallará la operación de la indumentaria y maquinaria utilizada en el laboratorio y planta de procesamiento agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Este manual buscará proporcionar a operarios y personal bases sólidas de conocimiento sobre el funcionamiento, mantenimiento y seguridad al manipular la maquinaria, facilitando así sus prácticas.

Asimismo, al generar informes detallados de las prácticas, se ofrecerá un respaldo valioso al personal, que actualmente carece de acceso a las maquinarias necesarias y a los manuales correspondientes. La introducción de estos equipos en el ámbito académico beneficia a la carrera, fortaleciendo la comprensión de las particularidades y requisitos de energía de los elementos en los laboratorios. El uso adecuado de estos recursos también contribuirá al cumplimiento de su vida útil estimada y prevenir accidentes al anticipar posibles riesgos.

Adicionalmente, este proyecto integra la aplicación de equipos agroindustriales, como la pulidora de quinua, y el desarrollo de un manual para la planta de procesos de la Universidad. Este enfoque es esencial para mejorar las prácticas pedagógicas y el aprendizaje de los alumnos, proporcionando pautas para un manejo correcto y responsable de la maquinaria.

La disponibilidad de manuales de funcionamiento y mantenimiento contribuirá a la sostenibilidad del proyecto, facilitando la capacitación continua de estudiantes y docentes para garantizar un uso adecuado de la maquinaria. Esto promoverá buenas prácticas de operación, prolongando la vida útil de la pulidora y minimizando costos de mantenimiento. Además, se busca proporcionar a los estudiantes la oportunidad de adquirir habilidades prácticas en el manejo de tecnologías modernas de procesamiento de alimentos, alineándose con los objetivos educativos de la institución para fomentar la formación integral de los futuros profesionales capacitados para contribuir al desarrollo regional.

2.8.1 Conveniencia

El presente trabajo integrador busca beneficiar a operarios y a aquellos interesados en comprender el funcionamiento de la pulidora de quinua. Para lograrlo, es crucial desarrollar un manual detallado que aborde tanto el mantenimiento como el correcto funcionamiento de la máquina, contribuyendo así a mejorar los conocimientos en procesos agroindustriales. Además, ante las limitaciones de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi para llevar a cabo prácticas pedagógicas extensivas, la elaboración de manuales permitirá una capacitación más efectiva de los alumnos en diversas áreas académicas. Este enfoque no solo mejorará la comprensión de los estudiantes en el campo agroindustrial, sino que también fomentará la conciencia entre los usuarios, promoviendo la utilidad y eficiencia de las máquinas en su carrera.

2.8.2 Relevancia social

La pulidora de quinua con sus manuales correspondientes en los laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi tiene una relevancia social destacada. En primer lugar, proporciona a los estudiantes acceso directo a tecnología de procesamiento de alimentos, lo que enriquece su formación académica y práctica.

La disponibilidad de manuales de funcionamiento y mantenimiento no solo garantiza un uso adecuado de la pulidora, sino que también fomenta la responsabilidad y el cuidado de los equipos, inculcando prácticas sostenibles y prolongando la vida útil de la maquinaria.

Desde una perspectiva social, este enfoque contribuye al desarrollo de habilidades laborales que son directamente aplicables en la industria alimentaria local, por lo que los estudiantes no solo se benefician académicamente, sino que también en el fortalecimiento de las habilidades laborales, preparándose para participar en la industria agroalimentaria y, por ende, impulsando el desarrollo económico regional.

2.9 Beneficiarios directos

Estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi que realicen prácticas en el laboratorio de granos andinos de la Carrera de Agroindustria con el equipo serán los principales beneficiarios directos del manual en el cual se contempla las funciones y los pasos para mantener este equipo. Este manual les proporcionará una guía teórica integral que enriquecerá sus conocimientos antes de llevar a cabo las prácticas con la maquinaria, lo que les permitirá prevenir posibles fallos y mejorar su desempeño en el uso de dicho equipo.

2.10 Beneficiarios indirectos

Este proyecto tiene beneficiarios indirectos como las personas que deseen investigar sobre esta maquinaria ya sea dentro o fuera de la Universidad para su funcionamiento y mantenimiento de dicho equipo, para la producción agroindustrial.

2.11 Implicaciones prácticas

La existencia de manuales de funcionamiento y mantenimiento garantizará la operación correcta de la maquinaria, mejorando de esta manera los procesos para mejorar la textura superficial de los granos, facilitando la eliminación de las últimas partículas de saponina, sin causar rayones ni daños, resultando en la obtención de un producto de alta calidad con una apariencia vívida y perlada, acorde con los estándares de producción.

2.12 Valor teórico

Los avances en el ámbito agroindustrial en la actualidad han propiciado la amplia difusión de tecnologías avanzadas, evolucionando de manera acelerada y generando transformaciones sustanciales en el planeta, especialmente en sectores relacionados con la industria alimentaria y la medicina, entre otros.

Las demandas de la industria moderna requieren la optimización de los sistemas de control industrial para garantizar una gestión eficiente de las maquinarias, evitando interrupciones a lo largo del proceso de producción. Esto resulta en una mayor productividad para las organizaciones y en la oferta de productos o servicios de alta calidad para mantener la competitividad en el mercado.

2.13 Utilidad metodológica

La pulidora de quinoa del Laboratorio de Granos Secos que se encuentra en la Universidad Técnica de Cotopaxi nos ayudará a conseguir un resultado óptimo a través de la eliminación de la saponina cumpliendo con todas las normas técnicas que regulan la higiene y mantenimiento de la maquinaria.

2.14 Alcances

Este proyecto tiene como objetivo desarrollar un manual detallado para el manejo y el mantenimiento de las máquinas destinadas al laboratorio de granos secos de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Se emplearán metodologías y enfoques específicos para ofrecer recursos valiosos tanto para los docentes como para los estudiantes.

2.15 Limitaciones y/o restricciones

No existieron limitaciones.

3 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS

Tabla 1. Descripción de las competencias.

Competencias previas	Asignatura	Semestre
Analizar las estrategias de producción de recursos naturales alternativos relevantes para la agroindustria.	Materia Prima Vegetal	Segundo Semestre
Emplear los principios básicos de la seguridad y el mantenimiento industrial para evitar accidentes y enfermedades laborales.	Mantenimiento y seguridad industrial	Cuarto Semestre
Establecer la ubicación y las dimensiones más adecuadas para una planta de procesamiento en la industria agroalimentaria.	Diseño de plantas agroindustriales	Cuarto semestre

Elaborado por: (Criollo & Toapanta, 2024)

Tabla 2: Competencias desarrolladas

Competencias a desarrollar	Asignatura	Productos a entregar	
		Etapa 1	Etapa final
Analizar las estrategias de producción de materias primas de trigo, cebada y quinua para el procedimiento de granos y cereales pulidos	Materia Prima Vegetal	Fundamentación teórica de cereales y granos	Descripción teórica de materias primas trigo, cebada y quinua
Emplear los principios básicos de la seguridad y el mantenimiento industrial para evitar accidentes y enfermedades laborales, durante el uso de la pulidora de quinua.	Mantenimiento y seguridad industrial	Asegurar las bases de normativas y mantenimiento de equipos y seguridad	Manual de mantenimiento de la máquina pulidora de quinua

Establecer la ubicación y las dimensiones más adecuadas para una planta de procesamiento en la industria agroalimentaria.	Diseño de plantas agroindustriales	Levantamiento de información de fuentes primarias, secundarias.	Instalación correcta de la máquina pulidora de quinua.
---	---	---	--

Elaborado por: (Criollo & Toapanta, 2024)

4 MARCO TEÓRICO

4.1 Fundamentación histórica

4.1.1 Origen y creación de la Universidad Técnica de Cotopaxi

La Universidad Técnica de Cotopaxi, institución de educación superior de Cotopaxi, destaca como la principal entidad académica en esta región y se sitúa entre las más eminentes de la Sierra Central en Ecuador.

La UTC tuvo su origen el 24 de enero de 1995, gracias a la iniciativa de ciudadanos del área de San Felipe en la Provincia de Cotopaxi. Esta iniciativa surgió en respuesta a la construcción en ese sector de una prisión destinada a albergar a reclusos de la ciudad y del país.

Los ciudadanos manifestaron su oposición en diversas protestas contra la edificación de la cárcel, y finalmente optaron por ocupar las instalaciones que aún estaban en construcción. Después de una intensa lucha y persistente esfuerzo por parte de la población, sus demandas fueron atendidas. A través de una ley promulgada por el Congreso Nacional de aquel entonces, se determinó que las instalaciones originalmente destinadas a ser una prisión serían adaptadas para crear un Centro de Educación Superior.

La sede principal de la UTC se encuentra en San Felipe, donde operan las Facultades de Ciencias Administrativas, Ciencias Humanas y Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas. Por otro lado, en el campus Salache se encuentra el Centro de Experimentación Académica (CEASA), el cual alberga las actividades de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Esta última facultad consta de programas académicos entre los cuales está la Agroindustria (UTC, Historia, 2023).

4.1.2 Situación Actual y Geográfica

En la actualidad, la Universidad Técnica de Cotopaxi está llevando a cabo un proceso de renovación o implementación de modificaciones necesarias en su edificio principal para adaptarlo

a las necesidades actuales de los estudiantes, docentes y personal administrativo. Además, la Universidad posee un área llamada Centro Experimental y de Producción Salache (CEYPSA), ubicado en la comuna de Salache, donde se encuentra la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (UTC, Situación actual y geográfica, 2023).

4.1.3 Carrera de Agroindustria

La carrera de Agroindustria perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, que se encuentra en funcionamiento en el Campus Salache, en la parroquia Eloy Alfaro, ha logrado tomar gran relevancia, debido a que se encuentra enfocada en la transformación de la materia prima agropecuaria, en productos alimenticios y no alimenticios, que permita el cambio de la matriz productiva, con la incorporación de nuevas técnicas y métodos, que permitan la generación de nuevos productos, alineados a las normas técnicas de calidad, además de encontrarse desarrollando actividades vinculadas con la sociedad, a través de la transferencia de conocimientos (UTC, Agroindustria, 2021).

4.1.4 Reseña Histórica de la Agroindustria

En Ecuador, la agroindustria está estrechamente vinculada al avance del sistema capitalista, ya que este sistema posibilita el surgimiento de nuevas dinámicas de producción en el ámbito rural. Esta transformación conlleva modificaciones en el entorno, el territorio y el estilo de vida de las comunidades que lo habitan. Uno de los elementos esenciales de la agroindustria es la dimensión tecnológica, la cual permite instaurar un proceso que desplaza la producción tradicional agrícola campesina e introduce la maquinaria como pilar de la actividad agrícola y de la transformación productiva. Además, esta dimensión tecnológica aprovecha el conocimiento científico para elevar la rentabilidad de los cultivos (Ramírez, 2013).

4.1.5 Maquinaria

Con el pasar de los años la industria alimentaria se ha extendido a gran escala mundial hasta llegar al día de hoy las máquinas en la industria alimenticia se encargan de cumplir las necesidades y falencias del hombre como también cumplen procesos manuales haciendo así más ágil el proceso al momento de producción gracias a los equipos y máquinas para alimentos adaptándose a las necesidades de las empresas, es posible que las industrias sean más productivas. Y es que hoy en día son más precisas, rápidas y mecanizadas (Dordal, 2022).

4.1.6 La pulidora de quinua

También conocida como desaponificadora, esta máquina es utilizada para remover la saponina por medio de fricción y obtener la quinua perlada (Vulcano, 2023).

La pulidora de quinua es una herramienta agrícola utilizada para procesar y mejorar la calidad del grano de quinua. Este dispositivo se encarga de pulir y eliminar las capas externas de la quinua, mejorando su aspecto, textura y calidad nutricional. La pulidora suele estar diseñada con materiales resistentes y eficientes para garantizar un procesamiento efectivo de los granos (Tovar, 2023).

La historia de la pulidora de quinua es relativamente reciente, ya que el cultivo de quinua ha ganado popularidad mundial en las últimas décadas. La necesidad de procesar la quinua de manera más eficiente condujo al desarrollo de la pulidora (Pérez, 2018).

A medida que la quinua se convirtió en un alimento popular debido a su valor nutricional, hubo una creciente demanda de mejorar su presentación y textura. La pulidora de quinua se diseñó para abordar este desafío, permitiendo la eliminación de las capas externas del grano de quinua de manera más rápida y efectiva que los métodos tradicionales (Fernando, 2016).

El desarrollo de esta herramienta ha sido parte del impulso por modernizar las prácticas agrícolas relacionadas con la quinua, brindando a los agricultores una forma más eficiente de procesar su cosecha y satisfacer las demandas del mercado global (Doris, 2023)

4.2 Fundamentación teórica

4.2.1 La cadena Agroindustrial

La agroindustria en el Ecuador está íntimamente asociada al desarrollo del capitalismo, pues es este sistema el que permite el desarrollo de nuevas relaciones de producción en el campo, que a su vez modifica el espacio, el territorio y la vida de las personas que allí habitan (Hernández, 2020).

Uno de los componentes fundamentales de la agroindustria es el factor tecnológico, ya que a través de este se logra desarrollar un proceso que sustituye la producción tradicional campesina e introduce la maquinaria como motor de la producción agraria y de transformación de la producción. Además, la tecnología aprovecha el conocimiento científico para aumentar la rentabilidad de los cultivos (Quevedo, 2013).

4.2.2 Normas básicas de seguridad en los laboratorios

Las reglas generales de seguridad y bioseguridad para laboratorios están dirigidas a todos aquellos que trabajan en un laboratorio, y son necesarias para prevenir accidentes, manejar incidentes de manera adecuada y minimizar sus consecuencias. Estas normas proporcionan información básica sobre las medidas de seguridad que deben seguirse durante el trabajo y la permanencia en el laboratorio, y deben ser aplicadas tanto por el bienestar personal como por el bienestar colectivo, fomentando la conciencia sobre las precauciones de seguridad (Buenaventura, 2004).

- Es importante utilizar un mandil de mangas largas que esté siempre bien abrochado para proteger la ropa y la piel.
- Se debe evitar el uso de accesorios colgantes como aretes, pulseras y collares, y guardar las prendas de abrigo y los objetos personales.
- No se deben llevar bufandas, pañuelos largos ni prendas u objetos que dificulten la movilidad.
- Por razones de seguridad, es recomendable recoger el cabello si es largo.

Normas higiénicas

- No se debe comer ni beber en el laboratorio, ya que los alimentos o bebidas pueden contaminarse.
- Por razones legales, higiénicas y principalmente por seguridad, está prohibido fumar en el laboratorio.
- Se debe evitar maquillarse mientras se está en el laboratorio.
- Es importante lavar cuidadosamente los brazos, las manos y las uñas con agua y jabón después de cualquier manipulación de laboratorio y antes de retirarse del mismo. Si hay alguna herida, se recomienda cubrirla.

4.2.3 Seguridad e inocuidad alimentaria

La seguridad alimentaria es un tema de gran relevancia en la actualidad, ya que está relacionado con el hambre y otros indicadores de desarrollo humano. Su importancia ha llevado a que sea un tema de alto interés en la agenda mundial. Se han realizado diversos enfoques que van desde la conceptualización y dimensionamiento hasta la medición y profundas reflexiones sobre el tema. A partir de la revisión sistemática y el análisis de la literatura científica, se identifican áreas emergentes en la temática (Ramirez & Vargas, 2020)

Asimismo, indica que la seguridad alimentaria se basa en cuatro pilares:

- a. La disponibilidad física de alimentos
- b. El acceso económico y físico a alimentos
- c. La utilización apropiada y sana de alimentos
- d. La estabilidad de estos factores en el tiempo

4.2.4 El Codex Alimentarius

El Codex Alimentarius define la inocuidad como la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman según su uso previsto. Esto implica que los términos de inocuidad en los alimentos y calidad de los alimentos pueden ser engañosos, ya que la inocuidad de los alimentos abarca todos los riesgos, sean crónicos o agudos, que pueden hacer que los alimentos sean perjudiciales para la salud del consumidor. (Meulen, 2014)

Las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) representan un importante problema de salud a nivel global. Estas enfermedades son causadas por el consumo de agua o alimentos contaminados con microorganismos o parásitos, o por las toxinas que estos producen.

La preparación y manipulación de los alimentos son factores cruciales en el desarrollo de estas enfermedades, por lo que la actitud de los consumidores es fundamental para prevenirlas. De hecho, las estadísticas del sistema de vigilancia epidemiológica de enfermedades transmitidas por alimentos indican que aproximadamente el 40% de los brotes de ETA reportados en Argentina (OPS, 2020).

4.2.5 Manipulación de Alimentos

Todos manipulamos alimentos diariamente, independientemente de nuestra profesión. Bien sea como profesionales de la gastronomía, es necesario la manipulación de equipos de forma correcta para la optimización de tiempo, como lo realizan expendedores e ingenieros en las ramas de alimentos (FAO, 2017).

4.2.6 Uso adecuado de herramientas y equipos

- Verificar las condiciones en que opera los equipos
- Revisar el adecuado funcionamiento de los equipos de trabajo nos ayuda en la prevención de accidentes
- Vigilar que los dispositivos de seguridad y equipo de protección sean usados de forma correcta
- Los equipos de protección personal deben usarse permanente, los cuales también deben estar en constante mantenimiento.

4.2.7 Almacenamiento y uso de materiales

- Factores que determinan un almacenamiento y uso de maquinaria y herramientas adecuados
- Cuando una máquina o equipo posee sistemas de protección para todas sus zonas de riesgo, las posibilidades de que se produzca un accidente son bajas. Sin embargo, los accidentes ocurren.
- Según datos uno de cada cinco accidentes se debe, sobre todo, a que se emplea maquinaria mal protegida y a la falta de seguimiento de las instrucciones de seguridad establecidas por parte del fabricante o del usuario

4.2.8 Programa Específico de seguridad para la Operación y Mantenimiento de la Maquinaria y Equipo

- Debe contener procedimientos para que:
 - Los protectores y dispositivos de seguridad deben ser instalados en los lugares necesarios y utilizados durante la operación.
 - Mantener limpia y ordenada el área de trabajo.
 - La maquinaria y equipo estén ajustados para prevenir un riesgo.
 - Las conexiones de la máquina y equipo y sus contactos eléctricos estén protegidas y no sean un factor de riesgo.
 - El cambio y uso de herramientas y el herramental se realizan de forma segura.
 - Las actividades de operación deben realizarse de manera segura.
 - El sistema de alimentación y extracción de la materia prima, así como de los productos y productos terminados, no debe representar un riesgo.

4.2.9 Mantenimiento

- Capacitación para tareas de mantenimiento al personal.
- Programación y procedimientos del mantenimiento.
- Registro del mantenimiento preventivo y correctivo.

4.3 Tipos de pulidoras

Las pulidoras de granos son herramientas esenciales en la industria alimentaria y agrícola, utilizadas para mejorar la calidad y el aspecto de los granos, semillas y legumbres. Estas máquinas son capaces de eliminar la suciedad, el polvo, las impurezas y los restos de cáscaras que puedan adherirse a la superficie de los granos, dejándolos limpios y brillantes. Además, las pulidoras de

granos pueden mejorar la textura y el sabor de los granos, lo que las convierte en una herramienta valiosa para los productores y procesadores de alimentos (Díaz, 2021).

Pulidoras de tambor

Estas máquinas utilizan un tambor giratorio para frotar los granos de quinua entre sí, eliminando las capas externas. Son eficientes y adecuadas para operaciones de mayor escala (Idugel, 2023).

Pulidoras de cepillos

Emplean cepillos giratorios para limpiar y pulir la quinua. Este tipo de pulidora es eficaz para obtener una superficie más lisa en los granos (Idugel, 2023).

Pulidoras por abrasión

Utilizan procesos abrasivos para pulir la quinua. Pueden incluir métodos de fricción o frotado para eliminar las capas externas (Idugel, 2023).

Pulidoras de aire

Utilizan corrientes de aire para eliminar las partículas más ligeras y las capas externas de la quinua. Este método puede ofrecer un pulido suave y uniforme (Idugel, 2023).

Pulidoras de Arroz

Está desarrollada con la finalidad de mejorar el acabamiento superficial de los granos de arroz, promoviendo la remoción del afrecho, sin rayarlos o malogrados, generando un producto de alta calidad con aspecto vítreo y cristalino (Zaccaria, 2012).

Pulidoras de Maíz

La máquina pulidora de maíz realiza varias funciones importantes. Primero, aprieta y pela el maíz, eliminando las impurezas y degradando el material entre un rodillo rotativo y una pantalla. Luego, gracias a la acción neumática, los granos de maíz y el salvado se separan automáticamente. Esto resulta en granos de maíz de alta calidad y con una mejor apariencia visual. (Wintone, 2019).

Pulidoras de Trigo

Es una máquina que tiene la función de separar las impurezas ligeras, como polvo, pajas, granos vacíos y semillas ligeras (Wintone, 2019).

Pulidoras de Café

Máquina diseñada para pelado de cascarilla del café pergamino, mediante paletas y cribas realizan la fricción, obtenemos el café pilado y recolección por succión, de la cascarilla (Agro, 2019).

Pulidoras de Cereales Variados

Algunas máquinas están diseñadas para pulir diversos tipos de granos y cereales es un dispositivo que se utiliza para dar brillo a los granos y eliminar las impurezas más finas. Este equipo se utiliza después de la limpieza y clasificación de los granos (Omas, 2024).

Pulidoras de Semillas Oleaginosas

Enfocadas en pulir semillas oleaginosas como girasol o soja (Zaccaria, 2012).

Pulidoras de Granos Pequeños

Es utilizada principalmente para granos más pequeños, como quinoa o amaranto (Wintone, 2019).

4.3.1 Características generales

- a) Capacidad de 120 -150 kilos/hora
- b) Fabricadas de acero inoxidable
- c) Diseño de fácil mantenimiento
- d) Fuerza de 3hp eléctrico 220v 60 Hz
- e) Dimensiones: 2.30 metros de altura y 80 centímetros de altura

4.3.2 Operación

La pulidora de quinua es una máquina semiautomática de acero inoxidable que contiene una tolva de alimentación donde se carga la quinua en la máquina para iniciar el proceso y cuenta con una cámara de pulido que lleva a cabo el proceso para separar la capa superior saponina de la quinua para finalizar el proceso en una banda de transportación proporciona la quinua pulida lista para ser recolectada.

4.3.3 Manual

En la actualidad, las organizaciones a nivel mundial se rigen por procesos, lo que ha generado la necesidad de controlar cada uno de ellos para garantizar su eficiencia. Por ello, resulta crucial implementar un control interno a través de manuales de procedimientos, los cuales sirven como guías operativas para las actividades asignadas a una persona o área dentro de una organización.

Estos manuales son instrucciones detalladas de los procedimientos que las personas llevan a cabo en un área específica de una empresa. Sus objetivos y beneficios incluyen establecer políticas, definir funciones, delimitar responsabilidades, ahorrar tiempo, evitar desperdicios,

reducir costos, facilitar la selección de personal, construir una base y servir como base de adiestramiento, así como comprender el plan de la empresa.

Además, los manuales contienen normas y procedimientos que se utilizan dentro de la organización para llevar a cabo cada una de las actividades de manera lógica y secuencial, unificar y controlar las rutinas de trabajo, y evitar duplicaciones. Estas normas y procedimientos se complementan con diagramas de flujo, formularios y reportes que se utilizan en cada uno de los procedimientos realizados en la institución.

Cada manual debe detallar las actividades que realiza cada responsable en un departamento, es decir, paso a paso lo que debe hacer y quién es el responsable de cada tarea. Todo proceso requiere un seguimiento de las acciones a través de una serie de formatos, documentos, mensajes y comunicados, entre otros (Molina, Torres, Zambrano, & Col, 2016)

4.4 Tipos de manuales.

La importancia de los manuales en cualquier organización o empresa es indiscutible. Estos documentos son herramientas fundamentales que proporcionan información detallada sobre procedimientos, políticas, operaciones y otros aspectos clave de una empresa. Los manuales pueden ser de diferentes tipos, cada uno con un propósito específico y un público objetivo definido. En esta introducción, exploraremos los diferentes tipos de manuales y su importancia en el contexto empresarial (Ongallo, 2007).

4.4.1 Manual de instrucciones

Es un documento que contiene las instrucciones relacionadas con un producto o servicio.

4.4.2 Manual de procedimientos.

Un manual de procedimientos es un documento que describe las actividades que deben llevarse a cabo en la realización de las funciones de una unidad administrativa o de dos o más de ellas. Este manual también contiene los sitios o unidades administrativas que intervienen, detallando sus compromisos y colaboración. (Vergara, 2017).

4.4.3 Manuales administrativos

Son documentos que se utilizan como herramientas de comunicación y coordinación dentro de una organización. Estos manuales organizan la información sobre las actividades que deben seguirse y las funciones del personal de la entidad, lo que facilita la gestión y el control de las operaciones. (Vivanco, 2017).

4.4.4 Manuales Técnicos

El propósito de cualquier manual técnico es proporcionar al lector las instrucciones y la lógica detrás del desarrollo de una aplicación, que es única para cada programador. Por lo tanto, es esencial documentarla para su comprensión y uso adecuado. (Becerra, 2019).

4.4.5 Manuales de organización

El manual de organización y funciones (MOF) es un documento formal que las empresas elaboran para plasmar parte de la forma de la organización que han adoptado, Y qué sirve como guía para todo el personal (Bereche, 2023).

4.5 Mantenimiento

4.5.1 Definición

El mantenimiento es el conjunto de actividades que deben realizarse a instalaciones y equipos, con el fin de corregir o prevenir fallas, buscando que estos continúen prestando el servicio para el cual fueron diseñados. Toda una sucesión de acciones que deben realizar las personas delegadas de este departamento o área, con el propósito de que los equipos, máquinas, componentes e instalaciones implicados dentro de un proceso industrial estén en las circunstancias requeridas de funcionamiento para lo que fue diseñado, construido, instalado y puesto en acción (González, 2020).

4.5.2 Tipos de mantenimiento:

4.5.3 Mantenimiento Rutinario

Según (Bautista, 2019), menciona que “Incluye actividades como lubricación, limpieza, protección, ajustes, calibración y otras. Estas actividades se realizan con una frecuencia de ejecución que puede ser semanal y generalmente son llevadas a cabo por los mismos operarios de los equipos. El objetivo del mantenimiento preventivo es mantener y prolongar la vida útil de los equipos, evitando así su desgaste.”.

4.5.4 Mantenimiento Predictivo

El mantenimiento predictivo implica llevar a cabo pruebas no destructivas destinadas a monitorear el rendimiento de los equipos, con el objetivo de identificar señales de advertencia que puedan indicar un mal funcionamiento en alguna de sus partes (Mafla, Cristina, & Higinio, 2022)

Con este enfoque, al detectar posibles fallas, es posible programar las reparaciones de manera anticipada, evitando así impactar el proceso de producción y extendiendo la vida útil de las máquinas.

Las técnicas más comunes utilizadas para la estimación del mantenimiento predictivo:

- Análisis de Vibraciones
- Termografía (Estudia la temperatura de las máquinas)
- Análisis por Ultrasonido (estudio de las ondas de sonido de alta frecuencia producidas por las máquinas cuando presentan algún tipo de problema)
- Análisis de Aceite (establece el estado de maniobra de las máquinas a partir del estudio de las propiedades físicas y químicas de su aceite lubricante)
- Endoscopía (para ver lugares ocultos)
- Medición de parámetros de operación (viscosidad, voltaje, corriente, potencia, presión, temperatura, etc.) (Olarte, Botero, & Benhur, 2010)

4.5.5 Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo implica la ejecución de actividades planificadas de forma regular con el propósito de prevenir posibles problemas y sorpresas futuras. Gracias al análisis de datos operativos y la supervisión predictiva del estado de los activos, los ingenieros pueden mejorar las labores de mantenimiento, disminuyendo así los riesgos de fallos en la operación de la empresa o la planta. Contar con un software específicamente diseñado para facilitar el mantenimiento preventivo contribuye a realizar operaciones estables, verificar el cumplimiento de garantías y abordar problemas que puedan afectar la producción antes de que se presenten.

○ Presenta las siguientes características:

- Se ejecuta en un momento en que no se está produciendo, por lo que se fructifica las horas ociosas de la planta.
- Se lleva a cabo siguiendo un programa anticipadamente elaborado donde se detalla el procedimiento a seguir, y las actividades a realizar, a fin de tener las herramientas y suministros necesarios” a la mano”.
- Cuenta con una fecha proyectada, además de un tiempo de inicio y de terminación preestablecido e idóneo por la directiva de la empresa.
- Permite a la empresa contar con un historial de todos los dispositivos, además brinda la posibilidad de renovar la información técnica de los equipos.
- Permite contar con un presupuesto admitido por la directiva.

Los tipos de mantenimientos preventivos son:

- Mantenimiento preventivo según uso

- Mantenimiento preventivo según plazo o calendario
- Mantenimiento predictivo
- Mantenimiento prescriptivo

4.5.6 Mantenimiento Correctivo y de Emergencia

Según (Toyos, 2021) Manifiesta que: Este mantenimiento se refiere a las acciones inmediatas y específicas que se implementan con el objetivo de restablecer la funcionalidad de un activo o sistema que ha sufrido una falla imprevista. Aunque el objetivo principal del mantenimiento correctivo es resolver el problema de manera rápida y efectiva, es importante destacar que este enfoque se diferencia del enfoque reactivo. El enfoque reactivo carece de una planificación detallada y tiende a centrarse únicamente en solucionar la falla sin considerar la causa subyacente. Este tipo de mantenimiento puede tener las siguientes consecuencias:

- Paradas no pronosticadas en el proceso productivo, reduciendo las horas operativas.
- Afecta las cadenas productivas, es decir, que los ciclos productivos posteriores se verán detenidos a la espera de la corrección de la etapa anterior.
- Presenta precios por reparación y repuestos no calculados, por lo que se podría dar el caso que por falta de recursos económicos no se podrán comprar los repuestos en el instante deseado.
- La planificación del lapso que estará el sistema fuera de maniobra no es predecible.
- Puede causar la falla de otros equipos colindantes a la máquina que sufre el desperfecto.

4.6 Agencia nacional de regulación, control y vigilancia sanitaria

4.6.1 Buenas prácticas de manufactura

Según nos menciona (ARCSA, 2017), en sus artículos citamos el siguiente para las BPM en un producto elaborado.

Art. 72.- Los establecimientos donde se realicen una o más actividades de las siguientes: fabricación, procesamiento, envasado o empacado de alimentos procesados, podrán obtener el certificado de Buenas Prácticas de Manufactura (ARCSA, 2017).

Equipos y utensilios

Art. 78.- De los equipos. - La elección, elaboración e instalación de los equipos deben ser conforme a las sistematizaciones a realizar y al tipo de alimento a producir. El equipo comprende las máquinas utilizadas para la fabricación, llenado o envasado, acondicionamiento, almacenamiento, control, emisión y transporte de materias primas y alimentos terminados (ARCSA, 2017).

4.6.2 Requisitos higiénicos de fabricación

Art. 80.- De las obligaciones del personal. - Durante la fabricación de alimentos, el personal manipulador que entra en contacto directo o indirecto con los alimentos debe: (ARCSA, 2017).

- Mantener la higiene y el cuidado personal;
- Comportarse y operar de la manera descrita en el artículo 78 de la presente norma técnica (ARCSA, 2017).

a) Estar capacitado para realizar la labor asignada, conociendo previamente los procedimientos, protocolos, instructivos relacionados con sus funciones y comprender las consecuencias del incumplimiento de los mismos (ARCSA, 2017).

Art. 81.- De la educación y adiestramiento del personal. - Toda planta procesadora o establecimiento procesador de alimentos debe realizar un plan de capacitación continuo y permanente para todo el personal sobre la base de Buenas Prácticas de Manufactura, a fin de asegurar su ajuste a las tareas fijadas (ARCSA, 2017).

Art. 83.- Higiene y medidas de protección. - A fin de garantizar la inocuidad de los alimentos y evitar contaminaciones cruzadas, el personal que trabaja en una Planta procesadora o establecimiento procesador de alimentos debe cumplir con normas escritas de limpieza e higiene (ARCSA, 2017).

Art. 85.- Contravención de acceso a determinadas áreas. - Debe existir un mecanismo que impida el acceso de personas extrañas a las áreas de procesamiento, sin la correspondida protección y precauciones (ARCSA, 2017).

Art. 86.- Señalética. - Debe existir un método de señalización y reglas de seguridad, situados en sitios visibles para conocimiento del personal de la planta y personal extraño a ella (ARCSA, 2017).

Art. 87.- Compromiso del personal administrativo e invitados. - Los invitados y el personal administrativo que circulen por el área de fabricación, elaboración manipulación de alimentos, deben suministrar de ropa protectora y acatar las disposiciones señaladas por la planta para evitar la contaminación de los alimentos (ARCSA, 2017).

4.6.3 Norma técnica ecuatoriana (NTE INEN 3061, 2015)

La norma INEN 3061, 2015 detalla los lineamientos de preservar equipos los cuales están asignados en establecimientos empañados a actividades de restauración de maquinaria de índole alimentaria en cualquiera de sus modalidades, como también esta norma es aplicable a instalaciones sin vinculación del procesamiento en alimentos (INEN, 2015) Envasado, etiquetado, empaquetado.

4.7 Definición de términos

Los términos son elementos fundamentales en cualquier manual, ya que proporcionan un lenguaje común y preciso para describir conceptos, procesos y procedimientos, así como las diferentes formas en que se pueden clasificar y definir (Andréu, 2002).

- **Saponina:** La saponina es una sustancia natural que recubre los granos de quinua. En el proceso de pulido, se busca eliminar esta capa para mejorar la calidad y el sabor del producto final.
- **Atrapamientos:** Se refiere a situaciones en las que partes del cuerpo o materiales quedan atrapados accidentalmente en la maquinaria durante la operación.
- **Banda Transportadora:** Una banda móvil que transporta los granos de quinua a través de diferentes etapas del proceso de pulido.
- **Panel de Operación:** El conjunto de controles e indicadores que permiten a los operadores supervisar y gestionar el funcionamiento de la máquina.
- **Impurezas:** Materiales no deseados como polvo, piedras u otros residuos que pueden estar presentes en la quinua y que se eliminan durante el proceso de limpieza.

5 METODOLOGÍA

El presente trabajo investigativo se realizó utilizando los métodos inductivo y deductivo, el razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales

5.1.1 Diseño y modalidad de la investigación

5.1.2 Método inductivo

Es un proceso por medio del cual, a partir del estudio de casos particulares, se obtienen conclusiones o leyes universales que explican o relacionan los fenómenos estudiados (Gómez & Padilla, 2015)

Se recopilan datos particulares mediante la observación y experimentación, posteriormente se someten a un análisis en busca de patrones o tendencias dentro de esa información.

Es crucial considerar que la conclusión general obtenida a través del método inductivo es provisional y está sujeta a revisión en base a nuevas observaciones y experimentos.

Las principales características del método inductivo son:

- a) **Análisis empírico:** El método inductivo se basa en el análisis empírico de hechos específicos y concretos.
- b) **Va de lo particular a lo general:** Esta técnica parte de la investigación de casos específicos para llegar a conclusiones generales.
- c) **Flexibilidad:** El método inductivo es flexible y se acomoda a los datos observados. Si los nuevos datos observados no se ajustan con la hipótesis o conclusión general, la teoría puede ser reformada o incluso excomulgada.
- d) **Tentatividad:** Las conclusiones que se obtiene mediante el método inductivo son tanteos y pueden ser revisadas o reformadas en función de nuevas observaciones o experimentos.
- e) **Probabilístico:** Las conclusiones generales a las que se alcanza mediante el método inductivo son probabilísticas, ya que se fundan en la probabilidad de que los patrones observados se repitan en otros casos similares.
- f) **Contextual:** El procedimiento inductivo se orienta en el contexto delimitado en el que se realiza la observación y la experimentación.

5.1.3 Método deductivo

Un investigador plantea una hipótesis basándose en sus deducciones de datos empíricos o de principios y leyes más generales. En el primer caso, llega a la hipótesis a través de procedimientos inductivos, mientras que, en el segundo caso, lo hace mediante procedimientos deductivos. Esta es la primera vía de inferencias lógico-deductivas. (Colado, Miranda, & Becerra, 2022).

El método deductivo se puede emplear de distintas maneras:

- Los casos de uso directo y de conclusión inmediata se refieren a situaciones en las que se llega a una conclusión a partir de una única premisa necesaria. Esta proposición es un axioma, que se maneja como punto de partida aprobado por la comunidad científica para desenvolver una teoría. Por ejemplo, la ley de causalidad, considerada como axioma, sostiene que toda acción es consecuencia de una causa que la antecede.
- Los casos de uso indirecto y de conclusión mediata se refieren a situaciones en las que se llega a una conclusión a partir de dos o más premisas: una mayor, que contiene una propuesta universal, y otra menor, que incluye una propuesta particular. En este caso, la conclusión se deduce de la observación de ambas premisas. Un ejemplo de razonamiento de uso indirecto y conclusión mediata es el silogismo. (Espinola, 2023).

5.1.4 Tipos de investigación

Los tipos de investigación que se utilizará en la realización del trabajo son de tipo: exploratoria, descriptiva y no experimental.

5.1.5 Investigación exploratoria

Es aquella que se lleva a cabo sobre un tema u objeto que es desconocido, poco conocido o carece de información, resultando en una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un conocimiento a un nivel superficial.

De manera similar, las investigaciones exploratorias buscan obtener una visión general y aproximada del tema en estudio. Estas investigaciones suelen realizarse cuando prevalecen ciertas circunstancias, como las siguientes:

- a) Cuando en un campo de estudio específico surgen nuevos fenómenos que aún no se conocen con precisión o no se comprenden completamente a partir de las teorías existentes. (Latinoamericana, 2017).

Por esta razón, se optó por llevar a cabo este tipo de investigación, ya que proporcionará una comprensión clara de la actual existencia de los equipos en el Laboratorio de Investigación de la Carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Este enfoque investigativo se emplea con el propósito de comprender el rendimiento de la maquinaria en la ejecución de prácticas destinadas al aprendizaje de los estudiantes universitarios.

5.1.6 Investigación descriptiva

Se usa para describir las características más significativas del fenómeno que se va a estudiar. No responde interrogaciones sobre cómo / cuándo / por qué sucedieron las características. Más bien aborda la pregunta “qué” (Chesman, 2012).

Esta investigación detalla los procedimientos para llevar a cabo prácticas con maquinaria en la Universidad Técnica de Cotopaxi. Además, se empleará la metodología de investigación descriptiva para verificar el adecuado funcionamiento de la máquina.

5.1.7 Investigación no experimental

Se fundamenta en categorías, conceptos, variables, eventos, comunidades o contextos que se presentan sin la intervención directa del investigador, es decir, sin que este modifique el objeto de estudio. En la investigación no experimental, se observan los fenómenos o eventos tal como ocurren en su entorno natural, para posteriormente realizar un análisis. En un estudio no experimental, no se crea ninguna situación, sino que se observan situaciones que ya existen.

5.2 Instrumentos de la investigación

Los instrumentos de investigación que se utilizaron en el proyecto integrador fueron la observación, lectura científica y la hoja guía.

5.2.1 La observación

La observación es una habilidad utilizada en numerosos ámbitos del conocimiento, que envuelve la recolección sistemática de información sobre un fenómeno o situación determinada mediante la percepción y registro de datos a través de los sentidos (Ortega, 2019).

Se utilizó este instrumento durante la ejecución de la práctica demostrativa de los equipos, donde se llevó a cabo la observación de la configuración y el correcto funcionamiento de los mismos.

5.2.2 Lectura científica

La lectura científica se refiere a un tipo específico de lectura utilizada en la investigación. No se limita a temas científicos, sino al conjunto de factores y procesos que hace un lector para realizar una lectura crítica de un texto especializado (Ayala, 2020).

La lectura científica es un tipo de lectura más profunda que requiere conocimientos previos del lector. A través de ella, no solo se aprende, sino que también se reflexiona, analiza e incluso se añade información (Ayala, 2020).

La lectura científica o crítica constituye una etapa esencial y necesaria para adquirir nuevos conocimientos, comprenderlos y, más adelante, elaborar el manual de la maquinaria con conclusiones derivadas de la lectura.

5.2.3 Hoja guía

Las hojas guías, como herramienta de investigación, representan un componente esencial para la planificación de prácticas pedagógicas en los laboratorios de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

5.2.4 Ficha técnica

La ficha técnica es un documento que describe las características principales, la composición y las aplicaciones de un producto, aportando información detallada sobre los aspectos del mismo (Giraldez & Seghiri, 2019)

5.2.5 Interrogantes de la investigación

¿La creación de un manual que abarque el funcionamiento, mantenimiento y la aplicación pedagógica de la pulidora de quinua, destinado a los Laboratorios de Investigación de la Carrera

de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, contribuirá al desarrollo de habilidades prácticas entre los estudiantes

- Este manual detallado proporcionará a los estudiantes una comprensión completa del funcionamiento de la pulidora de quinua, incluyendo los principios de operación, los componentes clave y a su vez un manual de mantenimiento detallado garantizará que la pulidora de quinua se mantenga en condiciones óptimas de funcionamiento.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

Título:

“MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA PULIDORA DE QUINUA, EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”



Validado:	Revisado:	Aprobado:
Cargo/Firma:	Cargo/Firma:	Cargo/Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

1 MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA PULIDORA DE QUINUA

1.1 Introducción

Este manual se presenta como una herramienta integral destinada a suministrar toda la información necesaria para el uso adecuado de la pulidora de quinua. Su importancia radica en ser una guía fundamental a lo largo de todo el proceso, involucrando etapas cruciales como la limpieza, selección y el pulido del grano para eliminar las capas exteriores, incluida la saponina, y su fase de separación y clasificación.

Este manual, diseñado para estudiantes, docentes y responsables de la planta de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, tiene como objetivo brindar una comprensión completa de los procedimientos de la pulidora de quinua. Adopta un enfoque académico para respaldar tanto el aprendizaje teórico como el práctico.

Este texto se enfoca especialmente en el inicio operativo de la pulidora de quinua, con el propósito de prevenir contratiempos y asegurar un uso seguro y eficaz. Su intención es evitar el uso indebido y mantener la durabilidad de la máquina, estructurando el contenido con un enfoque académico para garantizar la eficacia y la seguridad en el entorno de la planta de Agroindustria.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

- Elaborar un instructivo de funcionamiento de la máquina pulidora de quinua, que brinde instrucciones detalladas sobre su operación, mantenimiento y solución de problemas.

1.2.2 Objetivos específicos

- Describir las características técnicas y sus principales partes de la máquina pulidora de quinua
- Proporcionar instrucciones detalladas sobre cómo operar la máquina pulidora de quinua, incluyendo los pasos necesarios para encenderla, ajustar la velocidad y la presión, y cómo detenerla de manera segura.
- Llevar a cabo el registro de cada operación de mantenimiento.

1.3 Alcance

El propósito de este manual es proporcionar a los operarios del sector agroindustrial una guía exhaustiva y precisa sobre la correcta utilización de la máquina pulidora de quinua.

Proporcionando el conocimiento esencial acerca de las operaciones de la maquinaria, este manual facilita la ejecución de prácticas necesarias mediante instrucciones detalladas sobre el funcionamiento de la pulidora de quinua.

Incluye aspectos como el encendido manual, la regulación de tiempos, la capacidad de carga de la tolva de canalización, el manejo de controles, entre otros. Estas directrices aseguran la realización adecuada y segura de las prácticas, reduciendo al mínimo los riesgos de errores técnicos o accidentes laborales.

1.4 Definiciones

Pulido: La pulidora de quinua utiliza métodos mecánicos para eliminar las capas exteriores indeseadas del grano. Este proceso puede incluir abrasión suave o pulido en seco, dependiendo de la maquinaria utilizada y los estándares de calidad requeridos.

Saponina: La saponina es una sustancia natural que recubre los granos de quinua. En el proceso de pulido, se busca eliminar esta capa para mejorar la calidad y el sabor del producto final.

Tolva de Alimentación: El mecanismo que suministra los granos de quinua a la máquina pulidora de manera controlada, garantizando un flujo constante y eficiente durante todo el proceso.

Atrapamientos: Se refiere a situaciones en las que partes del cuerpo o materiales quedan atrapados accidentalmente en la maquinaria durante la operación.

Banda transportadora: Una banda móvil que transporta los granos de quinua a través de diferentes etapas del proceso de pulido.

Panel de operación: El conjunto de controles e indicadores que permiten a los operadores supervisar y gestionar el funcionamiento de la máquina.

Impurezas: Materiales no deseados como polvo, piedras u otros residuos que pueden estar presentes en la quinua y que se eliminan durante el proceso de limpieza.

Sistema de ventilación de Polvo: Un componente que succiona y recoge el polvo generado durante el proceso de pulido, mejorando las condiciones de trabajo y contribuyendo a la limpieza del entorno de producción.

1.5 Operaciones y funcionamiento.

1.5.1 Generalidades del equipo

La pulidora de quinua es un equipo especializado destinado a mejorar la calidad del grano de quinua, como se detalla en la tabla #1, que presenta las características y especificaciones técnicas de este equipo. Su función principal es eliminar las capas externas del grano, conocidas como saponinas, que pueden tener un sabor amargo y contener compuestos que dificultan la digestión.

Al pulir la quinua, se logra un producto final más limpio, de mejor sabor y textura, lo que hace que sea más agradable al paladar y más fácil de cocinar.

1.5.2 Especificaciones del equipo

Tabla 1.

Especificaciones Técnicas de la máquina pulidora de quinua.

Modelo	Elaborado de manera artesanal
Fuerza:	3hp eléctrico 220v
Arranque:	Eléctrico
Ventilador:	Incluido
Capacidad:	120 -150 kilos/hora
Dos salidas:	Salido del grano pulido / salida del polvo
Peso neto maquinaria:	Aprox. 120 Kg.
Material de construcción utilizado en la base de la maquinaria.	Estructura metálica
Material de construcción en contacto con la quinua pulida:	Acero inoxidable
Incluye:	1 criba en forma de rodillo para quinua
Accesorio:	Base porta motor. Tolva de alimentación con sistema de dosificación. Fajas y poleas.

Fuente: (Toapanta & Criollo,2024)

1.5.3 Ubicación y servicios requeridos

- La máquina requiere una conexión eléctrica que sea capaz de suministrar energía a 220 voltios para posibilitar el funcionamiento del motor.
- La utilización de la máquina puede llevarse a cabo en espacios tanto cerrados como al aire libre, dado que su funcionamiento no conlleva la emisión de contaminantes al medio ambiente.
- Es esencial contar con bolsas de manera imprescindible, las cuales se emplearán para la segregación de la materia prima útil y los residuos resultantes del proceso de limpieza.

1.1.1.1 Descripción técnica del producto

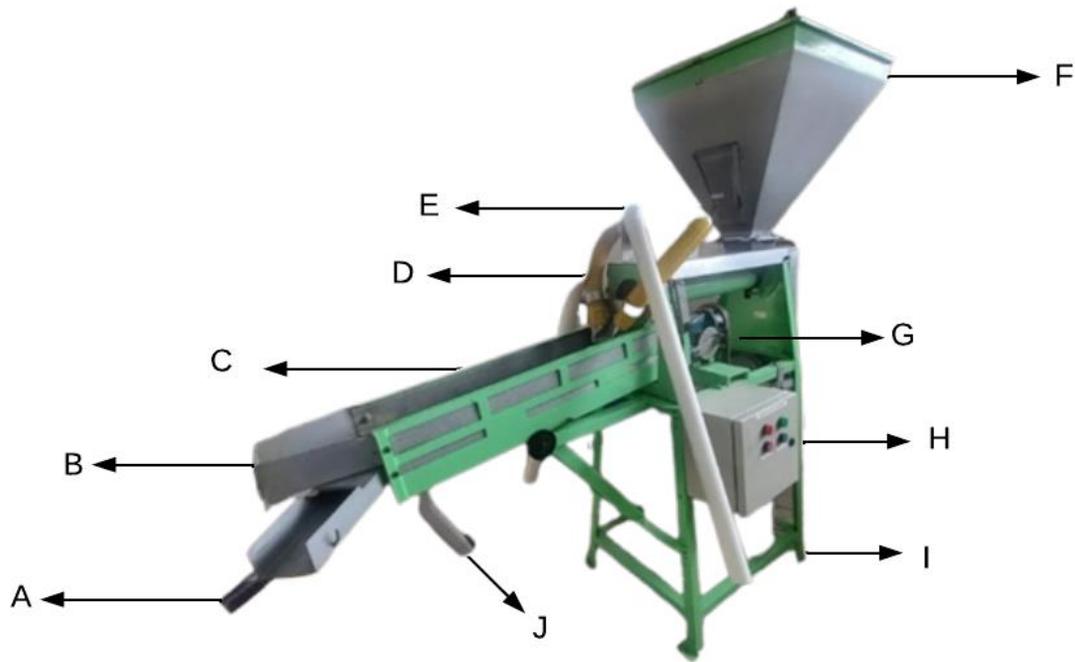
Figura 1: Pulidora de quinua



Fuente: (Criollo & Toapanta, 2024)

1.5.4 Partes de la pulidora de quinua

Figura 2. Partes de la pulidora de quinua



Fuente: (Criollo & Toapanta,2024)

- A. Salida de quinua pulida
- B. Salida de quinua gruesa
- C. Banda transportadora
- D. Sistema de ventilación
- E. Salida de polvo
- F. Tolva de alimentación
- G. Motor de alto rendimiento
- H. Panel de Operación
- I. Base porta motor
- J. Salida de saponina

1.6 Funciones del equipo

1.6.1 Fuentes de poder

- El equipo actúa exclusivamente con energía a 220v
- Posee una banda transportadora de quinua que realiza la limpieza de saponina
- El proceso de limpieza es automático mediante el tablero de control.
- La tolva cuenta con una regulación manual para suministrar cantidades exactas al proceso.
- Estructuras hechas con inoxidable acero que asegura la calidad y resistencia de la máquina y cumplen con los requisitos de sanidad para el pulido de la quinua

1.6.2 Salida de quinua pulida

Este sistema está diseñado para separar la quinua pulida del polvo y los residuos generados durante el proceso de pulido, garantizando así un producto final limpio y de alta calidad.

Figura 3. Salida de quinua pulida



Fuente: (Criollo & Toapanta,2024)

- Hecho de acero inoxidable
- La salida de la quinua está equipada con un sistema de transporte que permite transportar la quinua pulida desde la máquina hasta el lugar de almacenamiento.

Salida de quinua gruesa

Este sistema está diseñado para separar la quinua gruesa del polvo y los residuos generados durante el proceso de pulido, permitiendo así que la quinua pueda ser reprocesada para alcanzar el grado de pulido deseado.

Figura 4. Salida de quinua gruesa



Fuente: (Criollo & Toapanta,2024)

- Dispositivo de separación destinado a clasificar granos de mayor tamaño con el fin de reintegrarlos al proceso de pulido.
- Posee soportes con el fin de sujetar bolsas y resguardar los granos en un entorno seco y seguro.

1.6.3 Banda transportadora

La banda transportadora de quinua es un sistema de transporte diseñado específicamente para el manejo eficiente de la quinua.

Figura 5. Banda transportadora



Fuente: (Criollo & Toapanta,2024)

- Está compuesta por una cinta de goma resistente que se mueve de manera continua.
- Los rodillos están diseñados para soportar la cinta transportadora y garantizar un movimiento suave y constante.

1.6.4 Sistema de ventilación

Este sistema está diseñado para proporcionar una adecuada circulación de aire dentro de la máquina, eliminando el polvo y los residuos generados durante el proceso de pulido de la quinua.

- **Figura 6. Sistema de ventilación**



Fuente: (Criollo & Toapanta,2024)

- Elaborado de tubo pvc y manguera espiralada.
- El sistema de ventilación cuenta con un filtro de aire que retiene las partículas de polvo y residuos.

1.6.5 Salida de polvo

Este sistema está diseñado para capturar y eliminar eficazmente el polvo generado durante el proceso de pulido de la quinua, evitando que se disperse en el aire y se acumule en el entorno de trabajo.

Figura 7. Salida de polvo



Fuente: (Criollo & Toapanta,2024)

- Colocado en los laterales de la maquina
- Un componente esencial para diversas funciones como limpieza y enfriar.

1.6.6 Tolva de alimentación

Esta tolva está diseñada para contener una cantidad específica de quinua y alimentarla de manera uniforme en la máquina, garantizando así un proceso de pulido eficiente y uniforme.

Figura 8. Tolva dealimentación



Fuente: (Criollo & Toapanta,2024)

- Hecho de acero inoxidable
- Situado sobre un controlador que gestiona la cantidad de materia prima a emplear durante la operación.

1.6.7 Motor

Este motor está diseñado para convertir la energía eléctrica en energía mecánica, que se utiliza para accionar los diferentes componentes de la máquina, como las correas transportadoras, los rodillos y las placas de pulido.

Figura 9. Motor



Fuente: (Criollo & Toapanta,2024)

- Funciona a 220 V
- Actúa en el desplazamiento de la banda transportadora encargada de movilizar la quinua.

1.6.8 Panel de operación

Este panel está diseñado para ser fácil de usar y proporcionar acceso rápido a las funciones y ajustes más importantes de la máquina.

Figura 10. Panel de operación



Fuente: (Criollo & Toapanta,2024)

- El panel de control está equipado con botones de control que permiten al operador iniciar, detener y ajustar el funcionamiento de la máquina.

- El panel de control está equipado con un tablero que permite al operador interactuar con la máquina de manera intuitiva y eficiente.

1.6.9 Base de motor

La base del motor en una máquina pulidora de quinua es un componente esencial que proporciona soporte y estabilidad al motor. Esta base está diseñada para ser resistente y duradera, garantizando así un funcionamiento seguro y eficiente de la máquina.

Figura 11. Base de motor



Fuente: (Criollo & Toapanta,2024)

- La base del motor está fabricada con materiales resistentes que garantizan su durabilidad y resistencia al desgaste, como el acero inoxidable y estructura metálica
- Diseñada para minimizar la transmisión de vibraciones del motor al resto de la estructura

1.6.10 Salida de saponina

La salida de la saponina está equipada con un sistema de separación que permite separar la saponina de la quinua, garantizando así un producto final limpio y de alta calidad.

Figura 12. Salida de saponina



Fuente: (Toapanta & Criollo)

- Desliza la saponina en forma solida
- Elaborado con acero inoxidable

1.7 Accidentes laborales

Los percances más comunes al operar una máquina pulidora de quinua suelen manifestarse en forma de lesiones por cortaduras, atrapamientos o aplastamientos.

Estos eventos laborales tienden a originarse a través de causas inmediatas que directamente provocan el accidente, implicando acciones inseguras como el comportamiento inadecuado por parte de los trabajadores, lo cual puede desencadenar incidentes industriales. Asimismo, se incorporan condiciones inseguras vinculadas al entorno laboral, equipos, maquinaria y dispositivos.

1.8 Responsables

Personal de la Planta de Agroindustria

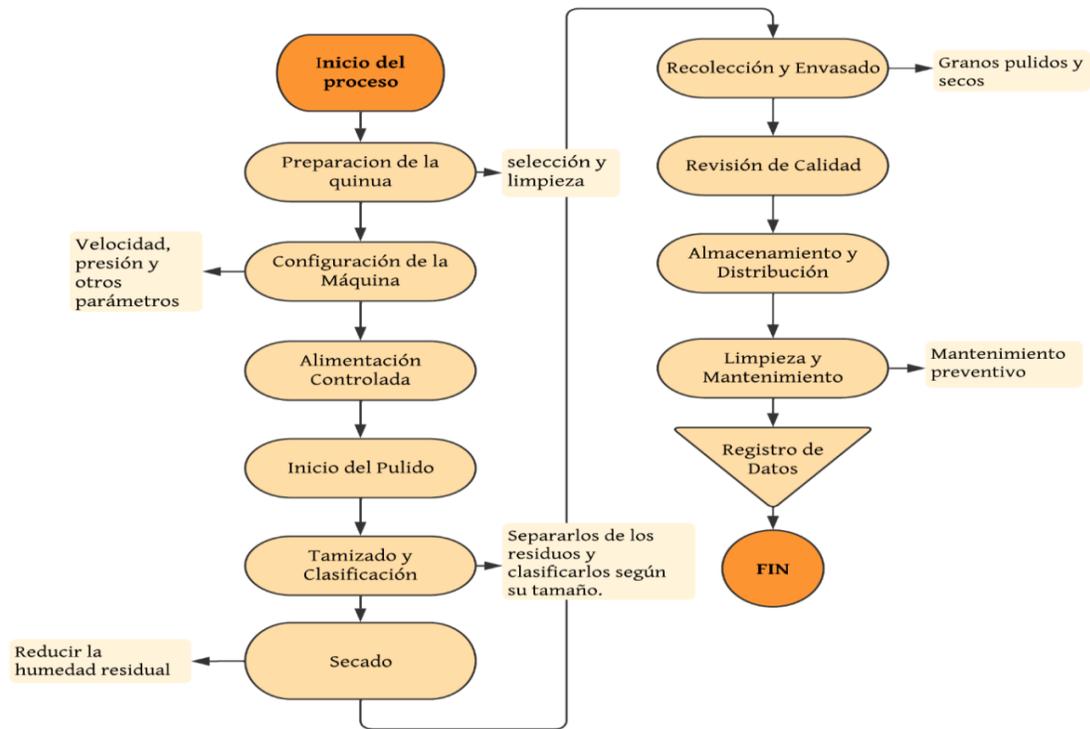
Docentes

Estudiantes

1.9 Requisitos

Registros de control de uso de la maquinaria

1.10 Diagrama de funcionamiento





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

Título:

“MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA PULIDORA DE QUINUA, EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”



Validado:	Revisado:	Aprobado:
Cargo/Firma:	Cargo/Firma:	Cargo/Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

2 MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA PULIDORA DE QUINUA Y SEGURIDAD DEL PERSONAL

2.1 Introducción

En este manual de mantenimiento, se establecen una serie de procesos destinados a supervisar de manera precisa el funcionamiento de la máquina, con el objetivo de mantener condiciones óptimas. Estos procesos se llevan a cabo mediante controles rigurosos, con el propósito de prevenir y abordar cualquier error potencial de manera eficiente. Además, se abordan diversos aspectos de cuidado, incluyendo los más mantenimientos fundamentales. Estas responsabilidades son asignadas al equipo técnico de mantenimiento, cuyo papel es esencial para garantizar la durabilidad continua del funcionamiento de la máquina a lo largo del tiempo. La preservación de la seguridad personal emerge como un requisito fundamental en la operación de equipos, donde el operario o responsable de la máquina debe considerar meticulosamente todos los aspectos relacionados con la bioseguridad y los posibles riesgos inherentes. Este enfoque proactivo tiene como objetivo prevenir accidentes y mitigar la exposición a elementos peligrosos que podrían comprometer la integridad física de las personas involucradas. (Zúñiga, 2003.)

2.1.1 Mantenimientos

Su objetivo primordial consiste en prevenir o corregir posibles fallas, reducir al mínimo los períodos de inactividad y optimizar la eficiencia y productividad de los activos. (Palencia, 2011)

El mantenimiento puede dividirse en diferentes tipos, entre los que se destacan:

- Mantenimiento Rutinario
- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Correctivo
- Mantenimiento Predictivo

Mantenimiento rutinario.

El mantenimiento rutinario se refiere a las actividades de mantenimiento que se llevan a cabo en las máquinas sin necesidad de desmontarlas. Estas actividades incluyen el engrasado, la limpieza adecuada y la sustitución periódica de piezas pequeñas (Ibáñez, 2023).

Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo se enfoca en la conservación de equipos o instalaciones mediante la realización de revisiones y reparaciones que aseguren su correcto funcionamiento y confiabilidad (Castles, 1971).

Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo es una actividad que se realiza para reparar el daño encontrado durante el mantenimiento preventivo. A diferencia del mantenimiento preventivo, el correctivo no es planificado y se lleva a cabo cuando un componente ha sido dañado. Su objetivo es restaurar la confiabilidad del sistema y devolverlo a su estado original (Tesca, 2018).

Mantenimiento Predictivo

El mantenimiento predictivo es una serie de acciones y técnicas que se aplican con el objetivo de anticiparse a los errores y prevenir fallos en los equipos o instalaciones (Iberdrola, 2022).

2.2 Seguridad personal

La seguridad personal en el entorno de una planta agroindustrial se define como el conjunto de estrategias y medidas destinadas a proteger la integridad física y la salud de los trabajadores involucrados en las operaciones agroindustriales. Este enfoque implica una evaluación cuidadosa de los riesgos inherentes a las actividades agrícolas e industriales, así como la implementación de prácticas y protocolos diseñados para prevenir y mitigar posibles incidentes. Incluye la adopción rigurosa de equipos de protección personal, la capacitación continua en procedimientos seguros, el cumplimiento de normativas y la instauración de prácticas que contribuyan a la minimización de riesgos. La seguridad personal en una planta agroindustrial no solo busca proteger la salud y la vida de los trabajadores, sino también fomentar un entorno laboral propicio para la eficiencia y la productividad sostenible.

2.3 Alcance

Este manual se dirige principalmente a los operadores, instructores y supervisores de la planta agroindustrial de la UTC específicamente en la carrera de Agroindustria. Su propósito central es:

- Ofrecer orientación técnica.
- Definir puntos y frecuencias.
- Brindar soluciones a problemas identificados.

Recomendaciones

Para llevar a cabo la limpieza de una máquina pulidora de quinua de manera efectiva, se sugiere desconectarla de la energía, emplear equipo de protección personal, y utilizar herramientas y productos de limpieza aprobados.

La eliminación manual de residuos, una inspección visual minuciosa y un secado completo son pasos esenciales. Mantener registros detallados y capacitar al personal son prácticas fundamentales para garantizar un mantenimiento eficiente en entornos agroindustriales.

2.4 Objetivos

2.4.1 Objetivo general

- Elaborar un manual de mantenimiento sobre la pulidora de quinua para mejorar su eficiencia operativa y evitar futuras fallas al momento de utilizarla.

2.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar un manual especificando los distintos tipos de mantenimiento con el fin de asegurar la durabilidad de la máquina.
- Implementar medidas de seguridad para aquellos que operan pulidora de quinua.
- Registrar información que facilite la supervisión y control de las actividades de mantenimiento.

2.5 Definiciones

Tamices o mallas: Dispositivos utilizados en la pulidora para clasificar o separar las partículas de quinua según su tamaño

Lubricación: Instrucciones sobre cómo lubricar partes móviles de la máquina para garantizar un funcionamiento suave y prolongar la vida útil de los componentes.

Sistema de alimentación: Parte de la máquina que se encarga de suministrar la quinua a través de la pulidora de manera controlada.

Uso de Elementos de Protección: Empleo de dispositivos de seguridad, como protectores e interruptores de emergencia, en la máquina pulidora de quinua con el fin de prevenir accidentes y minimizar riesgos para los operadores.

Mantenimiento

El conjunto de acciones y procedimientos realizados de manera planificada y sistemática con el objetivo de preservar, reparar o mejorar el estado y funcionamiento de un equipo, instalación o sistema.

2.6 Pasos para los mantenimientos y la seguridad del personal

2.6.1 Mantenimiento rutinario.

Para garantizar la seguridad y calidad del producto procesado, es esencial realizar una revisión diaria de limpieza y desinfección en la pulidora de quinua. En este proceso, es crucial tener en cuenta lo siguiente:

- Antes de realizar la limpieza asegurar que el equipo se encuentre desconectado del toma corriente.
- Durante el proceso de limpieza, es importante manejar el agua con precaución para evitar cualquier impacto negativo en los motores y cables eléctricos de la máquina.
- Evaluar el estado operativo de los distintos rodillos de la máquina para asegurar su funcionamiento adecuado.
- Se aconseja emplear paños suaves durante el procedimiento de limpieza que no dañen la integridad física de la máquina.
- Después de concluir el procedimiento de limpieza, es crucial llevar a cabo una exhaustiva evaluación del funcionamiento para asegurarse de que todos los controles estén en buen estado.

2.7 Limpieza

Realizar la limpieza de la maquinaria de manera sistemática, abordándola antes, durante y después de su utilización.

- Realizar una inspección detallada de los distintos tornillos que conforman cada uno de los rodillos de la banda transportadora.
- En lo que respecta a las salidas de polvo, llevar a cabo el desmontaje correspondiente de estos componentes de la maquinaria
- Es esencial llevar a cabo un proceso de limpieza en profundidad en las diversas partes de la maquinaria para eliminar cualquier residuo de polvo acumulado.
- Internamente, proceder con el retiro meticuloso de los residuos que puedan permanecer en la banda transportadora de la máquina.

Desmontaje

El desmontaje es el proceso de desarmar o separar las partes de un objeto o máquina, generalmente con el propósito de repararlo, mantenerlo, limpiarlo, o simplemente para estudiar su funcionamiento o estructura interna. El desmontaje puede ser parcial o

completo, y puede requerir el uso de herramientas específicas y conocimientos técnicos, dependiendo de la complejidad del objeto o máquina. (Bautista, 2019)

- A) Apagar la máquina: Antes de comenzar el desmontaje, se debe asegurar que la máquina esté apagada y desconectada de la fuente de energía.
- B) Retirar la quinua: Si hay quinua en la máquina, retírala completamente. Para esto es necesario abrir puertas o paneles para acceder al interior de la máquina.
- C) Desmontar las partes móviles: las partes móviles de la maquina son las cintas transportadoras o rodillos, es importante desmontarlas para acceder a otras partes de la máquina.
- D) Desmontar las partes fijas: A continuación, desmonta las partes fijas de la máquina, como las cubiertas o los paneles laterales. Para esto va a ser necesario el uso de herramientas como destornilladores o llaves.
- E) Desconectar las conexiones eléctricas: Desconectar con cuidado los cables o enchufes, para evitar daños.
- F) Desmontar las partes internas: Una vez que se ha accedido al interior de la máquina, desmonta las partes internas, como los motores, las correas o las poleas. Esto puede requerir el uso de herramientas especiales o la ayuda de un técnico calificado.
- G) Limpiar y almacenar las partes: Una vez que se haya desmontado todas las partes de la máquina, limpiar con cuidado para eliminar cualquier residuo o suciedad. Luego, almacenar las partes en un lugar seguro y limpio, hasta que vuelva a armar la máquina.

2.7.1 Mantenimiento Preventivo

Para llevar a cabo el mantenimiento preventivo de la pulidora de quinua, se deben considerar los siguientes aspectos:

- Mantener labores de mantenimiento programadas periódicamente para prevenir posibles fallos en la banda transportadora de quinua es una tarea de suma relevancia, dado que asegura un proceso de pulido de la quinua que es tanto seguro como eficaz.
- Realice inspecciones visuales periódicas para detectar cualquier signo de desgaste, daño o acumulación de suciedad en la pulidora. Esto puede incluir verificar las correas, cadenas, rodamientos, cuchillas y otras partes móviles

- Es crucial mantener una atención regular en el panel de control para garantizar que el funcionamiento de la máquina se mantenga dentro de los parámetros adecuados. Esto implica una supervisión regular de los indicadores y ajustes en el panel de control.
- Resulta esencial realizar inspecciones mensuales para el mantenimiento de la pulidora de quinua, este procedimiento asegura una evaluación minuciosa de todos los componentes y sistemas fundamentales, con el objetivo de detectar posibles desgastes, identificar fallos incipientes o cualquier requerimiento de ajuste.

2.7.2 Mantenimiento predictivo

El enfoque predictivo posee la capacidad de prever potenciales puntos de falla o daño, permitiéndonos implementar medidas preventivas durante el proceso de procesamiento. Con este propósito, evaluamos minuciosamente los siguientes aspectos:

- Proteger los cables de energía que no estén en contacto con el suelo.
- Garantizar la estabilidad de la máquina.
- Utilizar únicamente productos adecuados para el propósito específico para el cual la máquina ha sido diseñada.
- Considerar y seguir las medidas de seguridad establecidas.

2.7.3 Mantenimiento correctivo:

Es crucial considerar, durante este proceso de mantenimiento, las posibles falencias que pueda manifestar la máquina.

2.7.4 Cambio de Rodillos Desgastados:

La identificación de rodillos con desgaste se debe realizar con una prueba de pulido este proceso puede incluir mediciones de desgaste y análisis visual para determinar el grado de deterioro. En la fase correctiva, se realiza la extracción de los rodillos afectados y se procede a la instalación de nuevos componentes o a la rectificación de los existentes. La verificación de la alineación correcta de los nuevos rodillos es esencial para asegurar un funcionamiento adecuado y evitar desviaciones durante el proceso de pulido.

Pasos:

- A) Apagar la máquina: Antes de comenzar el cambio de los rodillos, debe asegurarse de que la máquina esté apagada y desconectada de la fuente de energía.
- B) Desmontar las partes móviles: Es importante desmontar las cintas transportadoras o rodillos, para acceder a los rodillos desgastados.

- C) Desmontar los rodillos desgastados: Una vez que se ha accedido a los rodillos desgastados, desmóntalos con cuidado. Esto puede requerir el uso de herramientas como destornilladores o llaves.
- D) Instalar los rodillos nuevos: A continuación, se debe instalar los rodillos nuevos en su lugar. Se debe asegurar de que estén correctamente alineados y ajustados para evitar problemas de funcionamiento.
- E) Volver a montar las partes móviles: Una vez que se haya instalado los rodillos nuevos, se debe volver a montar las partes móviles de la máquina, como las cintas transportadoras o los rodillos de retorno.
- F) Probar la máquina: Antes de volver a poner en marcha la máquina, debe asegurarse de que todo esté correctamente instalado y ajustado. Adicional debe realizar una prueba de funcionamiento para verificar que los rodillos nuevos estén funcionando correctamente.

2.7.5 **Ajuste de Tornillería:**

La desestabilización en la base de la máquina puede darse a tornillos sueltos o desgastados implica una observación meticulosa de la estructura de la máquina. La identificación de áreas afectadas permite un ajuste y apriete adecuado de la tornillería, asegurando la integridad estructural. Este proceso puede requerir herramientas específicas y se realiza con precaución para evitar daños adicionales. Posteriormente, se verifica la estabilidad de la máquina, garantizando que todos los componentes estén firmemente asegurados.

Pasos:

- A) Apagar la máquina: Antes de comenzar cualquier ajuste, asegúrese de que la máquina esté apagada y desconectada de la fuente de energía.
- B) Identificar los tornillos: Localice los tornillos que necesitan ser ajustados. Estos pueden incluir tornillos que sujetan partes móviles, como cintas transportadoras o rodillos, o tornillos que sujetan partes fijas, como cubiertas o paneles laterales.
- C) Seleccionar la herramienta adecuada: Asegúrese de tener la herramienta adecuada para ajustar los tornillos. Esto puede incluir destornilladores, llaves o llaves de tubo.
- D) Ajustar los tornillos: Con la herramienta adecuada, ajuste los tornillos según sea necesario. Esto puede implicar apretarlos o aflojarlos para lograr el ajuste deseado.

- E) Verificar el ajuste: Una vez que se haya ajustado los tornillos, verifique que todo esté correctamente alineado y ajustado. Realiza una prueba de funcionamiento para asegurarse de que la máquina funcione correctamente.

2.7.6 Reemplazo de Partes Eléctricas Dañadas:

El diagnóstico de fallas eléctricas involucra pruebas minuciosas para identificar la ubicación y naturaleza de los problemas. Las partes eléctricas defectuosas se retiran cuidadosamente, evitando daños adicionales al sistema. La instalación de nuevas piezas implica una conexión precisa y la observación de las normativas eléctricas aplicables. Las pruebas posteriores aseguran que el sistema eléctrico opere de manera eficiente y segura.

Pasos:

- A) Apagar la máquina: Antes de comenzar cualquier trabajo de reparación, asegúrese de que la máquina esté apagada y desconectada de la fuente de energía.
- B) Identificar las partes eléctricas dañadas: Localice las partes eléctricas que necesitan ser reemplazadas. Esto puede incluir cables, enchufes, interruptores, fusibles, contactores, etc.
- C) Desmontar las partes dañadas: Una vez que haya identificado las partes dañadas, desmóntelas con cuidado. Esto puede requerir el uso de herramientas como destornilladores o llaves.
- D) Instalar las partes nuevas: A continuación, instale las partes nuevas en su lugar. Asegúrese de que estén correctamente conectadas y aseguradas.
- E) Volver a montar la máquina: Una vez que haya instalado las partes nuevas, vuelva a montar la máquina. Asegúrese de que todo esté correctamente alineado y ajustado.
- F) Probar la máquina: Antes de volver a poner en marcha la máquina, asegúrese de que todo esté correctamente instalado y ajustado. Realice una prueba de funcionamiento para verificar que las partes nuevas estén funcionando correctamente.

2.7.7 Corrección de Problemas en la Banda Transportadora:

La inspección de la banda transportadora implica la observación de desviaciones, deslizamientos o daños visibles. La reparación de estos problemas puede implicar ajustes en la tensión de la banda o la sustitución de secciones dañadas. La alineación correcta es esencial para evitar problemas durante el transporte de la quinua. Además, la verificación de la tensión adecuada garantiza un movimiento fluido de la banda durante el proceso de pulido.

Pasos:

- A) Identificar el problema: Antes de comenzar a corregir el problema, es importante identificar cuál es el problema exacto. Esto puede incluir problemas como la banda transportadora que se desliza, se desgasta, se rompe, se desalinea o se atasca.
- B) Inspeccionar la banda transportadora: Una vez que haya identificado el problema, inspeccione la banda transportadora para determinar la causa del problema. Esto puede incluir la inspección de la tensión de la banda, la alineación de la banda, la limpieza de la banda, la inspección de los rodillos y poleas, y la inspección de los sistemas de guía y ajuste.
- C) Corregir el problema: Una vez que haya identificado la causa del problema, corríjalo según sea necesario. Esto puede incluir ajustar la tensión de la banda, alinear la banda, limpiar la banda, reemplazar los rodillos y poleas, y ajustar los sistemas de guía y ajuste.
- D) Probar la banda transportadora: Una vez que haya corregido el problema, pruebe la banda transportadora para asegurarte de que funcione correctamente. Esto puede incluir una prueba de funcionamiento para verificar que la banda transportadora se mueva suavemente y sin problemas.

2.7.8 Solución de Problemas en el Panel de Control:

El diagnóstico de mal funcionamiento en el panel de control incluye pruebas exhaustivas de cada componente. La reparación de componentes electrónicos defectuosos puede requerir habilidades especializadas y herramientas adecuadas. En algunos casos, la actualización del software puede ser necesaria para corregir errores o mejorar la funcionalidad. Las pruebas posteriores aseguran que el panel de control responda de manera precisa a las instrucciones y ajustes.

Pasos

- A) Identificar el problema: Antes de comenzar a solucionar el problema, es importante identificar cuál es el problema exacto. Esto puede incluir problemas como botones que no funcionan, indicadores que no se encienden, o controles que no responden.
- B) Inspeccionar el panel de control: Una vez que haya identificado el problema, inspeccione el panel de control para determinar la causa del problema. Esto puede incluir la inspección de los botones, los indicadores, los controles y las conexiones eléctricas.
- C) Corregir el problema: Una vez que haya identificado la causa del problema, corríjalo según sea necesario. Esto puede incluir limpiar los botones y los controles, reemplazar los indicadores, y verificar y ajustar las conexiones eléctricas.

- D) Probar el panel de control: Una vez que hayas corregido el problema, prueba el panel de control para asegurarte de que funcione correctamente. Esto puede incluir una prueba de funcionamiento para verificar que los botones funcionen correctamente, que los indicadores se enciendan y apaguen correctamente, y que los controles respondan correctamente.

2.7.9 Reparación de Fugas en el Sistema de Aspiración de Polvo:

La inspección del sistema de aspiración de polvo implica la identificación de fugas en las conexiones y sellos. La reparación de estas fugas puede requerir el reemplazo de sellos o la corrección de conexiones defectuosas. Las pruebas después de la reparación garantizan que el sistema de aspiración funcione eficientemente, evitando la dispersión no deseada de polvo durante el proceso de pulido.

Pasos

- A) Identificar la fuga: Antes de comenzar a reparar la fuga, es importante identificar dónde está ocurriendo la fuga. Esto puede incluir la inspección de las conexiones de las mangueras, las juntas y las abrazaderas, así como la inspección de las mangueras y los conductos para detectar daños o desgaste.
- B) Corregir la fuga: Una vez que haya identificado la causa de la fuga, corríjala según sea necesario. Esto puede incluir apretar las conexiones de las mangueras, reemplazar las juntas y las abrazaderas, y reparar o reemplazar las mangueras y los conductos dañados.
- C) Probar el sistema de aspiración de polvo: Una vez que haya corregido la fuga, prueba el sistema de aspiración de polvo para asegurarte de que funcione correctamente. Esto puede incluir una prueba de funcionamiento para verificar que el sistema de aspiración de polvo esté aspirando el polvo de manera eficiente y sin fugas.

2.7.10 Ajuste de Sensores y Controles:

La evaluación de la precisión de los sensores y controles implica pruebas comparativas con estándares conocidos. El ajuste de los parámetros se realiza según las especificaciones del fabricante, y la calibración precisa asegura que los sensores respondan de manera adecuada. Este proceso puede incluir la revisión de manuales y la coordinación con el fabricante para garantizar la configuración óptima de los controles.

Pasos

- A) Identificar los sensores y controles: Antes de comenzar a ajustar los sensores y controles, es importante identificar cuáles son los sensores y controles que necesitan ser ajustados.

Esto puede incluir sensores y controles utilizados para medir la velocidad, la presión, la temperatura, la humedad, la alineación, la posición, etc.

- B) Inspeccionar los sensores y controles: Una vez que haya identificado los sensores y controles que necesitan ser ajustados, inspecciónelos para determinar la causa del problema. Esto puede incluir la inspección de las conexiones eléctricas, la limpieza de los sensores y controles, y la verificación de la alineación y el ajuste.
- C) Ajustar los sensores y controles: Una vez que haya identificado la causa del problema, ajuste los sensores y controles según sea necesario. Esto puede incluir ajustar la sensibilidad, la calibración, la alineación, la posición, etc.
- D) Probar los sensores y controles: Una vez que haya ajustado los sensores y controles, pruebe su funcionamiento para asegurarse de que funcionen correctamente. Esto puede incluir una prueba de funcionamiento para verificar que los sensores y controles respondan correctamente a los cambios en las condiciones de operación.

2.7.11 Reparación de Problemas en el Sistema de Lubricación:

La inspección del sistema de lubricación implica la identificación de problemas, como obstrucciones en conductos o fallos en bombas. La reparación puede implicar el reemplazo de componentes defectuosos o la limpieza de conductos bloqueados. Las pruebas posteriores aseguran un flujo de lubricante eficiente a las partes móviles de la máquina, previniendo el desgaste prematuro y asegurando un funcionamiento suave.

Pasos

- A) Identificar los sensores y controles: Antes de comenzar a ajustar los sensores y controles, es importante identificar cuáles son los sensores y controles que necesitan ser ajustados. Esto puede incluir sensores y controles utilizados para medir la velocidad, la presión, la temperatura, la humedad, la alineación, la posición, etc.
- B) Inspeccionar los sensores y controles: Una vez que haya identificado los sensores y controles que necesitan ser ajustados, inspecciónelos para determinar la causa del problema. Esto puede incluir la inspección de las conexiones eléctricas, la limpieza de los sensores y controles, y la verificación de la alineación y el ajuste.
- C) Ajustar los sensores y controles: Una vez que haya identificado la causa del problema, ajuste los sensores y controles según sea necesario. Esto puede incluir ajustar la sensibilidad, la calibración, la alineación, la posición, etc.

D) Probar los sensores y controles: Una vez que haya ajustado los sensores y controles, prueba su funcionamiento para asegurarte de que funcionen correctamente. Esto puede incluir una prueba de funcionamiento para verificar que los sensores y controles respondan correctamente a los cambios en las condiciones de operación.

2.8 Medidas de seguridad al personal

2.8.1 Introducción

Las precauciones de seguridad personal son acciones necesarias para salvaguardar la integridad de las personas en una planta agroindustrial. Además, son fundamentales para preservar el bienestar tanto de los estudiantes como del personal, evitando daños a las instalaciones. El manejo adecuado, la correcta manipulación, y el cuidado de la maquinaria pulidora de quinua son beneficiosos para conducir el proceso de manera eficaz y cumplir con las normas de seguridad establecidas.

2.8.2 Normas de protección del personal

- Sin maquillaje.
- Uso de cubrebocas.
- Colocarse mandil blanco u overol.
- Utilizar calzado apropiado.
- No tener uñas largas.
- No utilizar manillas ni cualquier tipo de accesorios
- Recogerse el cabello.
- No ingerir sustancias psicotrópicas.

2.8.3 Normas generales

- Buen uso de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM):
- Antes de acceder a la instalación, realizar la desinfección de las manos.
- Es necesario ingresar a la planta con calzado debidamente desinfectado.
- El entorno laboral debe mantenerse en condiciones de limpieza, desinfección y orden.
- Evitar llevar alimentos que puedan generar contaminación en la zona de producción al ingresar.

2.8.4 Colores de seguridad

- Rojo: riesgo alto y prohibición. 
- Amarillo: atención y peligro. 
- Verde: seguro. 
- Azul: acción obligatoria e información. 

2.9 Responsables

- Docentes de la carrera de Agroindustria.
- Alumnos de la carrera de Agroindustria.
- Profesionales técnicos de laboratorio.

2.10 Registros

- Anotación de seguimiento de mantenimiento rutinario de la herramienta pulidora de quinua.
- Anotación de mantenimiento preventivo de la herramienta pulidora de quinua.
- Anotación de control de mantenimiento predictivo de la herramienta pulidora de quinua.
- Anotación de control de mantenimiento correctivo de la herramienta pulidora de quinua.

Anexo 1. Registro de control de mantenimiento rutinario de la máquina pulidora de quinua.

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI CARRERA DE AGROINDUSTRIA		 Ingeniería Agroindustrial					
EQUIPO:			CÓDIGO:				
PERSONAL ENCARGADO:			Formato: UTC-22				
REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO RUTINARIO DE LA PULIDORA DE QUINUA.							
FECHA:	MANTENIMIENTO N°	NOMBRE TÉCNICO (PERSONA QUE REALIZA EL MANTENIMIENTO)	ACTIVIDADES		COSTO DE MATERIA LES	TIEMPO UTILIZA DO	NOVEDADES
			LIMPIEZA	VERIFICACIÓN DE TOMA CORRIENTES			
ANALISTA TÉCNICO ENCARGADO				DOCENTE			

Anexo 2. Registro de control de mantenimiento preventivo de la máquina pulidora de quinua.

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI CARRERA DE AGROINDUSTRIA	 Ingeniería Agroindustrial					
NOMBRE DEL EQUIPO..... MARCA.....MODELO.....SERIE..... NOMBRE DE LA PERSONA ENCARGADA QUE REALIZO EL MANTENIMIENTO.....		FORMATO: UTC-22 VERSIÓN: 1					
REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA PULIDORA DE QUINUA							
PREVENTIVO:		HORA:		FECHA DE PARADA:		FECHA DE ENTREGA:	
PARTES REVISADAS DE LA MAQUINA PULIDORA DE QUINUA				TIEMPO PREVENTIVO AL MANTENIMIENTO			
Verificar el correcto funcionamiento de la tolva de alimentación. Inspeccionar las partes del sistema de pulido y rodillos. Revisar las mallas o tamices utilizados en el proceso de clasificación. Inspeccionar el sistema eléctrico, incluyendo cables y conexiones.							
Descripción del trabajo realizado.....							
Novedades.....							
ANALISTA TÉCNICO				ENCARGADO		DOCENTE	

Anexo 3. Registro de control de mantenimiento predictivo de la máquina pulidora de quinua

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI CARRERA DE AGROINDUSTRIA			Ingeniería Agroindustrial			
NOMBRE DEL EQUIPO.....			Formato: UTC-22				
MARCA.....MODELO.....SERIE.....			Versión: 1				
NOMBRE DE LA PERSONA ENCARGADA QUE REALIZO EL MANTENIMIENTO.....							
REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO DE LA PULIDORA DE QUINUA							
PREVENTIVO		HORA		FECHA DE PARADA		FECHA DE ENTREGA	
Partes revisadas de la maquina pulidora de quinua			Tiempo preventivo al mantenimiento				
ANALISTA TÉCNICO ENCARGADO				DOCENTE			

Anexo 4. Registro de control de mantenimiento correctivo de la máquina pulidora de quinu

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI CARRERA DE AGROINDUSTRIA	 Ingeniería Agroindustrial
NOMBRE DEL EQUIPO..... MARCA.....MODELO.....SERIE.....		Formato: UTC-22 Versión: 1
REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE LA PULIDORA DE QUINUA		
DATOS DEL TECNICO ENCARGADO		
Nombre:		Teléfono:
No. Identificación:		Correo:
Fecha de Parada:	Hora:	Fecha de entrega:
		Hora de entrega:
Revisiones Efectuadas		
Descripción del trabajo que se realizó.....		
Repuestos o partes...		
Funcionando Correctamente	Fuera de Servicio	Pendiente de Repuesto
ANALISTA TÉCNICO ENCARGADO		DOCENTE

PRACTICA N° 1
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
CARRERA DE AGROINDUSTRIA
INFORME DE LA PRÁCTICA

TÍTULO DE LA PRÁCTICA:

Garantizar la calidad de la quinua a través del procedimiento de eliminación de saponinas en la quinua.

INTRODUCCIÓN

La quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*) es una planta ampliamente cultivada en la región Andina que ha alcanzado un valioso reconocimiento a nivel mundial por su alto valor nutricional y ha sido importante en la evolución socioeconómica de la población andina. Los alimentos son considerados un producto natural, ecológico y económico. Dado que la quinua tiene la misma cantidad de proteínas que la carne, puede complementar la alimentación diaria de las personas a muy bajo costo. (Bravo, 2021)

Los granos de la quinua contienen saponinas principalmente presentes en el pericarpio que producen un amargor al momento de consumir para lo cual se debe realizar su remoción por métodos húmedos, secos y mixtos. Actualmente, estas sustancias constituyen un subproducto sin valor comercial. (Zapana, 2019)

La aceptación de la quinua se relaciona con su presencia en la industria, atractivos culinarios y destacadas propiedades nutricionales. Este grano es reconocido por ser una fuente rica en proteínas de alta calidad, vitaminas B₂ y B₆, así como minerales esenciales como hierro, magnesio y fósforo. Estas cualidades nutricionales refuerzan su posición como un alimento versátil y saludable, contribuyendo a su aceptación positiva en la sociedad.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Utilizar la máquina pulidora de quinua en su procesamiento para mejorar la calidad y presentación del producto, eliminando impurezas y realzando la textura la quinua.

Objetivos específicos

- Verificar el adecuado proceder de la máquina pulidora de quinua para tener un producto final de alta calidad.
- Establecer parámetros de control de calidad para garantizar la consistencia del producto pulido.

Materiales

Equipos

- Pulidora

Herramientas

- Balanza

Insumos

- Quinua sin pelar
- Limpiones
- Costales
- Fundas

METODOLOGÍA

Metodología para el proceso de pulido de quinua

1.- Recepción

Seleccionar de manera visual la quinua de alta calidad para el proceso de pulido.

Pesar los granos

2.- Limpieza

Limpiar la quinua de manera preliminar para eliminar impurezas y residuos.

Verificar que la pulidora esté limpia y libre de residuos de procesos anteriores.

3.- Pesado

Realizamos la pesada para confirmar que el peso inicial permanezca constante durante la fase de limpieza, con el objetivo de prevenir cualquier modificación en los resultados finales.

4.- Cargar la tolva de alimentación

Alimentar la quinua en la pulidora de manera controlada y uniforme.

5.- Pulido

Verificar que la pulidora esté conectada

Encender la pulidora

Monitorizar el proceso para asegurar un pulido uniforme y consistente.

6.- Verificación de la Calidad

Inspeccionar visualmente el producto pulido para garantizar la eliminación de impurezas y la uniformidad del grano.

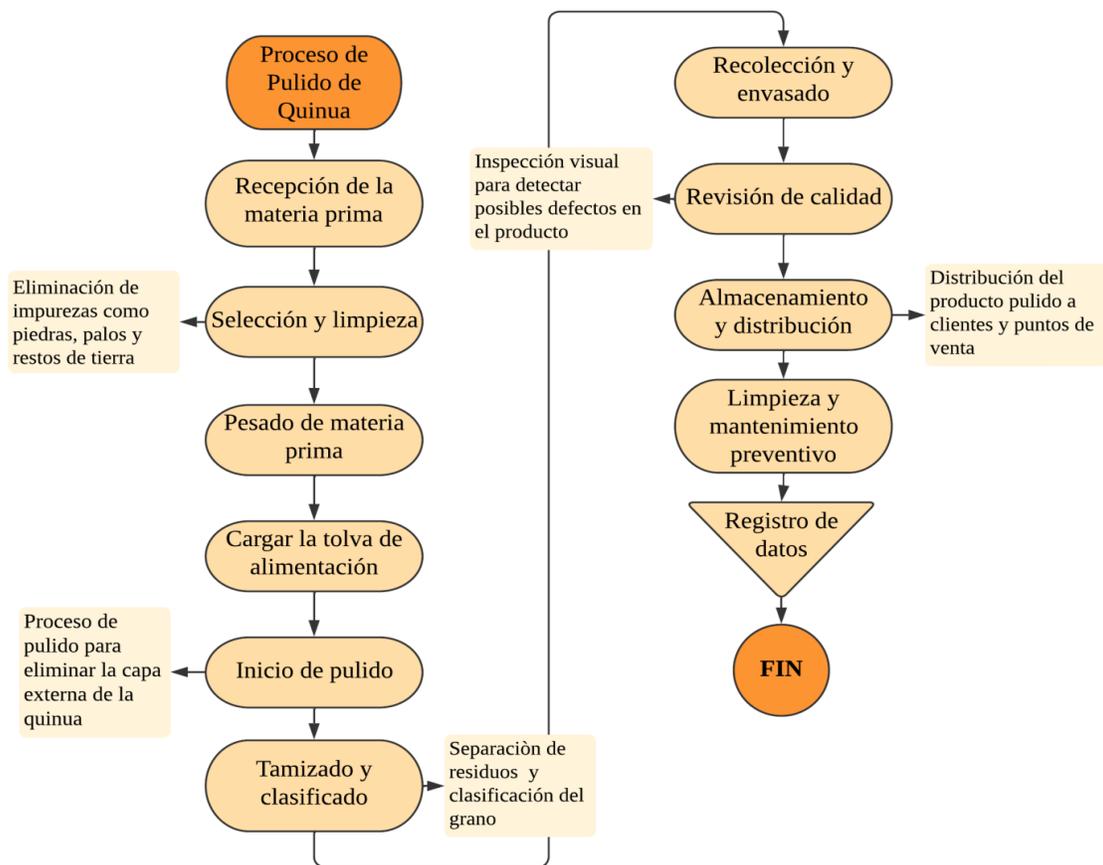
7.- Recopilación de Datos

Registrar datos relevantes, como la cantidad de cebada procesada, el tiempo de pulido y cualquier ajuste realizado durante el proceso.

8.- Almacenamiento del Producto Pulido

Almacenar la quinua pulida en condiciones adecuadas para preservar su calidad hasta su uso o comercialización.

Diagrama de flujo del proceso de pulido de los granos de quinua



Resultados

Los resultados obtenidos de la presente investigación se muestran en la siguiente tabla:

MUESTRA	PESO NETO	PESO PULIDO
Quinua	5.44 kg	4.60 kg

Se reportan los resultados obtenidos del proceso de pulido de quinua, en el cual se observó una variación en el peso neto de 5.44kg y un peso pulido de 4.60kg. Se sugiere que la exposición a la saponina podría causar que la quinua se parta debido al exceso de fricción durante el proceso de pulido, lo que podría afectar su apariencia final. Este fenómeno podría ser de interés para futuras

investigaciones, ya que podría tener implicaciones en la calidad y el rendimiento de la quinua pulida.

- **Cuestionario**

¿Cuál es el proceso de pulido de la quinua y cuáles son las etapas involucradas?

El proceso de pulido de la quinua implica la eliminación de la capa externa de saponina y la capa de pericarpio de la semilla. Las etapas involucradas incluyen la limpieza, el descascarillado, el pulido y el tamizado.

¿Cuáles son los principales componentes de una máquina pulidora de quinua y cómo funcionan?

Los principales componentes incluyen un tambor de pulido, un sistema de alimentación, un sistema de aspiración y un sistema de control de temperatura y humedad.

¿Cuáles son los principales problemas o fallas que pueden ocurrir durante el proceso de pulido y cómo se pueden solucionar?

Algunos parámetros críticos incluyen la velocidad del tambor de pulido, la temperatura y humedad del aire, y la presión de aspiración.

¿Cuáles son las diferencias entre el pulido de la quinua y otros granos o semillas?

La quinua tiene una capa de saponina que debe ser eliminada antes de su consumo, lo que la diferencia de otros granos o semillas.

Conclusiones

- En conclusión, la práctica de pulido de quinua es un proceso esencial para mejorar la calidad y el valor nutricional de este grano. A través de la eliminación de la capa de saponina y el pericarpio, se logra obtener un producto final más atractivo en términos de apariencia, textura y sabor. Además, el pulido de la quinua puede aumentar su vida útil y facilitar su almacenamiento y transporte.

Recomendaciones

- Antes de comenzar el proceso de pulido, asegúrate de que la quinua esté limpia y libre de impurezas. Esto puede incluir la eliminación de piedras, palitos y otras partículas extrañas.
- Asegúrate de ajustar correctamente los parámetros de la máquina pulidora, como la velocidad del tambor de pulido, la temperatura y humedad del aire, y la presión de aspiración.

Las fotografías de la práctica del proceso para la obtención de la quinua pulida, se pueden observar en el *Anexo 1*

PRACTICA N° 2

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

Título de la práctica: Uso de la maquinaria para pulir cebada.

Introducción

La cebada es un cereal invernal de mayor importancia en el mundo. Igualmente, en los países del cono sur ambas labranzas son los de mayor notabilidad durante el ciclo invernal. El principal destino de la cebada en Sudamérica es la industria de malta.

El proceso de pulir cebada es una etapa fundamental en la cadena de producción agrícola que tiene un impacto significativo en la calidad final del grano. La cebada, como uno de los cereales más importantes, no solo se valora por su versatilidad culinaria, sino también por su contribución clave en la industria cervecera y alimentaria. La práctica de pulir cebada no solo se centra en la estética del grano, sino que desencadena una serie de beneficios que abarcan desde la mejora en la textura hasta la eliminación de impurezas, afectando directamente su utilidad en diversos procesos industriales. (Millares, Gonzales, Abeledo, & Serrago, 2014)

Objetivos

Objetivo General.

Evaluar la eficiencia y calidad del proceso de pulido de cebada mediante el uso de maquinaria en un entorno de producción agroindustrial.

Objetivos Específicos

- Analizar la capacidad de la maquinaria para pulir cebada
- Evaluar la calidad del producto final, examinando la uniformidad del pulido y la eliminación de impurezas, para asegurar la obtención de cebada pulida de alta calidad.

Materiales

Equipos

- Pulidora

Herramientas

- Balanza

Insumos

- Cebada sin pelar
- Limpiones
- Costales
- Fundas

Metodología

Metodología para el Proceso de Pulido de Cebada

1.- Recepción

Seleccionar de manera visual la cebada de alta calidad para el proceso de pulido.

Pesar los granos

2.- Limpieza

Limpiar la cebada para eliminar impurezas y residuos.

Verificar que la pulidora esté limpia y libre de residuos de procesos anteriores.

3.- Pesado

Realizamos la pesada para confirmar que el peso inicial permanezca constante durante la fase de limpieza, con el objetivo de prevenir cualquier modificación en los resultados finales.

4.- Cargar la tolva de alimentación

Alimentar la cebada en la pulidora de manera controlada y uniforme.

5.- Pulido

Verificar que la pulidora esté conectada

Encender la pulidora

Monitorizar el proceso para asegurar un pulido uniforme y consistente.

6.- Verificación de la Calidad

Inspeccionar visualmente el producto pulido para garantizar la eliminación de impurezas y la uniformidad del grano.

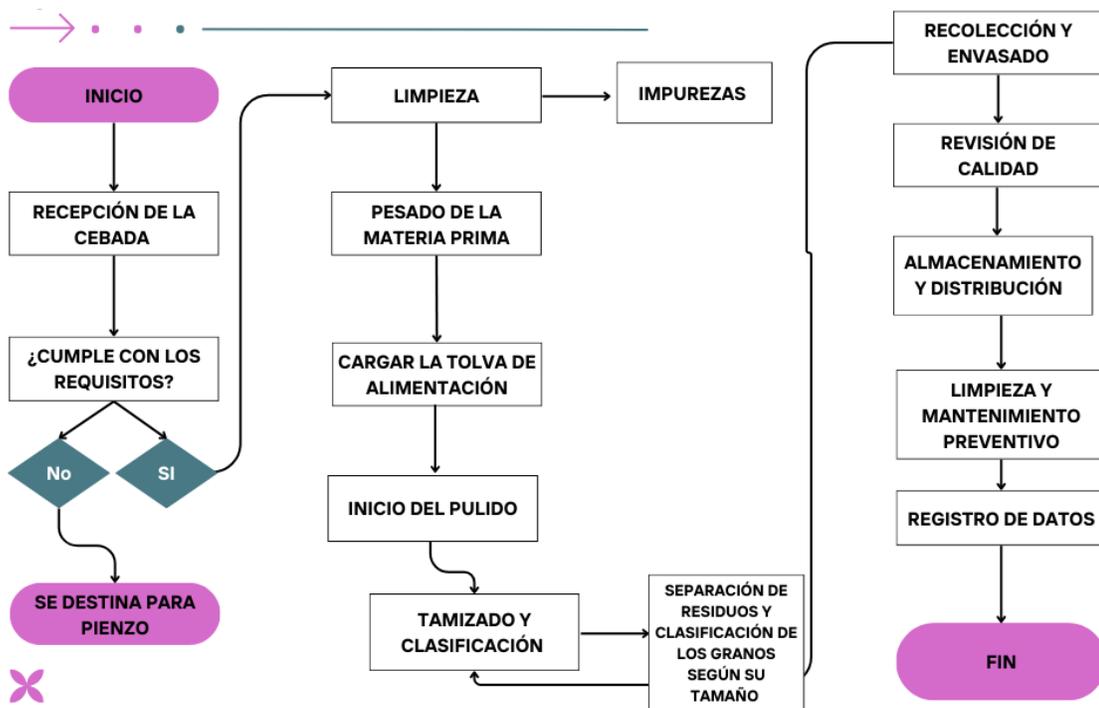
7.- Recopilación de Datos

Registrar datos relevantes, como la cantidad de cebada procesada, el tiempo de pulido y cualquier ajuste realizado durante el proceso.

8.- Almacenamiento del Producto Pulido

Almacenar la cebada pulida en condiciones adecuadas para preservar su calidad hasta su uso o comercialización.

Diagrama de flujo del proceso de pulido de los granos de cebada



Fuente: (Criollo & Toapanta, 2024)

Resultados

Los resultados obtenidos de la presente investigación se muestran en la siguiente tabla:

MUESTRA	PESO NETO	PESO PULIDO
Cebada	2.72kg	2.30kg

Se presentan los resultados obtenidos del proceso de pulido de cebada, donde se observó una variación en el peso neto de 2.72kg y un peso pulido de 2.03kg. Se sugiere que la exposición a la eliminación de la capa de las capas superiores podría causar que la cebada se parta debido al exceso de fricción durante el proceso de pulido, lo que podría afectar su apariencia final. Este fenómeno podría ser de interés para futuras investigaciones, ya que podría tener implicaciones en la calidad y el rendimiento de la cebada pulida. Es importante considerar que la eliminación de la capa de las capas superiores puede ser un proceso necesario para mejorar la calidad de la cebada, pero es crucial encontrar un equilibrio para evitar la fractura del grano.

Cuestionario

¿Cómo influye la velocidad de la pulidora en la calidad final del grano de cebada?

La velocidad de la pulidora es crucial en el proceso, ya que una velocidad inadecuada puede afectar la uniformidad del pulido. Una velocidad demasiado alta puede generar fricción excesiva, provocando pérdida de nutrientes y afectando negativamente la calidad. Por otro lado, una velocidad baja podría resultar en un pulido insuficiente. Es esencial ajustar la velocidad para lograr un equilibrio que garantice la eficiencia del pulido sin comprometer la calidad del grano.

¿Cuáles son los parámetros críticos a considerar al medir la calidad de la cebada?

- Uniformidad del pulido
- Ausencia de impurezas
- Textura del grano

¿Cómo se realiza la limpieza de la maquinaria antes y después del proceso de pulido?

Primero se debe realizar una inspección que nos asegure que la maquinaria está libre de residuos, de procesos anteriores y completamente desinfectada.

Después se debe realizar una limpieza exhaustiva para eliminar cualquier residuo de cebada y partículas resultantes del pulido.

¿Cuál es la mejor forma de almacenar los granos de cebada pulidos?

Una vez pulidos los granos de cebada se deben almacenar los granos en un lugar fresco y seco, preferiblemente en bolsas o contenedores herméticos, para protegerlos de la humedad y evitar daños posteriores.

Conclusiones

- Pulir cebada es un proceso crucial en la cadena de producción agrícola, ya que mejora en la textura, la eliminación de impurezas, y la uniformidad del pulido, por lo que en la presente practica mediante el uso de maquinaria resulto en una reducción del peso del grano, indicando de esta manera una eficaz eliminación de impurezas y la obtención de un producto de calidad.

- Los resultados cuantitativos indican una reducción en el peso durante el proceso, lo cual indica que la maquinaria está cumpliendo su función. Sin embargo, es crucial analizar estos datos en conjunto con la calidad visual del producto final para una evaluación integral.
- La inspección visual del grano pulido reveló una uniformidad destacada, evidenciando la eficiencia de la maquinaria en la eliminación de imperfecciones y la mejora de la estética del grano.

Recomendaciones

- Se sugiere realizar un monitoreo constante durante el proceso de pulido, ya que esto nos va a ayudar a obtener un pulido uniforme y evitar posibles efectos adversos en la calidad del grano.
- Mantener de forma rigurosa la limpieza de la maquinaria antes y después del proceso de pulido para garantizar la higiene, lo cual va a evitar la contaminación cruzada y su vez asegurando la calidad sanitaria del producto final.
- Capacitar al personal encargado del proceso de pulido, continuamente para identificar los posibles problemas, tomar decisiones informadas y asegurar un manejo adecuado de la maquinaria, contribuyendo así la mejora continua del proceso.

Las fotografías de la práctica del proceso para la obtención de la quinua pulida, se pueden observar en el *Anexo 2*

PRACTICA N° 3
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

Título de la práctica: Uso de la maquinaria para pulir trigo.

Introducción

El trigo es un cereal invernal de mayor importancia en el mundo. En los países del cono sur el cultivo es el cultivo de mayor relevancia durante el ciclo invernal. La mayor proporción del área del cono sur está diseminada con trigos destinados a la panificación

El pulido del trigo representa un eslabón vital en la cadena de procesamiento de cereales, desempeñando un papel crucial en la obtención de productos finales de alta calidad. Este proceso no solo se centra en la estética del grano, sino que va más allá, influyendo en la textura, la pureza y la funcionalidad del trigo en una variedad de aplicaciones industriales y culinarias. La práctica de pulir trigo es un componente esencial en la producción de harina y sus derivados, afectando directamente la calidad de productos como pan, pasteles y otros alimentos fundamentales en nuestra dieta diaria. (Millares, D; González, F; Abeledo, L; Serrago, R, 2014)

Objetivos

Objetivo General.

Evaluar la eficiencia y calidad del proceso de pulido del trigo mediante el uso de maquinaria en un entorno de producción agroindustrial.

Objetivos Específicos

- Analizar la capacidad de la maquinaria para pulir trigo
- Evaluar la calidad del producto final, examinando la uniformidad del pulido y la eliminación de impurezas, para asegurar la obtención del trigo pulido de alta calidad.

Materiales**Equipos**

- Pulidora

Herramientas

- Balanza

Insumos

- Trigo sin pelar
- Limpiones
- Costales
- Fundas

Metodología**Metodología para el Proceso de Pulido de trigo****1.- Recepción**

Seleccionar de manera visual del trigo de alta calidad para el proceso de pulido.

Pesar los granos

2.- Limpieza

Limpia el trigo para eliminar impurezas y residuos.

Verificar que la pulidora esté limpia y libre de residuos de procesos anteriores.

3.- Pesado

Realizamos la pesada para confirmar que el peso inicial permanezca constante durante la fase de limpieza, con el objetivo de prevenir cualquier modificación en los resultados finales.

4.- Carga de la Cebada

Alimentar el trigo en la pulidora de manera controlada y uniforme.

5.- Pulido

Verificar que la pulidora esté conectada

Encender la pulidora

Monitorizar el proceso para asegurar un pulido uniforme y consistente.

6.- Verificación de la Calidad

Inspeccionar visualmente el producto pulido para garantizar la eliminación de impurezas y la uniformidad del grano.

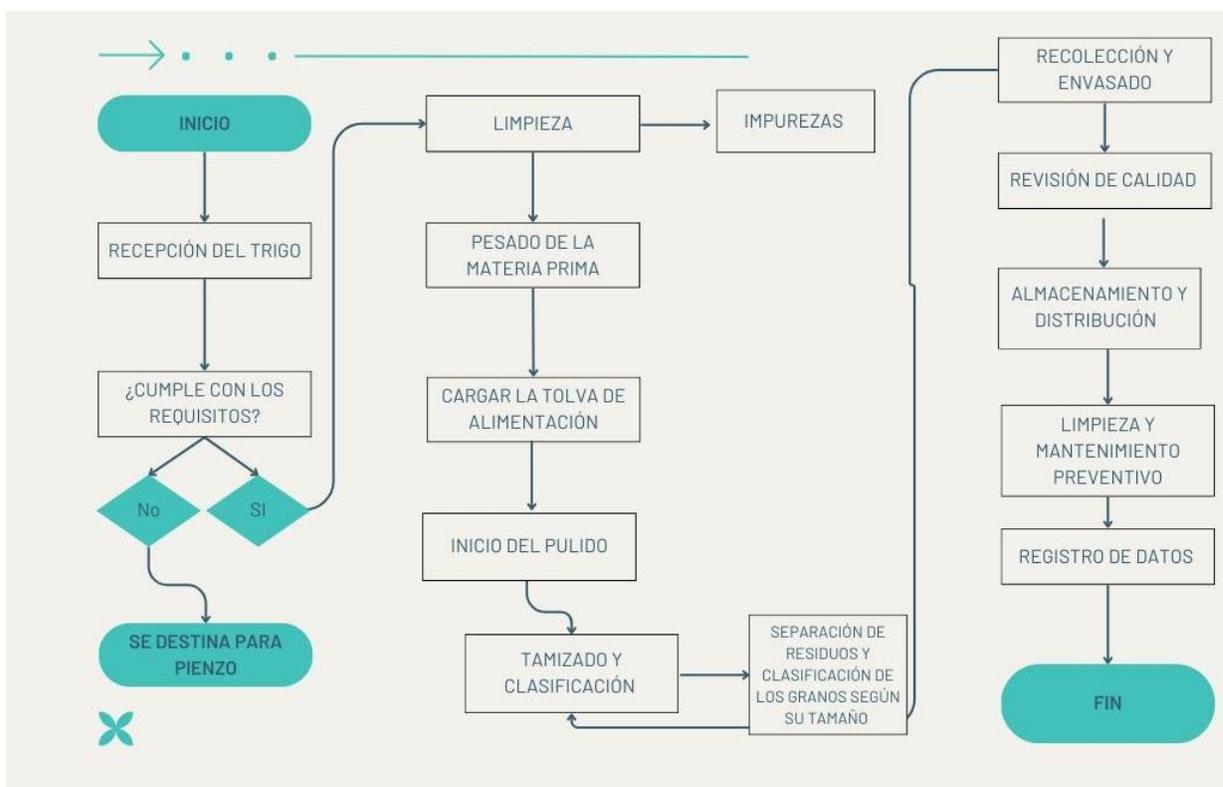
7.- Recopilación de Datos

Registrar datos relevantes, como la cantidad de trigo procesado, el tiempo de pulido y cualquier ajuste realizado durante el proceso.

8.- Almacenamiento del Producto Pulido

Almacenar el trigo pulido en condiciones adecuadas para preservar su calidad hasta su uso o comercialización.

Diagrama de flujo del proceso de pulido de los granos de trigo



Fuente: (Criollo & Toapanta,2024)

Resultados

Los resultados obtenidos de la presente investigación se muestran en la siguiente tabla:

MUESTRA	PESO NETO	PESO PULIDO
Trigo	2.72 kg	2.27kg

Se presentan los resultados obtenidos del proceso de pulido de trigo, donde se observó una variación en el peso neto de 2.72kg y un peso pulido de 2.27 kg. Se sugiere que la exposición a la eliminación de la capa de las capas superiores podría causar que el trigo se parta debido al exceso de fricción durante el proceso de pulido, lo que podría afectar su apariencia final. Este fenómeno podría ser de interés para futuras investigaciones, ya que podría tener implicaciones en la calidad y el rendimiento del trigo pulido. Es importante considerar que la eliminación de la capa de las capas superiores puede ser un proceso necesario para mejorar la calidad del trigo, pero es crucial encontrar un equilibrio para evitar la fractura del grano.

Cuestionario

¿Cuál es el objetivo principal del proceso de pulido de trigo?

Mejorar la calidad del grano, ya que de esta manera se eliminan capas externas e impurezas, lo cual genera que el producto estéticamente se vea mejor

¿Qué factores pueden influir en la reducción de peso observada durante el pulido del trigo?

Principalmente esta reducción se va a generar debido a la eliminación de capas e impurezas del grano.

¿Qué parámetros se podrían evaluar visualmente para determinar la calidad del trigo pulido?

- Uniformidad del grano
- Ausencia de impurezas visibles
- Textura

¿Cuál es la importancia de registrar datos durante el proceso de pulido de trigo?

Nos permite realizar un seguimiento preciso del rendimiento de la maquinaria, lo cual nos va a permitir realizar mejoras en futuros procesos

Conclusiones

- La disminución en el peso del trigo observada durante el proceso de pulido, de 2.72 kg a 2.27kg, se alinea con las expectativas, ya que este fenómeno es inherente a la eliminación de capas exteriores e impurezas. Esta reducción de peso, aunque esperada, constituye un indicador cuantitativo valioso para evaluar la eficiencia del proceso de pulido y su impacto en la calidad del trigo obtenido.

- La inspección visual del trigo pulido revela la importancia de la uniformidad del grano y la ausencia de impurezas visibles. Estos aspectos visuales son cruciales para garantizar un producto final de alta calidad, destacando la eficacia del proceso de pulido en la mejora estética y la eliminación de elementos indeseados.

Recomendaciones

- Realizar un monitoreo constante de la limpieza de la pulidora antes y después de cada proceso, ya que la higiene adecuada de la maquinaria contribuirá a evitar la contaminación cruzada, asegurando la pureza del trigo pulido y minimizando la presencia de residuos de procesos anteriores, y además se puede asegurar un mayor tiempo de vida del equipo.
- Realizar capacitaciones periódicas al personal encargado del proceso, ya que nos va a garantizar un manejo adecuado y a su vez una buena interpretación de los datos obtenía

6 Recursos y presupuesto

- Recursos humanos
- Recursos

Tutor de titulación: Ing. Edwin Ramiro Cevallos Carvajal Mg.

Postulantes: Criollo Morales Pamela Mishell y Toapanta Arias Luis Enrique.

Recursos Técnicos

- Laptop
- Internet
- Impresora

Materiales de oficina

- Papel bond
- Esferos

Presupuesto

Dentro del trabajo integrador se realizó un análisis exhaustivo del presupuesto usado en esta investigación, por ende, se adjunta la tabla correspondiente:

Tabla 3. Presupuesto Utilizado Para la Elaboración del proyecto Integrador

Equipo				
Recursos	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Valor Total

Pulidora	1	Unidad	\$1600	\$1600
Subtotal				\$1600
Prácticas Realizadas				
Práctica 1	1	Unidad	\$1,40	\$16,80
Práctica 2	1	Unidad	\$1,70	\$10,20
Práctica 3	1	Unidad	\$1,00	\$6,00
Subtotal				\$33,00
Equipos de protección personal				
Overol	2	Unidad	\$20,00	\$40,00
Botas	2	Unidad	\$12,00	\$24,00
Cofia	5	Unidad	\$0,50	\$2,50
Mascarilla	5	Unidad	\$0,25	\$1,25
Subtotal				\$67,75

7. IMPACTO DEL PROYECTO

7.1 Impacto económico

La implementación de una pulidora de quinua tendrá un impacto económico significativo al mejorar la producción, reducir el tiempo necesario para los procesos, disminuir la dependencia de la mano de obra, aumentar la utilidad, y mejorar la calidad de los productos terminados. Este avance tecnológico no solo impulsaría la eficiencia en la cadena de producción de quinua, sino que también contribuirá a tener un conocimiento especializado, promoviendo así un desarrollo sostenible y mejorando las condiciones económicas de la comunidad.

7.2 Impacto social

La implementación de una pulidora de quinua tendrá un impacto social al facilitar el acceso a información relevante, permitiendo a las personas adquirir conocimientos prácticos sobre el uso de esta maquinaria. Este proceso de aprendizaje contribuirá a empoderar a la comunidad al brindarles habilidades específicas, fomentando así el desarrollo individual y colectivo. Además, el conocimiento sobre el manejo de la pulidora de quinua no solo mejora la eficiencia en los procesos

agroindustriales, sino que también fortalece la capacidad de los individuos para participar activamente en la optimización de las prácticas productivas.

7.3 Impacto ambiental

La implementación de una pulidora de quinua tendrá un impacto ambiental positivo al reducir significativamente los desechos generados en el proceso de producción. Esta medida apoyara a disminuir la contaminación al minimizar la cantidad de residuos.

8. CONCLUSIONES

- Se crearon dos manuales distintos: el primero aborda la preparación y funcionamiento de la pulidora de quinua, enfocándose en la utilización correcta del equipo. Este aspecto se pone de manifiesto mediante prácticas pedagógicas demostrativas en los laboratorios universitarios, donde la disminución del peso inicial se convierte en un indicador claro de un rendimiento adecuado de la máquina.
- El segundo manual se dedica al mantenimiento de la pulidora de quinua en el describen con detalle los procedimientos tanto de mantenimiento preventivo como correctivo, necesarios para preservar, asegurar y prolongar la vida útil del equipo. Se incluyen instrucciones precisas y registros específicos para cada tipo de mantenimiento, así como directrices para un uso adecuado que prevenga posibles riesgos durante la manipulación del equipo.

9. RECOMENDACIONES

- Realizar un monitoreo constante de la limpieza de la pulidora antes y después de cada proceso, ya que la higiene adecuada de la maquinaria contribuirá a evitar la contaminación cruzada, asegurando la pureza de las materias primas y minimizando la presencia de residuos de procesos anteriores, y además se puede asegurar un mayor tiempo de vida del equipo.
- Realizar capacitaciones periódicas al personal encargado del proceso, para garantizar un manejo adecuado y a su vez una buena interpretación de los datos obtenidos.

Las fotografías de la práctica del proceso para la obtención de la quinua pulida, se pueden observar en el *Anexo 3*

10. Bibliografía

- Agro, F. (2019). *Pulidoras de café*. <https://www.fischer-peru.com/productos/cafe/piladora-de-cafe-nid-35>
- Andréu, A. J. (2002). *Las técnicas de análisis de contenido: una revisión actualizada*. 2002.
- ARCSA. (2017). *Normativa técnica sanitaria para alimentos procesados*.
- Ayala, M. (2020). *Lectura científica*.
- Bautista, J. (2019). *Mantenimiento Rutinario*. <https://predictiva21.com/remembranzas-de-mantenimiento/#:~:text=Mantenimiento%20Rutinario%3A%20Comprende%20actividades%20tales,Vida%20%20C3%9Atil%20y%20evitar%20su>
- Becerra, C. (2019). *Manual técnico para la producción de semilla de plátano Hartón llanero en los Llanos Orientales*.
- Bereche, C. (2023). *Implementación del manual de organización y funciones de la empresa Servis Piura SA*.
- Buenaventura, U. d. (2004). *Guía de seguridad y bioseguridad*. Laboratorios USB 78.
- Castles, J. G. (1971). *Mantenimiento Preventivo Industrial*. Bucaramanga. : Universidad Industrial de Santander, 19.
- Chesman. (2012). *Tipos de investigación*.
- Colado, J. E., Miranda, A. J., & Becerra, L. A. (2022). *Algunas consideraciones sobre el empleo de los métodos en las investigaciones pedagógicas*. Varona.
- Díaz, O. (2021). *Situación actual de la inocuidad y desarrollo de un plan HACCP para Quinoa (Chenopodium quinoa, Willd.)*.
- Dordal. (2022). <https://www.dordal.com/maquinaria-y-accesorios-de-la-industria-alimentaria/>
- Doris, T. G. (2023). *"Uso del pulidor de cebada para el desamargado de quinua (Chenopodium quinoa willd) por vía seca."*.
- Espinola, J. P. (2023). *Metodo deductivo*.
- FAO. (2017). *Manual para manipuladores de alimentos*.
- Fernando, F. A. (2016). *Desarrollo de estrategias de posicionamiento*. . Revista Perspectivas, 2013, no 32, p. 39-56.

- Giraldez, Á. L., & Seghiri, M. (2019). *Extracción terminológica basada en corpus para la traducción de fichas técnicas de impresoras 3D*. *Computational and Corpus-based Phraseology*, p. 99.
- Gómez, A., & Padilla, D. (2015). *Propuesta de implementación de la norma ISO 9001: 2015 para el proceso de producción de la empresa industria alimenticia la ricura.*
- González, V. (2020). *Tipos de mantenimiento en las empresas prestatarias de equipos pesados a la industria petrolera: Types of maintenance in heavy equipment borrowing companies to the oil industry.* . *Revista Boliviana de Ingeniería*, 2(2), 52-60.
- Hernández, P. (2020). *La epidemiología crítica y el despojo de tierras y territorios: una reflexión teórica.* . . *Revista Ciencias de la Salud*, 18(SPE), 31-51.
- Ibáñez, J. M. (2023). *Descubre los 5 Tipos de Mantenimiento Industrial*. INDYCOM INDUSTRIA.
- Iberdrola. (2022). *Mantenimiento Predictivo: Qué es, características y ejemplos* . Iberdrola.
- Idugel, G. (2023). *Grupo Idugel* .
- INEN. (2015). *Servicios de restauración requisitos de mantenimientos de las instalaciones y equipos.*
- Latinoamericana, U. (2017). *Investigación exploratoria; Fundamentos Básicos.*
- Mafla, C., Cristina, C., & Higinio, R. (2022). *Mantenimiento predictivo en tractores agrícolas. Propuesta de metodología orientada al mantenimiento conectado.* *Revista Iberoamericana de Ingeniería Mecánica*, 26(1), 63-76.
- Meulen, V. D. (2014). *La Base Del Derecho Alimentario Europeo: Una Reflexión Crítica Sobre El Concepto De Alimento No Seguro (The Foundation of European Food Law: A Critical Reflection on the Concept of Unsafe Food).*
- Mogollón, A., & Alexander., P. L. (2022). *Manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica de una licuadora semi industrial en el laboratorio de investigación de cárnicos de la carrera de agroindustria de la Univerdad Técnica de Cotopaxi.*
- Molina, M. I., Torres, M. M., Zambrano, R. M., & Col. (2016). *Revista: Caribeña de Ciencias Sociales ISSN: 2254-7630.* <https://www.eumed.net/rev/caribe/2016/11/manual.html>

- Olarte, W., Botero, M., & Benhur, C. (2010). *"Técnicas de mantenimiento predictivo utilizadas en la industria."*. Scientia et Technica 2.45 223-226.
- Omas. (2024). *Máquina de limpieza de granos.*
<https://omasindustries.com/es/limpieza#:~:text=Es%20una%20m%C3%A1quina%20que%20tiene,granos%20vac%C3%ADos%20y%20semillas%20ligeras.>
- Ongallo, C. (2007). *Manual de Comunicación: Guía para gestionar el conocimiento, la información y las relaciones humanas en empresas y organizaciones.* Librería-Editorial Dykinson.
- OPS. (2020). *"Reglas de Oro" de la OMS para la preparación higiénica de los alimentos, Organización Panamericana de la Salud.*
- Ortega, C. (2019). *El método de observación como instrumento de análisis.*
- Palencia, O. G. (2011). *Gestión Moderna del Mantenimiento Industrial.* Ediciones de la U.
- Pérez, C. (2018). *Determinación del efecto de la temperatura y tipo de envase en el tiempo de vida en anaquel de quinua blanca (Chenopodium quinoa Willd).*
- Quevedo, T. (2013). *Agroindustria y concentración de la propiedad de la tierra : elementos para su definición y caracterización en el Ecuador.*
- Ramírez, R., & Vargas, P. (26 de Noviembre de 2020). *convencional, La seguridad alimentaria: una revisión sistemática con análisis no convencional. Revista espacios.*
- Ramírez, T. Q. (2013). *AGROINDUSTRIA Y CONCENTRACIÓN.*
- Santos Paredes, N. T. (2017). *"Programa De Mantenimiento Preventivo De Equipos, Como Alternativa De Mejora En La Realización Y Conformidad De Servicios A La Empresa Unión Andina De Cementos SAA."*. Empresa Unión Andina De Cementos.
- Tesca. (2018). *¿Qué es el mantenimiento correctivo? Mantenimiento Correctivo.* Retrieved from <https://www.aner.com/blog/mantenimiento-correctivo.html>.
- Tovar, G. (2023). *Uso del pulidor de cebada para el desamargado de quinua (Chenopodium quinoa Willd) por vía seca.*
- Toyos, S. (2021). *Como llevar a cabo un plan de mantenimiento correctivo de emergencia.*
<https://www.fractal.com/es/blog/mantenimiento-correctivo-de-emergencia-que-es>
- UTC. (2021). *Agroindustria.* <http://www.utc.edu.ec/agroindustrial>
- UTC. (2023). *Historia.* <http://www.utc.edu.ec/UTC/La-Universidad/Historia>

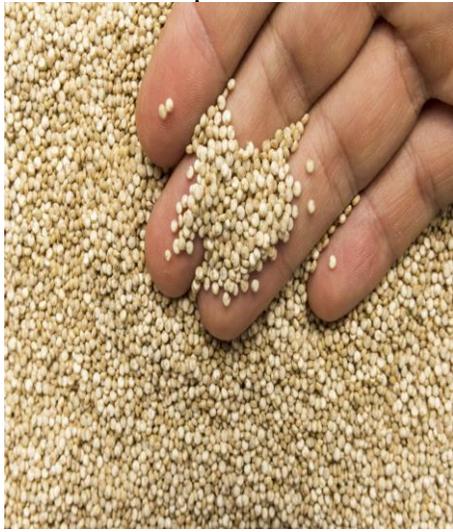
- UTC. (2023). *Situación actual y geográfica*. <http://www.utc.edu.ec/UTC/La-Universidad/Historia>
- Veloz Vargas, D. E. (2023.). *El mantenimiento preventivo como estrategia en la minimización de accidentes y aseguramiento de la calidad*.
- Vergara, M. E. (2017). *LOS MANUALES DE PROCEDIMIENTOS COMO HERRAMIENTAS DE CONTROL INTERNO DE UNA ORGANIZACIÓN*.
- Vivanco, V. (2017). *Los manuales de procedimientos como herramientas de control interno de una organización*. *Revista Universidad y sociedad*, 9(3), 247-252.
- Vulcano. (2023). <https://vulcanotec.com/maquinaria/escarificadora-de-quinua/#:~:text=Tambi%C3%A9n%20conocida%20como%20desaponificadora%20esta,carbono%20en%20estructura%20de%20soporte>.
- Wintone. (2019). *Máquina pulidora de maíz*. <https://www.molino-para-maiz.com/Productos/Maquina-peladora-de-maiz/Maquina-pulidora-maiz.html#:~:text=El%20pulidor%20de%20ma%C3%ADz%20aprieta,obtener%20granos%20de%20ma%C3%ADz%20calificados>.
- Zaccaria, G. (2012). *PULIMENTO Y PULIMENTO A AGUA*.
[https://www.zaccaria.com.br/site/esp/produtos-detalhes/43/wpz30a-pulidor-para-arroz-con-agua--#:~:text=El%20pulidor%20WPZ%2D30%2FA,con%20aspecto%20v%C3%ADtreo%20y%20cristalino.%20\(ZACCARIA,%202012\)](https://www.zaccaria.com.br/site/esp/produtos-detalhes/43/wpz30a-pulidor-para-arroz-con-agua--#:~:text=El%20pulidor%20WPZ%2D30%2FA,con%20aspecto%20v%C3%ADtreo%20y%20cristalino.%20(ZACCARIA,%202012))
- Zúñiga, A. H. (2003.). *Seguridad e higiene industrial*. Editorial Limusa.

Anexo 1: Fotografías de las prácticas

Anexo 1: Fotografías de las prácticas de laboratorio de la obtención de quinua pulida.

PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE QUINUA PULIDA

Fotografía 1: Recepción de materia prima



Fotografía 2: Alimentación de la tolva



Fotografía 3: Pulido



Fotografía 4: Verificación de la calidad



Fotografía 5: Recopilación de datos



Fotografía 6: Producto final



Fotografía 7: Limpieza de la máquina



Fotografía 8: Almacenamiento



Anexo 2: Fotografías de las prácticas de laboratorio para obtención de trigo pulido.

PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE TRIGO PULIDO

Fotografía 1: Recepción de materia prima



Fotografía 2: Alimentación de la tolva



Fotografía 3: Pulido



Fotografía 4: verificación de calidad



Fotografía 5: Recopilación de datos

Fotografía 6: producto final



Fotografía 7: Limpieza de la maquinaria



Fotografía 8: Almacenamiento



Anexo 3: Fotografías de las prácticas de laboratorio obtención de la cebada pulida.

PROCESO DE LA OBTENCIÓN DE LA CEBADA PULIDA

Fotografía 1: Recepción de materia prima



Fotografía 2: Alimentación de la tolva



Fotografía 3: Pulido



Fotografía 4: verificación de calidad



Fotografía 5: Recopilación de datos

Fotografía 6: Producto final



Fotografía 7: Limpieza de la maquinaria



Fotografía 8: Almacenamiento



Anexo 2: Hoja de vida del docente tutor.

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: CEVALLOS CARVAJAL
NOMBRES: EDWIN RAMIRO
DIRECCIÓN DOMICILIARIA: LOS GIRASOLES
Y AV. YOLANDA MEDINA (RUMIPAMBA DE LAS ROSAS –
SALCEDO) **CUIDAD:** LATACUNGA
PROVINCIA: COTOPAXI
ESTADO CIVIL: CASADO
CEDULA DE CUIDADANIA: 0501864854
CELULAR: 0995073500
LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: LATACUNGA, 19 DE JULIO DE 1973



ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TÍTULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT
CUARTO	MAGISTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS SOCIO PRODUCTIVOS	21 – 12 - 2015	1045 – 15 – 86073542
TERCERO	INGENIERO AGROINDUSTRIAL	27 – 08 – 2002	1020 – 02 – 179936
TERCERO	TÉCNOLOGO EN SISTEMAS DE CALIDAD	10 – 10 - 2005	2249 – 05 – 652552

HISTORIA PROFESIONAL

UNIDAD ADMINISTRATIVA O ACADÉMICA EN LA QUE LABORA:

CIENCIAS AGRICOLAS Y RECURSOS NATURALES

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Ingeniería, Industria y Construcción; Industria y Producción.

FECHA DE INGRESO A LA UTC: 05 DE OCTUBRE 2010

Anexo 3: Hoja de vida del investigador 1

HOJA DE VIDA



DATOS PERSONALES

APELLIDOS: TOAPANTA ARIAS
NOMBRES: LUIS ENRIQUE
LUGAR DE NACIAMIENTO: PICHINCHA -QUITO
FECHA DE NACIAMIENTO: 29 DE SEPTIEMBRE DE 2000
NÚMERO DE CÉDULA: 1751539584
DIRECCIÓN: QUITO-TUMBACO
ESTADO CIVIL: SOLTERO
NACIONALIDAD: ECUATORIANA
TELÉFONO: 094509122

ESTUDIOS REALIZADOS

PRIMARIA: ESCUELA FISCAL "SAN FRANCISCO DE
QUITO"SECUNDARIA: UNIDAD EDUCATIVA NACIONAL CUMBAYA
TÍTULO OBTENIDO: BACHILLERATO EN SERVICIOS CONTABLE
ESTUDIOS SUPERIORES: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

Previo al título a Ingeniero Agroindustrial

Luis Enrique Toapanta

Estudiante: Toapanta Arias Luis Enrique
1751539584

Anexo 4: Hoja de vida del investigador 2

HOJA DE VIDA

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: CRIOLLO MORALE
NOMBRES: PAMELA MISHELL
LUGAR DE NACIMIENTO: QUITO - AMAGUAÑA
FECHA DE NACIMIENTO: 9 DE MARZO 2001
NÚMERO DE CÉDULA: 1726702119
DIRECCIÓN: QUITO-AMAGUAÑA
ESTADO CIVIL: SOLTERA
NACIONALIDAD: ECUATORIANA
TELÉFONO: 0994387033



ESTUDIOS REALIZADOS

PRIMARIA: ESCUELA FISCAL JM JIJON CAAMAÑO Y FLORES
SECUNDARIA: COLEGIO NACIONAL "UYUMBICHO"
TÍTULO OBTENIDO: BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO EN CIENCIAS
ESTUDIOS SUPERIORES: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

Previo al título a Ingeniero Agroindustrial

Pamela Criollo

Estudiante: Criollo Morales Pamela Mishell

126702119

Anexo 5: Aval de traducción.

AVAL DE TRADUCCIÓN - PROFESIONAL EXTERNO

Morocho Arciniega Mireya Silvana, con cédula de identidad número: 1721995396, Licenciada en Ciencias de la Educación Especialidad Inglés (Licenciado), con número de registro de la SENESCYT No. 1005-14-1311994; **CERTIFICO** haber revisado y aprobado la traducción al idioma Inglés del resumen del trabajo de investigación con el título: **“APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LA PULIDORA DE QUINUA EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL.”** de: **Criollo Morales Pamela Mishell y Toapanta Arias Luis Enrique**, de la carrera de **Agroindustria**, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

En virtud de lo expuesto y para constancia de lo mismo se registra la firma respectiva.

Quito, 22 de febrero del 2024



Mireya Silvana Morocho Arciniega

C.I: 1721995396

Email: mireyamorocho96@gmail.com