



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

**PROYECTO INTEGRADOR**

**Título:**

---

**“APLICACIONES TECNOLÓGICAS DEL MOLINO PARA PULVERIZAR  
GRANOS EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”**

---

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

**Autores:**

Pilicita Pilicita Christian Javier

Sandoval Alava Alisson Milena

**Tutor:**

Fernández Paredes Manuel Enrique, Ing. Mg.

**LATACUNGA - ECUADOR**

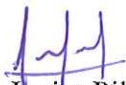
**Agosto 2023**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

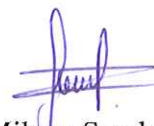
Christian Javier Pilicita Pilicita, con cédula de ciudadanía No. 172682447-5 y Alisson Milena Sandoval Álava, con cédula de ciudadanía No.050436357-3 declaramos ser autores del presente proyecto integrador: “Aplicaciones tecnológicas del molino para pulverizar granos en procesos de transformación Agroindustrial”, siendo el Ingeniero Mg. Manuel Enrique Fernández Paredes, Tutor del presente trabajo; y eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos y acciones legales.

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

Latacunga, 18 de agosto del 2023



Christian Javier Pilicita Pilicita  
Estudiante  
CC: 1726824475



Alisson Milena Sandoval Alava  
Estudiante  
CC: 0504363573



Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes, Mg.  
Docente Tutor

CC: 0501511604

## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **PILICITA PILICITA CHRISTIAN JAVIER**, identificado con cédula de ciudadanía **1726824475** de estado civil soltero quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, 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 del molino para pulverizar granos 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: Abril 2019 - Agosto 2019

Finalización de la carrera: Abril 2023 – Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de Mayo del 2023

Tutor: Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes, Mg.

Tema: “Aplicaciones tecnológicas del molino para pulverizar granos 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, **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:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.



- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **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 solicite.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 18 días del mes de agosto del 2023.

  
Christian Javier Pilicita Pilicita

**EL CEDENTE**

Dra. Idalia Pacheco Tigselema

**LA CESIONARIA**



## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **SANDOVAL ALAVA ALISSON MILENA**, identificada con cédula de ciudadanía **0504363573** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, 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 del molino para pulverizar granos 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: Abril 2019 - Agosto 2019

Finalización de la carrera: Abril 2023 – Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de Mayo del 2023

Tutor: Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes, Mg.

Tema: “Aplicaciones tecnológicas del molino para pulverizar granos 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 ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA 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 solicite.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 18 días del mes de agosto del 2023

Alisson Milena Sandoval Alava

**LA CEDENTE**

Dra. Idalia Pacheco Tigselema

**LA CESIONARIA**

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO INTEGRADOR**

En calidad de Tutor del Proyecto Integrador con el título:

**“APLICACIONES TECNOLÓGICAS DEL MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”**, de Pilicita Pilicita Christian Javier y Sandoval Alava Alisson Milena, de la Carrera de Agroindustria, considero que el presente trabajo integrador es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también han incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 18 de agosto del 2023



Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes, Mg.

**DOCENTE TUTOR**

CC: 0501511604



## AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO INTEGRADOR

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe Integrador 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: Pilicita Pilicita Christian Javier y Sandoval Alava Alisson Milena, con el título del Proyecto Integrador: **“APLICACIONES TECNOLÓGICAS DEL MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúnen los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 18 de agosto del 2023



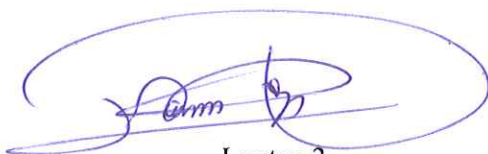
Lector 1 (Presidente)

Ing. Renato Agustín Romero Corral, Mg.  
CC: 1717122483



Lector 2

Ing. Franklin Antonio Molina Borja, Mg.  
CC: 0501821433



Lector 3

Quím. Jaime Orlando Rojas Molina, Mg.  
CC: 0502645435

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia quienes han sido pilar fundamental en este proceso arduo, agradezco a mis abuelos quienes han sido seres sabios y atentos con cada consejo, a mi abuelito RAFAEL PILICITA desde que empezó mi vida universitaria siempre estuvo con un desayuno preparado o una taza de café y jugo a las 4 de la mañana sin importar el día ni las circunstancias, agradezco a mi abuelita MARIA DEL CARMEN CAIZA quien ha sido la persona que me ha dado consejos sabios y sus palabras me han servido demasiado.

A mis padres por no desamparar esta travesía académica, INES MARICELA PILICITA CAIZA & CARLOS EFRAIN PILICITA QUILLUPANGUI, a ellos quienes a pesar de la distancia siempre han sido atentos sobre mis actividades diarias, a mis hermanos CARLOS, JUDITH, SILVANA, por ser pilar fundamental en mi familia y darme apoyo constante.

A mis primos Darío, Dennis, Fabricio, a mis sobrinos Santiago, Margarita y Tamia, quienes en cada momento han sabido sacarme una sonrisa y ayudarme a relajarme en momentos de tensión.

A todos aquellos que han sido parte fundamental de este proceso Abuelos paternos Rosa & Manuel, mis tíos: Rodrigo, José, Alexandra, siendo parte importante en mi crecimiento y formación personal.

*Pilicita Pilicita Christian Javier*

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la vida y por darme la oportunidad de vivirla, por la fuerza de voluntad a lo largo de estos años.

A mis padres Luis Sandoval y Verónica Álava, por su apoyo en cada paso que doy durante mi formación profesional y personal, a mis hermanos por las peleas y las risas y por enseñarme que hay que luchar para conseguir las cosas.

A mis amigos y compañeros, por las risas por las anécdotas vividas en el transcurso de la carrera, por no dejarme sola e impulsarme a creer en mí.

A mí ser de luz, por darme alegría, por el cariño, la paciencia y el amor en cada acción realizada.

A Martha Paredes por ser como una segunda madre, por sus palabras de apoyo, por su preocupación y por el gran cariño que me tiene desde que nos conocimos.

A mi tutor de tesis el Ing. Manuel Fernández por ser un gran profesor durante el trayecto de la carrera, por su enseñanza y por la responsabilidad de guiarnos en la elaboración del trayecto.

*Sandoval Alava Alisson Milena*



## **DEDICATORIA**

“Ponme como un sello sobre tu corazón, como una marca sobre tu brazo; Porque fuerte es como la muerte el amor; Duros como el Seol los celos; Sus brasas, brasas de fuego, fuerte llama. Las muchas aguas no podrán apagar el amor, Ni lo ahogarán los ríos.”

Cantares 8:6-7

*Pilicita Pilicita Christian Javier*

## DEDICATORIA

Este logro se lo dedico a la niña de 10 años, a la adolescente de 13, a la señorita de 17 y a la mujer de 23, esta meta fue difícil de cumplirla, estuvo atravesada de caídas, de lágrimas, de pensamientos y situaciones difíciles, sin embargo cada cosa valió la pena, cada día que sentía que no podía más, había una niña dentro de mí gritando que sigamos, que cada situación sucede por algo, hoy quiero darle gracias a ella , por no dejarme sola a pesar de los años, y hoy también quiero decirle “ lo logramos”, puedo dejarte descansar, diviértete como debiste hacerlo en tu momento, hemos logrado subir una gradita más de este proceso llamado vida, muchas gracias pequeña, si se pudo.

A mis abuelitas Carmen Quinatoa y Martha Campo que han sido de mucha ayuda, por el cariño, por el apoyo y por ser mujeres de las que he aprendido mucho, mujeres que me han demostrado con actos que hay luchar para conseguir y que a pesar de las adversidades siguen sonriendo y siendo mejores personas.

Y por último también quiero dedicárselo a mi familia que ha estado pendiente durante toda mi formación académica, les quiero dar las gracias por creer en mí y animarme a seguir adelante.

*Sandoval Alava Alisson Milena*

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**Título: “APLICACIONES TECNOLÓGICAS DEL MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”**

**Autores:** Pilicita Pilicita Christian Javier  
Sandoval Alava Alisson Milena

---

**RESUMEN**

Saber el uso y funcionamiento de una maquinaria en las instalaciones de la universidad, es de vital importancia debido a que permite garantizar la seguridad de profesores y estudiantes, al proporcionar instrucciones claras y precisas para su correcta operación, minimizando el riesgo de accidentes y promoviendo el uso eficiente de los equipos.

El manual de uso y funcionamiento del molino pulverizador de granos elaborado, comprende los procedimientos necesarios para asegurar la calidad y seguridad en su ejecución, el manual ofrece pautas generales a seguir en todo este proceso, empezando desde la inspección del equipo, mantenimientos rutinario, preventivo, correctivo, hasta la obtención del producto final y la limpieza adecuada de la maquinaria acorde a los discos empleados y productos obtenidos, mediante prácticas demostrativas anexadas como la elaboración de pasta de maní, café de haba, cascarilla de arroz pulverizada mediante discos de piedra y maíz triturado por medio de discos metálicos acordes a la calibración y finura de la molienda; la finalidad del proyecto consiste en mejorar el conocimiento práctico de la institución académica, incrementando el desarrollo e innovación de proyectos de investigación dentro de la Carrera de Agroindustrias.

**Palabras claves:** Funcionamiento, Molino Pulverizador, prácticas, mantenimientos, discos metálicos, discos de piedra, calibración, desarrollo, innovación.



**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES**

**THEME: "TECHNOLOGICAL APPLICATIONS OF THE GRAIN PULVERIZER MILL  
IN AGRO-INDUSTRIAL TRANSFORMATION PROCESSES"**

**Authors**

Pilicita Pilicia Christian Javier  
Sandoval Alava Alisson Milena

**ABSTRACT**

Knowing the use and operation of the machinery in the university facilities is of vital importance to guarantee the safety of professors and students by providing clear and precise instructions for its correct operation, minimizing the risk of accidents and promoting the efficient use of the equipment. The manual for the use and operation of the grain pulverizer mill includes the necessary procedures to guarantee the quality and safety in its execution, the manual offers general guidelines to be followed during the whole process, starting with the inspection of the equipment, routine, preventive, corrective, The manual offers general guidelines to be followed during the whole process, starting with the inspection of the equipment, routine, preventive and corrective maintenance, the manual offers general guidelines to be followed during the whole process, starting with the inspection of the equipment, routine, preventive and corrective maintenance, routine, preventive and corrective maintenance, routine, preventive and corrective maintenance, until the final product is obtained and the machinery is properly cleaned according to the discs used and products obtained, through demonstrative practices such as the preparation of peanut paste, coffee beans, pulverized rice husks using stone discs and crushed corn using metal discs according to the calibration and fineness of the milling process; the purpose of the project is to improve the practical knowledge of the academic institution, increasing the development and innovation of research projects within the Agroindustry Career.

**Keywords:** Operation, Pulverizer Mill, practices, maintenance, metal discs, stone discs, calibration, development, innovation.

## ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	v
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO INTEGRADOR.....	vii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO INTEGRADOR .....	viii
AGRADECIMIENTO .....	ix
AGRADECIMIENTO .....	x
DEDICATORIA.....	xi
DEDICATORIA.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
1. DATOS GENERALES .....	1
1.1. Institución que auspicia:.....	1
1.2. Facultad que auspicia:.....	1
1.3. Carrera que auspicia: .....	1
1.4. Título del proyecto integrador:.....	1
1.5. Equipo de Trabajo: .....	1
1.6. Lugar de ejecución:.....	1
1.7. Fecha de inicio: .....	1
1.8. Fecha de finalización: .....	1
1.9. Áreas de conocimiento:.....	1
2. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO .....	1
2.1 Título del proyecto.....	1
2.2. Tipo de proyecto.....	2
2.3. Campo de investigación:.....	2
2.4. OBJETIVOS.....	2

2.5. Planteamiento del problema .....	2
2.6. Justificación del proyecto integrador.....	3
2.7. Alcances .....	5
3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS .....	5
4. MARCO TEÓRICO.....	7
4.1 Fundamentación Histórica .....	7
4.2. Fundamentación teórica .....	8
4.3 Fundamentación legal.....	15
4.4. Definición de términos.....	18
5. METODOLOGÍA .....	19
5.1. Diseño y modalidad de investigación .....	19
5.2. Tipos de investigación .....	19
5.3. Métodos de la investigación.....	20
5.4. Instrumentos de la investigación .....	21
5.5. Interrogantes de la investigación .....	22
6. RESULTADOS OBTENIDOS .....	23
6.1. MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL.....	25
6.2. MANUAL DE MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD PERSONAL DEL MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL.....	38
6.3. MEDIDAS DE SEGURIDAD AL PERSONAL .....	47
7. RECURSOS Y PRESUPUESTOS.....	54
7.1 Recurso Humano .....	54
7.2 Recurso Tecnológico .....	54
7.3 Costos Directos.....	54
8. IMPACTO DEL PROYECTO .....	57
8.1. Impacto Social.....	57

8.2. Impacto Económico .....	57
8.3. Impacto Intelectual .....	57
9. CONCLUSIONES .....	58
10. RECOMENDACIONES .....	58
11. INFORMES DE PRÁCTICA DE LABORATORIO EN LAS INSTALACIONES ...	59
12. BIBLIOGRAFÍA.....	84
13. ANEXOS .....	90

### ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Identificación y Descripción de las Competencias.....	5
<b>Tabla 2.</b> Identificación de competencias por productos a entregar.....	6
<b>Tabla 3.</b> Especificaciones del molino para pulverizar granos .....	29
<b>Tabla 4.</b> Presupuesto del Molino para pulverizar granos. ....	54
<b>Tabla 5.</b> Presupuestos de Copias, Impresiones, Empastado y CD .....	55
<b>Tabla 6.</b> Presupuesto de prácticas .....	55
<b>Tabla 7.</b> Presupuestos Varios.....	56

### ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Vista frontal y posterior del molino pulverizador de granos.....	14
<b>Figura 2.</b> Partes externas del Molino pulverizador de granos. ....	27
<b>Figura 3.</b> Partes internas del Molino pulverizador de granos.....	28

### ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Registro de control de uso del Molino para pulverizar granos. ....	50
<b>Anexo 2.</b> Registro de control de mantenimiento Rutinario del molino para pulverizar granos. .....	51
<b>Anexo 3.</b> Registro de control de mantenimiento Preventivo del Molino para pulverizar granos. .....	52
<b>Anexo 4.</b> Registro de control de mantenimiento Correctivo del molino para pulverizar granos. .....	53
<b>Anexo 5.</b> Hoja de vida del docente tutor.....	90
<b>Anexo 6.</b> Hoja de vida del estudiante .....	92



<b>Anexo 7.</b> Hoja de vida de la estudiante .....	93
<b>Anexo 8.</b> Costos de la Maquinaria.....	94

## **1. DATOS GENERALES**

### **1.1. Institución que auspicia:**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

### **1.2. Facultad que auspicia:**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

### **1.3. Carrera que auspicia:**

Carrera de Agroindustria

### **1.4. Título del proyecto integrador:**

Aplicaciones tecnológicas del molino para pulverizar granos en procesos de transformación Agroindustrial.

### **1.5. Equipo de Trabajo:**

#### **Tutor de Titulación:**

Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes, Mg.

#### **Estudiantes:**

Pilicita Pilicita Christian Javier

Sandoval Alava Alisson Milena

### **1.6. Lugar de ejecución:**

Universidad Técnica de Cotopaxi

### **1.7. Fecha de inicio:**

30 de Mayo del 2023

### **1.8. Fecha de finalización:**

18 de Agosto del 2023

### **1.9. Áreas de conocimiento:**

Ciencias Tecnológicas (x)

## **2. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO**

### **2.1 Título del proyecto**

Aplicaciones tecnológicas del molino para pulverizar granos en procesos de transformación Agroindustrial.

## 2.2. Tipo de proyecto

Formativa (...) Resolutivo (X)

## 2.3. Campo de investigación:

### Línea de investigación:

Desarrollo y seguridad alimentaria, Procesos industriales.

**Sub-línea de investigación:** Optimización de procesos tecnológicos agroindustriales, innovación, investigación, emprendimiento.

## 2.4. OBJETIVOS

### 2.4.1. *Objetivo General*

- Implementar un manual de uso, funcionamiento y seguridad personal del Molino para pulverizar granos, en procesos de transformación agroindustrial.

### 2.4.2. *Objetivos específicos*

- Elaborar un manual de uso y funcionamiento del Molino para pulverizar granos.
- Elaborar un manual de mantenimientos y seguridad personal del Molino para pulverizar granos.
- Desarrollar prácticas educativas utilizando el Molino para pulverizar granos en los laboratorios de Agroindustria.

## 2.5. Planteamiento del problema

### 2.5.1. *Descripción del problema*

La carrera de Agroindustrias tiene como principal objetivo formar profesionales aptos en conocimiento teóricos y prácticos que permitan al estudiante conocer el uso de las materias primas existentes y el funcionamiento adecuado de las máquinas que le permitirán el procesamiento industrial del producto a elaborar, sin embargo estos conocimientos se han visto afectados por la falta que incide dentro de las plantas de la institución, es evidente la ausencia de reactivos, materiales y equipos para el estudio con actividades prácticas de las materias de la Carrera de Agroindustria, es fundamental realizar prácticas dentro del pensum académico, puesto que a partir de estas enseñanzas los estudiantes tendrán el conocimiento adecuado de manipular y saber el funcionamiento de la maquinaria en el sector agroindustrial.

Dentro de la educación académica es muy importante el realizar prácticas de aprendizaje experimental puesto que a partir de estos conocimientos los estudiantes tendrán la ventaja de formarse como profesionales aptos para el desenvolvimiento en el ámbito laboral de empresas agroindustriales.

Por lo tanto como autores de dicho proyecto integrador se considera de vital importancia el elaborar un manual que detalle y dé a conocer el uso y funcionamiento del molino pulverizador de granos, con la finalidad de facilitar el uso para quienes tengan el interés de hacerlo.

Con la elaboración del proyecto se pretende incentivar en los estudiantes la elaboración de productos con valor agregado, realizados en la máquina pulverizadora de granos, también es importante recalcar que esta máquina permite realizar otras funciones como triturar y elaborar pastas a partir de materias primas seleccionadas, y así impulsar el desarrollo de productos innovadores creados por estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

## **2.6. Justificación del proyecto integrador**

En la actualidad el uso de maquinarias en la sociedad desempeñan un papel fundamental en procesos de origen agroindustrial, debido a la variedad de materia prima a transformar, la tecnología se ha visto en la necesidad de innovar y crear maquinaria que vaya de acuerdo a las necesidades, también es importante recalcar que el uso de estos equipos genera mayor producción y optimización de tiempo en procesos de industrialización alimentaria.

Elaborar un manual del molino pulverizador de granos dentro de los laboratorios de la Carrera de Agroindustrias permite promover la formación integral de los estudiantes, brindándoles conocimientos prácticos y habilidades necesarias para una futura inclusión laboral en el campo de la agroindustria.

### **2.6.1. Conveniencia**

La implementación de un laboratorio con equipos agroindustriales con aplicación didáctica, permitirá al estudiante desarrollar actividades prácticas, con mayores estándares de calidad, en las que pone a prueba todos los conocimientos adquiridos de forma teórica durante el trayecto de la carrera a favor de la generación de nuevos conocimientos e investigaciones, que contribuyan en la resolución de problemas y necesidades de la sociedad.



### ***2.6.2. Relevancia Social***

La implementación de maquinaria afines de elaboración de productos a base de granos de la carrera de Agroindustria, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, permitirá que los estudiantes preparen una gama de productos con valor agregado, que a mediano o largo plazo generarán un cambio económico en la matriz productiva, contribuyendo así con el desarrollo y economía del país.

### ***2.6.3. Implicaciones Prácticas***

La disponibilidad del manual de funcionamiento, mantenimiento y seguridad personal del molino pulverizador de granos, permitirá que los estudiantes de la carrera de Agroindustria, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, puedan poner en práctica la enseñanza teórica impartida en las aulas, con la finalidad de mejorar los principios básicos sobre la transformación de materia prima agropecuaria, producción y análisis de laboratorio a los que debe ser sometido un producto procesado.

### ***2.6.4. Valor Teórico***

El presente proyecto tiene la finalidad de contribuir en las generalidades básicas de la transformación de la materia prima agropecuaria y en los procesos que intervienen dentro de su procesamiento; al igual que los factores que rigen en el comportamiento y cambios en los resultados de la investigación.

### ***2.6.5. Utilidad Metodológica***

El desarrollo del presente proyecto permitirá conocer la importancia que tiene contar con los equipos adecuados y conocer su funcionamiento, mantenimiento y seguridad, para la ejecución de prácticas experimentales en las que se pueda conocer las líneas de producción de distintos productos a bases de granos, al igual que operaciones relevantes y puntos críticos existentes, que son claves para su optimización. También servirá, para poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la vida del estudiante universitario, en relación a la generación de nuevos productos, control de calidad y conocimiento de principios básicos de funcionamiento de maquinaria agroindustrial, como el molino pulverizador de granos.

## 2.7. Alcances

Al culminar el presente proyecto se cuenta con un manual de funcionamiento, mantenimiento y seguridad personal del molino pulverizador de granos, que explica y detalla las características, funciones y requerimientos necesarios para el uso de dicha maquinaria.

## 3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS

**Tabla 1.** Identificación y Descripción de las Competencias

COMPETENCIAS		
Competencias previas	Asignatura	Semestre
Aplicar los fundamentos del mantenimiento y seguridad industrial para la prevención de accidentes y enfermedades profesionales.	Mantenimiento y seguridad industrial	Cuarto
Implementar maquinarias y flujos de procesos donde se pueda optimizar los espacios dentro de una planta.	Diseño de plantas agroindustriales	Cuarto
Aplicar procesos tecnológicos productivos para la obtención de extractos y pastas de origen vegetal.	Industria de extractos grasas y aceites	Sexto
Aplicar procesos tecnológicos productivos para la obtención de productos harineros.	Industria de harinas	Séptimo

*Elaborado por: Autores (Sandoval A & Pilicita C, 2023).*

**Tabla 2.** Identificación de competencias por productos a entregar

Competencias a desarrollar	Asignatura	Productos a entregar		
		Etapa I	Etapa II	Etapa Final
Elaboración de manuales de uso y funcionamiento de la maquinaria.	Mantenimiento y seguridad industrial	Levantamiento de información de fuentes primarias, secundarias.	Organización de la información.	Presentación de manuales.
Con los conocimientos de distribución de equipos dentro de una planta, se adecuará el espacio correcto para el molino pulverizador de granos.	Diseño de plantas agroindustriales	Verificación del laboratorio al cual será destinado.	Reconocimiento del área de ubicación, ventilación y acondicionamiento óptimo.	Ubicación del molino pulverizador de granos.
Con la aplicación de los conocimientos previos se realizará productos alimenticios con contenido graso.	Industria de extractos grasas y aceites	Adquisición de materia prima.	Elaboración del producto.	Producto final obtenido, aceite de granos de maní molido, pasta de maní.
Elaboración de productos harineros con proceso agroindustrial en base a los conocimientos adquiridos.	Industria de harinas	Conocer la secuencialidad de los pasos a seguir de la transformación de granos y cereales para la obtención de grasas y aceites.	Elaboración del producto.	Producto final obtenido, café de haba, cascarilla de arroz pulverizado, maíz triturado.

*Elaborado por: Autores (Sandoval A & Pilicita C, 2023).*

## **4. MARCO TEÓRICO**

### **4.1 Fundamentación Histórica**

#### ***4.1.1. Misión***

La Universidad Técnica de Cotopaxi forma profesionales humanistas y de calidad, capaces de generar conocimiento científico a través de la investigación y vinculación, para que contribuyan a la transformación social, tecnológica y económica del país. (UTC, 2023).

#### ***4.1.2. Visión***

La Universidad Técnica de Cotopaxi será una universidad innovadora, científica y eficiente, comprometida con la calidad y pertinencia para alcanzar una sociedad equitativa, inclusiva y colaborativa. (UTC, 2023).

#### ***4.1.3. Reseña Histórica del UA.CAREN***

De acuerdo con Coyago y San Martín (2022), en 1997 se adquirió el dominio de la Hacienda Santa Bárbara de Salache, ubicada en la parroquia Eloy Alfaro. Inicialmente, esta hacienda funcionó como centro de producción y posteriormente se convirtió en un órgano de apoyo para la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (UA-CAREN). El Campus Salache inició actividades académicas desde el año 2002. La universidad tiene cinco carreras en su oferta académica, que incluyen Ingeniería Ambiental, Ingeniería Agronómica, Ingeniería Agroindustrial, Ingeniería en Turismo y Medicina Veterinaria.

#### ***4.1.4. Carrera de Agroindustria***

La agroindustria es una actividad económica que fusiona la producción agrícola e industrial para crear alimentos o materias primas utilizadas en la producción. (Peñaranda et al., 2017).

#### ***4.1.5. Objetivos de la carrera***

La carrera de Agroindustria se enfoca en el estudio de los componentes de la ingeniería necesarios para analizar, diseñar, implementar y supervisar procesos de transformación de materias primas, con el objetivo de generar productos agroindustriales tanto alimenticios como no alimenticios. El objetivo es fortalecer, a través de la ingeniería, la implementación de nuevas técnicas, métodos y recursos que mejoren la eficiencia y productividad de los sistemas, así como la venta de los productos. Además, se busca generar investigación para mejorar



tecnológicamente la producción agropecuaria y aprovecharla de manera óptimo mediante la aplicación de normas técnicas de calidad. Todo esto contribuye significativamente al cambio de la matriz productiva. (Universidad Técnica de Cotopaxi, 2023).

#### ***4.1.7. Área de estudio***

Según Coyago y San Martín (2022) Para la determinación del área de estudio se ubica en primer lugar a la Universidad Técnica de Cotopaxi, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Ingeniería Agroindustrial, que actualmente funciona dentro del CEYPSA (Centro Experimental y Producción Salache) ya que sus predios se encuentran las instalaciones de los laboratorios académicos y en ellos el de Materia Prima Animal/Vegetal y Productos Cárnicos de la Carrera de Agroindustria. Los laboratorios de la Carrera de Agroindustria son considerados áreas estratégicas para el avance académico e investigativo de los estudiantes, ya que les permiten aplicar sus conocimientos teóricos en la práctica a través de diferentes experimentos.

La Carrera de Agroindustria tiene la finalidad de crear y formar profesionales con conocimientos aptos para el desarrollo de productos innovadores, a partir de materias primas de calidad que van de acuerdo con el paladar del consumidor y además de, tener la capacidad de resolver problemas de origen alimentario en la actualidad. (Coyago & San Martín, 2022).

### **4.2. Fundamentación teórica**

#### ***4.2.1. Historia de la Agroindustria***

La agroindustria es el resultado de combinar la agricultura con la industria. Según López y Castellón (2007), el término "agribusiness" se originó durante la Primera Guerra Mundial en América del Norte y Europa, y se tradujo como agroindustria en América Latina. Se estandariza la nueva tecnología agropecuaria e industrial para producir a gran escala, lo que da como resultado la diversificación de zonas de producción agropecuaria, en el ámbito de procesamiento, empaque y distribución de alimentos, se producen avances tecnológicos que generan nuevos procesos en la industria. (Merchán et al., 2017).

#### ***4.2.2. Agroindustria***

Las agroindustrias son un conjunto de procesos de transformación de materias primas, que permiten generar empleo y ganancia a la economía global, optimizando tiempos en el proceso

de elaboración de productos industriales enfocados al desarrollo de la población. La agroindustria convierte materias primas perecederas y no comestibles en alimentos duraderos, asegurando su idoneidad para el consumo humano y promoviendo una economía sostenible para la soberanía alimentaria. (FAO, 2010).

#### ***4.2.3. Planta Agroindustrial***

Es el área o espacio que permite a los profesionales o estudiantes agroindustriales procesar, elaborar y crear nuevos productos a base de materias primas adquiridas, con el fin de solventar necesidades alimenticias e incluso ofrecer al consumidor un nuevo producto innovador de calidad con las características organolépticas, apto para la ingesta, es importante recalcar que este espacio debe contar con todo los equipos, maquinarias e instalaciones acordes al producto a realizar solventando la facilidad de desarrollo agroindustrial.

#### ***4.2.4. Tipos de industrias alimentarias***

Este sector de la economía representa uno de los más importantes a nivel mundial, ya que se encarga de la transformación de materia prima a productos procesados con valor agregado, cada área se encarga de elaborar productos que satisfagan las necesidades del consumidor. (Étece, 2022).

#### ***4.2.5. Industria Láctea***

Utiliza la leche de animales, principalmente vacas, como materia prima para producir una variedad de productos como quesos, yogurt, manjar y mantequilla. Ecuador es un país con una producción sostenible de leche para satisfacer la demanda del consumidor, con competencia en diferentes ciudades del país (Mastellone, 2019)

#### ***4.2.6. Industria Cárnica***

Se encarga de la producción, procesamiento y distribución de la carne de animales para consumo humano en diferentes centros o mercados. Esta industria también elabora productos procesados como salchichas, jamones y mortadelas, que se comercializan a nivel mundial. Sin embargo, se recomienda consumir estos productos con moderación debido al uso de conservantes que pueden ser cancerígenos (Pineda, 2019)

#### ***4.2.7. Industria de Bebidas***

Es uno de los principales clientes de las empresas fabricantes de maquinaria de envasado y procesamiento, junto con la industria alimentaria. A nivel mundial, esta industria experimenta un crecimiento anual saludable y cuenta con líderes destacados como COCA-COLA y sus diversas sucursales. (García, 2021)

#### ***4.2.8. Industria de Frutas y Hortalizas***

Tiene el fin de darle un mayor tiempo de vida útil, es importante mencionar que la industria de frutas no solo se encarga de envasado directo, sino que también se encarga de la producción de snacks y dulces en diferentes países, es así como se tiene; mermeladas, jugos, pulpas, etc. Gracias a la variedad de frutas y verduras a nivel global, la innovación en base a estos productos es muy variada. (Garrote & Martín-Marroquín, 2021)

#### ***4.2.9. Industria de Grasas y Aceites***

Es una industria que se ha venido desarrollando a medida que transcurre el tiempo, existen de origen animal y de origen vegetal, son empleados para muchos fines, entre ellos tenemos el de modo alimenticio como aceites para fritura, para ensalada, margarinas, etc. también los de modo cosmético, como jabones, cremas, aceites para la piel, esencias etc. (Organización Mundial de la Salud, 2019)

#### ***4.2.10. Industria Molinera***

Este sector se encarga de elaborar productos en base a la transformación de cereales, como es de conocimiento los granos contienen partes sólidas como el endocarpio y el gluten que permiten aprovecharlo en mayor cantidad a diferencia de las otras industrias que tiene mayor cantidad de desechos.

El mercado de harinas abastece a la industria alimentaria en diferentes sectores: la mayoría se destina a grandes fabricantes de alimentos y panaderos, una parte se vende a panaderías y pastelerías artesanales, y una porción se comercializa directamente a los consumidores. (Ripoll, 2019)



#### ***4.2.11. Historia del molino pulverizador de granos***

La molienda ha sido una técnica ancestral empleada por siglos para convertir granos en harina. Existen diferentes variedades de molinos, cada uno con su propio origen y evolución histórica. Desde tiempo atrás los molinos de alimentos han mantenido su diseño básico, pero han experimentado cambios significativos en su uso y materiales. La incorporación del procesador ha revolucionado la eficiencia del molino, eliminando la necesidad de detenerse constantemente para vaciar la pulpa acumulada.

En el siglo XVIII, los molinos de alimentos surgieron como una forma eficiente de procesar los alimentos, reemplazando el tedioso método manual de mortero y maja. Actualmente, se utilizan para triturar frutas y verduras, hacer salsas, sopas y alimentos para bebés. (Gaima S.A, 2022)

#### ***4.2.12. Tipos de molinos***

- **Molino de plato o disco.**

Son similares a los molinos tradicionales, pero en lugar de piedras, utilizan discos metálicos para triturar el grano. Puedes encontrarlos con discos verticales u horizontales.

- **Molino de rodillos.**

Estos molinos son muy populares debido a su capacidad para moler una variedad de cereales. El grano cae en la cubeta interna donde dos rodillos metálicos giran en direcciones opuestas a alta velocidad y a distancias milimétricas. Los rodillos pueden ser lisos o estriados según el tipo de grano a moler.

- **Molino de martillo.**

Dentro del tambor de esta máquina moledora, hay un eje con pequeños martillos que golpean y trituran el grano a alta velocidad. También tiene una malla o rejilla en la base para el cribado.

#### ***4.2.13. Productos de la Industria Molinera***

Encargada de generar muchos productos que han beneficiado al consumidor, estos productos van desde un nivel muy simple hasta uno muy complejo, la capacidad de obtención depende del tipo de cereal y del tamaño o necesidad que se desee, para lo cual se han creado muchas maquinarias que facilitan como por ejemplo los molinos pulverizadores, molinos trituradores, molinos coloidales, etc. (Icaza, 2016)



#### **4.2.14. Harinas**

Es una especie de polvo suave y fino con pequeñas partículas que se generan a partir de la molienda de un grano o cereal ricos en almidón, la harina es uno de los alimentos más antiguos consumidos por el ser humano, desde épocas lejanas y que en la actualidad están presentes en muchas preparaciones de comida o de productos ya procesados como los panes, pasteles, galletas, fideos, etc. (Moya, 2021)

#### **4.2.15. Pastas o Mantecas**

Nacen de la molienda de granos que contienen grasa en su composición y que al momento de ejercer una fuerza entre dos discos, estas partículas mezclan estos componentes, generando una masa semi líquida-sólida como por ejemplo la pasta de maní. (León, 2012)

#### **4.2.16. Granos Triturados**

Se puede clasificar el triturado según su tamaño mediante un proceso de cernido. Las partículas de endospermo puro, sémolas y semolinas se compactan y disminuyendo de tamaño hasta lograr la obtención de harina. (Carreira, 2020)

#### **4.2.17. Prácticas**

Para tener productos satisfactorios en base a lo requerido es importante la proyección de prácticas de origen experimental, sobre de temas de gran importancia agroindustrial permitiendo al practicante adquirir conocimientos que serán proyectados en un futuro.

Las prácticas permiten al estudiante desarrollar habilidades y destrezas en base a conocimientos adquiridos, para luego ser aplicados en investigaciones de origen innovador, generando un resultado positivo en el ámbito agroindustrial.

#### **4.2.18. El manual como medio de comunicación**

(Rodríguez, 2022), menciona que; Un manual de procedimientos es un documento que contiene reglamentos y pautas que permiten conocer la ejecución correcta durante procesos, estos escritos específicos permiten a las empresas llevar una organización en operaciones y estrategias que permitan obtener resultados positivos con estándares de calidad.

#### **4.2.19. Objetivo del manual**

Es demostrar la validez y la eficiencia de ejecutar operaciones, con información confiable y exacta del uso, procesamiento y mantenimiento de la maquinaria.

#### **4.2.20. Clasificación de los manuales**

- *Manual de Funcionamiento*

Es un documento que establece normas y tareas para todos los miembros de la empresa, basado en procedimientos, sistemas y normas, con el objetivo de proporcionar guías y orientaciones para las rutinas y labores diarias. (Ramos, 2018)

- *Manual de Mantenimiento*

Según Mancuzo (2020), es un documento que resume las normas, la organización y los procedimientos utilizados en una empresa para llevar a cabo las tareas de mantenimiento. (Mancuzo, 2020)

Así, un manual de mantenimiento se encarga de elevar el papel de mantenimiento al lugar más importante o conveniente de la empresa cuando los procesos se muestran organizados y son desarrollados de forma exitosa.

- *Seguridad del personal*

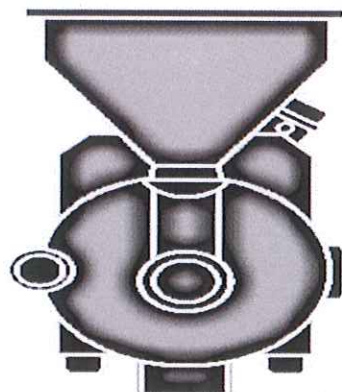
Es un documento único y existente de la empresa que detalla los riesgos generales y los específicos en las diferentes áreas de trabajo, así como medidas preventivas aplicables. Un documento complementario de la formación y desempeño del trabajador. (ISSLA, 2012)

#### **4.2.21. Descripción del equipo**

El molino pulverizador de granos es una maquinaria eléctrica de 120V, consta de una tolva con capacidad de 5 libras de producto a procesar, alimenta a dos discos de piedra o metal, un disco fijado a la máquina y el disco restante es manipulado por medio de una perilla de ajuste de espesor para pulverizar, moler o triturar a diferentes medidas.

#### 4.2.22. Partes del Molino Pulverizador de granos

**Figura 1.** Vista frontal y posterior del molino pulverizador de granos.



**Vista frontal**



**Vista posterior**

**Elaborado por:** Autores (Sandoval A & Pilicita C, 2023)

#### 4.2.23. Propósito del molino pulverizador de granos

Tiene la finalidad de pulverizar partículas grandes en partículas pequeñas, además también es importante mencionar que esta maquinaria cuenta con dos tipos de discos, que no solo sirven para pulverizar sino también para triturar granos y elaborar pastas, gracias a su capacidad de procesar, esta maquinaria permite optimizar procesos y tiempo en su ejecución.

#### 4.2.24. Principios de Operación

##### **Operatividad de equipos**

Es el conjunto de actividades y ejecuciones necesarias para poner a prueba la funcionalidad de los equipos, su calibre, su capacidad, rendimiento, velocidad, ajustes y procesamiento adecuado. (Aucancela & Saquicuya, 2013)

#### 4.2.25. Operación del molino pulverizador de granos

Durante el proceso de molienda en el molino pulverizador de granos se puede identificar algunos principios de la física que se detallan a continuación:



#### a. Primera ley de la termodinámica

Es conocida como la ley de la conservación, que consiste en que la materia no se crea ni se destruye, solo se transforma.

La fórmula de la primera ley de la termodinámica es  $Q = \Delta U + W$ , donde Q representa el calor transferido,  $\Delta U$  Es el cambio en la energía interna del sistema y W es el trabajo realizado por el sistema. (Aalvher, 2020)

#### b. Densidad

La densidad es la relación de la masa y el volumen, o que quiere decir es la cantidad de masa presente en el volumen.

La fórmula de la densidad es  $D = m/v$ , donde D representa la densidad, m es la masa del objeto y V es su volumen. (Legaz, 2010)

#### c. Viscosidad

Según ZSCHIMMER & SCHWARZ ESPAÑA, S.L.U (2023), la viscosidad de un fluido se refiere a la resistencia que muestra al fluir y deformarse.

La fórmula de la viscosidad es  $\eta = F/A \times (l/v)$ , donde  $\eta$  representa la viscosidad, F es la fuerza aplicada, A es el área de la superficie, l es la longitud del fluido y v es la velocidad del fluido. (Zschimmer & Schwarz, 2023)

#### d. Potencia

Según Cajal (2021), la potencia es una magnitud escalar que se utiliza para indicar la rapidez con la que se realiza trabajo o se consume energía.

La fórmula de la potencia es  $P = W/t$ , donde P representa la potencia, W es el trabajo realizado y t es el tiempo empleado en realizar ese trabajo. (Cajal, 2021)

### 4.3 Fundamentación legal

De acuerdo con el Art.350 de la constitución de la república del Ecuador, el sistema de educación superior tiene como objetivo principal la formación académica y profesional basada en una visión científica y humanista. Además, busca fomentar la investigación científica y tecnológica, así como la innovación, promoción y desarrollo de conocimientos y culturas. Asimismo, se enfoca en encontrar soluciones para los problemas del país en concordancia con los objetivos del régimen de desarrollo. La ley respalda los derechos de los estudiantes y



promueve una educación libre y responsable, garantizando una vida digna. (CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, 2008)

El artículo 26 de la Constitución de la República del Ecuador establece que la educación es un derecho de todas las personas a lo largo de su vida, y es responsabilidad ineludible del Estado. Se considera una prioridad en la política pública y en la inversión estatal, y asegura la igualdad, inclusión social y el buen vivir. Tanto las personas, las familias como la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo. (CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, 2008)

Los derechos de las y los estudiantes, según el Art. 5 de la Constitución, incluyen: acceso, movilidad, permanencia, egreso y titulación sin discriminación; acceso a una educación superior de calidad y pertinente; medios y recursos adecuados para su formación; participación en evaluaciones y acreditaciones; elección y participación en representaciones estudiantiles; libertad de asociación, expresión y formación; participación en la construcción y difusión del conocimiento; educación superior laica, intercultural, democrática e inclusiva; becas y apoyo económico basado en méritos académicos; desarrollo en un ambiente educativo libre de violencia. (CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, 2008)

#### ***4.3.1. Ley Orgánica de Educación Superior***

Según el Art. 122 de la Constitución de la República del Ecuador, las instituciones del Sistema de Educación Superior son responsables de otorgar los títulos y grados correspondientes, en el idioma oficial del país. Los títulos de doctor no serán considerados como finales de pregrado o habilitantes profesionales, y los grados académicos de maestría o doctorado no serán reconocidos en el nivel de grado. (CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, 2008)

#### ***4.3.2. Unidad Curricular de Organización***

Es el medio por el cual se verifica y valida el aprendizaje de los futuros profesionales, en relación a desafíos, dilemas y situaciones de la profesión, con un enfoque reflexivo, investigativo, experimental, entre otros métodos manejados por la institución. (CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR, 2019)

#### ***4.3.3. Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Técnica de Cotopaxi***

El modelo pedagógico UTC valida las destrezas, habilidades y competencias de los futuros profesionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi. (DIRECCIÓN ACADEMICA UTC, 2023)

Dentro del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Técnica de Cotopaxi (General, 2018), en el artículo 3 de trabajo de titulación, en lo referente a esta actividad manifiesta que los proyectos de titulación consisten en formular propuestas de innovación dando uso del conocimiento adquirido durante los ciclos académicos establecidos, mostrando la capacidad de resolver interrogantes o bien problemáticas en la vida cotidiana. De acuerdo al reglamento instructivo aprobado por el consejo directivo de la Facultad de Ciencia Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, el 26 de marzo del 2019 consta como modalidad de trabajo de titulación el desarrollo de un Proyecto Integrador.

Según (Instructivo de titulación, 2019) menciona, que el proyecto integrador es un trabajo académico que busca validar los conocimientos, habilidades o competencias adquiridas por el estudiante durante su carrera. Este proyecto comprende una secuencia de actividades interconectadas que tienen como objetivo identificar, describir, analizar y resolver un problema dentro del ámbito profesional. Su enfoque se centra en fortalecer la capacidad de integrar diversos conocimientos, por lo tanto, no se trata de generar nuevos conocimientos, sino de realizar un análisis detallado con el propósito de proponer acciones innovadoras.

#### ***4.3.4. Reglamento técnico***

Es aquel que establece cualidades o características de un artículo, del proceso o de la metodología, incluyendo la administración obligatoria que deba llevar a cabo.

*La reglamentación técnica implica la implementación y uso de reglamentos técnicos y procesos de evaluación de conformidad, siguiendo los principios de trato igualitario, nación más favorecida, no discriminación, equivalencia y transparencia establecidos en la legislación andina, así como en el marco de la Organización Mundial del Comercio, siempre y cuando no contradigan los principios mencionados.* (Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN, 2013)

#### ***4.3.5. Normas***

Son leyes establecidas por un individuo u organización, que deben ser cumplidas en lugar y tiempo establecido, además sirven como pautas para organizar y llevar el orden dentro de la sociedad, evitando el caos y los problemas entre individuos. (Duarte, 2023)

#### 4.4. Definición de términos

- **Triturar:** Moler o desintegrar cualquier objeto sin reducir totalmente en polvo, reducir el tamaño original.
- **Máquinas:** Objeto constituido por varias piezas metálicas o plásticas que ayudan a facilitar la ejecución de un trabajo.
- **Equipos:** Conjunto de personas que realizan un objetivo y tratan de conseguir un bien común, responsables de sus propias decisiones.
- **Laboratorio:** Lugar específico con materiales o instrumentos acordes para la ejecución de investigaciones o trabajos técnicos.
- **Calibración:** Estandarizar una máquina o artefacto para el uso adecuado.
- **Bowl:** Recipiente metálico que sirve como contenedor.
- **Utensilio:** Objeto fabricado para un uso específico, de diferentes materiales, utilizado de forma artesanal o técnica.
- **Precautelar:** Prevenir o evitar acciones que generen peligro o riesgo.
- **Lubricación:** Reducir el roce o fricción de dos objetos, añadiendo un fluido que permita el movimiento de ambas.
- **Avería:** Daño o rotura que perjudica el funcionamiento de una maquinaria.
- **Vida útil:** Periodo de uso o de servicio que puede proveer un objeto o producto alimenticio, etc.
- **Detergente alcalino:** Producto de limpieza capaz de disolver la grasa adherida a superficies y contiene un pH de 8 en adelante.
- **Detergente neutro:** Productos de limpieza de uso manual, para la limpieza de superficies moderadamente sucias.
- **Pulverizado:** Reducir algo sólido a partículas más pequeñas.
- **Fuente de energía:** Es un fenómeno químico o físico capaz de proveer energía a un artefacto para que genere su funcionamiento.



## **5. METODOLOGÍA**

### **5.1. Diseño y modalidad de investigación**

Para la ejecución del proyecto se realizó el siguiente tipo de investigación, con el fin de buscar soluciones a la problemática existente, facilitando la investigación para la elaboración de los manuales.

### **5.2. Tipos de investigación**

#### ***5.2.1. Investigación descriptiva***

Permite entender un fenómeno tal y como es, sin modificarlo sin realizar interpretaciones profundas, da a conocer las cosas por cómo son, cómo funcionan, etc. con criterios lógicos, se utiliza para recopilar datos objetivos y establecer patrones o tendencias

Este tipo de investigación dentro del proyecto permite el investigar y conocer las características y partes de la maquinaria y su funcionamiento, como por ejemplo, para que sirve cada disco, o como se debe utilizar cada pieza que lo constituye. (Guevara et al., 2020)

#### ***5.2.2. Investigación Exploratoria***

Se utiliza para explorar un tema o problema desconocido o poco estudiado, con el objetivo de obtener información preliminar y generar hipótesis o ideas para futuras investigaciones. Se utiliza para investigar temas complejos, poco conocidos o que no han sido estudiados en profundidad.

Esta investigación permite a los usuarios conocer con mayor profundidad el uso o manipulación de la maquinaria en general, dando a demostrar que la maquinaria es muy fácil de ejecutar siempre y cuando se tenga el conocimiento adecuado. (Grajales, 2000)

#### ***5.2.3. Investigación Explicativa***

Investigación que busca identificar las causas o explicaciones de un fenómeno o problema en particular. Va más allá de la descripción y exploración, y se centra en establecer relaciones causales entre variables. El objetivo es comprender por qué ocurre algo y qué factores influyen en ello. (Rus Arias, 2020)

Este tipo de investigación permite saber el funcionamiento de las partes, como se complementan cada una, para seguir con el proceso, y también qué sucede si en algún caso llega a perderse una pieza o qué consecuencias puede generar el mal uso de la maquinaria.



#### **5.2.4. Investigación de Evaluación**

Se realiza para evaluar el impacto, la eficacia o la deficiencia de un programa, proyecto o intervención. Se utiliza para determinar si se han alcanzado los objetivos establecidos y para identificar áreas de mejora. Se basa en la recopilación y análisis de datos para tomar decisiones informadas sobre la continuidad o mejora de una iniciativa. (Alvira, 1985)

Para verificar el funcionamiento adecuado se utilizó este tipo de investigación, realizando prácticas que son adjuntadas en anexos confirmando el funcionamiento correcto de la maquinaria.

#### **5.2.5. Investigación Cualitativa**

Es un enfoque de investigación que se centra en comprender y explorar fenómenos desde una perspectiva subjetiva y en profundidad. Se basa en datos no numéricos, como entrevistas, observaciones y análisis de contenido, para obtener una comprensión holística y contextualizada de un tema. Se enfoca en la interpretación y significado de las experiencias y perspectivas de los participantes. (Sánchez Flores, F. A., 2019)

#### **5.2.6. Investigación bibliográfica**

Se basa en el estudio y análisis de fuentes bibliográficas, como libros, revistas, artículos científicos y documentos académicos. Consiste en recopilar, revisar y sintetizar la información existente sobre un tema específico para obtener conocimiento y fundamentar una investigación o trabajo académico. (Serrano, 2020)

La investigación bibliográfica es la más importante y esencial para la elaboración de todos los proyectos realizados, este análisis ayuda a saber con exactitud lo que necesitamos saber de una manera más técnica, para lo cual se utiliza fuentes bibliográficas como, artículos científicos, libros, sitios web, tesis publicadas etc.

### **5.3. Métodos de la investigación**

#### **5.3.1. Método inductivo**

Es una forma o un procedimiento que va desde datos específicos hacia conclusiones o resultados generales. (Andrade et al., 2018)

Mediante la ejecución de las prácticas existían hipótesis o pensamientos de que si el molino puede moler el maní y hacer pastas, entonces cualquier grano puede ser molido.

### **5.3.2. Método deductivo**

Al contrario del método inductivo, este procedimiento permite ir desde lo general para concretar al específico. (Westreicher, 2020)

Se obtuvo el conocimiento de que a medida que se calibraron los discos, el resultado del producto era distinto.

## **5.4. Instrumentos de la investigación**

### **5.4.1. La observación**

Es el acto de analizar o estudiar cuidadosamente algo o alguien a través de la vista con la finalidad de obtener información y comprender las características o comportamiento.

Para el conocimiento del funcionamiento fue importante este sentido, es esencial observar la maquinaria en funcionamiento y determinar las características. (Fabbri, 1988)

### **5.4.2. El experimento**

Es una actividad científica diseñada para probar una hipótesis, en la que se manipulan variables controladas y se miden los resultados para determinar si hay una relación causal entre ellas.

Para poner en práctica el uso y quitar dudas, se realizaron varias prácticas que propiciaron datos de rendimiento, que tipo de granos, la velocidad, la capacidad, el descanso, el arranque, la calibración y muchos datos más. (Picardo, 2021)

### **5.4.3. Fichas técnicas**

Conocido como registro, son documentos que describen las características, especificaciones técnicas, propiedades y detalles de un producto, material o equipo, también detallada la composición, las dimensiones, el peso, rendimiento, capacidades y otros datos relevantes. (Berdejo, 2020)

### **5.4.4. Manuales**

Documento o guía que proporciona instrucciones detalladas y paso a paso sobre cómo utilizar, operar, articular o mantener un producto, equipo o sistema. Los manuales están diseñados para brindar orientación y facilitar el uso efectivo y seguro del objeto al que se refieren. (Rodríguez J., 2023)

#### **5.4.5. Revistas, Tesis, Investigaciones, Libros.**

Medios físicos y digitales, que facilitan la búsqueda y obtención de datos con información verificada, que permiten al lector adquirir conocimientos técnicos, verdaderos con metodologías ya comprobadas.

### **5.5. Interrogantes de la investigación**

#### **¿Qué beneficios tiene el realizar un manual de funcionamiento, mantenimiento y de seguridad de un molino para pulverizar granos?**

Realizar un manual de funcionamiento, mantenimiento y seguridad de un molino para pulverizar granos tiene varios beneficios:

1. Orientación: El manual proporciona instrucciones claras y detalladas sobre cómo operar el molino, lo que ayuda a los usuarios a utilizarlo de manera correcta y eficiente.
2. Seguridad: El manual incluye información sobre las precauciones de seguridad necesarias al utilizar el molino, lo que ayuda a prevenir accidentes y lesiones.
3. Mantenimiento adecuado: El manual brinda pautas sobre cómo realizar el mantenimiento regular del molino, lo que contribuye a prolongar su vida útil y garantizar su buen funcionamiento.
4. Solución de problemas: El manual puede incluir una sección de resolución de problemas, donde se indican posibles dificultades y las soluciones correspondientes, lo que ayuda a los usuarios a superar inconvenientes comunes.
5. Conocimiento completo: El manual proporciona información detallada sobre las características y especificaciones del molino, lo que permite a los usuarios conocer a fondo el equipo y aprovechar al máximo sus capacidades.

En resumen, un manual de funcionamiento, mantenimiento y seguridad de un molino pulverizador de granos es una herramienta valiosa para garantizar un uso adecuado, seguro y eficiente del equipo, ayuda a evitar accidentes o daños a la misma maquinaria, por lo cual es recomendable pedir ayuda al encargado de la planta al momento de utilizarlo.



**¿La implementación de la maquinaria y su manual correspondiente, ayudará a los estudiantes a obtener mejores conocimientos prácticos?**

Es una herramienta útil para que los estudiantes obtengan mejores conocimientos prácticos, siempre y cuando se utilice de manera adecuada y se integre en un plan de enseñanza bien estructurado. El manual puede servir como una guía para el uso correcto y seguro de la maquinaria, lo que puede ayudar a los estudiantes a comprender mejor su funcionamiento y aplicaciones. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la experiencia práctica directa también es esencial para el aprendizaje efectivo.

## **6. RESULTADOS OBTENIDOS**

Mediante información recopilada, se elaboró un manual de funcionamiento, mantenimiento y seguridad personal, que sirve de guía para el manejo adecuado del molino pulverizador de granos, en el cual se especifica las partes, funciones, mantenimiento, limpieza adecuada que debe recibir el molino para prevenir daños, medidas de seguridad que se debe tener en el momento de manipular la máquina mediante prácticas demostrativas dentro de los laboratorios de la carrera de Ingeniería Agroindustrial.



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES



### CARRERA DE AGROINDUSTRIA

---

#### MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO Y APLICACIONES TECNOLÓGICAS DEL MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL EN LOS LABORATORIOS ACADÉMICOS DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA

---

#### **Autores:**

Pilicita Pilicita Christian Javier

Sandoval Alava Alisson Milena

#### **Docente:**

Ing. Fernández Paredes Manuel Enrique, Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

2023

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE UN MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS</b>	 Edición 01
--	---	----------------

## 6.1. MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL

### 6.1.1. INTRODUCCIÓN

El manual de funcionamiento de molino para pulverizar granos pretende explicar el funcionamiento correcto, mantenimiento adecuado del equipo dentro del ámbito agroindustrial, pretende esclarecer dudas en los estudiantes, docentes al momento de su manipulación, explicando su instalación, funcionamiento y calibración del equipo.

El molino para pulverizar granos tiene aprovechamiento en aplicaciones para procesos de transformación agroindustrial, con adaptaciones para pulverizar, triturar y obtener pastas, lo que agiliza los procesos y brinda una gran variedad de transformaciones agroindustriales. Como ejemplo, el disco de piedra pulveriza y permite realizar harinas y pastas, el disco de metal permite triturar granos a diferentes dimensiones.

### 6.1.2. OBJETIVO

#### a. General

Indicar el correcto funcionamiento y usos del molino para pulverizar granos, para los estudiantes de la carrera de Agroindustria en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

#### b. Específicos

- ❖ Especificar las características, partes y uso por medio de una guía detallada del molino para pulverizar granos en procesos de transformación agroindustrial.
- ❖ Realizar el registro de prácticas para demostrar el funcionamiento correcto del molino para pulverizar granos en procesos de transformación agroindustrial.

**Elaborado por:**

Sandoval Alava Alisson Milena  
Pilicita Pilicita Christian Javier

**Pag;**

<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE UN MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS</p>	<p>Carrera en Agroindustrias</p> <p>Edición 01</p>
--	---	--

### 6.1.3. ALCANCE

Proveer datos acerca del funcionamiento de un molino para pulverizar granos a estudiantes, docentes, personal autorizado del uso dentro de las instalaciones de los laboratorios de la carrera de Agroindustria teniendo como finalidad el orientar de manera adecuada sobre la correcta operación y mantenimiento de la máquina, mediante pasos a seguir para evitar posibles daños.

### 6.1.4. DEFINICIONES

**Motor eléctrico:** Motor abastecido por energía eléctrica de 220V.

**Acero inoxidable:** Es un material resistente a la corrosión y de larga durabilidad.

**Calibración:** Se realiza por medio de una perilla de ajuste de espesor, los resultados se darán mediante pruebas hasta el resultado esperado.

**Tolva:** Alimentador del molino para pulverizar granos con capacidad de 5 lb de materia a procesar.

**Discos de molienda:** El molino para pulverizar granos tiene dos adaptaciones de discos, uno de piedra que sirve como pulverizador y un cambio de metal utilizado para triturar.

### 6.1.5. OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

#### GENERALIDADES

El molino para pulverizar granos es un equipo eléctrico abastecido por una corriente de 220 V con un trabajo continuo de 1 h: 30 min y 30 min de descanso para evitar daños, esto se controla mediante un interruptor de encendido/apagado ubicado en la parte lateral/superior derecha del cuerpo de acero inoxidable de la máquina.



La tolva sirve como alimentador de la cámara de molienda, el grano es direccionado hacia dos discos de piedra o metal colocados verticalmente, un disco fijo y otro giratorio, por acción de la presión y fricción de los discos el grano es triturado, mediante una

**Elaborado por:**

Pilicita Pilicita Christian Javier  
Sandoval Alava Alisson Milena

**Pag;**



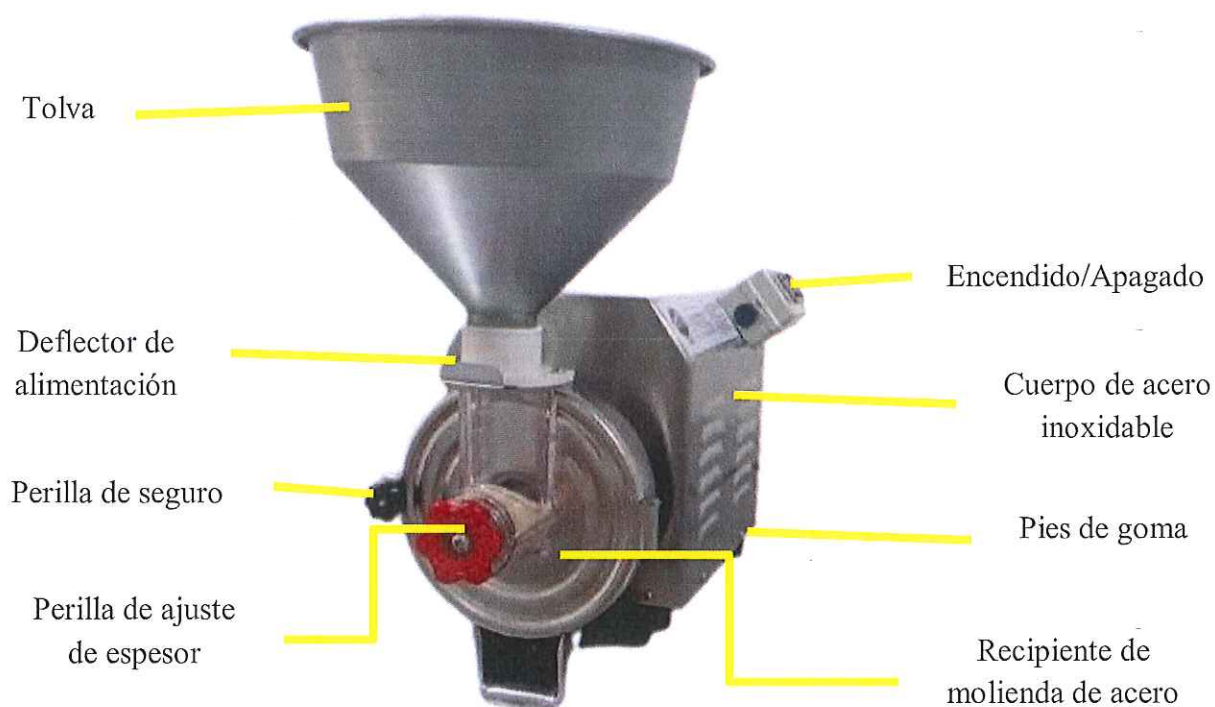
 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE UN MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS</p>	 <p>Carrera en Agroindustrias</p> <p>Edición 01</p>
--	---	--

perilla de ajuste de espesor, se regula el tamaño de triturado o pulverizado que se requiera.

El molino cuenta con durabilidad garantizada debido a que está hecho de acero inoxidable y accesorios resistentes, la máquina es desarmable para facilitar su limpieza.

### CARACTERÍSTICAS

**Figura 2.** Partes externas del Molino para pulverizar granos.



**Fuente:** Autores (Sandoval A. & Pilicita C., 2023).

- **Cuerpo de acero inoxidable:** Cuerpo de alta durabilidad, resistente a la corrosión que contiene el motor de la máquina, con orificios de ventilación.
- **Interruptor de encendido / apagado:** Ubicado en la parte superior/derecha, encargado de encender o apagar la máquina según se requiera.
- **Tolva:** Diseñado para colocar granos previos a transformación, con capacidad de 5 libras.

<p><b>Elaborado por:</b> Pilicita Pilicita Christian Javier Sandoval Alava Alisson Milena</p>	<p><b>Pag;</b></p>
---	--------------------



<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE UN MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS</p>	<p>Carrera en Agroindustrias</p> <p>Edición 01</p>
--	---	--

- **Deflector de alimentación:** Regula la cantidad de grano que ingresa en dirección a los discos para pulverizar o triturar.
- **Perilla de ajuste de espesor:** Ubicada en el centro del recipiente de molienda, encargada de regular la fricción que ejerce un disco giratorio contra un disco fijado.
- **Recipiente de molienda de acero inoxidable:** Ubicado en la parte frontal del molino, contiene un disco de molienda ajustado con 4 tornillos.
- **Perilla de seguro:** Ubicado en el extremo izquierdo de la cámara de discos que asegura los dos discos al momento del triturado o pulverizado de granos.
- **Pies de goma:** Ubicado en la parte inferior del cuerpo de acero inoxidable, evita el contacto directo con la superficie donde se ubique la máquina.

**Figura 3.** Partes internas del Molino para pulverizar granos.





**Fuente:** Autores (Sandoval A. & Pilicita C., 2023).

- **Pieza de sujeción de disco:** Ajusta al disco contra el cuerpo de la máquina, en conjunto con la perilla de ajuste de espesor regula la fricción de un disco y otro.
- **Disco de molienda:** Discos de metal o piedra, encargados de triturar, pulverizar o moler, por medio de movimientos giratorios.

**Elaborado por:**

Pilicita Pilicita Christian Javier  
Sandoval Alava Alisson Milena

**Pag;**

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b>	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE UN MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS</b>	 <b>Carrera en Agroindustrias</b>  <b>Edición 01</b>
--	---	---



- **Tornillos:** Ajustan las piezas a sus respectivos lugares.
- **Salida:** Ubicado en la parte inferior donde tiene salida el producto procesado.

### ESPECIFICACIONES

**Tabla 3.** Especificaciones del molino para pulverizar granos

DETALLE	CARACTERÍSTICAS
Modelo	bl 140-2.2
Marca	Camsco
Tipo de Molino	Discos
Adaptaciones de disco	2
Voltaje	220 V
Poder	2.2 KW
Velocidad	2800 r/min
Capacidad (Libras)	100 lb/h
Producción	40-60 kg/h
Diámetro del disco	140 mm
Pulsador de encendido	Tipo: PWN 30 A 3.75kw 600v
Tiempo de uso/descanso	Uso: 90 min Descanso: 30 min

<b>Elaborado por:</b> Pilicita Pilicita Christian Javier Sandoval Alava Alisson Milena	<b>Pag;</b>
--	-------------

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE UN MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS</b>	
---	---	---

### *INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN*

- Colocar el equipo en una superficie plana con cercanía a una conexión de 220 V.



- Verificar el correcto posicionamiento y ajuste de los discos de metal o de piedra.
  - Tornillos
  - Seguros



- Una vez colocada la tolva, se procede a ubicar el grano previamente seleccionado para su proceso de transformación.

**Elaborado por:**  
Pilicita Pilicita Christian Javier  
Sandoval Alava Alisson Milena

**Pag;**





- Ubicar un bowl o saquillos (dependerá el producto a procesar), en la parte inferior de la máquina, donde tendrá salida el producto procesado.



- Conectar a una fuente de energía de 220 V, la forma del enchufe y del toma corriente ayuda a identificar el tipo de conexión a usar.





- Presionar el botón de encendido.



- Calibrar la perilla de ajuste de espesor girando en sentido antihorario para aumentar la fricción de los discos y en sentido horario para disminuir la fricción.



- Regular la caída del grano con el deflector de alimentación.



<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE UN MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS</p>	<p>Carrera en Agroindustrias</p> <p>Edición 01</p>
--	---	--

- Asegurarse que todo el grano haya sufrido su transformación agroindustrial revisando la tolva y observando si no existe salida de producto.



- Presionar el botón de apagado y desconectar la máquina una vez que el proceso haya culminado para evitar accidentes.



- Tomar en cuenta los tiempos sugeridos para el funcionamiento máximo de la maquinaria.
- Desajustar la perilla ubicada a un costado del recipiente de molienda de acero inoxidable.



**Elaborado por:**  
Pilicita Pilicita Christian Javier  
Sandoval Alava Alisson Milena

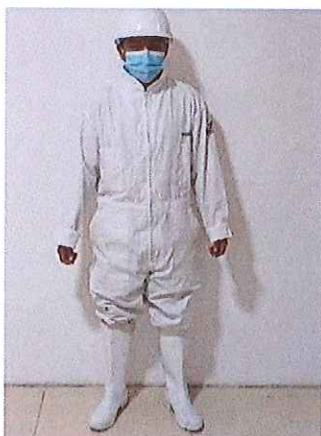
**Pag;**

<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE UN MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS</p>	<p>Carrera en Agroindustrias</p> <p>Edición 01</p>
--	---	--

- Limpiar la máquina al terminar cada proceso, en el caso de necesitar el cambio de los discos, desajustar los tornillos y seguros de los discos.



- Es de gran importancia el uso de equipo de protección personal (EPP).



### *INSTALACIÓN ELÉCTRICA*



Para funcionamiento óptimo, el molino para pulverizar granos se debe colocar en un lugar plano y ventilado, priorizando el cable de conexión que debe enchufarse a una fuente de energía de 220 V.

**Colocación:** El tamaño de la máquina permite su traslado a diferentes puntos de la planta, se toma en cuenta que el requerimiento de funcionamiento es una fuente de energía de 220 V, el espacio debe ser amplio para la ventilación óptima y cómoda manipulación.

**Elaborado por:**  
Pilicita Pilicita Christian Javier  
Sandoval Alava Alisson Milena

**Pag;**





 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b>	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE UN MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS</b>	 <b>Carrera en Agroindustrias</b>  <b>Edición 01</b>
--	---	---

### 6.1.6. CALIBRACIÓN

El molino para pulverizar granos consta de una perilla de ajuste de espesor para manipular el tipo de fricción que tiene un disco sobre otro, mediante esta función se controla el tamaño del grano triturado o las condiciones de pulverizado y elaboración de pastas.

Al girar en sentido horario se logra una mayor separación entre los discos, lo que resulta en una molienda más gruesa, mientras al girar en sentido anti horario disminuye la separación y se obtiene una molienda más fina.

Acorde a las prácticas demostrativas podemos considerar los siguientes aspectos en los resultados de triturado, molienda y pulverizado:



<i>Movimiento en sentido anti horario</i>	<i>Condición</i>	<i>Muestra</i>	<i>Producto</i>
2	Triturado		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Morocho</li> <li>• Maíz partido</li> </ul>
7	Triturado		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrocillo</li> <li>• Morochillo</li> </ul>

**Elaborado por:**

Pilicita Pilicita Christian Javier  
Sandoval Alava Alisson Milena

**Pag;**



 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b>	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE UN MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS</b>	 <b>Carrera en Agroindustrias</b>  <b>Edición 01</b>
--	---	---

11	Pulverizado		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Café de pepa</li> <li>• Sal</li> </ul>
14	Pulverizado Pastas		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harina</li> <li>• Pasta de maní</li> </ul>

#### 6.1.7. RESPONSABLES

- Personas con la autorización del uso de la planta de Ingeniería Agroindustrial.
- Estudiante de la Carrera de Agroindustria.
- Docentes de la Carrera de Agroindustria.

#### 6.1.8. REGISTROS

- Registro de control de uso del Molino para pulverizar granos (*Anexo I*).

<b>Elaborado por:</b> Pilicita Pilicita Christian Javier Sandoval Alava Alisson Milena	<b>Pag;</b>
--	-------------

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES



### CARRERA DE AGROINDUSTRIA

**Título:**

**“MANUAL DE MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD PERSONAL DEL MOLINO  
PARA PULVERIZAR GRANOS EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN  
AGROINDUSTRIAL EN LOS LABORATORIOS ACADÉMICOS DE LA CARRERA  
DE AGROINDUSTRIA”**

**Autores:**

Pilicita Pilicita Christian Javier



Sandoval Alava Alisson Milena

**Tutor:**

Ing. Fernández Paredes Manuel Enrique, Mg.

**LATACUNGA - ECUADOR**

**2023**

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD PERSONAL DE UN MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS</b>	
---	---	---

## 6.2. MANUAL DE MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD PERSONAL DEL MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL

### 6.2.1. INTRODUCCIÓN

El manual de mantenimiento tiene como finalidad informar el adecuado mantenimiento del molino para pulverizar granos. La intención del mantenimiento, es evitar que la máquina sufra un desperfecto por parte de quienes la manipulan, con reglas a seguir aumentando el tiempo de vida útil y el rendimiento esperado.

#### *MANTENIMIENTO*

Las acciones técnicas que ayudan a prolongar la vida útil de la máquina, manteniendo en óptimas condiciones su funcionamiento, restaurando o calibrando elementos que permitan el rendimiento óptimo de función.

#### **Tipos de mantenimiento**

- Mantenimiento rutinario
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento correctivo

#### *SEGURIDAD DEL PERSONAL*

El manual de seguridad del personal tiene la finalidad de mantener fuera de peligros laborales a las personas que operan el molino para pulverizar granos en los laboratorios de la carrera de Agroindustrias.

<b>Elaborado por:</b> Pilicita Pilicita Christian Javier Sandoval Alava Alisson Milena	<b>Pag;</b>
--	-------------

<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD PERSONAL DE UN MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS</p>	<p>Carrera en Agroindustrias</p> <p>Edición 01</p>
--	---	--

### 6.2.2. OBJETIVOS

#### a. General.

Realizar un manual donde se explica el mantenimiento adecuado, medidas correctas para la manipulación y seguridad del personal encargado del molino para pulverizar granos durante su manipulación.

#### b. Específicos.

- Detallar los mantenimientos que se disponen del molino para pulverizar granos para su máximo rendimiento.
- Establecer diferentes medidas de seguridad para precautelar su seguridad durante la manipulación del molino para pulverizar granos y evitar accidentes.

### 6.2.3. DEFINICIONES

**Mantenimiento rutinario:** Actividades preventivas realizadas diariamente para prevenir inconvenientes en el funcionamiento de la máquina.

**Mantenimiento preventivo:** Disminuye las posibilidades de avería, baja los costos de reparación, los tiempos de trabajo y vida útil de la maquinaria se extienden.

**Mantenimiento correctivo:** Actividad realizada al momento de la aparición de la falla, busca agilizar el funcionamiento de la máquina en el menor tiempo posible haciendo que la máquina cumpla su función de forma normal.

**Vida útil:** Tiempo determinado de uso de un equipo o máquina donde su rendimiento es regular.

**Accidente laboral:** Suceso de acciones que desencadena una lesión sea leve o grave, que signifique invalidez al empleado dentro del área de trabajo.

<p><b>Elaborado por:</b> Pilicita Pilicita Christian Javier Sandoval Alava Alisson Milena</p>	<p><b>Pag;</b></p>
---	--------------------



<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD PERSONAL DE UN MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS</p>	<p>Carrera en Agroindustrias</p> <p>Edición 01</p>
--	---	--

#### 6.2.4. MANTENIMIENTOS Y SEGURIDAD DEL PERSONAL

##### ➤ MANTENIMIENTO RUTINARIO DEL MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS

Corresponde a actividades como: limpieza, esterilización, ajuste de piezas, con frecuencia diaria, esta actividad la realizan las personas con autorización de uso de la máquina con la finalidad de extender el tiempo de vida útil.

#### Frecuencia

Diaria

#### Encargados

- ✓ Personal encargado de la planta de Ingeniería Agroindustrial.
- ✓ Estudiante de la Carrera de Agroindustria.
- ✓ Docentes de la Carrera de Agroindustria.

#### Procedimiento

- Apagar el molino para pulverizar granos y desconectar de la fuente de energía.



- Abrir el recipiente de molienda de acero inoxidable, donde tiene ingreso el grano para moler.

**Elaborado por:**  
Pilicita Pilicita Christian Javier  
Sandoval Alava Alisson Milena

**Pag;**





- Retirar los seguros y tornillos de 2,5 mm de los discos de molienda.



- Retirar lentamente la perilla de ajuste de espesor, evitar que las esferas ubicadas en los resortes de la perilla no salten y se pierdan.



	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD PERSONAL DE UN MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS</b>	
---	---	---

- Limpiar de manera externa e interna el molino y los discos de molienda con una brocha culminado el proceso de triturado o pulverizado, en el caso de elaboración de pastas el disco de molienda de piedra se lava con abundante agua.





- Dejar descansar el molino para pulverizar granos 30 min, hasta que se enfríe.
- Asegurar que no existan restos de impurezas dentro y fuera del molino para pulverizar granos.



**Elaborado por:**  
Pilicita Pilicita Christian Javier  
Sandoval Alava Alisson Milena

**Pag;**

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD PERSONAL DE UN MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS</p>	 <p>Carrera en Agroindustrias</p> <p>Edición 01</p>
--	---	--

### Observaciones

- Evitar el contacto de agua con el motor y conexiones eléctricas.
- La desinfección recomendada es con productos con especificaciones de índole alimentaria.
- La limpieza recomendada es con detergentes alcalinos y neutros que evitan intoxicaciones.
- Los daños pueden ocurrir en cualquier momento ya que no existe una revisión técnica.

### ➤ *MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS*

Enfocado en prevenir averías, mediante chequeos al molino para pulverizar granos, realizados por personas capacitadas con el objetivo de extender el tiempo de vida útil.

### Frecuencia

Mensual

### Encargados

- ✓ Personal encargado de la planta de Ingeniería Agroindustrial
- ✓ Personal especializado en máquinas industriales.

### Procedimiento

- Quitar los seguros y tornillos del motor.
- Realizar una inspección detallada del molino para pulverizar granos

<p><b>Elaborado por:</b> Pilicita Pilicita Christian Javier Sandoval Alava Alisson Milena</p>	<p><b>Pag;</b></p>
---	--------------------



<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD PERSONAL DE UN MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS</p>	<p>Carrera en Agroindustrias</p> <p>Edición 01</p>
--	---	--

### Observaciones

- Se recomienda el uso justo de grasa o lubricante evitando así su acumulación dentro del motor del molino pulverizador de granos.
  - El cambio de discos depende de la frecuencia de uso.
  - No se debe forzar el molino para pulverizar granos para evitar que se quemé el motor.
- *MANTENIMIENTO CORRECTIVO DEL MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS*

Cumple con el objetivo de cubrir fallos, desgastes que provoca el uso de la máquina, asegurando la restauración de las piezas donde se encuentren las fallas.

### Frecuencia

6 meses

### Encargados

- Personal especializado en máquinas industriales.
- Personal encargado de la planta de Ingeniería Agroindustrial.

### Procedimiento

#### *Discos de molienda*



- Apagar el molino para pulverizar granos y desenchufar el cable que conecta el motor a su fuente de energía.



**Elaborado por:**

Pilicita Pilicita Christian Javier  
Sandoval Alava Alisson Milena

**Pag;**

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD PERSONAL DE UN MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS</b>	
---	---	---

- Abrir el recipiente de molienda de acero inoxidable que contienen a los discos de molienda.



- Quitar los seguros que mantienen en su lugar a los discos de molienda.





- Colocar los discos de molienda nuevos, asegurarse de que cumplan las características correctas.



**Elaborado por:**  
Pilicita Pilicita Christian Javier  
Sandoval Alava Alisson Milena

**Pag;**

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD PERSONAL DE UN MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS</b>	
---	---	---

- Poner los seguros de los discos y la máquina de manera adecuada.



- Conectar y encender el molino pulverizador de granos y comprobar su correcto funcionamiento.



### Observaciones

- Realizar una prueba con algún tipo de grano donde se verifica las condiciones de la máquina y los discos.

### Responsables



- Estudiantes de la Carrera de Agroindustria
- Docentes de la Carrera de Agroindustria
- Personas con la autorización del uso de la planta de Ingeniería Agroindustrial.

**Elaborado por:**

Pilicita Pilicita Christian Javier  
Sandoval Alava Alisson Milena

**Pag;**



	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD PERSONAL DE UN MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS</b>	
---	---	---

### Recomendaciones

- Apagar y desconectar el molino para pulverizar granos al término de la práctica.
- Conectar a una fuente de energía de 220V, evita que se dañe el sistema eléctrico del molino para pulverizar granos y el rendimiento sea regular.
- Al retirar los seguros de los discos de su lugar, colocarlos en un sitio estable, evitando que se caigan y causen accidentes.
- En el caso de mover de sitio el molino para pulverizar granos, tener en cuenta el peso, eso evita accidentes y daños de la máquina.

### 6.3. MEDIDAS DE SEGURIDAD AL PERSONAL



El personal encargado de la manipulación del Molino para pulverizar granos, debe estar informado del modo de operación, condicionamientos a tener en cuenta y medidas de seguridad para precautelar su integridad.

El molino para pulverizar granos al ser una máquina que funciona a base de energía eléctrica es considerada de alto riesgo al poder electrocutar al personal que la manipule en el momento de conectarla, al encenderla existe la posibilidad de lesiones, quemaduras provocadas por los discos de molienda.

Mantener en óptimas condiciones cada una de las piezas que comprenden el molino para pulverizar granos garantiza el funcionamiento apropiado de la máquina y por ende reduce la posibilidad de accidentes, el uso correcto aumenta el tiempo de vida útil sin ningún tipo de accidente, ya sea por averías propias del motor, piezas o descuidos por parte del personal encargado. Es primordial tener conocimiento o acceso a la guía de funcionamiento del molino para pulverizar granos, eso evita posibles daños y accidentes durante su uso.

<b>Elaborado por:</b> Pilicita Pilicita Christian Javier Sandoval Alava Alisson Milena	<b>Pag;</b>
--	-------------

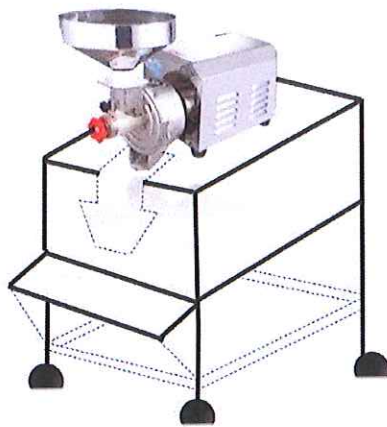


 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD PERSONAL DE UN MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS</p>	 <p>Carrera en Agroindustrias</p> <p>Edición 01</p>
--	---	--

#### 6.4. MODIFICACIONES

Al realizar varias pruebas y prácticas, para el molino para pulverizar granos, existen varias modificaciones a implementar que agilicen el uso de la máquina.

1. Espacio amplio y ventilado.
2. Implementar un saquillo de tela lienzo.
3. Elaborar una mesa móvil para uso exclusivo del molino.





Al momento del pulverizado las partículas de polvo son un inconveniente, mientras surge el proceso de transformación agroindustrial del grano o en la limpieza general de la máquina y en su área de ubicación debido a lo invasoras que llegan a ser. Las modificaciones recomendadas pretenden ayudar a reducir los tiempos de limpieza, evitar asfixia del personal que lo usa y agilizar las actividades de limpieza en donde se ubica la máquina.

#### 6.5. REGISTROS

- Registro de control de mantenimiento Rutinario del molino para pulverizar granos (*Anexo 2*).
- Registro de control de mantenimiento Preventivo del molino para pulverizar granos (*Anexo 3*).
- Registro de control de mantenimiento Correctivo del molino para pulverizar granos (*Anexo 4*).

<p><b>Elaborado por:</b> Pilicita Pilicita Christian Javier Sandoval Alava Alisson Milena</p>	<p><b>Pag;</b></p>
---	--------------------

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD PERSONAL DE UN MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS</b>	
---	---	---

## 6.6. ANEXOS

### A. Registro del equipo

<p><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b></p> <p><b>FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES</b></p> <p><b>LABORATORIOS ACADÉMICOS DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL</b></p> <p><b>REGISTRO</b></p> <p><b>CÓDIGO:</b></p> <p><b>EQUIPO:</b> Molino Pulverizador de granos</p> <p><b>MODELO:</b> bl 140-2.2</p> <p><b>MARCA:</b> Camsco</p> <p><b>VOLTAJE:</b> 220 V</p> <p><b>PRODUCCIÓN:</b> 40-60 kg/h</p> <p><b>DIÁMETRO DE DISCOS:</b> 140 mm</p> <p><b>TIEMPO DE USO:</b> 1 h y 30 min</p> <p><b>TIEMPO DE DESCANSO:</b> 30 min</p>
--

<b>Elaborado por:</b> Pilicita Pilicita Christian Javier Sandoval Alava Alisson Milena	<b>Pag;</b>
--	-------------

**Anexo 1.** Registro de control de uso del Molino para pulverizar granos.

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS</b> <b>Y RECURSOS NATURALES</b> <b>INGENIERIA AGROINDUSTRIAL</b>				<b>Carrera de</b> <b>Agroindustria</b>
<b>REGISTRO DE CONTROL DE USO DE EQUIPOS DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIAS</b>						
<b>DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO DE LABORATORIO: MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS</b>					<b>CODIGO:</b>	
					<b>DOCENTE ENCARGADO:</b>	
					<b>FECHA:</b>	
<b>ESTUDIANTE ENCARGADO</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>HORA DE INGRESO</b>	<b>HORA DE SALIDA</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>FIRMA</b>	
<b>CONDICIONES DEL EQUIPO DESPUES DEL USO</b>						

**Elaborado por:** Autores (Pilicita C & Sandoval A., 2023)

Anexo 2. Registro de control de mantenimiento Rutinario del molino para pulverizar granos.

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES</b>				<b>Carrera de Agroindustria</b>	
<b>REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMINETO RUTINARIO DEL MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS</b>						<b>CÓDIGO:</b>	
<b>CONTROL DE LIMPIEZA DE MANTENIMIENTO DE LABORATORIO DE LA PLANTA DE AGROINDUSTRIAS</b>						<b>VERIFICACIÓN:</b>	
<b>MARCA:</b>		<b>MODELO:</b>		<b>FRECUENCIA:</b>		<b>PAG:</b>	
<b>DOCENTE:</b>				<b>ENCARGADO DE LABORATORIO/PLANTA:</b>			
FECHA	ENCARGADO DEL MANTENIMINETO	N ° DE MANT.	HORA		ACTIVIDAD REALIZADA	FIRMA	
			INICIO	FINAL			
<b>OBSERVACIONES</b>							

Elaborado por: Autores (Pilicita C & Sandoval A., 2023).





Anexo 3. Registro de control de mantenimiento Preventivo del Molino para pulverizar granos.

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS</b> <b>Y RECURSOS NATURALES</b>				<b>Carrera de Agroindustria</b>	
<b>REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMINETO PREVENTIVO</b>						<b>CÓDIGO:</b>	
CONTROL DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LA PLANTA DE AGROINDUSTRIAS						<b>FRECUENCIA:</b>	
DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO DE LABORATORIO: MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS						<b>PAG:</b>	
<b>ENCARGADO DEL MANTENIMINETO:</b>			<b>FECHA DE MANTENIMINETO:</b>				
<b>PARTES REVISADAS</b>	<b>DAÑO</b>		<b>DESCRIPCIÓN DE DAÑO</b>	<b>COSTOS DE REPARACIÓN</b>	<b>FIRMA</b>		
	<b>SI</b>	<b>NO</b>					
<b>OBSERVACIONES:</b>				<b>COSTO TOTAL:</b>			
SIN NOVEDADES (...)			NO FUNCIONA (...)		REPUESTO PENDIENTE (...)		
<b>NOVEDADES EN LA ENTREGA:</b>				<b>FIRMA DE QUIEN RECIBE:</b>			

Elaborado por: Autores (Pilicita C & Sandoval A., 2023).

Anexo 4. Registro de control de mantenimiento Correctivo del molino para pulverizar granos.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b>		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES</b>		 <b>Carrera de Agroindustria</b>	
REGISTRO DE MANTENIMINERO CORRECTIVO				<b>CÓDIGO:</b>	
CONTROL DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LA PLANTA DE AGROINDUSTRIAS				<b>VERIFICACIÓN:</b>	
<b>DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO DE PLANTA: MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS</b>				<b>PAG:</b>	
SOLICITANTE DE REVISIÓN:			FECHA:		
			HORA:		
TIPO DE SEVICIO: Mecánico (...) Eléctrico (...) Otro (...)					
<b>TÉCNICO ENCARGADO</b>					
Nombre:			Teléfono:		
C.I.:			Correo:		
Descripción del servicio:					
Repuestos:					
Sin novedades (...)		No funciona (...)		Repuesto pendiente (...)	
FIRMA ENCARGADO DEL MANTENIMINETO:			FIRMA QUIEN RECIBE:		

Elaborado por: Autores (Pilicita C & Sandoval A., 2023).

## 7. RECURSOS Y PRESUPUESTOS

### 7.1 Recurso Humano

Son aquellas personas que ayudaron en el desarrollo del presente proyecto:

- **Postulantes:**
  - Pilicita Pilicita Christian Javier
  - Sandoval Alava Alisson Milena
- **Director del Proyecto Integrador:**
  - Ing. Fernández Paredes Manuel Enrique, Mg.

### 7.2 Recurso Tecnológico

Refiere los equipos y la tecnología utilizada para la ejecución del proyecto integrador.

- Computadora
- Impresora
- Internet

### 7.3 Costos Directos

Es el costo del Molino para Pulverizar Granos y de la materia prima utilizada en las prácticas demostrativas.

**Tabla 4.** Presupuesto del Molino para pulverizar granos.

<i>Rubro</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Monto (\$)</i>
<i>Molino para pulverizar granos</i>	<b>Capacidad:</b> 100 lb /h <b>Material:</b> Acero inoxidable <b>Dimensiones:</b> 22cm x 50cm x 27cm	<i>1</i>	<b>Sub Total-Descuento:</b> 534,82 <b>I.V.A. 12%:</b> 64,18
<b>Valor Total US \$:</b>			<b>599,00</b>

**Tabla 5.** Presupuestos de Copias, Impresiones, Empastado y CD

<i>Artículo</i>	<i>Precio Unitario</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio Total</i>
<i>Anillados</i>	\$1.00	9	\$9,00
<i>Impresiones</i>	\$0.10	860	\$ 86,00
<i>Copias</i>	\$0.10	24	\$2.40
<i>Carpetas</i>	\$0.95	2	\$1.90
<i>CD</i>	\$4.00	2	\$8.00
<i>Esferos</i>	\$0.50	2	\$1,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 108,30</b>

**Tabla 6.** Presupuesto de prácticas*Pasta de Maní*

<i>Materia prima</i>	<i>Nº de fundas</i>	<i>Peso por funda</i>	<i>Valor por Funda</i>	<i>Total</i>
<i>Maní tostado</i>	3	413 g	\$1,25 ctvs	\$3,75 ctvs
<i>Fundas de vacío</i>	3	—	\$0,20 ctvs	\$0,60 ctvs
<b>TOTAL</b>				<b>\$4,35 ctvs</b>

*Maíz triturado.*

<i>Materia prima</i>	<i>Nº de fundas</i>	<i>Peso por funda</i>	<i>Valor por funda</i>	<i>Total</i>
<i>Maíz entero</i>	1	516,5 g	\$0,80 ctvs	\$0,80 ctvs
<i>Fundas de vacío</i>	3	—	\$0,20 ctvs	\$0,60 ctvs
<b>TOTAL</b>				<b>\$1,40 ctvs</b>

*Café de haba*

<i>Materia prima</i>	<i>Nº de fundas</i>	<i>Peso por funda</i>	<i>Valor por unidad</i>	<i>Total</i>
<i>Haba Tostada</i>	2	453,5 g	\$1,50 ctvs	\$3,00 ctvs
<i>Fundas de vacío</i>	3	—	\$0,20 ctvs	\$0,60 ctvs
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 3,60 ctvs</b>



*Cascarilla de arroz pulverizada*

<i>Materia prima</i>	<i>N° de fundas</i>	<i>Peso por funda</i>	<i>Valor por unidad</i>	<i>Total</i>
<i>Cascarilla de arroz</i>	5	453,5 g	\$0,05 ctvs	\$0,25 ctvs
<i>Fundas de vacío</i>	3	—	\$0,20 ctvs	\$0,60 ctvs
<b><i>TOTAL</i></b>				\$0,85 ctvs

**Tabla 7.** Presupuestos Varios

<i>Recursos</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Unidad</i>	<i>Valor Unitario</i>	<i>Valor Total</i>
<i>Internet</i>	352	<i>Horas</i>	\$0.50	\$176
<i>Transporte</i>	90	<i>Días</i>	\$6.35	\$571.50
<i>Alimentación</i>	90	<i>Días</i>	\$1.50	\$135
<b><i>Total</i></b>				\$882.50

**Autoría de:** Pilicita C. & Sandoval A., (2023).

## **8. IMPACTO DEL PROYECTO**

### **8.1. Impacto Social**

La implementación de un molino para pulverizar granos puede tener diversos impactos positivos en la sociedad. Puede contribuir a la seguridad alimentaria al mejorar el acceso a productos alimenticios locales y frescos. Además, puede promover el desarrollo económico en las comunidades al generar empleo y fomentar la producción local de alimentos. También puede fortalecer la autonomía y resiliencia de las comunidades al reducir la dependencia de alimentos importados. En general, un molino de granos puede tener un impacto social positivo al impulsar la economía local y mejorar el bienestar de las personas.

### **8.2. Impacto Económico**

La implementación de un molino para pulverizar granos puede tener un impacto económico significativo. Al procesar los granos localmente, se pueden reducir los costos de transporte y almacenamiento, lo que puede generar ahorros para los agricultores y productores de alimentos. Además, al tener mayor control sobre la cadena de suministro, se pueden obtener precios más competitivos y aumentar las ganancias. También puede impulsar el desarrollo de la industria alimentaria local y generar empleo en la producción y comercialización de productos derivados de los granos procesados en el molino.

### **8.3. Impacto Intelectual**

Implementar un molino para pulverizar granos puede estar relacionado con el conocimiento y la comprensión de los procesos de molienda y producción de alimentos. Puede fomentar el interés en la agricultura, la seguridad alimentaria y la cadena de suministro de alimentos. Además, puede promover el aprendizaje sobre técnicas tradicionales y modernas de producción de alimentos, así como el desarrollo de habilidades en el manejo y mantenimiento de maquinarias agrícolas.

## 9. CONCLUSIONES

- El manual desarrollado resulto ser una herramienta que permite conocer el uso, funcionamiento, rendimiento y capacidad de molienda, manteniendo al molino en condiciones adecuadas para prolongar la vida útil del molino pulverizador de granos.
- Al seguir las instrucciones y recomendaciones expuestas en el manual acerca de mantenimiento y seguridad del personal, los estudiantes que utilicen el molino para pulverizar granos podrán mantener el funcionamiento correcto de la maquinaria, evitando así posibles accidentes dentro las prácticas educativas impartidas por los docentes.
- Las practicas fueron el proceso más relevante para conocer el funcionamiento, conocer los lineamientos para el mantenimiento y prevenir posibles riesgos mediante la seguridad personal, es importante recalcar que estas prácticas ayudan a resolver dudas, brindan la oportunidad de aprender de manera práctica los conceptos teóricos impartidos durante las horas de clases, las practicas sirven para validar teorías y obtener datos empíricos.

## 10. RECOMENDACIONES

1. Antes de utilizar el molino, revisar y asegurarse de que todas las piezas estén en buen estado y funcionando correctamente.
2. Utilizar siempre equipo de protección personal, como guantes y gafas de seguridad, para evitar lesiones durante el uso del molino.
3. Asegurarse de que el área alrededor del molino esté despejada y sin obstrucciones para evitar accidentes.
4. Seguir las instrucciones establecidas en el manual en cuanto a la cantidad y tipo de granos que se pueden pulverizar o triturar en el molino.
5. No sobrecargar el molino con una cantidad excesiva de granos, ya que esto puede afectar su rendimiento y causar daños al equipo.
6. Mantener una buena ventilación en el área de trabajo para evitar la acumulación de polvo durante la operación del molino.
7. Realizar regularmente labores de limpieza y mantenimientos establecidos en el manual.
8. Siempre apagar y desconectar el molino antes de realizar cualquier tipo de ajuste o limpieza en sus partes internas.

## **11. INFORMES DE PRÁCTICA DE LABORATORIO EN LAS INSTALACIONES**

### **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

#### **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

#### **CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

#### **LABORATORIOS ACADÉMICO DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

### **TÍTULO DE LA PRÁCTICA: APROVECHAMIENTO DEL MOLINO PULVERIZADOR DE GRANOS (bi 140-2.2) EN ELABORACIÓN DE PASTA DE MANÍ**

#### **I. INTRODUCCIÓN**

La siguiente práctica consiste en demostrar el funcionamiento y uso de la máquina pulverizadora, trituradora y de elaboración de pastas, en prácticas experimentales dentro de los laboratorios agroindustriales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, para lo cual se realizará una pasta a base de maní tostado.

El maní es originario de América del sur con amplios usos dentro de industrias farmacéuticas, alimentarias tanto de personas como animales, su aprovechamiento tiene diferentes presentaciones como: Harina, aceite, crema y maní tostado con gran aporte nutricional siendo de gran ayuda al mejoramiento de calidad de vida. (Armesto, 2004)

#### **II. OBJETIVOS:**

##### **a. OBJETIVO GENERAL**

Elaborar pasta de maní siguiendo un proceso de molienda en la máquina pulverizadora de granos en procesos de transformación agroindustrial dentro de los laboratorios de la carrera de Agroindustria en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

##### **b. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Revisar y conocer el funcionamiento de la maquinaria pulverizadora de granos.
- Elaborar la pasta de maní siguiendo un proceso de molienda en la máquina pulverizadora de granos.
- Conocer las características organolépticas de la pasta de maní mediante un análisis sensorial.



### III. MATERIALES

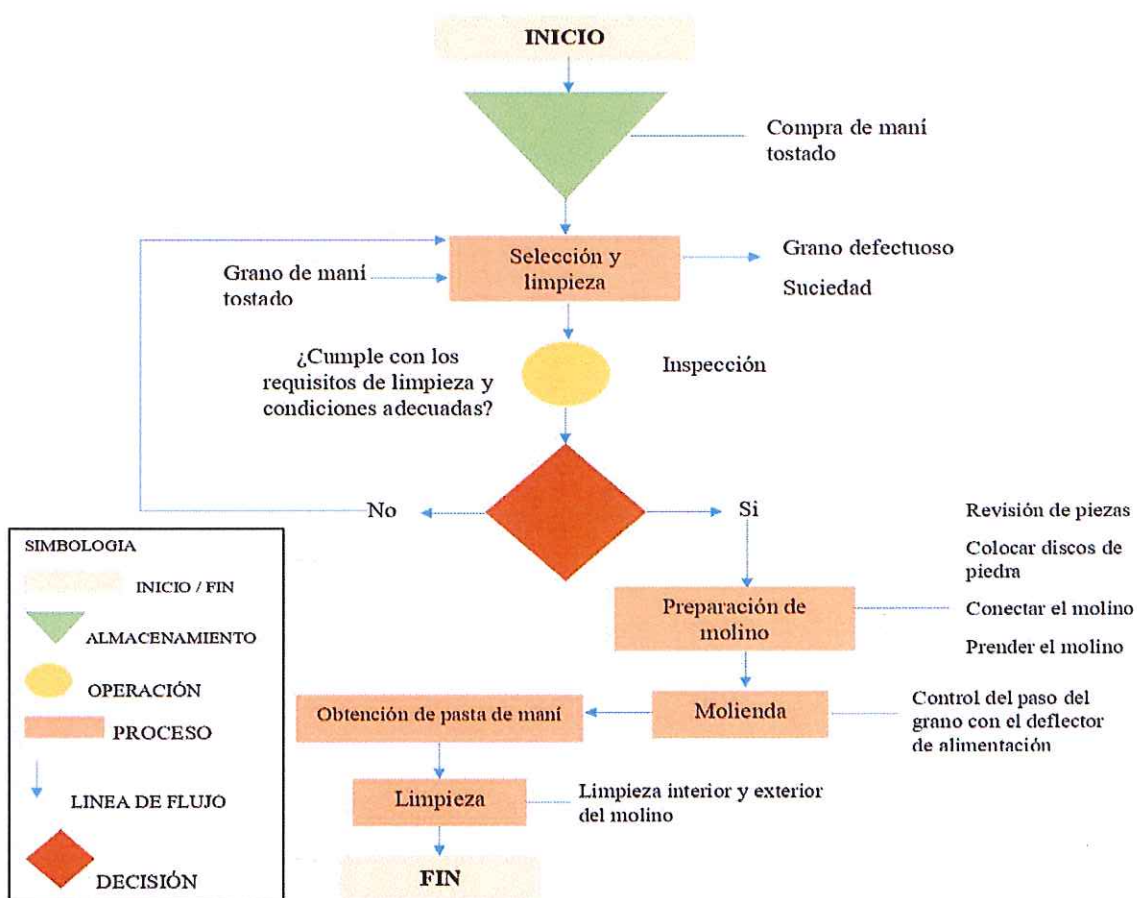
- a. Equipos
  - Molino Pulverizador de Granos.
  - Balanza analítica
  
- b. Implementos y herramientas
  - Llave inglesa
  - Desarmador estrella
  - Discos de piedra
  
- c. Insumos
  - Maní tostado
  - Fundas
  - Cucharas
  - Bowl
  
- d. Reactivos
  - Ninguno

### IV. METODOLOGÍA

1. Recepción y selección de granos de maní, los granos defectuosos son apartados.
2. Revisar que la máquina esté desconectada, para colocar los discos de piedra que son recomendados para elaborar pastas.
3. Revisar que los tornillos estén ajustados para evitar daños en el molino.
4. Conectar la maquinaria, y calibrar los discos mediante la perilla de ajuste de espesor para conseguir la textura deseada.
5. Prender la máquina y colocar el maní a procesar en la tolva, es recomendable tomar en cuenta la capacidad de 5 lb de la tolva.
6. Manipular el deflector de alimentación para permitir el paso de los granos hacia los discos de molienda, se puede cortar el paso del grano de forma inmediata.
7. Al término del proceso, apagar la máquina y desarmarla con la ayuda de un desarmador para aflojar el seguro del disco y los tornillos que sujeta al disco inmóvil.

8. Con la ayuda de una cuchara retirar la pasta pegada de los discos y la cámara de molienda, los residuos colocar en un bowl.
9. Pesarse el total de producto obtenido.
10. Limpiar los discos de molienda después del uso para evitar que se manchen o se deterioren.
11. Limpiar el alrededor de la maquinaria y los utensilios ocupados.

## V. DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DE PASTA DE MANÍ



Elaborado por: Autores (Sandoval A & Pilicita C., 2023).

## VI. RESULTADOS

- *Peso Inicial de la materia prima:* 1240 g de maní en pepa
- *Peso final del producto elaborado:* 1180.5 g de pasta de maní
- *P. inicial - P. final:* 65 g de pérdida

Inicialmente se trabajó con la cantidad de 1245.5 g de maní en pepa, sin embargo en la molienda se obtuvo la pérdida de 65 g, dando un peso final de 1180.5 g de pasta de maní natural, la pérdida se dio por que los discos al ser de piedra, hacen que partículas de materia prima se queden a su alrededor, también se obtuvo una parte de pérdida al inicio, ya que al momento de prender la máquina y poner la materia prima, esta tarot de limpiar las pastillas y el molino interiormente.

## **VII. DISCUSIÓN**

(Rengifo-Ruiz, 2021)“Para elaborar un frasco de 1 kg de crema hacen falta 1.13 kg de maní, aproximadamente 2200 granos. En el proceso se pierde alrededor del 12% de mermas”; por lo tanto si se compara la información de la bibliografía con los datos registrados se determina que no hubo pérdida considerable del producto, por lo tanto se recomienda realizar este proceso en la máquina pulverizadora de granos.

## **VIII. CUESTIONARIO**

### **1.- ¿Cómo se encontró el calibre adecuado para la elaboración de pastas?**

Para saber si se tiene el calibre adecuado, hay que estar atentos al sonido que se produce al mover el calibrador en sentido anti horario, la fricción adecuada para elaborar pastas se dará una vez que se encuentren los discos y tengan fricción constante.

### **2.- ¿Cuál es la capacidad máxima de producción de este molino pulverizador de granos?**

40-60 kg/h acorde a las especificaciones del proveedor que están ubicadas en la parte superior derecha del molino, es recomendable utilizarlo por 1 h y 30 min, dejar descansar 30 min, para un rendimiento óptimo. (FAIRUZ, 2023)

### **3.- ¿Cuánto tiempo se demora el molino en producir?**

Mediante la práctica realizada se concluye que la producción del molino es instantánea, sólo es cuestión de calibrar y saber usar la maquinaria.

## IX. CONCLUSIONES

Se concluye que en la práctica para conocer el funcionamiento de la maquinaria, fue muy fácil y rápida de realizar, se debe conocer la forma en la que se usa, guiándose de un manual que permita conocer las especificaciones y generalidades de dicha maquinaria, sobre la elaboración de la pasta de maní, se determinó que no es necesario la adición de ningún aditivo diferente a la materia prima, ya que el maní contiene su propia cantidad de aceite natural en su composición nutricional que permite elaborar la pasta de maní de manera pura.

## X. RECOMENDACIONES

- Pedir ayuda al querer desarmar la máquina, hay ocasiones en las que el funcionamiento hace que los tornillos se ajusten y no permitan la facilidad de desarmar.
- Limpiar con cuidado los discos de piedra, ya que al realizar movimientos bruscos estos tienden a romperse.
- Llevar recipientes acordes al producto a elaborar.
- Seguir las indicaciones propuestas en el manual, para evitar posibles accidentes mecánicos.
- Ser cuidadoso mientras se está realizando la práctica, caso contrario habrá pocas complicaciones.

## XI. BIBLIOGRAFÍA

Armesto, F. F. (2004). *Los 5 sentidos*. Barcelona: TUSQUETS EDITORES.

FAIRUZ. (s.f.). *Molino de granos de acero inoxidable de 3HP - FAIRUZ*. Equipos de cocina FAIRUZ. Recuperado August 12, 2023, Obtenido de <https://fairuzequiposecuador.com/producto/molino-de-granos-de-acero-inoxidable-de-3hp/>

Rengifo-Ruiz, O. (2021). Crema de maní: elaboración y características nutricionales. *Grupo GIPAB. La Alimentación Latinoamericana N, 355.*



## XII. ANEXOS



*Anexo 1. Pesaje de materia prima (granos de maní tostado).*



*Anexo 2. Colocación del grano en la tolva.*



*Anexo 3. Calibración de la perilla de ajuste de espesor a nivel de molido.*



*Anexo 4. Salida de grano de maní procesado a pasta de maní.*



*Anexo 5. Obtención del producto restante en los discos de piedra y cámara de molienda.*



*Anexo 6. Pesaje de empaque (381 g) de producto procesado.*

## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

### FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

#### CARRERA DE AGROINDUSTRIA

#### LABORATORIO ACADÉMICO DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

### TÍTULO DE LA PRÁCTICA: APROVECHAMIENTO DEL MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS (bi 140-2.2) PARA PULVERIZACIÓN DE CASCARILLA DE ARROZ EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL

#### I. INTRODUCCIÓN

“La cascarilla de arroz es un subproducto del proceso de molienda del grano maduro del arroz, es un insumo de uso agrícola que se obtiene de separar el grano de arroz de su cáscara. Como sustrato tiene la propiedad de retener la humedad en macetas y almácigos” (Díaz, 2020)

La cascarilla de arroz, es obtenida de la limpieza del grano cosechado, en otros países la utilizan para investigación en la obtención de productos de calidad o extracción de minerales que se encuentren en su composición química, sin embargo en nuestro país no le dan la importancia que debería tener sino que la cascarilla es utilizada para la elaboración de alimento para animales.

#### II. OBJETIVOS:

##### a. OBJETIVO GENERAL

Elaborar polvo de cascarilla de arroz en procesos de transformación agroindustrial dentro de los laboratorios de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

##### b. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar polvo de cascarilla de arroz a través de un proceso de pulverización.
- Moler las veces que sea necesario, hasta llegar a la textura deseada.
- Tomar datos para elaborar comparaciones entre peso inicial y peso final.



### III. MATERIALES

- a. Equipos
  - Molino para Pulverizar Granos.
  - Balanza analítica
- b. Implementos y herramientas
  - Llave inglesa
  - Desarmador estrella
  - Discos de piedra
- c. Insumos
  - Cascarilla de arroz
  - Fundas
  - Bowl
  - Implementos de limpieza
- d. Reactivos
  - Ninguno

### IV. METODOLOGÍA

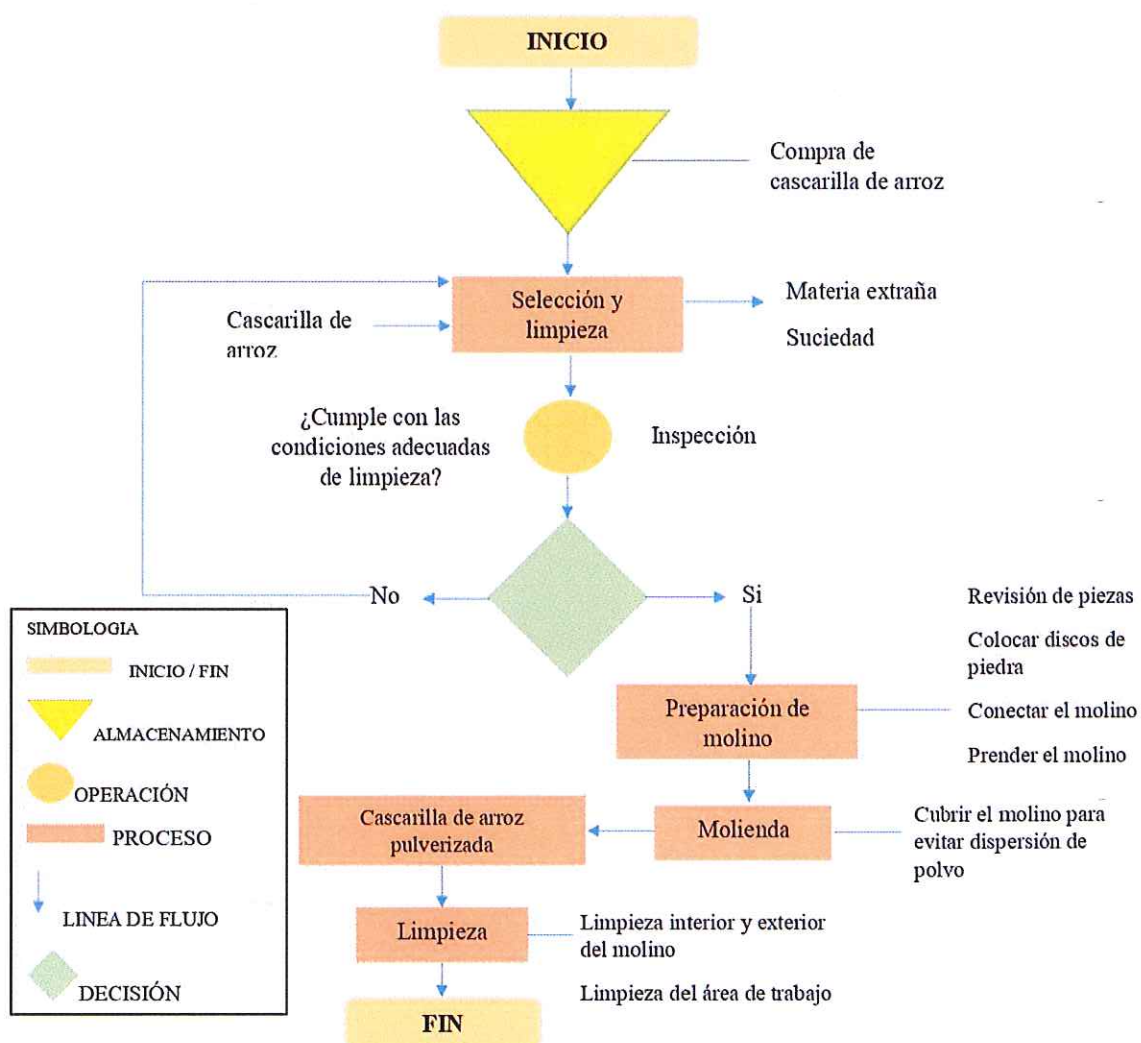
1. Revisar que la maquinaria esté desconectada, para la colocación de discos de piedra para pulverizado.
2. Verificar que los tornillos estén ajustados para evitar accidentes.
3. Conectar la maquinaria, y calibrar los discos de piedra para pulverizado mediante la perilla de ajuste de espesor para conseguir la textura deseada.
4. Prender la máquina y colocar la cascarilla de arroz para procesar, es recomendable colocar una cantidad moderada en la tolva (5 lb de capacidad).
5. Manipular el deflector de alimentación para permitir el paso de la cascarilla hacia los discos de piedra.
6. Con la ayuda de una tela cubrir el motor y evitar que ingrese partículas de polvo.



7. Una vez procesada el total de cascarilla de arroz, presionar el botón de pagado del molino pulverizador de granos y con la ayuda de un desarmador tipo estrella retirar los tornillos y retirar los seguros de los discos de piedra.
8. Limpiar las pastillas después de usar para evitar que se manchen o se deterioren.
9. Limpiar el alrededor de la maquinaria y los utensilios ocupados.

## V. DIAGRAMA DE FLUJO

### DIAGRAMA DE FLUJO PULVERIZACIÓN DE CASCARILLA DE ARROZ PARA REALIZACIÓN DE CARBÓN ACTIVADO ARTESANAL



Elaborado por: Autores (Sandoval A & Pilicita C., 2023).

## VI. RESULTADOS

- *Peso Inicial de la materia prima:* 516,5 gramos de cascarilla de arroz.
- *Peso final del producto elaborado:* 436,5 gramos de polvo de cascarilla de arroz.
- *P. inicial - P. final:* 80 g de perdida

Inicialmente se laboró con la cantidad de 516,5 gramos de cascarilla de arroz, sin embargo en la molienda tuvo la pérdida de 80 gramos, dando un peso final de 436,5 gramos de cascarilla de arroz, la pérdida se dio porque la materia prima al ser molida se convirtió en polvo, y estas pequeñas partículas se dispersaron con el aire del ambiente.

## VI. DISCUSIÓN

Las partículas del polvo son muy pequeñas, esto significa que no tienen un peso que permita que se estabilice y se mantenga en la superficie, sino más bien que al entrar en contacto con el aire, se eleven y se dispersen en la atmósfera.

## VII. CUESTIONARIO

### 1.- ¿Qué aprovechamiento puede ser empleado en la cascarilla de arroz?

La cascarilla de arroz al ser considerada residuo agro-industrial, está siendo investigada para su empleo como materia prima en la producción de bioplásticos. (Díaz & Blandino, 2020)

Se emplea como combustible en el sector industrial como doméstico, algunos estudios demuestran sus propiedades térmicas las cuales sustentan su uso como fuente de energía para la combustión. (Cardenas & Rojas, 2018)

### 2.- ¿Cuál es la capacidad máxima de producción para este molino pulverizador?

40-60 kg/h, es recomendable utilizarlo por dos horas seguidas y dejar descansar media hora, para un mayor funcionamiento. (FAIRUZ, 2023)

### 3.- ¿Cuánto tiempo se demora el molino en realizar el proceso de transformación?

Según la práctica realizada se determina que el molino realiza un trabajo instantáneo, al manipular la máquina de la mejor manera se obtiene procesos eficientes y de corta duración.

## VIII. CONCLUSIONES

Finalmente se puede decir que la práctica para conocer el funcionamiento de la maquinaria, fue muy fácil y rápida de realizar, simplemente hay que conocer la forma en la que se usa guiándose de un manual que permita conocer las especificaciones y generalidades de dicha maquinaria, sobre la elaboración de la cascarilla, podemos decir que sirvió de gran ayuda, ya que no se es necesario muchas pasadas por el molino para llegar a la textura deseada, sin embargo al no contar con una cámara o una bolsa, las partículas más pequeñas empezaron a dispersarse en el entorno.

## IX. RECOMENDACIONES

- Pedir ayuda al desarmar la máquina, hay ocasiones en las que el funcionamiento hace que los tornillos se ajusten y no permitan la facilidad de desarmar.
- Limpiar con cuidado los discos de piedra, ya que al realizar movimientos bruscos estos tienden a romperse.
- Llevar recipientes acordes al producto a elaborar.
- Seguir las indicaciones propuestas en el manual, para evitar posibles accidentes mecánicos.
- Ser cuidadoso mientras se está realizando la práctica, caso contrario habrá complicaciones.

## X. BIBLIOGRAFÍA

- Cardenas, J., & Rojas, J. (Julio de 2018). *Mundo Fesc*. Obtenido de file:///C:/Users/34686/Downloads/Dialnet-PoderCalorificoDeLaCascarillaDeArrozUsadaComoCombu-6770917%20(1).pdf
- Díaz, A., & Blandino, A. (2020). *Univerisdad de Cádiz*. Obtenido de APROVECHAMIENTO DE LA CÁSCARA DE ARROZ PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOPLÁSTICOS:

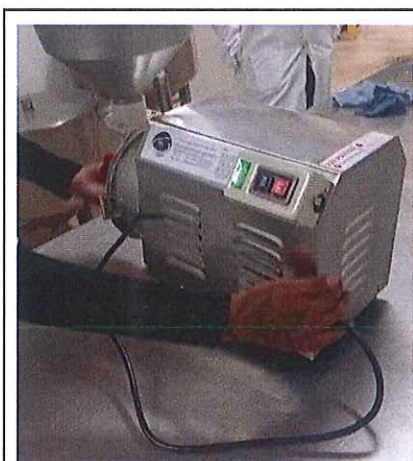


[https://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/23513/TFG\\_C%C3%A1scara\\_RME.pdf](https://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/23513/TFG_C%C3%A1scara_RME.pdf)

Díaz, H. (17 de Agosto de 2020). *agronegociosperu*. Obtenido de agronegociosperu.org: <https://agronegociosperu.org/2020/08/17/los-beneficios-de-la-cascarilla-de-arroz-para-cultivo-del-arandano/>

FAIRUZ. (2023). *Molino de granos de acero inoxidable de 3HP - FAIRUZ*. Recuperado el 12 de August de 2023, de Equipos de cocina FAIRUZ: <https://fairuzeuguiposecuador.com/producto/molino-de-granos-de-acero-inoxidable-de-3hp/>

## XI. ANEXOS



*Anexo 1. Transporte del molino pulverizador de granos al área de trabajo.*



*Anexo 2. Colocación de discos de piedra para pulverización.*



*Anexo 3. Transformación agroindustrial de cascarilla de arroz a polvo.*



*Anexo 4. Peso total del proceso. (437 g)*



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**  
**CARRERA DE AGROINDUSTRIA**  
**LABORATORIO ACADÉMICO DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**TÍTULO DE LA PRÁCTICA: APROVECHAMIENTO DEL MOLINO PARA  
PULVERIZAR GRANOS (b1 140-2.2) PARA TRITURADO DE MAÍZ EN PROCESOS  
DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL.**

**I. INTRODUCCIÓN**

“El maíz, comprende junto al trigo y el arroz uno de los cereales más importantes del mundo, suministra elementos nutritivos a los seres humanos y a los animales y es una materia prima básica de la industria de transformación, con la que se producen almidón, aceite y proteínas, bebidas alcohólicas, edulcorantes alimenticios y, desde hace poco, combustible.” (FAO, 1993)

El aprovechamiento del maíz es amplio dentro del ámbito alimenticio tanto de personas y animales como las gallinas principalmente, el desarrollo tecnológico permite con el tiempo implementar nuevos aprovechamientos ya no solo alimenticios, se realiza diferentes productos (alcohol, edulcorantes, almidones, aceites), gana terreno dentro de las competencias existentes en el mercado.

Mediante el uso de un molino pulverizador de granos se busca facilitar el trabajo de triturado debido a su adaptación que permite ahorrar tiempo en dicho proceso.

**II. OBJETIVOS:**

**a. OBJETIVO GENERAL**

Elaborar maíz triturado mediante el uso de un molino para pulverizar granos en las instalaciones de la carrera de Agroindustria.

**b. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Seleccionar y limpiar maíz de buena calidad.
- Realizar un proceso de triturado eficiente y seguro.

### III. MATERIALES

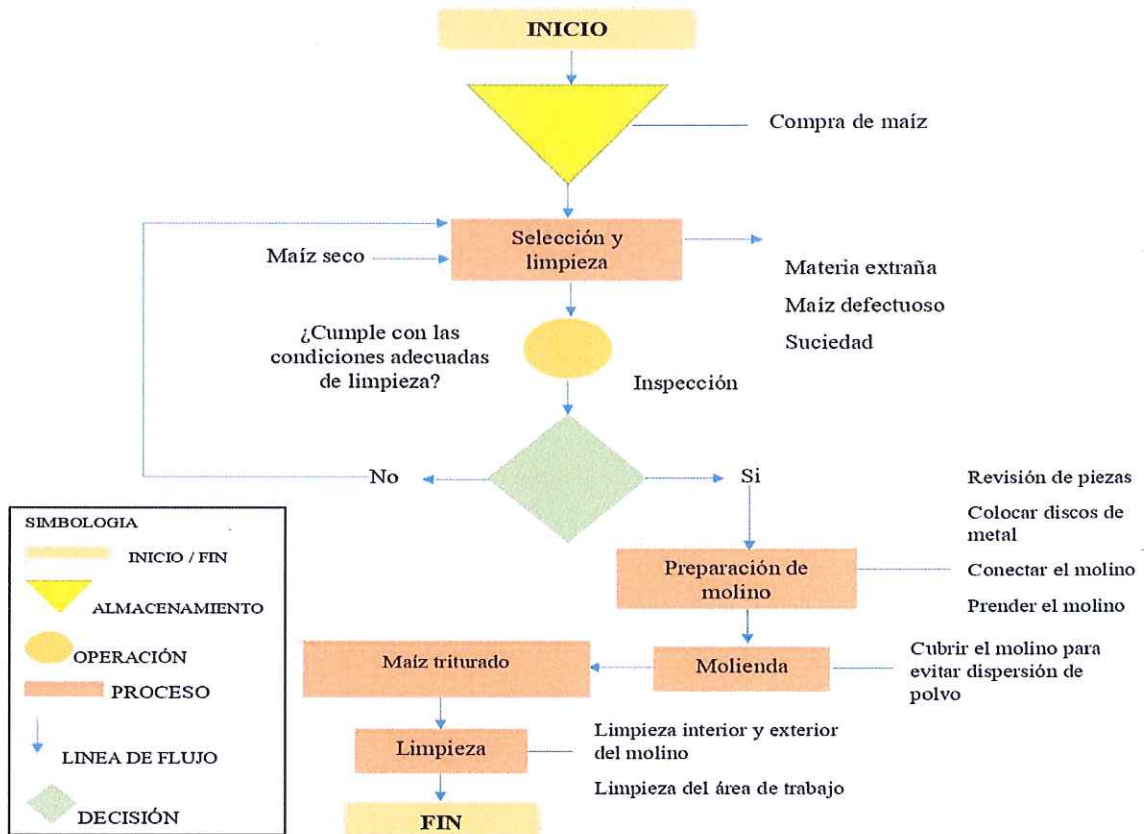
- a. Equipos
  - Molino para Pulverizar Granos.
  - Balanza analítica
- b. Implementos y herramientas
  - Llave inglesa
  - Desarmador estrella
  - Discos de piedra
- c. Insumos
  - Maíz seco (516.5 g)
  - Fundas
  - Bowl
  - Implementos de limpieza
- d. Reactivos
  - Ninguno

### IV. METODOLOGÍA

- Selección y limpieza de los granos de maíz.
- Verificar que los discos sean los correctos, ajustar los tornillos y seguros de la máquina.
- Prender la máquina y colocar el maíz seco para procesar, es recomendable colocar una cantidad moderada en la tolva.
- Manipular el deflector de alimentación para permitir el paso del maíz hacia los discos de metal.
- Regular las condiciones de triturado mediante la perilla de ajuste de espesor.
- Una vez procesado el total de maíz, presionar el botón de apagado del molino y con la ayuda de un desarmador tipo estrella retirar los tornillos y retirar los seguros de los discos de metal.

- Limpiar los discos de metal después de usarlos para evitar que se manchen o se deterioren.
- Limpiar el alrededor de la maquinaria y los utensilios utilizados.

### DIAGRAMA DE PROCESO PARA TRITURADO DE MAÍZ



**Elaborado por:** Autores (Sandoval A & Pilicita C., 2023).

## VI. RESULTADOS

- *Peso Inicial de la materia prima:* 516.5 gramos de maíz seco.
- *Peso final del producto elaborado:* 436.5 gramos de polvo de maíz seco.
- *P. inicial - P. final:* 80 g de pérdida

Inicialmente se trabajó con una cantidad de 516.5 gramos de maíz seco, sin embargo en la molienda se identificó la pérdida de 80 gramos, dando un peso final de 436.5 gramos de maíz seco, la pérdida se dio porque la materia prima al ser molida se convirtió en polvo, y estas pequeñas partículas se dispersaron con el aire del ambiente.

## VI. DISCUSIÓN

Las partículas del polvo son muy pequeñas, esto significa que no tienen un peso que permita que se estabilice y se mantenga en la superficie, sin embargo al entrar en contacto con el aire, se elevan y se dispersan en la atmósfera.

## VII. CUESTIONARIO

### 1.- ¿Qué calibre es recomendado para el triturado de maíz?

El indicador adecuado para saber la calibración correcta, es el sonido que se produce al mover el calibrador, el punto exacto será cuando ambos discos se han encontrado y se realizan diferentes pruebas de triturado para encontrar el tamaño requerido.

### 2.- ¿Cuál es la capacidad máxima de producción para este molino pulverizador?

100 lb/h, es recomendable utilizarlo por una hora y treinta minutos y dejar descansar media hora, para un máximo aprovechamiento de la máquina y evitar daños posteriores. (FAIRUZ, 2023)

### 3.- ¿Cuáles son los aprovechamientos que se le pueden dar a los productos triturados?

A partir de la molienda en seco se obtienen cereales para el desayuno, sémolas y harinas. Las sémolas pueden utilizarse para elaborar cerveza, snacks o polenta. (Calero, 2021)

## VIII. CONCLUSIONES

Se concluye que la práctica para conocer el funcionamiento de la maquinaria, fue muy fácil y rápida de realizar, simplemente hay que conocer la forma en la que se usa guiándonos de un manual que permita conocer las especificaciones y generalidades de dicha maquinaria.

Finalmente en el proceso de triturado fue de gran ayuda, ya que se necesitó tan solo dos repeticiones del proceso para llegar a la textura deseada, sin embargo al no contar con una cámara o una bolsa, las partículas de polvo más pequeñas empezaron a dispersarse en el entorno.



## IX. RECOMENDACIONES

- Pedir ayuda al desarmar la máquina, hay ocasiones en las que el funcionamiento hace que los tornillos o los ajustes de los discos sean complicados de aflojar y no permitan la facilidad de desarmar.
- Limpiar con cuidado los discos de piedra, ya que al realizar movimientos bruscos estos tienden a despostillar.
- Llevar recipientes acordes al producto a elaborar.
- Seguir las indicaciones propuestas en el manual, para evitar posibles accidentes mecánicos y lesiones del personal encargado del uso del molino pulverizador de granos.

## X. ANEXOS



*Anexo 1. Molino pulverizador de granos con discos adaptables para proceso de triturado.*



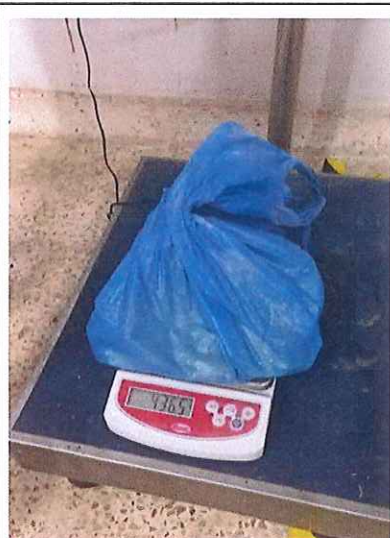
*Anexo 2. Grano de maíz seco dentro de la tolva para ajuste de calibración.*



*Anexo 3. Maíz triturado una vez encontrado el calibre deseado.*



*Anexo 4. Desajuste de seguros y tornillos y discos del molino pulverizador de granos.*



**Anexo 5. Peso total del grano culminado su transformación agroindustrial.**



**Anexo 6. Limpieza total del molino para pulverizar granos.**

## XI. BIBLIOGRAFIA

Calero, C. (Julio de 2021). *CALERO GROUP*. Obtenido de <https://www.calero-group.com/proceso-de-transformacion-del-maiz/#:~:text=A%20partir%20de%20la%20molienda,grano%2C%20se%20puede%20producir%20aceite.>

FAIRUZ. (2023). *Molino de granos de acero inoxidable de 3HP - FAIRUZ*. Recuperado el 12 de August de 2023, de Equipos de cocina FAIRUZ: <https://fairuzeuguisecuador.com/producto/molino-de-granos-de-acero-inoxidable-de-3hp/>

FAO. (1993). *FAO*. Recuperado el 21 de Julio de 2023, de FAO: <https://www.fao.org/3/T0395S/T0395S02.htm#Capitulo%201%20Introducci%C3%B3n>

## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

### FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

#### CARRERA DE AGROINDUSTRIA

#### LABORATORIO ACADÉMICO DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

### TÍTULO DE LA PRÁCTICA: APROVECHAMIENTO DEL MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS (b1 140-2.2) EN ELABORACIÓN DE CAFÉ DE HABA EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL.

#### I. INTRODUCCIÓN

Dentro del aprovechamiento óptimo del Haba tenemos que es una de las semillas más consumidas en los diferentes sectores donde se la cultiva sea área rural o urbana, su principal amenaza son las plagas que impiden su desarrollo óptimo, en los últimos años se ha ido perdiendo su cultivo debido a diferentes enfermedades que afectan a la semilla. (Peralta & Cevallos, 1993)

El Haba cuenta con infinidad de aportes nutricionales y vitamínicos tales como: fibra, ácido fólico, vitamina B1, mineral y proteínas. (Flores B. , 2020)

#### II. OBJETIVOS:

##### a. OBJETIVO GENERAL

Elaborar harina de Haba mediante el aprovechamiento tecnológico de un molino pulverizador de granos.


##### b. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar harina de haba a través de la molienda usando un molino para pulverizar granos.
- Tomar datos para la elaboración correcta del café de haba artesanal.






### III. MATERIALES

- a. Equipos
  - Molino para Pulverizar Granos.
  - Balanza analítica
- b. Implementos y herramientas
  - Llave inglesa
  - Desarmador estrella
  - Discos de piedra
- c. Insumos
  - Haba tostada
  - Fundas
  - Bowl
  - Implementos de limpieza
- d. Reactivos
  - Ninguno

### IV. METODOLOGÍA

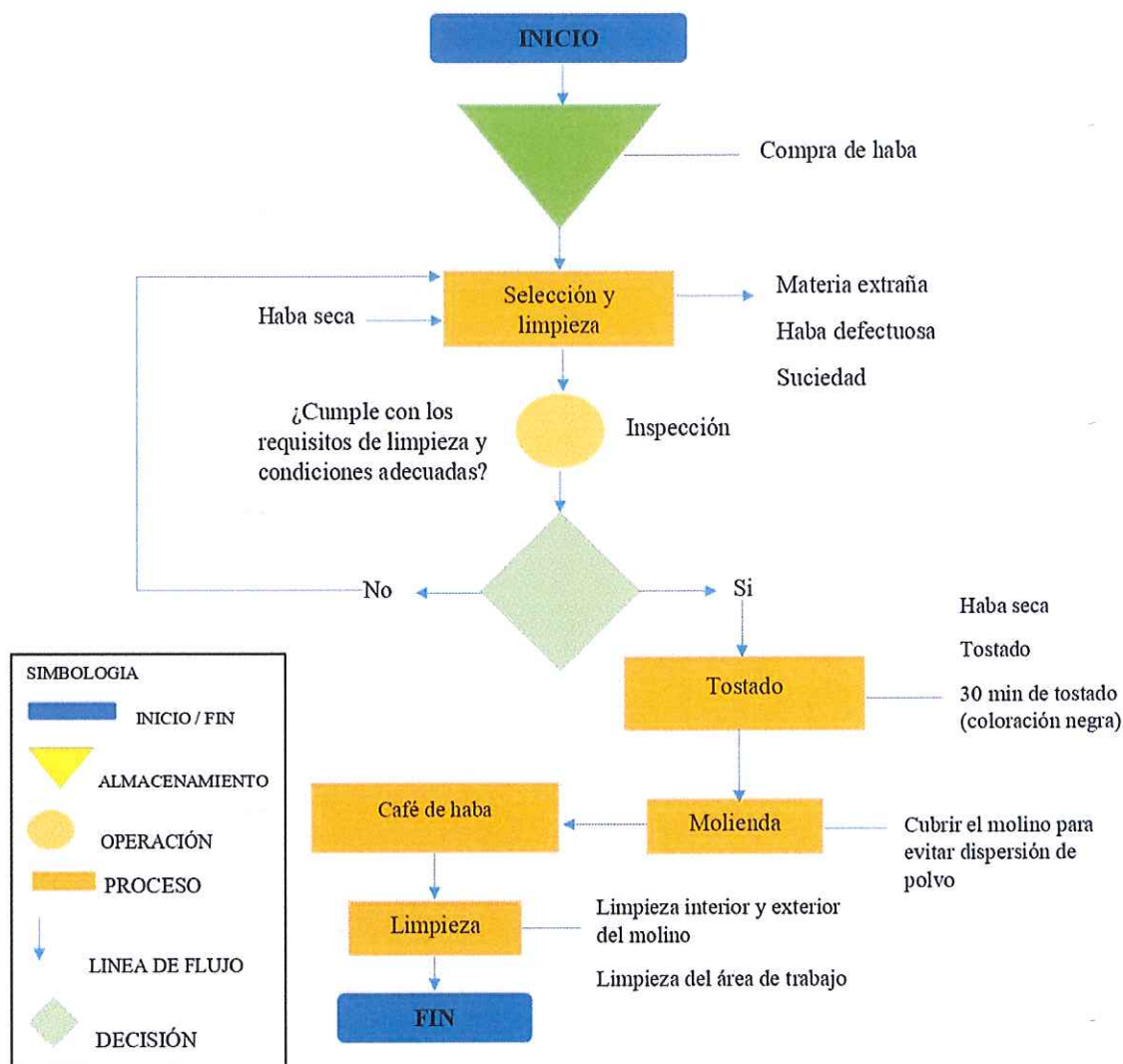
<i>Actividad</i>	<i>Imagen</i>
<p>Revisar que la maquinaria esté desconectada, para la colocación de discos de piedra para pulverizado.</p> <p>Verificar que los tornillos estén correctamente posicionados y ajustados.</p>	



<p>Conectar y prender la maquinaria, calibrar los discos de piedra para pulverizado mediante la perilla de ajuste de espesor para conseguir la textura deseada.</p>	
<p>Colocar el haba para procesar, es recomendable colocar una cantidad moderada en la tolva y regular la caída del grano mediante el deflector de alimentación.</p>	
<p>Una vez procesada el total del haba apagar el molino pulverizador de granos y con la ayuda de un desarmador tipo estrella retirar los tornillos y retirar los seguros de los discos de piedra.</p>	
<p>Limpiar las pastillas después de usar para evitar que se manchen o se deterioren.</p>	
<p>Limpiar los accesorios de la máquina y los materiales ocupados.</p>	

## V. DIAGRAMA DE FLUJO

### DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DE CAFÉ DE HABA



Elaborado por: Autores (Sandoval A & Pilicita C., 2023).

## VI. RESULTADOS

- *Peso Inicial de la materia prima:* 2000 g de haba seca.
- *Peso final del producto elaborado:* 1860 g de café de haba.
- *P. inicial - P. final:* 40 g de pérdida

Inicialmente se inició el trabajo con la haba tostada con la cantidad de 2000 g, sin embargo en la molienda tuvo la pérdida de 40 g, dando un peso final de 1860 g de café

de haba, la pérdida se dio porque la materia prima al ser molida se convirtió en polvo, y estas pequeñas partículas se dispersaron por los alrededores del área de trabajo y partes de la máquina.

## **VI. DISCUSIÓN**

Las partículas del polvo son muy pequeñas, esto significa que no tienen un peso que permita que se estabilice y se mantenga en la superficie, al entrar en contacto con el aire se elevan y se dispersan, tomando en cuenta que parte del producto transformado queda impregnado en el molino.

## **VII. CUESTIONARIO**

### **1.- ¿Qué tipo de discos es recomendable para la elaboración de harinas, café y pastas?**

En el molino pulverizador de granos los discos recomendados son de piedra, acorde a las especificaciones del proveedor.

### **2.- ¿Cuál es la capacidad máxima de producción para este molino pulverizador?**

40-60 kg/h, es recomendable utilizarlo por dos horas seguidas y dejar descansar media hora, para un mayor funcionamiento. (FAIRUZ, 2023)

### **3.- ¿A qué RTE INEN se rige esta práctica de elaboración de café de haba?**

La elaboración de café de haba se rige a la norma técnica ecuatoriana INEN 1123-2 donde establece los requisitos para café tostado y molido.

El producto elaborado se rige a las condiciones generales que rigen al RTE-068-1R apartado 4.4 Café tostado y molido, debido a que cumple con no contener colorantes y materias extrañas. (INEN, 2016)

## VIII. CONCLUSIONES

- Finalmente la práctica da a conocer el funcionamiento de la maquinaria, el modo de producción inmediato del molino permite realizar un trabajo rápido y fácil.
- Se logró obtener café de haba con el uso de un molino pulverizador de granos con las condiciones adecuadas de elaboración.

## IX. RECOMENDACIONES

- Limpiar con cuidado los discos de piedra, ya que al realizar movimientos bruscos tienden a romperse.
- Llevar recipientes acordes al producto a elaborar.
- Seguir las indicaciones propuestas en el manual de funcionamiento, para evitar daños en la máquina.
- Ser cuidadoso mientras se está realizando la práctica, caso contrario habrá complicaciones.

## X. BIBLIOGRAFÍA

- Peralta I., E., Cevallos N, E., Vásquez G., J., y Pinzón Z., J. (1993, Febrero). *Repositorio Digital INIAP: Guía para el cultivo de haba*. Repositorio INIAP. Retrieved August 13, 2023, Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/9>
- FAIRUZ. (2023). *Molino de granos de acero inoxidable de 3HP - FAIRUZ*. Recuperado el 12 de August de 2023, de Equipos de cocina FAIRUZ: <https://fairuzeuguiposecuador.com/producto/molino-de-granos-de-acero-inoxidable-de-3hp/>
- Flores, B. U. (2020). *Plan de negocio para la creación de una empresa dedicada a la elaboración y comercialización de café de haba molido con stevia importada de China, en la ciudad de Quito*. Recuperado 08 13, 2023, Obtenido de <https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/12951>
- INEN. (2016). *CAFÉ TOSTADO EN GRANO O MOLIDO. REQUISITOS*. Recuperado August 14, 2023, Obtenido de <https://inencloud.normalizacion.gob.ec/index.php/s/P3pc2gnWZdXSdXp>



## 12. BIBLIOGRAFÍA

- Aalvher, P. (14 de Marzo de 2020). *CIENCIA EN ACCIÓN*. Obtenido de [Gobiernodecanarias.org.:](https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/aalvher/2020/03/14/ley-de-conservacion-de-la-masa/)  
<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/aalvher/2020/03/14/ley-de-conservacion-de-la-masa/>
- Alvira, F. (1985). La Investigación Evaluativa: Una perspectiva experimentalista. *REIS*, 129-141. Recuperado el 16 de Julio de 2023
- Andrade, F., Alejo, O., & Armendariz, C. (8 de Junio de 2018). Método inductivo y su refutación deductista. *sCIELO*, 14(63).
- Armesto, F. F. (2004). *Los 5 sentidos*. Barcelona: TUSQUETS EDITORES.
- Aucancela, J., & Saquicuya, H. (Octubre de 2013). *dspace.ups.edu.ec*. Recuperado el 17 de Junio de 2023, de [dspace.ups.edu.ec](https://dspace.ups.edu.ec):  
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5130/6/UPS-CT002714.pdf>
- Berdejo, P. (07 de Enero de 2020). *integra*. Obtenido de <https://www.integratecnologia.es/la-innovacion-necesaria/como-disenar-correctamente-fichas-tecnicas-de-producto/>
- Cajal, A. (27 de Abril de 2021). *lifeder*. Recuperado el 15 de Julio de 2023, de [lifeder.com](https://www.lifeder.com):  
<https://www.lifeder.com/potencia-fisica/>
- Calero, C. (Julio de 2021). *CALERO GROUP*. Obtenido de <https://www.calerogroup.com/proceso-de-transformacion-del-maiz/#:~:text=A%20partir%20de%20la%20molienda,grano%2C%20se%20puede%20producir%20aceite.>
- Cardenas, J., & Rojas, J. (Julio de 2018). *Mundo Fesc*. Obtenido de [file:///C:/Users/34686/Downloads/Dialnet-PoderCalorificoDeLaCasarillaDeArrozUsadaComoCombu-6770917%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/34686/Downloads/Dialnet-PoderCalorificoDeLaCasarillaDeArrozUsadaComoCombu-6770917%20(1).pdf)
- Carreira, I. (2020). *Cooperativa Simbiosis*. Recuperado el 15 de Julio de 2023, de [Cooperativa Simbiosis: https://www.cooperativasimbiosis.com/harinas/](https://www.cooperativasimbiosis.com/harinas/)
- Carver, G.W. (2 de Noviembre de 2021). *ResearchGate*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/355858720\\_Crema\\_de\\_mani\\_elaboracion\\_y\\_caracteristicas\\_nutricionales](https://www.researchgate.net/publication/355858720_Crema_de_mani_elaboracion_y_caracteristicas_nutricionales)
- CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR. (2019). *CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR*. Obtenido de [ces.gob.:](https://ces.gob.ve)

[https://www.ces.gob.ec/doc/regimen\\_academico/propuesta\\_reglamento/mesa\\_1/gestin%20curricular.pdf](https://www.ces.gob.ec/doc/regimen_academico/propuesta_reglamento/mesa_1/gestin%20curricular.pdf)

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. (20 de Octubre de 2008).

*Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación*. Recuperado el 15 de Julio de 2023, de [educacionsuperior.gob.ec](http://educacionsuperior.gob.ec):

[https://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Normas\\_constitucionales.pdf](https://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Normas_constitucionales.pdf)

Coyago, D., & San Martín, M. (Marzo de 2022). *Repositorio UTC*. Recuperado el 5 de Mayo de 2023, de [repositorio.utc.edu.ec](http://repositorio.utc.edu.ec):

<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8606/1/PC-002250.pdf>

Díaz, A., & Blandino, A. (2020). *Univerisdad de Cádiz*. Obtenido de

APROVECHAMIENTO DE LA CÁSCARA DE ARROZ PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOPLÁSTICOS:

[https://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/23513/TFG\\_C%C3%A1scara\\_RME.pdf](https://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/23513/TFG_C%C3%A1scara_RME.pdf)

Díaz, H. (17 de Agosto de 2020). *agronegociosperu*. Obtenido de [agronegociosperu.org](http://agronegociosperu.org):

<https://agronegociosperu.org/2020/08/17/los-beneficios-de-la-cascarilla-de-arroz-para-cultivo-del-arandano/>

DIRECCIÓN ACADEMICA UTC. (2023). *DIRECCIÓN ACADEMICA UTC*. Obtenido de [www.utc.edu.ec](http://www.utc.edu.ec): <https://www.utc.edu.ec/>

Duarte, A. (31 de Marzo de 2023). *CRUZ DEL TERCER MILENIO*. Recuperado el 9 de Junio de 2023, de <https://www.monumentocruzdeltercermilenio.cl/blog/trabajo/que-diferencia-hay-entre-una-norma-y-una-lei.html#:~:text=La%20norma%20representa%20un%20est%C3%A1ndar,convivencia%20dentro%20de%20la%20sociedad.>

Étece. (14 de Julio de 2022). *Sector Secundario*. Obtenido de Concepto, ejemplos y otros sectores: [https://concepto.de/sector-secundario/#:~:text=El%20sector%20secundario%20se%20ocupa%20de%20la%20tra](https://concepto.de/sector-secundario/#:~:text=El%20sector%20secundario%20se%20ocupa%20de%20la%20transformaci%C3%B3n%20de%20la%20materia%20prima.)

[nsformaci%C3%B3n%20de%20la%20materia%20prima.](https://concepto.de/sector-secundario/#:~:text=El%20sector%20secundario%20se%20ocupa%20de%20la%20transformaci%C3%B3n%20de%20la%20materia%20prima.)

Fabrizi, M. S. (1988). *institutocienciashumanas*. Obtenido de [institutocienciashumanas.com](http://institutocienciashumanas.com):

<http://institutocienciashumanas.com/wp-content/uploads/2020/03/Las-t%C3%A9cnicas-de-investigaci%C3%B3n.pdf>

FAIRUZ. (2023). *Molino de granos de acero inoxidable de 3HP - FAIRUZ*. Recuperado el 12 de August de 2023, de Equipos de cocina FAIRUZ:

- <https://fairuzequiposecuador.com/producto/molino-de-granos-de-acero-inoxidable-de-3hp/>
- FAO. (1993). *FAO*. Recuperado el 21 de Julio de 2023, de FAO:  
<https://www.fao.org/3/T0395S/T0395S02.htm#Capitulo%201%20Introducci%C3%B3n>
- FAO. (Julio de 2010). *FAO*. Recuperado el 15 de Junio de 2023, de fao.org:  
<https://www.fao.org/biotech/sectoral-overviews/agro-industry/es/>
- Flores, B. (2020). *Plan de negocio para la creación de una empresa dedicada a la elaboración y comercialización de café de haba molido con stevia importada de China, en la ciudad de Quito*. Recuperado el 13 de 08 de 2023, de  
<https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/12951>
- Gaima S.A. (26 de August de 2022). *La historia de los molinos de alimentos a lo largo de los tiempos*. Recuperado el 14 de August de 2023, de Gaima:  
<https://www.gaima.net/noticia/la-historia-de-los-molinos-de-alimentos-a-lo-largo-de-los-tiempos>
- García, G. (2 de Septiembre de 2021). *thefoodtech*. Recuperado el 15 de Julio de 2023, de thefoodtech.com: <https://thefoodtech.com/maquinaria-para-ensado-y-procesamiento/estas-son-las-tendencias-en-la-industria-de-bebidas/>
- Garrote, L., & Martín-Marroquín, J. (10 de Diciembre de 2021). *Centro Tecnológico CARTIF*. Obtenido de <https://www.interempresas.net/Horticola/Articulos/373298-Situacion-actual-de-industria-de-transformacion-de-frutas-y-hortalizas-en-Union-Europea.html>
- Grajales, T. (27 de 03 de 2000). *Tipos de investigación*. Obtenido de <http://cmappublic2.ihmc.us/rid=1RM1F0L42-VZ46F4-319H/871.pdf>
- Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 163-173. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7591592.pdf>
- Icaza, V. (2016). *repositorio.ug*. Obtenido de epositorio.ug.edu.ec:  
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/19702/1/Tesis%20Final%20Icaza%20Ver-a%20Roberto%20%281%29.pdf>
- INEN. (2016). *CAFÉ TOSTADO EN GRANO O MOLIDO. REQUISITOS*. Recuperado el 14 de August de 2023, de  
<https://inencloud.normalizacion.gob.ec/index.php/s/P3pc2gnWZdXSdXp>



- ISSLA. (2012). *aragon.es*. Recuperado el 7 de Julio de 2023, de [https://www.aragon.es/documents/20127/674325/MANUAL\\_SEGURIDAD.pdf/f4ecb5cb-09b9-025f-a7b1-735abc10270b](https://www.aragon.es/documents/20127/674325/MANUAL_SEGURIDAD.pdf/f4ecb5cb-09b9-025f-a7b1-735abc10270b)
- Legaz, B. (2010). *upcommons.upc.edu*. Recuperado el 2 de Agosto de 2023, de [upcommons.upc.edu: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/9403/4.2.+Densidad.pdf?sequence=9](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/9403/4.2.+Densidad.pdf?sequence=9)
- León, J. F. (2012). *Repositorio.uteq.edu.ec*. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/items/03b49518-296d-4c0b-999d-fca3754b14dd>
- Mancuzo, G. (5 de Septiembre de 2020). *blog.comparasoftware*. Recuperado el 7 de Julio de 2023, de [blog.comparasoftware.com: https://blog.comparasoftware.com/que-es-un-manual-de-mantenimiento/](https://blog.comparasoftware.com/que-es-un-manual-de-mantenimiento/)
- Mastellone, P. (17 de Octubre de 2019). *diarionorte*. Obtenido de [diarionorte.com: https://www.diarionorte.com/184623-la-industria-lactea-procesos-y-productos](https://www.diarionorte.com/184623-la-industria-lactea-procesos-y-productos)
- Merchán, D., Maldonado, E., Palacios, I., & Herrera, D. (Diciembre de 2017). Análisis del desarrollo de la agroindustria en el Ecuador. *Revista de Estrategias del Desarrollo Empresarial*, 3(10), 19-24. Obtenido de [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Estrategias\\_del\\_Desarrollo\\_Empresarial/vol3num10/Revista\\_de\\_Estrategias\\_del\\_Desarrollo\\_Empresarial\\_V3\\_N10\\_3.pdf](https://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Estrategias_del_Desarrollo_Empresarial/vol3num10/Revista_de_Estrategias_del_Desarrollo_Empresarial_V3_N10_3.pdf)
- Moya, E. R. (28 de Agosto de 2021). *chefs4estaciones*. Obtenido de [chefs4estaciones.com: https://chefs4estaciones.com/todo-lo-que-querias-saber-sobre-las-harinas/](https://chefs4estaciones.com/todo-lo-que-querias-saber-sobre-las-harinas/)
- Organización Mundial de la Salud. (23 de Abril de 2019). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news/item/23-04-2019-fats-oils-food-and-food-service-industries-should-join-global-effort-to-eliminate-industrial-trans-fat-from-processed-food-by-2023>
- Peñaranda Gonzalez, L. V., Montenegro Gómez, S. P., & Giraldo Abad, P. A. (02 de Julio de 2017). *Aprovechamiento de residuos agroindustriales en Colombia - Dialnet*. Recuperado el 14 de Agosto de 2023, de [Dialnet: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6285350](https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6285350)
- Peralta I., E., Cevallos N, E. (Febrero de 1993). *Repositorio Digital INIAP: Guía para el cultivo de haba*. Recuperado el 13 de August de 2023, de [Repositorio INIAP: https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/9](https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/9)



- Picardo, O. (2021). El experimento. *disruptiva*.
- Pineda, J. A. (2019). *encolombia.com*. Recuperado el 15 de Julio de 2023, de *encolombia.com*: <https://encolombia.com/economia/agroindustria/industria-carnica/>
- Ramos Huancani, W. (2018). *Repositorio UMSA*. Recuperado el 7 de Junio de 2023, de Repositorio UMSA: <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/24281#:~:text=El%20Manual%20de%20Funciones%2C%20es,normas%20y%20que%20resumen%20el>
- Rengifo-Ruiz, O. (Noviembre de 2021). *Crema de maní: elaboración y características nutricionales*. Recuperado el 13 de 08 de 2023, de La Alimentación Latinoamericana N, 355.: [https://www.researchgate.net/profile/Juan-Ramirez-Navas/publication/355858720\\_Crema\\_de\\_maní\\_elaboracion\\_y\\_caracteristicas\\_nutricionales/links/61816ffca767a03c14e57608/Crema-de-mani-elaboracion-y-caracteristicas-nutricionales.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Juan-Ramirez-Navas/publication/355858720_Crema_de_maní_elaboracion_y_caracteristicas_nutricionales/links/61816ffca767a03c14e57608/Crema-de-mani-elaboracion-y-caracteristicas-nutricionales.pdf)
- Ripoll, M. T. (2019). La industria Molinera de Trigo en Colombia. *Economía & Región*. Recuperado el 15 de Julio de 2023, de El caso del molino tres castillos, 1940-2012: <https://revistas.utb.edu.co/economia-y-region/article/view/83>
- Rodriguez, J. (1 de Agosto de 2023). *blog.hubspot*. Obtenido de *blog.hubspot.es*: <https://blog.hubspot.es/sales/manual-de-procedimientos-empresa>
- Rodriguez, J. (1 de Agosto de 2023). *blog.hubspot*. Obtenido de *blog.hubspot.es*: <https://blog.hubspot.es/sales/manual-de-procedimientos-empresa>
- Rus Arias, E. (1 de Noviembre de 2020). *Economipedia*. Obtenido de *Economipedia.com*: <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-explicativa.html>
- Sánchez Flores, F. A. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 102-122. Recuperado el 5 de Julio de 2023, de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2223-25162019000100008](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-25162019000100008)
- Serrano, B. G. (14 de Diciembre de 2020). *ENFERMERÍA 21*. Obtenido de <https://www.enfermeria21.com/revistas/metadatos/articulo/80908/puesta-al-dia-en-la-busqueda-de-informacion-cientifica-la-revision-bibliografica-primera-etapa-en-la-actividad-cientifica/>
- Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN. (2013). *Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN*. Recuperado el 20 de Julio de 2023, de Servicio Ecuatoriano de

Normalización INEN: <https://www.normalizacion.gob.cc/conoce-como-es-el-proceso-de-elaboracion-de-reglamentos-tecnicos/>

Universidad Técnica de Cotopaxi. (2023). *Universidad Técnica de Cotopaxi*. Recuperado el 25 de Junio de 2023, de [utc.edu.ec](https://www.utc.edu.ec): <https://www.utc.edu.ec/agroindustrial>

UTC. (2023). *Misión y Visión*. Recuperado el 15 de Agosto de 2023, de Universidad Técnica de Cotopaxi: <https://www.utc.edu.ec/UTC/La-Universidad/Misi%C3%B3n-y-Visi%C3%B3n>

Westreicher, G. (1 de Mayo de 2020). *Economipedia*. Obtenido de [Economipedia.com](https://economipedia.com): <https://economipedia.com/definiciones/metodo-deductivo.html>

Zschimmer & Schwarz. (29 de Marzo de 2023). *Zschimmer & Schwarz*. Recuperado el 15 de Julio de 2023, de <https://www.zschimmer-schwarz.es/noticias/que-es-la-viscosidad-de-un-fluido-y-como-se-mide/>

### 13. ANEXOS

Anexo 5. Hoja de vida del docente tutor.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE

#### DATOS PERSONALES

APELLIDOS: FERNANDEZ PAREDES

NOMBRES: MANUEL FERNÁNDEZ

ESTADO CIVIL: CASADO

CÉDULA DE CIUDADANÍA:

0501511604

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: SALCEDO, 01 /01/1966

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: AVENIDA JAIME MATA/BARRIO

CHIPOALO

TELÉFONO CONVENCIONAL: 03-2598704

TELÉFONO CELULAR: 0999921339



CORREO ELECTRÓNICO: [fernandezme1966@gmail.com](mailto:fernandezme1966@gmail.com)  
[manuel.fernandez@utc.edu.ec](mailto:manuel.fernandez@utc.edu.ec)

#### ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS

NIVEL	TÍTULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL SENESCYT	CÓDIGO DEL REGISTRO SENESCYT
<b>TERCER</b>	INGENIERO EN ALIMENTOS	20/02/2006	1010-06-665530
<b>CUARTO</b>	MASTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN. MENCIÓN PLANEAMIENTO DE INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR	03/06/2003	1020-03-399388
<b>CUARTO</b>  <b>Cursando</b>  <b>(cursando)</b>	MAGISTER EN TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS.	2019-07-19	1010-2019-2097904



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE

### EXPERIENCIA PROFESIONAL

- Director/Decano de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales periodo 2000 – 2005
- Ayudante de Laboratorio en la Universidad Técnica de Ambato Facultad Ingeniería en Alimentos 1993
- Docente en la Universidad Técnica de Cotopaxi, Carrera de Ingeniería Agroindustrial desde 1994 hasta la presente fecha.
- Presidente del Consejo Nacional de Facultades Agropecuarias del Ecuador CONFCA septiembre 2002 – septiembre 2005
- Presidente del Sexto Foro Regional Andino Agropecuario y Rural Sede Bolivia

### ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

- Consideraciones generales sobre el proceso de elaboración de silos
- Evaluación de la calidad nutritiva de un ensilado para la alimentación de ganado lechero a partir de los residuos provenientes del trillado de quinua (CHEMO-PODIUM) Y Sangorache ( AMARANTHUS HYBRIDUS. L)
- Aplicación de un recubrimiento comestible a base de mucilago de nopal para la conservación de guayaba
- Efecto de bioproductos en la producción de Phaseolus vulgaris L. y Arachis hipogea L.

### EXPERIENCIA ACADÉMICA

- Coordinador General del XII seminario de Sanidad Vegetal
- Presidente del Sexto Foro Regional Andino Agropecuario y Rural Sede Bolivia
- Certificado de Implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la Industria Alimentaria

FECHA DE INGRESO A LA UTC: ENERO 1995

---

cc. 0501511604

**FIRMA**



## Anexo 6. Hoja de vida del estudiante



**PILICITA PILICITA  
CHRISTIAN JAVIER**

**Cedula de identidad:** 1726824475  
**Fecha de nacimiento:** 23 de septiembre de 1998  
**Correo Electrónico:** [cristianpilicita5@gmail.com](mailto:cristianpilicita5@gmail.com)  
**Dirección:** Machachi, Sta. Rosa de los Molinos  
**Teléfono:** (+593) 981 477 019

---

**Educación**

**Unidad Educativa "Mariano Negrete"**

Educación de 1ro a 7mo año de educación básica  
 Educación de 8vo a 10mo año de educación básica

**Bachillerato  
Unidad Educativa "Machachi"**

Educación de 4to a 6to año en educación bachillerato general unificado

**Universidad Técnica de Cotopaxi**

Educación Superior en obtención al título de Ingeniero Agroindustrial

---

**Idiomas**
**Inglés**

Básica Elemental

---

**Otros Cursos**

II CONGRESO DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, IMPACTOS, ENSEÑANZAS Y APRENDIZAJES EN EL CONTEXTO COVID Y POSCOVID DE LAS IES

Universidad Técnica de Cotopaxi

PRÁCTICAS LABORALES "GRUPP ROSSI"

Carr. Panamericana Km. 32, Machachi

PRÁCTICAS LABORALES "HELADOS DE SALCEDO"

Urb. Rumipamba de Las Rosas, Los Molles y, Av. Yolanda Medina, Salcedo 050550

PRÁCTICAS LABORALES "EMBUTIDOS DON JORGE"

CALLE BOLIVIA Y AVENIDA REPUBLICA DEL ECUADOR Latacunga, Ecuador

---

**Referencias**

Gladys Mercedes Pilicita  
 Gerente General  
 Dario's  
 Peluquería  
 096 925 5036  
 Maurizio Rossi  
 Gerente General  
 Grupo Rossi  
 099 741 4264

## Anexo 7. Hoja de vida de la estudiante



**SANDOVAL ALAVA  
ALISSON MILENA**

Cedula de identidad: 0504363573  
 Fecha de nacimiento: 01 de agosto de 1999  
 Correo Electrónico: [alisson.sandoval3573@utc.edu.ec](mailto:alisson.sandoval3573@utc.edu.ec)  
 Dirección: Aaron y Mateo sector Turubamba  
 Teléfono: (+593) 987750469

#### Primaria

Unidad Educativa Vicent Van Gogh.	Educación de 1ro a 3er año de básica
Unidad Educativa Cristóbal Colon.	Educación de 4to año de básica
Unidad Educativa Sergio Núñez.	Educación de 5to año de básica
Colegio Técnico Particular "Carlos María de la Condamine"	Educación de 6to a 7mo año de básica

#### Secundaria

Colegio Nacional Experimental Salcedo.	Educación de 8vo a 10mo año en educación básica.
Unidad Educativa Fiscal 15 de Diciembre.	Bachillerato en "Ciencias Generales"

#### Superior

Universidad Técnica de Cotopaxi	Educación Superior en obtención al título de Ingeniería Agroindustrial
---------------------------------	--

#### Idiomas

##### Inglés

Básica Elemental

#### Experiencia Laboral

Atención al cliente Luady	2 años
Atención al cliente La Victoria	1 año
Prácticas Laborales "El serranito"	1 mes
Prácticas Laborales "La Madrileña"	2 meses

#### Referencias

Ing. Daysi Visñay 0999242191  
 Sr. Santiago Llumiquinga  
 0986101739

Anexo 8. Costos de la Maquinaria



**FAIRUZ EQUIPOS SDLM S.A.S.**  
**FAIRUZ EQUIPOS**  
 Dir. Matriz: N23A BAQUEDANO S23-43 Y AVENIDA 6 DE DICIEMBRE  
 Dir. Sucursal: N23A BAQUEDANO S23-43 Y AVENIDA 6 DE DICIEMBRE  
 Teléfono: 0999911103  
 Obligado a llevar Contabilidad: SI  
 CONTRIBUYENTE RÉGIMEN RIMPE

**Factura**  
**001 - 002 - 000002543**  
 RUC: 1793190260001  
 No. de Autorización:  
 0206202301179319026000120010020000025434124431515  
 Fecha y Hora de Autorización:  
 2023-06-02 16:12:43  
 Ambiente: PRODUCCIÓN  
 Emisión: EMISIÓN NORMAL  
**CLAVE DE ACCESO:**  
 0206202301179319026000120010020000025434124431515



Cilente: Bonilla Jimenez Francisco Enrique  
 Dirección: Av. Velasco Ibarra y Gabriel Alvarez Pujili  
 RUC/CED/PASS: 0503328296  
 Fecha de Emisión: 02/06/2023  
 Fecha de Vencimiento: 02/06/2023  
 Observación: N/A  
 Teléfono: 099 545 2991  
 Email: cavallos\_edwin@yahoo.es

Codigo	Cantidad	Descripción	P.Unitario US\$	Descuento US\$	Valor Total US\$
granos.plateado.3 hp.22v	1.000	Molino granos 3HP 220V plateado	534.821400	0.0	534.82

Forma de pago	Valor US
SIN UTILIZACION DEL SISTEMA FINANCIERO	599.0

Subtotal:	534.82
Subtotal 12%:	534.82
Subtotal 0%:	0.00
Subtotal No Sujeto%:	0.00
Subtotal - Descuento:	534.82
I.V.A. 12%:	64.18
Valor Total US\$:	599.00

\*\*\*\*Garantía 6 meses. La garantía solo cubre defectos de fábrica. la garantía no cubre motor quemado , forzado o cambios de voltaje. La garantía no cubre daños físicos y no aplica si un tercero no autorizado repara el producto. Departamento de servicio técnico 097 900 0606\*\*\*\*

Desarrollado por

### *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“APLICACIONES TECNOLÓGICAS DEL MOLINO PARA PULVERIZAR GRANOS EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”** presentado por: **Pilicita Pilicita Christian Javier** y **Sandoval Alava Alisson Milena** egresados de la Carrera de: **Ingeniería AgroIndustrial**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, Agosto del 2023.

Atentamente,



CENTRO  
DE IDIOMAS

Mg. Marco Paúl Beltrán Sembantes

**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC**

CC: 0502666514