



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS

NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

PROYECTO INTEGRADOR

“APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”

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

Autoras:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.

Mora Barreros Yajaira Avigail.

Tutor:

Fernández Paredes Manuel Enrique.

LATACUNGA - ECUADOR

Febrero 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotras **Conteron Aponte Evelyn Marisol**, con CI: 0504313248, y **Mora Barreros Yajaira Avigail**, con CI: 0504443268 declaramos ser autoras del presente proyecto integrador: **“APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”**, siendo el Ing. 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 o acciones legales.

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

Latacunga, 23 de febrero del 2024



Evelyn Marisol Conteron Aponte

C.C: 0504313248

ESTUDIANTE



Yajaira Avigail Mora Barreros

C.C: 0504443268

ESTUDIANTE

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 **CONTERON APONTE EVELYN MARISOL** identificada con cédula de ciudadanía **050431324-8** 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 Agroindustria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: mayo 2020 – septiembre 2020

Finalización de la carrera: octubre 2023 – febrero 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 30 de octubre 2023

Tutor: Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes, Mg.

Tema: **“APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR 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 solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 28 días del mes de febrero del 2024.



Evelyn Marisol Conteron Aponte

LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.

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 **MORA BARREROS YAJAIRA AVIGAIL** identificada con cédula de ciudadanía **050444326-8** 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 Agroindustria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: octubre 2019 – marzo 2020

Finalización de la carrera: octubre 2023 – febrero 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 30 de octubre 2023

Tutor: Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes, Mg.

Tema: “APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR 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.

f)

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 28 días del mes de febrero del 2024.


Yajaira Avigail Mora Barreros

LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO INTEGRADOR

En calidad de Tutor del Proyecto Integrador sobre el título:

“APLICACIÓN TECNOLÓGICAS DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR EN PROCESOS DE TRANSFORMACION AGROINDUSTRIAL”, de Conteron Aponte Evelyn Marisol y Mora Barreros Yajaira Avigail, de la carrera de Agroindustria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también han incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 23 de febrero del 2024



Ing. Mannel Enrique Fernández Paredes, Mg.

C/C: 0501511604

DOCENTE TUTOR

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Conteron Aponte Evelyn Marisol y Mora Barreros Yajaira Avigail con el título del Proyecto Integrador: “**APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL**”, considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 23 de febrero del 2024

Ing. Hidalgo Guayaquil Ruth Susana, MBa.
CC. 050238612-1
Lector 1 (PRESIDENTE)

Ing. Moreano Terán Nancy Fabiola, Mg.
CC. 050335212-2
Lector 2 (MIEMBRO)

Quim. Jaime Orlando Rojas Molina, Mg.
CC: 050264543-5
Lector 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Agradecemos en primer lugar a Dios por ser la fuerza y nuestra inspiración para culminar con nuestros proyectos y carrera y a nuestros queridos docente quienes confiaron en nosotros, y sembraron su conocimiento que da frutas a; culminar una etapa más de nuestra vida profesional, alcanzando así nuestra autorrealización.

Conteron Aponte Evelyn Marisol

&

Mora Barreros Yajaira Avigail

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mi abuelito que desde el cielo me cuida y me ha motivado a seguir en mis estudios

Mis padres Gloria y Javier, quien han sido un pilar fundamental en mi vida y han sabido acompañarme, guiarme en todo momento, que su esfuerzo y dedicación me han permitidos lograr cada uno de mis sueños.

A mi hermano Edison por sus palabras de aliento que me han motivado y ayudado a nunca desfallecer y no darme por vencido.

Y finalmente a mi abuelita Hilda, mi tío Juan y mi primo Cristian quienes siempre creyeron en mí, y me han acompañado y enseñado que con esfuerzo y dedicación las cosas se pueden lograr.

Evelyn Marisol Conteron Aponte

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mi padre Leonardo Mora y mi hermana Mayra Mora ya que son el pilar fundamental de cada uno de mis proyectos y por brindarme su comprensión a lo largo de mi crecimiento académico por brindarme su apoyo constante en cada uno de mis proyectos.

A mis abuelitos José Mora y Juana Balarezo por ser la fuente de mi inspiración ya que con una palabra de aliento son mi fortaleza.

Finalmente, a la cómplice de todas mis aventuras que es más que una amiga es mi hermana Andrea Santamaria quien fue participe de cada uno de mis logros académicos y estuvo presente en cada alegría y tristeza una persona con valores extraordinarios.

Yajaira Avigail Mora Barreros

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TEMA: “APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”.

Autoras:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.
Mora Barreros Yajaira Avigail.

RESUMEN

El proyecto de titulación se encuentra orientado en realizar un manual de funcionamiento y mantenimiento de un tostador de granos con enfriador enfocado en distintos procesos de transformación agroindustrial. El equipo se encuentra ubicado en el Laboratorio de granos andinos de la Universidad Técnica de Cotopaxi mediante el cual, los estudiantes realizan prácticas pedagógicas de aprendizaje con el fin de ampliar sus conocimientos teóricos y prácticos. La implementación del proyecto precisa de distintos métodos y tipos de investigación los cuales permitieron una correcta resolución y desarrollo del manual, evitando de esta manera posibles inconvenientes durante su ejecución y facilito alcanzar los objetivos establecidos, permitiendo entregar a los estudiantes un manual con información técnica y detallada sobre el funcionamiento de las temperatura de la tostadora de granos con enfriador donde se presentan las temperaturas y tiempo a adecuado para cada grano ya sea grande, mediano o pequeño cada grano debido a su tamaño va a cambiar su tiempo de tostado también cuenta con un graficas de la evolución del cambio de temperatura dentro de la tostadora, además de entregar principios básicos de seguridad tanto como para el operario como para la tostadora de granos con enfriador.

Para constatar la operatividad de la tostadora de granos con enfriador se realizaron tres prácticas donde se usará distintos tamaños de granos, grande, medianos y pequeños con la finalidad de determinar el tiempo de tostado en la tostadora de granos donde ubicamos como muestra de un grano grande a las habas, mediano al maíz blanco y como pequeño a la alverja. Esta práctica demostrativa permitió evidenciar un eficaz funcionamiento mantenimiento del equipo, así como también el ahorro de tiempo a la hora de tostar los granos.

Palabras clave: tostador de granos, mantenimiento, funcionamiento, equipo, manual, aprendizaje, investigación, seguridad.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

SUBJECT: "TECHNOLOGICAL APPLICATIONS OF THE GRAIN ROASTER WITH COOLER IN AGROINDUSTRIAL TRANSFORMATION PROCESSES".

Authors:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.
Mora Barreros Yajaira Avigail.

ABSTRACT

The degree project is oriented to make an operation and maintenance manual of a grain roaster with cooler focused on different agro-industrial transformation processes. The equipment is located in the Andean grains laboratory of the Technical University of Cotopaxi, through which students carry out pedagogical learning practices in order to expand their theoretical and practical knowledge. The implementation of the project requires different methods and types of research which allowed a correct resolution and development of the manual, thus avoiding possible inconveniences during its execution and facilitated the achievement of the established objectives, allowing to deliver to the students a manual with technical and detailed information on the operation of the temperature of the grain roaster with cooler where the temperatures and time to suitable for each grain are presented, whether large, medium or small, each grain due to its size, size or size, Each bean, due to its size, will change its roasting time. It also has a graph of the evolution of the temperature change inside the roaster, in addition to providing basic safety principles both for the operator and for the bean roaster with cooler.

To verify the operation of the grain roaster with cooler, three practices were carried out using different sizes of grains, large, medium and small, in order to determine the roasting time in the grain roaster, where we used beans as a sample of a large grain, white corn as a medium size and peas as a small one. This demonstrative practice allowed to demonstrate an efficient operation and maintenance of the equipment, as well as time savings when roasting the grains.

Key words: grain roaster, maintenance, operation, equipment, manual, learning, research, safety.

ÍNDICE DE CONTENIDO

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 APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	viii
AGRADECIMIENTO	ix
DEDICATORIA	x
DEDICATORIA	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT.....	xiii
ÍNDICE DE CONTENIDO	xiv
ÍNDICE DE TABLAS	xvii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xviii
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO	2
2.1 Título del proyecto	2
2.2 Tipo de proyecto.	2
2.3 Campo de Investigación.....	2
2.4 Objetivos.	2
2.4.1 Objetivo General.....	2
2.4.2 Objetivos Específicos.	2
2.5 Planteamiento del problema.....	2
2.5.1 Descripción del problema.....	2
2.5.2 Elementos del problema.	3
2.5.3 Formulación del problema.....	3
2.6 Justificación.....	4
2.6.1 Relevancia social.	4
2.6.2 Implicaciones prácticas.....	4
2.6.3 Valor teórico.	4
2.6.4 Utilidad metodológica.	5
2.7 Alcances.	5
3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS.....	6
4. MARCO TEÓRICO.....	8
4.1 Fundamentación histórica.	8
4.1.1 Origen y creación de la Universidad Técnica de Cotopaxi.	8
4.1.2 Carrera de Agroindustria.	8
4.2 Fundamentación teórica.	9
4.2.1 Reseña histórica.....	9
4.2.2 Qué es una tostadora de granos.	10

4.2.3	Tipos de tostadoras de granos.....	10
4.2.4	Tostado.	13
4.2.5	Indicadores de tostado.	14
4.2.6	Curva de tostado.	15
4.2.7	Sistemas de tostado.....	16
5.	METODOLOGÍA.....	18
5.1	Diseño y modalidad de la investigación.....	18
5.2	Tipos de investigación.....	18
5.2.1	Investigación descriptiva.	18
5.2.2	Investigación experimental.....	19
5.3	Instrumentos de la investigación.....	19
5.4	Interrogantes de la investigación o directrices.	19
6.	RESULTADOS.....	20
	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR EN LOS PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGRICOLA INDUSTRIAL.....	21
7.	FUNCIONAMIENTO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR.....	22
7.1	Introducción.	22
7.2	Objetivos.	22
7.2.1	Objetivo general.....	22
7.2.2	Objetivos específicos.....	22
7.3	Alcance.....	23
7.4	Generalidades.....	23
7.5	Principio de función de la tostadora de granos.	23
7.6	Características de la tostadora de granos con enfriador.	24
7.7	Tipos de granos para tostar.	25
7.8	Ventajas y desventajas de la maquina tostadora de granos con enfriador.	25
7.9	Esquema del funcionamiento de la vista frontal, lateral y superior	26
8.	COMPONENTES PRINCIPALES DE LA TOSTADORA DE GRANOS.	27
8.1	Operaciones y funcionalidad.....	28
8.2	Funcionamiento.....	39
8.2.1	Instrucciones del funcionamiento	39
8.3	Niveles de tostado	45
8.4	Productos derivados del grano.	46
8.5	Problemas y soluciones.....	47
8.6	Recomendaciones.....	47
9.	MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR Y SEGURIDAD DEL PERSONAL	49
9.1	Introducción.	49
9.2	Mantenimiento	49
9.3	Seguridad del personal.....	49
9.4	Alcances.....	50

9.5	Objetivos	50
9.5.1	Objetivo general.....	50
9.5.2	Objetivos específicos	50
9.6	Definiciones	50
9.6.1	Mantenimiento rutinario.	50
9.6.2	Mantenimiento preventivo.....	52
9.6.3	Mantenimiento correctivo.....	54
9.6.4	Manteamiento predictivo.	56
9.7	Procedimiento general para una limpieza adecuada	58
9.7.1	Productos permitidos para la limpieza, desinfección y santificación del producto. 59	
10.	MEDIDAS DE SEGURIDAD DEL PERSONAL.....	60
10.1	Introducción.....	60
10.2	Normas de protección del personal.....	60
10.3	Normas generales.....	62
10.4	Señalética y colores de seguridad.	63
10.5	Responsables.....	64
11.	PRÁCTICA DE LABORATORIO.....	65
11.1	Título de la práctica: Proceso de tostado del grano de haba, alverja y maíz blanco.....	65
11.2	Introducción.....	65
11.3	Objetivos.....	65
11.3.1	Objetivo General.....	65
11.3.2	Objetivos Específicos	65
11.4	Materiales.....	66
11.5	Metodología.....	66
11.5.1	Diagramas de flujo del proceso de tueste de los granos (haba, alverja y maíz blanco).....	67
11.6	Resultados.....	70
11.7	Discusión.	72
11.8	Cuestionario.....	72
11.9	Conclusiones.....	72
11.10	Recomendaciones.....	73
12.	IMPACTO DEL PROYECTO.....	74
12.1	Impacto Social.	74
12.2	Impacto Intelectual	74
12.3	Impacto Económico	74
13.	CONCLUSIONES	75
14.	RECOMENDACIONES	75
15.	BIBLIOGRAFÍA.....	76
16.	ANEXOS	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Identificación y descripción de competencias.....	6
Tabla 2. Competencias a desarrollar.....	7
Tabla 3. Características. Tostadora de tambor ING-NMR-12.....	11
Tabla 4. Características del tostador de granos con enfriador.....	24
Tabla 5. Tipos de grano que se utiliza para tostar.	25
Tabla 6. Detalles de niveles de tostado.....	45
Tabla 7. Productos derivados de los granos tostados.	46
Tabla 8. Problemas habituales y soluciones.	47
Tabla 9. Productos de limpieza.....	59
Tabla 10. Medidas de seguridad.....	61
Tabla 11. Señalética y colores de seguridad.....	63
Tabla 12. Características de las tres muestras.	70
Tabla 13. Recursos materiales.....	79
Tabla 14. Recursos tecnológicos.	79
Tabla 15. Recursos de equipos.	80
Tabla 16. Presupuesto de alimentación y transporte.	80
Tabla 17. Presupuesto total.....	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tostadora en la antigüedad.....	9
Figura 2. Tostadora de tambor.....	11
Figura 3. Tostadora de lecho fluido.....	12
Figura 4. Tostadora de llama directa	13
Figura 5. Semáforo de temperaturas óptimas de tostado.....	15
Figura 6. Evolución de las temperaturas dentro del equipo.	16
Figura 7. Evolución de la temperatura en el grano.....	16
Figura 8. Tostadora de granos con enfriador	21
Figura 9. Vista frontal.....	26
Figura 10. Vista lateral	26
Figura 11. Vista superior.....	26
Figura 12. Partes externas del equipo.....	27
Figura 13. Tolva por su parte externa.....	28
Figura 14. Tolva por su parte interna.	28
Figura 15. Termómetro.....	29
Figura 16. Cámara de aislamiento.	30
Figura 17. La puerta de evacuación.....	31
Figura 18. Enfriador.	32
Figura 19. Forma de la toma de muestra.	33
Figura 20. Ducto de extractor.....	33
Figura 21. Extractor.....	34
Figura 22. El tambor.....	35
Figura 23. Partes del tablero de control.....	36
Figura 24. Válvula de gas principal.....	37
Figura 25. Válvula de gas interno.....	37
Figura 26. Interruptor eléctrico.....	38
Figura 27. Conector de la maquinaria.	38
Figura 28. Diagrama de flujo del funcionamiento.....	39
Figura 29. Conexión de la maquina tostadora.	40
Figura 30. Encendido de la válvula de gas.	40
Figura 31. Encendido de la parte interior del tambor.	40
Figura 32. Temperatura del tambor.	41
Figura 33. Grano en la tolva.	41
Figura 34. Grano en el tambor para tostar.....	42
Figura 35. Verificación del grano tostado.	42
Figura 36. Encendido del extractor.....	43
Figura 37. Deposito del grano en el enfriador.	43
Figura 38. Grano en el enfriador.	44
Figura 39. Almacenamiento del grano.	45
Figura 40. Diagrama de flujo del mantenimiento rutinario.....	51

Figura 41. Diagrama de flujo del mantenimiento Preventivo.	53
Figura 42. Diagrama de flujo del mantenimiento correctivo.....	55
Figura 43. Diagrama de flujo del mantenimiento Predictivo.	57
Figura 44. Diagrama de flujo del tueste del haba.	67
Figura 45. Diagrama de flujo del tueste de la alverja.	68
Figura 46. Diagrama de flujo del tueste del Maíz blanco.....	69
Figura 47. Incremento de temperaturas durante las etapas de tueste.	71
Figura 48.Diferencia de tiempos entre el tostado manual y mecánico.	71
Figura 49. Colocación del grano en la tolva.	76
Figura 50. Proceso de enfriamiento.....	76
Figura 51. Almacenado en empaques herméticas.	76

1. INFORMACIÓN GENERAL.

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi.

Facultad que auspicia:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia:

Agroindustria.

Título del Proyecto Integrador

“Aplicaciones tecnológicas de la tostadora de granos con enfriador en procesos de transformación agroindustrial”.

Equipo de trabajo:

Docente Tutor:

Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes, Mg.

Investigadores:

Conteron Aponte Evelyn Marisol

Mora Barreros Yajaira Avigail

Lugar de ejecución:

Barrio: Salache Grande. Parroquia: Eloy Alfaro. Cantón: Latacunga.

Provincia: Cotopaxi - Zona 3

Fecha de inicio:

Octubre, 2023.

Fecha de finalización:

Febrero, 2024

Área del conocimiento: Ciencias Tecnológicas

2. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO

2.1 Título del proyecto

“Aplicaciones tecnológicas de la tostadora de granos con enfriador transformación agroindustrial”

2.2 Tipo de proyecto.

Formativa (...) Resolutivo (x)

2.3 Campo de Investigación

- Área de conocimiento Ingeniería de Industria y construcción.
- Subáreas: Industria y producción.

2.4 Objetivos.

2.4.1 Objetivo General.

Elaborar un manual aplicación pedagógica de funcionamiento y mantenimiento de la tostadora de grano con enfriador, el cual se utilizará en el Laboratorio de proyectos de Granos Andinos de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.4.2 Objetivos Específicos.

- Elaborar un manual de funcionamiento de la tostadora de granos con enfriador.
- Elaborar un manual de mantenimiento de la tostadora de granos con enfriador.
- Realizar prácticas pedagógicas para la demostración de un correcto funcionamiento de la tostadora de granos con enfriador.

2.5 Planteamiento del problema.

La adquisición de nuevo equipamiento que cuente con un manual de funcionamiento y mantenimiento generara dificultad al momento del manejo adecuado de la maquinaria al momento de la elaboración de las prácticas en las diferentes asignaturas, de la carrera de agroindustria debido a que hace falta Actualizar los manuales de los diferentes equipos para que los estudiantes puedan manipular las maquinas con mayor facilidad en las diferentes prácticas para que estos productos sean inocuos y de esta manera garantizando la seguridad alimentaria.

2.5.1 Descripción del problema.

Los manuales actualizados son necesarios para un manejo adecuado de la maquinaria, tanto a la hora de su funcionamiento como mantenimiento el cual permite optimizar

tiempo y calidad en cuanto a la transformación de productos; cada año a nivel mundial la industria se ha visto afectada económicamente por problemas de dichas máquinas, una de las causas principales es que los manuales no están actualizados por lo tanto afecta al correcto funcionamiento y mantenimiento de las distintas maquinarias que tiene la planta agroindustrial.

Con el presente trabajo se plantea elaborar un manual de funcionamiento y mantenimiento de la tostadora de granos con enfriador el cual permitirá que tenga un correcto desempeño de la maquina la cual ayuda a los conocimientos de los operarios sean capacitados con dichos manuales, con la finalidad de optimizar recursos y evitar pérdidas económicas y contaminación de los productos por la mala manipulación.

2.5.2 Elementos del problema.

- **Tecnología.**

Mediante los manuales actualizados de funcionamiento nos ayuda como guía para optimizar la vida útil de la maquinaria de esta manera optimizaremos el tiempo del tostado de granos, garantizando la inocuidad de los productos.

- **Conocimiento.**

El manejo de fichas técnicas detalladas para cada maquinaria de uso industrial, se realiza con la finalidad de dar un uso adecuado a la hora de procesar la materia prima, con esta finalidad de garantizar la inocuidad del producto.

- **Economía.**

Un factor económico perjudicial es la falta de manuales actualizados en el caso de la maquinaria tostadora de granos, por una mala manipulación, estos pueden sufrir daños representativos y perjudicar la producción del día.

2.5.3 Formulación del problema.

¿Cómo contribuye la elaboración de un manual de mantenimiento y funcionamiento de la “tostadora de granos con enfriador” para preservar la vida útil de la maquinaria?

2.6 Justificación.

La actividad agroindustrial está en constante evolución, es por ello que es esencial el uso de maquinaria, que permita que la transformación de productos sea lo más óptima posible; una de las maquinarias más utilizadas en la práctica agroindustrial es la tostadora de granos ya que una tostado del grano garantizara un producto de calidad a la hora de transformar el grano en harina, la importancia de este trabajo radica en brindar una información necesaria para el correcto funcionamiento y mantenimiento de la tostadora de grano, lo que permitirá disminuir las pérdidas económicas; por lo que es esencial la presencia de una guía para evitar problemas futuros.

Incluso las pequeñas fallas prolongadas pueden afectar en los procesos de transformación en donde la materia prima tendrá un defecto para innovar en sub productos; por lo tanto este proyecto está orientado, con el fin de proporcionar una detallada información sobre la manipulación y mantenimiento de la maquinaria en la transformación agroindustrial, permitiendo extender su vida útil y el rendimiento de la tostadora, en cuanto a un manejo adecuado de la máquina que cuenta la planta agroindustrial en el Laboratorio de granos andinos.

2.6.1 Relevancia social.

Este esquema, permitirá un desarrollo eficiente de aptitudes y destrezas en los estudiantes en la rama agroindustrial, por lo cual se mejorará el desempeño y rendimiento de los mismos tanto en el ámbito educativo como en el laboral.

2.6.2 Implicaciones prácticas.

Con la ayuda del manual se otorgará una eficiente y correcto uso de la tostadora de granos para las personas que manipulen el equipo. Además, cuando los estudiantes efectúen las prácticas de laboratorio, siguiendo las pautas del manual podrán demostrar eficiencia en el manejo y operación del equipo en base a los conocimientos adquiridos.

2.6.3 Valor teórico.

El presente esquema radica en un manual de uso y mantenimiento de la tostadora de granos con enfriador diseñado para fortalecer los conocimientos y pautas necesarios para una adecuado funcionamiento y mantenimiento del equipo antes, durante y después de cada práctica de aprendizaje realizada.

2.6.4 Utilidad metodológica.

Para mejorar la calidad de la operación de la maquinaria sobre cómo proceder y emplear el equipo para cada práctica; sobre todo las materias primas que pueden usarse para tener subproductos de calidad.

2.7 Alcances.

El presente proyecto pretende trascender en lo siguiente:

- Promover la vida útil de la maquina con la ayuda de los manuales de funcionamiento y mantenimiento de la tostadora de granos con enfriador; para crear, innovar y mejorar productos con potencial agroindustrial dando características y cualidades, priorizando la calidad en cada uno de ellos.

3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS.

Tabla 1. Identificación y descripción de competencias.

COMPETENCIAS		
Competencias previas	Asignatura	Semestre
Determinar las características y cualidades que deben cumplir las materias primas vegetales antes de someterse a un proceso agroindustrial.	Materias primas agroindustriales	Segundo
Determinar el manejo óptimo de las materias primas en los procesos de transformación agroindustrial.	Manejo integral de materias primas	Cuarto
Identificar los riesgos que conllevan los procesos agroindustriales, las medidas preventivas y el correcto uso de maquinarias y equipos.	Mantenimiento y seguridad agroindustrial	Cuarto
Establecer parámetros de limpieza y desinfección en materiales y equipos para obtener un producto libre de contaminantes que aseguren la integridad de los consumidores.	Seguridad e inocuidad alimentaria	Sexto
Garantizar una materia prima de calidad en este caso el proceso de tostado del grano para posterior mente ser transformado en harina la cual se utilizará para la industria de panificación.	Industria de harinas	Séptimo

Elaborado por: (Conteron & Mora, 2024)

Tabla 2. Competencias a desarrollar.

Competencias a desarrollar	Asignatura	Productos a entregar	
		Etapa inicial	Etapa final
Determinar los riesgos que conllevan los procesos agroindustriales, las medidas preventivas y el correcto uso de la tostadora de granos en la elaboración de granos tostados.	Mantenimiento y seguridad agroindustrial	Investigación bibliográfica de todos los posibles riesgos a los que podemos estar expuestos durante los procesos de producción. Así como también las medidas de seguridad que deben adoptarse.	Manual de funcionamiento y mantenimiento de la tostadora de granos con enfriador.
Determinar el lugar óptimo para cada maquinaria y equipo en la planta agroindustrial, donde no sufran condiciones desfavorables que puedan afectar en su integridad y funcionamiento.	Diseño de plantas agroindustriales	Determinar un sitio adecuado donde la máquina o equipo pueda funcionar correctamente.	.
Elaborar productos Tostados de la cual priorice la calidad del tostado del grano.	Industria de harina	Se realiza una selección del grano que se vaya a tostar para que su tostado sea uniforme.	Granos tostados uniformemente.

Elaborado por: (Conteron & Mora, 2024)

4. MARCO TEÓRICO.

4.1 Fundamentación histórica.

4.1.1 Origen y creación de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

En el Suplemento del Registro Oficial número 618 del martes 24 de enero de 1995, y cuando transcurría el tercer año del mandato presidencial del Arq. Sixto Durán Ballén, quien, a través de su vicepresidente, Alberto Dahik, objetó parcialmente el Proyecto de Ley de Creación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, se oficializó y entró en vigencia la Ley que dispuso el funcionamiento del Alma Máter de Cotopaxi (Enríquez, 2014).

Desde esta memorable fecha hasta ahora han transcurrido 19 años de constante esfuerzo y trabajo de una universidad alternativa, brindando a miles de jóvenes la oportunidad de construir su futuro gracias a la obtención de una carrera universitaria (Enríquez, 2014).

El camino para hacer realidad el deseo de Cotopaxi de tener su propia universidad no fue fácil, requirió mucho esfuerzo y mucha frustración; Sin embargo, la perseverancia, especialmente, de maestros agremiados en la UNE de Cotopaxi a los cuales se sumaron varios sectores populares preocupados por el desarrollo de la provincia los que brindaron el impulso definitivo, eran entonces los primeros meses de 1989 cuando se conformó el comité provisional de gestión encabezado por el Lic. César Tinajero en su calidad de Diputado provincial; El Lic. fue designado como Coordinador Técnico. en calidad de Coordinador Administrativo el Prof. José Huertas y como vocales el Lic. Édgar Cárdenas, el Prof. Hugo Medina y el Lic. Francisco Quishpe. Este grupo humano tuvo el acierto de solicitar, a las autoridades de la Universidad Técnica del Norte, la creación de una extensión en Latacunga, fue entonces cuando se conformó el Comité Pro Extensión presidido por el Lic. Sócrates Hernández acompañado en la Vicepresidencia por el Lic. Édgar Cárdenas (Enríquez, 2014).

4.1.2 Carrera de Agroindustria.

La Carrera de Agroindustria nace a la par con la Universidad Técnica de Cotopaxi; y estudia los procesos de transformación de materias primas investigando los componentes de la ingeniería generando productos alimenticios y no alimenticios, con el objetivo de incorporar nuevas técnicas que permitan aumentar la eficiencia y productividad de los sistemas y con ello la comercialización de los productos, mediante la investigación y aplicación de normas técnicas de calidad y contribuir en el cambio de la matriz productiva. Así, el ingeniero agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi debe

tener ser un profesional con una formación integral, competitivo, difusor de la ciencia y la tecnología, características que le permitirán competir en el amplio mercado laboral nacional e internacional aplicando sus conocimientos tecnológicos y científicos con el fin de garantizar la soberanía alimentaria (Universidad Tecnica de Cotopaxi , s.f.)

4.2 Fundamentación teórica.

4.2.1 Reseña histórica

A lo largo del siglo XVIII y principios del XIX se empezó a perfeccionar el desarrollo de las tostadoras. En aquella época, la construcción se realizaba sobre láminas de metal como cobre, latón o hierro fundido. En la mayoría de los casos se trataba de artefactos caseros y en el siglo XIX algunos inventores empezaron a diseñar, patentar y fabricar equipos (Sola, 2019).

Figura 1. Tostadora en la antigüedad.



Fuente: (Sola, 2019).

Al inicio de la época del siglo XIX se utiliza artefactos como:

- **Bandejas y cajas e tostado:** se disponía el aparato directamente sobre el fuego y se iba agitando para remover los granos.
- **Artefactos tipo sartén, con o sin tapa:** con forma de bol estaban pensados para lotes de 2 kg de café verde y se utilizaban cucharones para remover los granos durante el tostado. Esto permitía una transferencia de calor relativamente homogénea.
- **Esferas:** Como resultado de un perfeccionamiento de las sartenes, se desarrollaron formatos esféricos a modo de timbal que incorporaban un huso y un

cigüeñal para permitir el movimiento de los granos de café. Estas esferas eran más sencillas de operar y el diseño permitía la salida de humos y por tanto aumentar los lotes de café.

- **Cilindros:** Se trataba de un sistema que, mediante un eje, permitía el movimiento mecánico para el tostado. El cilindro se posicionaba sobre el fuego con dos soportes. El proceso de enfriado era altamente sencillo, se colocaba el grano tostado en un bol aparte y se rociaba con agua. No fue hasta 1750 que se incorporó un sistema de cernedor o malla (Sola, 2019).

Ya a finales del siglo XVIII había indicios de que el conocimiento del tostado se había desarrollado enormemente. De acuerdo con la enciclopedia de Johann Georg Krünitz de 1784, ya se exploraban métodos de tostado, tostado claro u oscuro, y diferentes técnicas de enfriado. Johann Georg Krünitzya apuntaba la importancia del proceso de tostado como un indicador de calidad crucial (Sola, 2019).

4.2.2 Qué es una tostadora de granos.

ES una máquina simple, versátil pero también muy completa para obtener resultados profesionales en el tostado de granos. Esta es una opción eficaz para asegurar una calidad uniforme de cada grano independientemente de su tamaño (LATMAC, 2014).

La función

La tostadora de granos comprende un proceso integral que vaporiza y calienta el grano, elimina finalmente la humedad y vuelve a secar así los granos. El producto se descarga a través de la cinta enfriadora y se enfría a temperatura ambiente (Streckel & Streckel, s.f).

4.2.3 Tipos de tostadoras de granos

Tostadoras continuas: Es un sistema utilizado para el funcionamiento rápido, eficiente y continuo de un mismo tipo de producto. Requiere mucho calor y mucho aire porque no hay mucha mezcla entre los granos durante el tostado por cargas o tandas (Sola, 2019).

Tostadoras para torrefacto: Esta tostadora es una combinación de máquina tipo "explosión", pero con un sistema de suministro de aire caliente. Permite que la primera etapa de tueste del café verde sea como un "turbo" y una etapa de torre similar a un "tambor" de rodillos, el tostador utiliza el mismo sistema de tostado que para tostar el café natural, pero es necesario cambiarlo ligeramente según la necesidad de agregar azúcar o productos similares a mitad del proceso (Sola, 2019).

Tostadoras mixtas: Se trata de una variante de la tostadora que combina un elemento refrigerador con algunos elementos auxiliares y también puede realizar tueste natural, siendo posible en un solo conjunto tostado (Sola, 2019).

Tostadora de tambor: Funciona de forma manual y automática donde el software se ha desarrollado específicamente para el control total de la NMR. La más importante novedad es la inclusión para trabajar todo el proceso de tostón bache por bache de forma manual o completamente automática. Para tostadores expertos y aprendices (Ingese, s.f).

Tostadora de Convección y Conducción: La rotación precisa y el diseño del tambor permiten controlar y ajustar la temperatura de cada tipo de grano de café (Ingese, s.f).

Figura 2. Tostadora de tambor.



Fuente: (Ingese, s.f).

Tabla 3. Características. Tostadora de tambor ING-NMR-12.

Peso	700 kg.
Dimensiones	230 × 130 × 225 cm.
Capacidad	12 kg.
Combustible	GLP o Propano.

Fuente: (Ingese, s.f).

Tostadora de lecho fluido: La tostadora de lecho fluidizo se encuentra compuesta por un tornillo sin fin alimentador fabricado en acero inoxidable de velocidad constante, que garantiza un rendimiento similar de granos por hora (Ingese, s.f).

No obstante, las tostadoras de lecho fluidizado solo utilizan aire para calentar los granos, a diferencia de las tostadoras de tambor, las cuales utilizan el calor residual; razón por la cual la pérdida de humedad de los granos es más significativa (Ingese, s.f).

Esto se debe a que la tostadora de tambor permite controlar la cantidad de aire que ingresa y sale de la tostadora, lo cual permite mantener un nivel de humedad óptimo en los granos, obteniendo un producto de excelentes características organolépticas (Ingese, s.f).

Sin embargo, la tostadora de lecho fluido presenta ciertas características que destacan frente a otros tipos de tostadoras tales como: liviana de fácil montaje, fácil calibración y de fácil mantenimiento (Mott, 2021).

Figura 3. Tostadora de lecho fluido.



Fuente: (Mott, 2021).

Tostadora de llama directa: Las tostadoras de llama directa son ampliamente utilizadas en la producción artesanal debido a su fácil empleo. Este tipo de tostadoras utilizan un tiesto el cual es expuesto a una llama abierta, otorgando a los granos un tostado rápido y un sabor único, además de brindar un singular toque de ahumado y caramelización.

En el dinámico mundo de la producción de granos tostados, la elección del tipo de tostadora se convierte en una decisión determinante (Vier, 2023).

Figura 4. *Tostadora de llama directa.*



Fuente: (Camiroaga, 2015)

4.2.4 Tostado.

El tostado es una operación importante para el desarrollo del aroma y sabor de los granos, pues es un factor fundamental para obtener granos con características organolépticas sobresalientes (Isabel, 2021).

Generalmente los granos, previo al proceso de tostado suelen presentar un contenido amargo, ácido e incluso astringente; además de que también pueden llegar a contener microorganismos patógenos y ciertas sustancias tóxicas en su composición. Pues bien, el proceso de tostado permite eliminar o inactivar las posibles sustancias tóxicas y microorganismos de los granos mejorando además el aroma y sabor de los mismos. No obstante, está comprobado que el proceso de tostado también afecta ciertas propiedades nutritivas de los granos (Isabel, 2021).

Es importante tener en cuenta, que para obtener granos de características excepcionales es primordial tener en cuenta los siguientes factores:

- La variedad y tipo de grano.
- El tamaño y redondez de la semilla para asegurar un tostado uniforme.
- El contenido de humedad de la semilla.
- El perfil de sabor del grano (Isabel, 2021).

De esta manera podremos optar por la técnica de tostado más adecuada para resaltar las características organolépticas del grano tales como: sabor, aroma, color, entre otros.

Ventajas del tostado.

Las ventajas del proceso de tostado se muestran a continuación:

- Minoriza la humedad del grano hasta un 2% aproximadamente.
- Permite separar la cáscara o cascarilla de los granos fácilmente.
- Reduce el sabor ácido y astringente de los granos.
- Se produce la caramelización y reacciones enzimáticas de los granos mediante la reacción de Maillard.
- Se desarrollan y fijan los aromas en los granos (Isabel, 2021).

Permite la obtención de alimentos inocuos, pues es sabido que los alimentos son propensos a cualquier tipo de contaminación cuando están entre los 5 y 65°C. Por debajo de los 4-5°C se retrasa el crecimiento de cualquier bacteria, y por encima del 65-70°C prácticamente se puede garantizar la inocuidad de un alimento. Razón por la cual, el proceso de tostado a altas temperaturas elimina o radica cualquier tipo de contaminación (Isabel, 2021).

Desventajas.

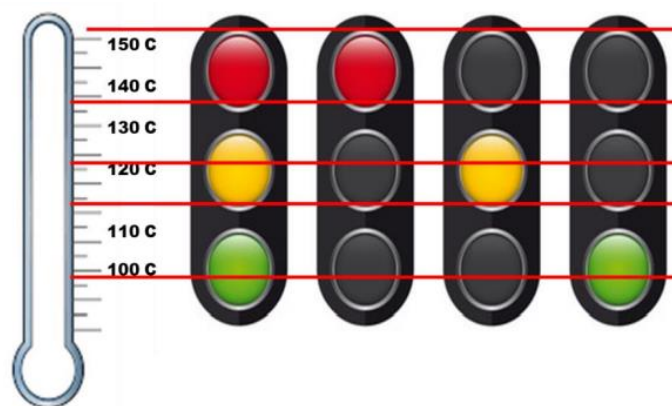
- Puede reducir los antioxidantes que los granos poseen.
- Cuando los granos se han tostado en exceso, pueden producir sustancias nocivas como las acrilamidas.
- Una mala ejecución del proceso de tostado puede producir quemaduras en los granos lo cual repercute negativamente en las características del grano tales como: el sabor, el color, el aroma y la textura (Isabel, 2021).

4.2.5 Indicadores de tostado.

El semáforo de tueste dependerá de los niveles de aroma que se desea obtener se podrá dar una facilidad de preservar las características organísticas (color, olor, sabor, textura) teniendo en cuenta los colores que representa un semáforo: rojo, amarillo y verde, que son requeridos para un grano de excelente calidad.

Se muestra en la Figura 4. El semáforo de temperatura optimas del tuesto, que se detalla los niveles de temperatura adecuados para realizar los olores de los granos tostados:

Figura 5. Semáforo de temperaturas óptimas de tostado.



Fuente: (Gutiérrez, 2021).

4.2.6 Curva de tostado.

Mediante una gráfica se podrá presentar claramente como funciona una curva de tostado donde se indica las distintas fases que atraviesa el grano al momento de ser tostado:

- **Fase 0:** Precaentamiento y carga del grano del grano

En esta fase se realiza una limpieza superficial a la tostadora para posteriormente precalentar la máquina.

- **Fase 1:** Estabilización de la temperatura de tueste y deshidratación del grano

Una vez ingresado el grano a la tostadora el grano debe pasar por una fase de deshidratarse esto quiere decir que en este momento el grano pierde humedad por lo tanto comienza a cambiar su coloración.

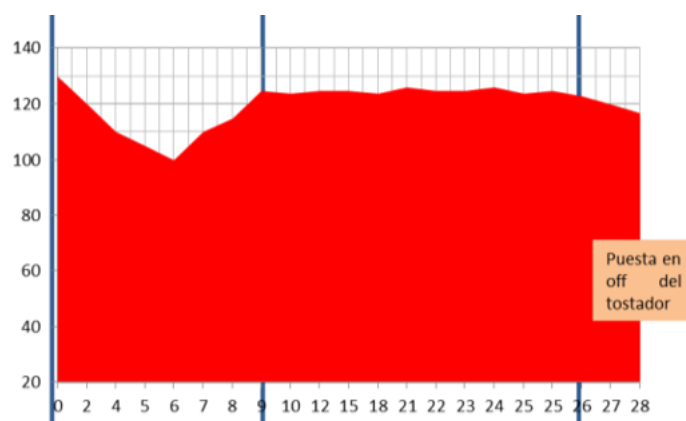
- **Fase 2:** Tueste y desarrollo de aromas.

Se tuesta los diferentes granos, ya que ha alcanzado la temperatura de tostado especificada, el tiempo de enfriamiento se debe determinar de acuerdo al tamaño del grano y las características respectivas.

- **Fase 3:** Finalización de tueste.

Esta fase se caracteriza por el agrietamiento del grano y un ligero descascarado y está asociada con la etapa de desarrollo del sabor. Se entiende que el grano no debe estar crudo ni desgranado al momento de desarrollar propiedades sensoriales (Gutiérrez, 2021).

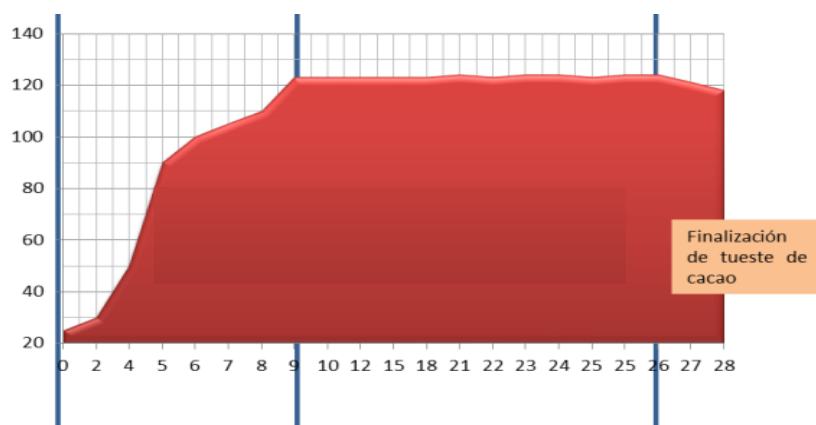
Figura 6. Evolución de las temperaturas dentro del equipo.



Fuente: (Gutiérrez, 2021)

La temperatura base que debe llegar la tostadora de tambor es de 120 °C una vez que se ubique el grano a la tostadora la temperatura empieza a disminuir y nuevamente empieza a elevarse hasta llegar nuevamente a la temperatura bases en el cual se mantendrá equilibrado la temperatura de la misma.

Figura 7. Evolución de la temperatura en el grano.



Fuente: (Gutiérrez, 2021)

4.2.7 Sistemas de tostado.

Sistema tambor: Sistema de vaso: Es un proceso largo, de 12 a 18 minutos, y se tostara en aire caliente. La cantidad de aire caliente se mantiene constante o cambia según las características de la tostadora, temperaturas asombrosas durante todo el proceso. El enfriamiento ocurre un tambor circular, removiendo el café con unas palas, a temperatura ambiente (Sola, 2019).

Sistema turbo o convección: Es una variante del sistema convención del tambor. La diferencia es que el suministro de calor es completamente por convección y casi sin conducción, lo que permite un tuesto más rápido, de unos 5 a 6 minutos (Sola, 2019).

Sistema lecho fluido: Este es un proceso largo que toma de 12 a 18 minutos y se tuesta en aire caliente. La cantidad de aire caliente se mantiene constante o varía según las características del quemador, y la temperatura aumenta durante todo el proceso. El enfriamiento se realiza en un barril redondo donde los diferentes granos se revuelven con una paleta a temperatura ambiente. Es una variante del sistema convencional al tambor. La diferencia es que el calor se entrega completamente por convección con poca o ninguna conducción, lo que resulta en un tuesto más rápido en aproximadamente 5 a 6 minutos. Es una combinación de los sistemas tambor y convección. Con este sistema se puede efectuar un proceso en 5 o 6 minutos y permite una gran variedad de tipos de tueste (Sola, 2019).

Calor por conducción: El calor es transmitido entre dos objetos que se tocan directamente de esta manera se ha llevado a cabo la conducción del calor. Al tostar granos, puede ocurrir conducción si cualquier tipo de elemento calefactor (como una llama) entra en contacto con el tambor, cuando los granos entran en contacto con la superficie del tambor, tazas o paneles. Debido a que tenemos un tambor o cilindro giratorio horizontal, en el cual se van a depositar los granos que se tostarán debido a la conducción del calor que recibe el tambor de la llama o mechero (Gutiérrez, 2021).

Convección aire caliente: Tiene incorpora una llama o mechero, así como un ventilador mecánico con una “válvula” controlable mediante el panel, para dejar paso a más o menor aire hacia el interior del sistema. El grano está en una cámara estática (tolva), que tiene perforada únicamente la base, por donde se inyecta aire caliente a presión, que provoca que los granos se muevan así, cuando están en suspensión, las partículas son impulsadas por un fuerte flujo de aire caliente desde debajo de las perforaciones. Gracias al ventilador (la potencia varía según las necesidades de la rejilla), se crea un movimiento que hace que los granos suban, por un lado, formando una curva o bóveda en la parte superior de la cámara, y caigan por el otro lado.

Finalmente, este sistema genera menos humo (un 85% aprox. menos) que el Tradicional de Tambor, debido a que no le pega la flama o fuego directamente al grano ya que lo que origina el humo es precisamente la cascarilla (Gutiérrez, 2021).

Tostadores híbridos: Consta de un tambor rotatorio (con velocidad variable) de diferentes materiales pero que permite una transferencia rápida de calor, también tienen un extractor de humos que succiona el aire entre las resistencias eléctricas que se calienta para después introducirlo a la cámara de tostado.

Mediante la presencia de radiación de calor lo cual permite que los granos no se deshidraten, por lo tanto, estos optimizan la transmisión de calor. Estos tostadores permiten que la conducción domine al comienzo del tostado, seguida de una mezcla de radiación y convección destinada a transmitir calor (Gutiérrez, 2021).

Tostado por radiación: Se utiliza la luz infrarroja para elevar la temperatura de los alimentos directamente sin calentar el aire a su alrededor. Estos suelen requerir un corto período de tiempo para cocinar completamente los granos que los modelos estándar. Esta tecnología la podemos encontrar en tostadoras, máquinas tragamonedas, rebanadoras estándar y tostadoras. Las tostadoras tradicionales a menudo requieren un tiempo de precalentamiento adicional para llevar la temperatura interna del dispositivo a un nivel de calor favorable para tostar o calentamiento de alimentos. Debido a que las porciones pequeñas de alimentos a menudo se tostan de manera desigual y se queman por calor o

5. METODOLOGÍA.

5.1 Diseño y modalidad de la investigación.

El diseño y la modalidad implementadas en el presente proyecto fue de dos tipos: inductivo y deductivo, pues en conjunto nos permiten elaborar un manual completo en base a observaciones, experimentaciones e instrucciones específicas realizadas con la finalidad de contribuir a la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes y docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

5.2 Tipos de investigación.

5.2.1 Investigación descriptiva.

Es un tipo de investigación cuyo objetivo principal es describir las características, situación o campo de estudio sin manipular variables ni establecer relaciones causales. Su objetivo principal es brindar una representación detallada y precisa del tema que se estudia (Guarecuco, 2023).

Se identificó las características del funcionamiento, mantenimiento y beneficios de la tostadora de granos, teniendo un área de estudio físico, que proporcione varias ventajas

durante su operación, que permitirá a desarrollar un correcto mantenimiento durante los distintos procesos.

5.2.2 Investigación experimental.

La investigación experimental se refiere a “Cualquier investigación realizada con un enfoque científico, donde un conjunto de variables se mantiene constantes, mientras que el otro conjunto de variables se mide como sujeto del experimento.” (Velázquez, 2023).

Mediante prácticas de laboratorio se verifica el correcto funcionamiento, dando resultados reales que se verifico las temperaturas, tiempos de tuesto de los diferentes granos, dependiendo de su volumen.

5.3 Instrumentos de la investigación.

- **Libros.**

Se tomaron varios fundamentos de libros electrónicos para conceptos, procedimientos y características requeridas para la elaboración de los distintos manuales e información

- **Ficha técnica.**

Se recurrió a este instrumento de investigación con el fin de conocer las especificaciones y funcionamiento del equipo, así como también las características generales del mismo. Este medio fue muy importante pues, nos permitió efectuar los procedimientos requeridos para su correcto funcionamiento antes, durante y después de cada operación.

- **Manuales.**

Este documento se basa en información específica de un equipo en particular.

5.4 Interrogantes de la investigación o directrices.

- ¿Cómo contribuye la elaboración del manual en el aprendizaje teórico-práctico de los estudiantes y docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi?
- ¿Cómo favorece la implementación del manual en el cuidado, rendimiento y vida útil del equipo?

6. RESULTADOS.

A continuación, se detallan los distintos manuales de funcionamiento y mantenimiento de la tostadora de granos con enfriador.

**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA
TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR EN LOS PROCESOS DE
TRANSFORMACIÓN AGR OINDUSTRIAL.**

Figura 8. Tostadora de granos con enfriador



Fuente: (Conteron & Mora, 2024)

Validado:	Validado:	Validado:
Cargo/Firma:	Cargo/Firma:	Cargo/Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

Latacunga 2024



MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR



Agroindustrias

EDICIÓN 01

7. FUNCIONAMIENTO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR

7.1 Introducción.

El presente manual demuestra un detallado instructivo del funcionamiento de la maquinaria. Se evaluaron las partes esenciales del equipo siendo un equipo que procesa toda clase de granos y semillas (haba, alverja, frejol, girasol, etc.); el proceso de tostado, tueste o torrefacción, es un método que tiene la acción de quemar ligeramente el grano, para evitar quemaduras del producto se aplica los adecuados niveles de tostado; analizando los niveles que se presentara en el funcionamiento es necesario presentar un manual para realizar de manera correcto. Por lo que si el grano no es tostado a la temperatura adecuada o no se tuesta durante el tiempo necesario que requiere esto puede alterar las características del grano, puede provocar la pérdida de sabor.

Por estas razones se realiza la evaluación de un manual que permitirá que estudiantes, docentes y personas ajenas a la institución puedan hacer uso del equipo sin riesgos ni complicaciones en sus prácticas de aprendizaje.

7.2 Objetivos.

7.2.1 Objetivo general.

- Elaborar un manual del funcionamiento de la maquina tostara de granos con enfriador.

7.2.2 Objetivos específicos.

- Demostrar el correcto funcionamiento de la maquinaria mediante la practica técnica.
- Identificar las partes y componentes del equipo.
- Describir el funcionamiento de cada componente del equipo.

Elaborado por:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.

Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:



MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR



Agroindustrias

EDICIÓN 01

7.3 Alcance.

El presente documento pretende trascender en lo siguiente:

- El manual de funcionamiento de la tostadora de granos con enfriador, tiene la finalidad de guiar al usuario en el uso correcto de la maquinaria y sus distintas funciones, para evitar daños representativos y de esta manera conservar la vida útil de la maquinaria.

7.4 Generalidades.

La tostadora de grano es una herramienta fundamental en las industrias de harinas y de granos porque una cantidad moderada sufre varios cambios el grano. Por lo que dice (Flores, 2019) que *“El ingreso de granos desde el recipiente de carga hacia la cámara de tostado es automático mediante transporte neumático debido a un soplador es un ventilador que crea un flujo de aire para calentar los granos de café y poder tostarlos”*. Para mejorar la digestibilidad, ayuda a varios cambios en el grano como es en la textura, sabor, aroma y color.

Dice que sufre varios como en el proceso de tostado se transforma por completo el grano ya que alteran ciertas características organolépticas (sabor, acidez y en si disminuye el cuerpo del grano) ya que es considerado un proceso 100% natural.

(Ospina, 2017) afirma que la principal diferencia es la capacidad de los granos para absorber calorías. Los granos duros responden mejor y tienen un mejor desarrollo del sabor que los semiduros. Sin embargo, también son más resistentes al calor.

7.5 Principio de función de la tostadora de granos.

Sostiene que, el tostado es una operación importante para el desarrollo del aroma y sabor de los granos de en temperaturas de 110°C hasta 140°C y rango de tiempo de 20 a 50 min. La parte en que está colocado el grano llamado tolva se colocara en el tambor y Seijas, M. (2021) dice que un tambor rotatorio (con velocidad variable) de diferentes materiales pero que permite una transferencia rápida de calor, también tienen un extractor de humos que succiona el aire entre las resistencias eléctricas que se calienta para después introducirlo a la cámara de tostado por las perforaciones y la parte trasera del cilindro, hacia enfrente del tostador, donde finalmente, la tostadora se fabrica a diferentes velocidades según los requerimientos del operario, también tienen diferentes resistencias y se pueden cambiar o ajustar según sea necesidad de energía

Elaborado por:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.
Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:



**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA
TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR**



Agroindustrias

EDICIÓN 01

calorífica, estas calientan tanto el aire como el tambor y los granos de manera uniforme (Seijas, 2021).

7.6 Características de la tostadora de granos con enfriador.

Entre las características principales que cuenta el equipo son las siguientes:

Tabla 4. Características del tostador de granos con enfriador.

Material	Acero inoxidable
Energía de motor	1500w
Capacidad	30 kg aprox.
Dimensiones del equipo	120 cm (largo) x 46 cm (ancho) x 168.5 cm (alto)
Peso del equipo	20 kg aproximadamente.
Tiempo de tostado	20 min – 40 min
Ventilador de tostado	1440 m ³ / h a 4000 Pa
Voltaje de potencia	380 V / 50 Hz

Fuente: (Kaleido, 2023)

Elaborado por:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.

Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR	 EDICIÓN 01
---	---	--

7.7 Tipos de granos para tostar.

Tabla 5. Tipos de grano que se utiliza para tostar.

Tipo	Variedad
<i>Grano</i>	Alverja, haba, cacao, frejol, cebada
<i>Semillas</i>	Cacahuete, castañas, nueces, soja, calabaza.

Elaborado por: (Conteron & Mora, 2024)

7.8 Ventajas y desventajas de la maquina tostadora de granos con enfriador.

Ventajas.

- ✓ La tostadora ayuda a mantener el calor en el tambor y que permita controlar el calor dependiente lo que necesite el operario.
- ✓ El equipo tiene una forma de cocción uniforme que llega obtener color anaranjado oscuro cuando el grano está en su punto de tostado.
- ✓ No tiene la necesidad de tanto manteamiento al considerar una maquinaria grande si se limpia convenientemente después de usarla, no es preciso realizar ninguna labor de mantenimiento.
- ✓ Tiene un consumo de energía moderado y a la vez una capacidad extraordinaria para granos (Machine, 2022).

Elaborado por: Conteron Aponte Evelyn Marisol. Mora Barreros Yajaira Avigail.	Pág.:
--	--------------



MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR



Agroindustrias

EDICIÓN 01

Desventajas

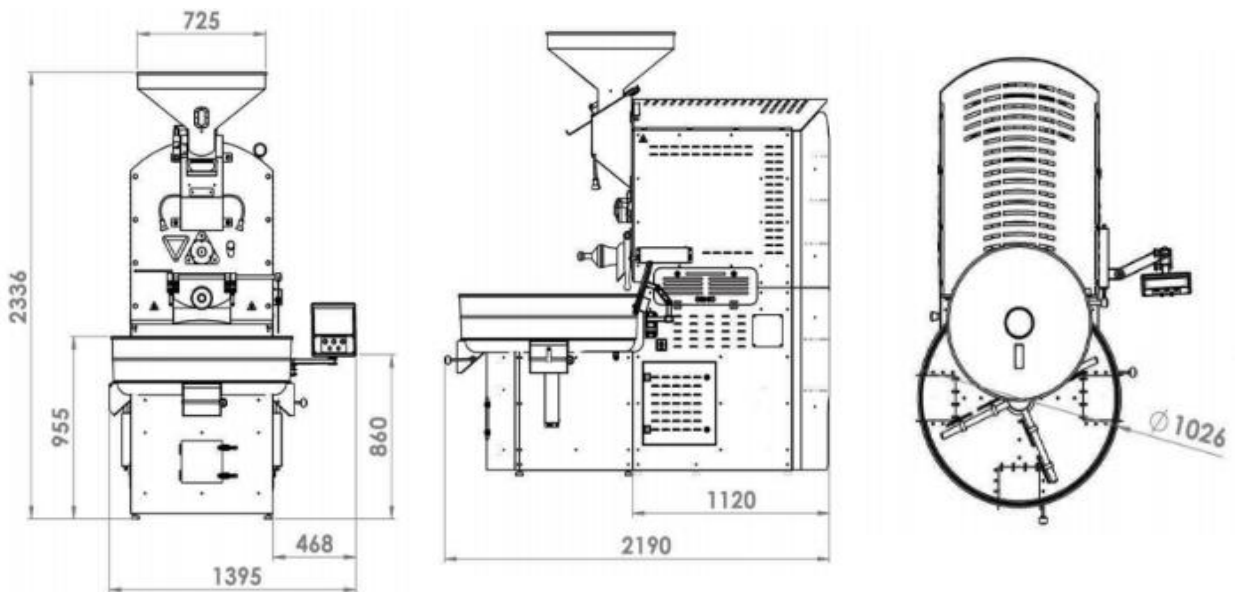
- Se requiere suficiente tiempo de precalentamiento, si el precalentamiento no es suficiente para hornear, el tejido del grano no puede expandirse de manera uniforme, lo que da como resultado un color del grano inconsistente, sin mencionar la estabilidad del sabor y el aroma (Machine, 2022).

7.9 Esquema del funcionamiento de la vista frontal, lateral y superior

Figura 9. Vista frontal.

Figura 10. Vista lateral.

Figura 11. Vista superior



Fuente: (Kaleido, 2023)

Elaborado por:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.

Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:



**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA
TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR**

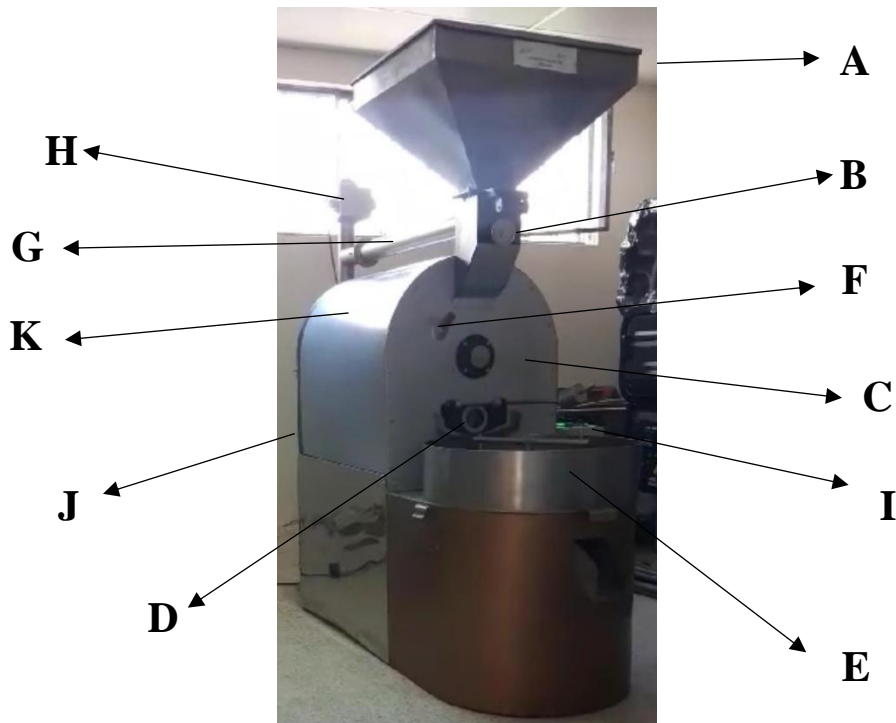


Agroindustrias

EDICIÓN 01

8. COMPONENTES PRINCIPALES DE LA TOSTADORA DE GRANOS.

Figura 12. Partes externas del equipo.



Fuente: (Conteron & Mora, 2024)

Componentes.

- A:** Tolva
- B:** Termómetro
- C:** Cámara de aislamiento
- D:** Puerta de evacuación
- E:** Enfriador
- F:** Toma de muestra
- G:** Ducto del extractor
- H:** Extractor

Elaborado por:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.
Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:



MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR



Agroindustrias

EDICIÓN 01

I: Tablero de control

J: Válvula de gas

K: Tambor

8.1 Operaciones y funcionalidad

Tolva: Es un recipiente cilíndrico con un fondo cónico invertido y una abertura en el extremo mucho más pequeña que el diámetro, de la parte de arriba. Es importante que la pared que recubre a la tolva en su interior sea de buena calidad y de un material antiadherente, así como anti abrasivo, para que el contenido se vacía fácilmente y sin obstrucciones. (Rotoplas, 2020)

- Para iniciar con el proceso de tostado, tenemos la tolva que tiene una capacidad de 66 libras (30 kg aprox.) la cual posee una puerta al interior que se mantiene cerrada hasta que comience el proceso de tostado.

Figura 13. Tolva por su parte externa.



Fuente: (Conteron & Mora, 2024)

Figura 14. Tolva por su parte interna



Fuente: (Conteron & Mora, 2024)

Elaborado por:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.

Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:



MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR



Agroindustrias

EDICIÓN 01

Nota: Se debe tener en cuenta que el producto a tostar ya debe estar en la tolva dependiendo las temperaturas deseadas; que debe ser temperatura mínima 100 °C y máximo a 150°C, se expulsara el grano y continuar con el proceso.

Termómetro: Está instalado en la parte delantera del equipo, con un tamaño compacto, precisión extrema y fácil uso desde el momento que se enciende la válvula de gas, empieza a dar lectura en °C - °F durante el proceso.

El equipo contiene un termómetro lo cual está instalado en la parte frontal, al momento de encender el equipo, el termómetro ira subiendo la temperatura y dando lectura a °C - °F, influirá al momento de hacer girar el tambor para que se caliente uniformemente.

Figura 15. Termómetro.



Fuente: (Conteron & Mora, 2024)

Cámara de aislamiento: Dado que la cámara de aislamiento está equipada con su propio sistema de filtración al vacío, proporciona máxima protección y confiabilidad operativa para el personal u objetos contaminados, así como para el equipo operativo (EQUINLAB, 2024).

Es considera como un protector para el usuario y para poder calentarse uniformemente el equipo y sin correr riesgo de quemaduras, lo cual el equipo se mantiene seguro al momento de tostarlo.

Elaborado por:

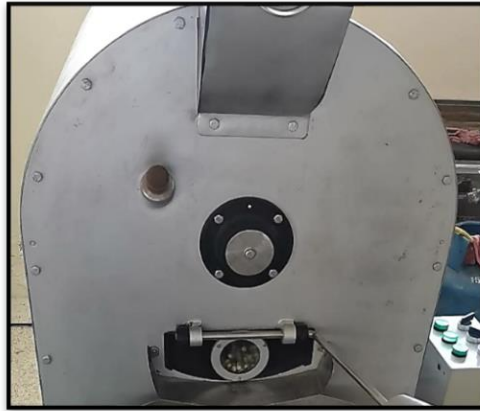
Conteron Aponte Evelyn Marisol.

Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR	 EDICIÓN 01
---	---	--

Figura 16. Cámara de aislamiento.



Fuente: (Conteron & Mora, 2024)

Puerta de evacuación: También llamada puerta de salida que permite la rápida evacuación, para prevenir el pasado del tueste, proporcionado una alternativa de evacuación para el enfriamiento del grano.

Tiene una puerta de salida llamada puerta de evacuación, contiene una palanca que facilita la expulsión del producto depositándola en el enfriador para el siguiente proceso.

Elaborado por: Conteron Aponte Evelyn Marisol. Mora Barreros Yajaira Avigail.	Pág.:
--	--------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR	 EDICIÓN 01
---	---	--

Figura 17. La puerta de evacuación.



Fuente: (Conteron & Mora, 2024)

Nota: Tomar en cuenta que la palanca de la puerta de evacuación saldrá el vapor respectivo del tambor.

Enfriador: El objetivo es bajar la temperatura, permitiendo mantener niveles estables de enfriamiento de forma continua, uniforme y temperaturas adecuadas para los tipos de granos y semillas al momento del tueste

Es la parte del equipo que garantiza poder enfriar el grano, el enfriador tiene una forma giratoria que facilita el enfriamiento, su forma particular contiene un cepillo que ayuda a limpiar el grano y enfriarlo.

Elaborado por: Conteron Aponte Evelyn Marisol. Mora Barreros Yajaira Avigail.	Pág.:
--	--------------



MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA
TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR



Agroindustrias

EDICIÓN 01

Figura 18. Enfriador.



Fuente: (Conteron & Mora, 2024)

Nota: Se recomienda no apagar el tambor, mientras va girando el grano caerá en su respectivo lugar.

Toma de muestra: Está localizada en la parte frontal, consiste en recoger muestras (granos) durante su proceso, se hace selecciones durante su forma giratoria con la ayuda del tambor, tiene la forma de una cuchara aproximadamente puede coger varias muestras.

Está instalada para tomar las muestras de grano, es retirada manualmente hacia la parte de afuera, tiene la forma de una cuchara que aproximadamente cabe 5 granos dependiendo su tamaño, recoge cantidades adecuadas para saber si está en el punto de tueste.

Elaborado por:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.

Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:



MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR



Agroindustrias

EDICIÓN 01

Figura 19. Forma de la toma de muestra.



Fuente: (Conteron & Mora, 2024)

Nota: Es recomendable que la toma de muestra se haga cada 20 min recoger diferentes muestras para verificar el tiempo de tostado.

Ducto de extractor: Está localizada en la parte frontal, consiste en recoger muestras (granos) durante su proceso, se hace selecciones durante su forma giratoria con la ayuda del tambor, tiene la forma de una cuchara aproximadamente puede coger varias muestras.

Observe partículas de polvo con la ayuda de un aire caliente va absorbiendo el ducto de extractor, esto ayuda a que salga más limpio el grano y sin perjudicar la salud del operario.

Figura 20. Ducto de extractor.



Fuente: (Conteron & Mora, 2024)

Elaborado por:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.

Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:



MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR



Agroindustrias

EDICIÓN 01

Extractor: Su objetivo es retirar y absorber las impurezas presentes en el grano que se concentra en la maquinaria al momento de girar y enfriar durante el proceso.

Su función es extraer el vapor caliente sin apagar el tambor, facilitando el enfriamiento del interior de la maquinaria, convirtiéndose en una función principal.

Figura 21. Extractor.



Fuente: (Conteron & Mora, 2024)

Tambor: Es la parte de seguridad que tiene una forma cilíndrica es de acero inoxidable y tolera temperaturas altas lo cual es utilizada para el calentamiento para tostar el grano.

Su función es girar de acuerdo a las manecillas del reloj, dando la facilidad de poder tostar cualquier variedad de granos y semillas manteniendo el calor en su interior durante su movimiento giratorio.

Elaborado por:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.

Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:



**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA
TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR**



Agroindustrias

EDICIÓN 01

Figura 22. El tambor.



Fuente: (Conteron & Mora, 2024)

Indicaciones para el tambor cuando este caliente

El ciclo del tambor tiene como objetivo principal calentarse a temperatura altas ($^{\circ}\text{C}$ - $^{\circ}\text{F}$):

- ✓ **Precaución:** Evitar el contacto, para prevenir quemaduras; por lo no debe ser tocado sin ningún equipo de seguridad, ya que en el exterior o durante su periodo de proceso el tambor está demasiado caliente.
- ✓ **Advertencia:** Debe estar conectado correctamente para evitar descargas eléctricas, el interruptor debe funcionar correctamente por lo que se activa el movimiento del tambor.

Nota: Se debe usar medidas de seguridad como: guantes de manga larga, ropa retardante o delantal resistente al calor que soporte temperaturas altas durante la descarga del producto.

Tablero de control:

Tiene varias funciones que se puede controlar, el tablero de control tiene perillas uniformes que facilita su manipulación de encendido y apagado se verifica los diferentes funcionamientos que tiene:

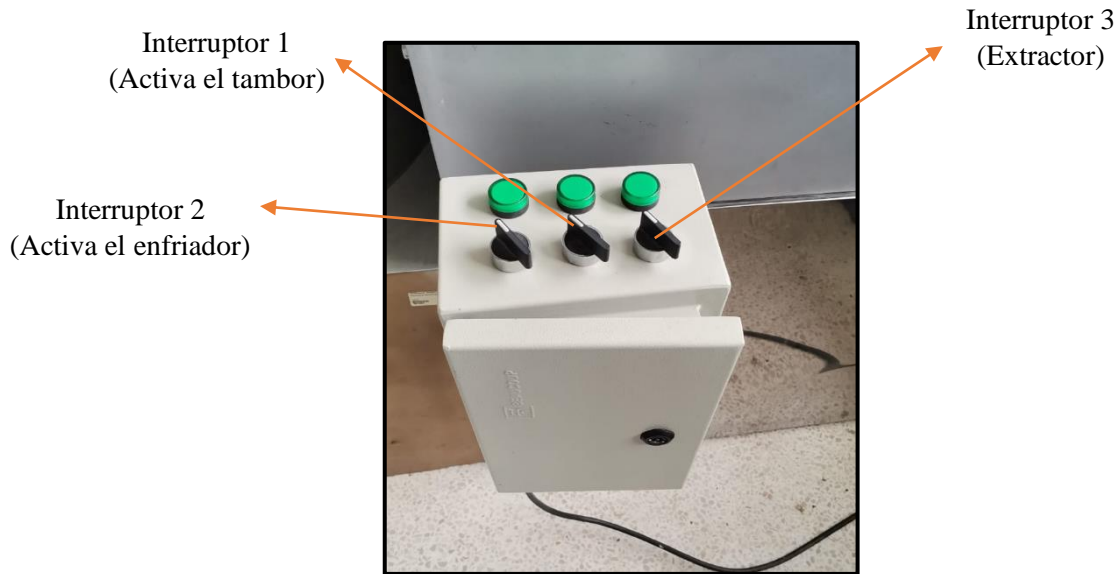
Elaborado por:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.
Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR	 EDICIÓN 01
---	---	--

Figura 23. Partes del tablero de control.



Fuente: (Conteron & Mora, 2024)

Indicadores

Interruptor 1 (Activa el tambor): Es el control que activa el tambor con esto empieza a girar uniformemente con la función ON – OFF.

Interruptor 2 (Activa el enfriador): La función activa el enfriador lo que gira lentamente y su función operativa es de ON – OFF.

Interruptor 3 (Extractor): Se activa de lógica que es de ON – OFF, se verificara que se activa y está extrayendo.

Válvula de gas

La válvula tiene funciones de cerrado y abierto está conectada correctamente con una conexión de gas que expulsa cierta cantidad de volumen deseada que se distribuye por todo el interior equipo para su funcionamiento.

Elaborado por:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.
Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR	 EDICIÓN 01
---	---	--

Figura 24. Válvula de gas principal.



Fuente: (Conteron & Mora, 2024)

Figura 25. Tubería del gas interna.



Fuente: (Conteron & Mora, 2024)

Nota: Encender en la parte interior directamente del tambor con precaución.

Conexiones eléctricas

Tiene la facilidad de tener una conexión de 220 voltios siendo una maquina grande que abastezca de energía por completo para sus diferentes funciones.

Elaborado por: Conteron Aponte Evelyn Marisol. Mora Barreros Yajaira Avigail.	Pág.:
--	--------------



**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA
TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR**



Agroindustrias

EDICIÓN 01

Figura 26. Interruptor eléctrico.



Fuente: (Conteron & Mora, 2024)

Figura 27. Conector de la maquinaria



Fuente: (Conteron & Mora, 2024)

Elaborado por:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.

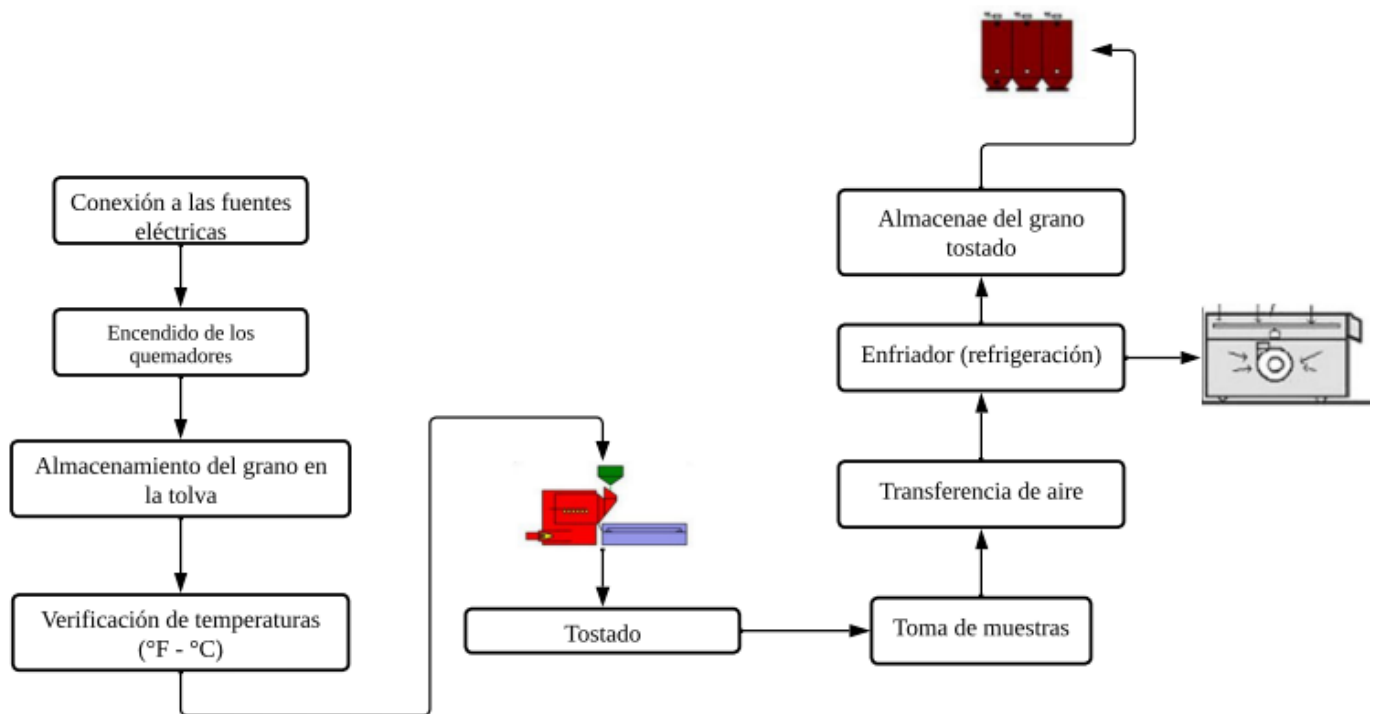
Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR	 EDICIÓN 01
---	---	--

8.2 Funcionamiento.

Figura 28. Diagrama de flujo del funcionamiento.



Elaborado por: (Conteron & Mora, 2024)

8.2.1 Instrucciones del funcionamiento

Fase 1: Se debe proceder a conectar la tostadora de granos a una fuente de poder de 220 Voltios para más seguridad y eficiencia del equipo.

Elaborado por: Conteron Aponte Evelyn Marisol. Mora Barreros Yajaira Avigail.	Pág.:
--	--------------



**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA
TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR**



Agroindustrias

EDICIÓN 01

Figura 29. Conexión de la maquina tostadora.



Fuente: (Conteron & Mora, 2024)

Fase 2: Colocar la entrada de la válvula de gas.

Posteriormente, se verifica si no hay fugas y colocarlo en un lugar seguro; se abre la válvula lentamente y se encenderá con precaución.

- Se extenderá la llama hasta el interior del tambor.

Figura 30. Encendido de la válvula de gas. Figura 31. Encendido de la parte interior.



Fuente: (Conteron & Mora, 2024)



Fuente: (Conteron & Mora, 2024)

Elaborado por:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.

Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:



**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA
TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR**



Agroindustrias

EDICIÓN 01

Verificar en el termómetro que se está elevando la temperatura ($^{\circ}\text{C}$ - $^{\circ}\text{F}$), significa que el tambor se va calentando.

Figura 32. Temperatura del tambor.



Fuente: (Conteron & Mora, 2024)

Fase 3: Posteriormente, se coloca el grano en la tolva, la capacidad de la máquina es de 66 kg hasta mínimo 5 kg. Se abrirá la palanca de expulsión del grano para su interior del tambor.

Figura 33. Grano en la tolva.



Fuente: (Conteron & Mora, 2024)

Fase 4: Se procede a verificar el calentamiento del tambor para poder jalar la palanca de expulsión del grano que caerá en el interior del tambor mientras va girando.

Elaborado por:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.

Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:



**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA
TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR**



Agroindustrias

EDICIÓN 01

Figura 34. Grano en el tambor para tostar.



Fuente: (Conteron & Mora, 2024)

Fase 5: Durante el proceso de colocación del grano; se esperará entre 20 min mínimo y 50 min máximo; dependerá que tipo de grano se esté tostando (haba, alverja y maíz blanco), se le podrá verificar mediante la toma de muestra se observara varios cambios en el grano.

Figura 35. Verificación del grano tostado.



Fuente: (Conteron & Mora, 2024)

Elaborado por:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.

Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:



**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA
TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR**



Agroindustrias

EDICIÓN 01

Fase 6: Ha medida de que cambia el color el grano que se puso a tostar, se le enciende el extractor para evitar más el tueste del grano.

Figura 36. Encendido del extractor.



Fuente: (Conteron & Mora, 2024)

- Se enfriará el tambor, se procede abrir la puerta de evacuación para que el grano sea depositado en el enfriador.

Figura 37. Deposito del grano en el enfriador.



Fuente: (Conteron & Mora, 2024)

<p>Elaborado por: Conteron Aponte Evelyn Marisol. Mora Barreros Yajaira Avigail.</p>	<p align="center">Pág.:</p>
---	------------------------------------



**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA
TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR**



Agroindustrias

EDICIÓN 01

Nota: Bajar la puerta de evacuación con cuidado por lo que está a temperaturas altas.

Fase 7: Después de su depósito del grano en el enfriador, se procede a encenderlo para que mediante una forma giratoria le enfría y limpia.

Figura 38. Grano en el enfriador.



Fuente: (Conteron & Mora, 2024)

➤ Este proceso llevara entre unos 6 minutos a enfriarse para poderle almacenar

Fase 8: Se verifica su enfriado por totalidad se retira con la ayuda de una palanca que tiene una forma de expulsión de resbaladera que caerá el grano sin ninguna dificultado en el recipiente (fundas herméticas).

Elaborado por:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.

Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR	 EDICIÓN 01
---	---	--

Figura 39. Almacenamiento del grano.



Fuente: (Conteron & Mora, 2024)

Nota: Colocar el grano en un lugar seco y sin humedad para evitar el deterioro y cambios en su característica.

8.3 Niveles de tostado

Tabla 6. Detalles de niveles de tostado

Niveles	Granos	Temperatura	Coloración	Tiempo
<i>Nivel 1</i>	Haba (grande)	100 °C	Oscuro	35 min
<i>Nivel 2</i>	Maíz blando (mediano)	80 °C	Marrón	30 min
<i>Nivel 3</i>	Alverja (pequeño)	70 °C	Crema (Bruguer #E2CAAE)	28 min

Elaborado por: (Conteron & Mora, 2024)

Elaborado por: Conteron Aponte Evelyn Marisol. Mora Barreros Yajaira Avigail.	Pág.:
--	--------------



**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA
TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR**



Agroindustrias

EDICIÓN 01

Se observa el cambio de temperatura, tiempos dependiendo del tamaño del grano, se toma como referencia que la haba es en el rango de los granos grandes por lo que se debe mantener a una temperatura de 100 °C durante 35 min obteniendo una coloración oscura para tener un subproducto (café de haba); el maíz blanco está dentro del rango mediano, se mantiene a una temperatura de 80 °C durante un tiempo de 30 min de esta manera se obtendrá una coloración marrón adecuada para sub productos para la industria de harinas; la alverja pertenece al grupo de los granos pequeños por lo tanto se mantiene una temperatura de 70 °C en un lapso de 28 min se tendrá una coloración Crema (Bruguer #E2CAA) óptima para la industria de harinas.

8.4 Productos derivados del grano.

A base de todos los granos que se pueda tostar podemos tener productos derivados de la misma, a continuación, se muestra algunos ejemplos de los productos que pueden ser procesados:

Tabla 7. Productos derivados de los granos tostados.

GRANOS	PRODUCTOS
Alverja	Harina
Haba	Harina, habas tostadas
Café	Café soluble, grano, soluble puro, cacao
Cebada	Machica
Maíz	Maíz tostado
Maní	Maní tostado

Elaborado por: (Conteron & Mora, 2024)

Elaborado por:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.

Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:



**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA
TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR**



Agroindustrias

EDICIÓN 01

8.5 Problemas y soluciones.

Existen problemas que se pueden surgir durante su proceso de producción los cuales pueden ser solucionados previamente con un técnico o a la vez el mismo operador de la máquina, pero se tiene que tener en cuenta que son problemas mínimos como: de electricidad, fugas de gas, al calentarse el tambor, son problemas que se puede solucionar.

Tabla 8. Problemas habituales y soluciones.

PROBLEMA	ENCARGADO	SOLUCIÓN
Regular rendimiento del equipo	Usuario	Asegurarse que el extractor este encendió cuando el grano ya esté bien tostado, para evitar más quemaduras y cambie el olor del producto final.
No enciende el equipo	Personal calificado	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Debe ser revisado por un técnico. ✓ Asegurarse que las mangueras de gas no tengan fugas y se pueda encender.

Elaborado por: (Conteron & Mora, 2024)

8.6 Recomendaciones

- ✓ Utilizar la maquinaria en un lugar indicado con las medidas de seguridad pertinentes para la tostadora de grano.
- ✓ Hacer uso de las operaciones que se debe aplicar en el proceso de tuesto.
- ✓ Tener precaución cuando suba la temperatura máxima ya que puede sufrir quemaduras, se recomienda utilizar guantas resistentes al calor.
- ✓ Realizar un registro de los granos salientes y a la vez tomar en cuenta las temperaturas por lo que variando dependiendo el grosor del grano.
- ✓ Evitar tocar el tambor cuando este en proceso de tostado.
- ✓ Realizar una observación antes del proceso de la válvula de gas para evitar fugas y de electricidad para evitar daños en el equipo.

Elaborado por:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.

Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:



MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR



9. MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR Y SEGURIDAD DEL PERSONAL

9.1 Introducción.

El presente manual se realiza con el fin de evitar las fallas en el equipo, que se administrara correctamente el proceso de mantenimiento adecuado para esta clase de maquinaria así se asegurara los resultados óptimos para los productos futuros; aprovechando todos los recursos necesarios para garantizar el buen funcionamiento de la tostadora de granos. Al elaborar el manual se optó por funciones principales para evitar el deterioro de la máquina.

El manual de mantenimiento está dirigido para estudiantes, docentes y encargados de la Planta procesadora de Alimentos de la Universidad Técnica de Cotopaxi, dando como una guía a la dicha dignidad.

9.2 Mantenimiento

Mantenimiento correctivo

Mantenimiento preventivo

Mantenimiento predictivo

Mantenimiento rutinario

9.3 Seguridad del personal.

- ✓ El manual servirá como guía para el operario.
- ✓ Leer y analizar con cuidado antes del uso de la maquinaria.
- ✓ Evitar utilizar agua o productos químicos agresivos para su limpieza.
- ✓ Se prohíbe introducir otros alimentos que no sea en específicamente granos.
- ✓ Por seguridad del operario se deberá desenchufar la máquina para su limpieza ya sea antes o después de su uso, para evitar cortos circuitos y haber daños al operario.
- ✓ Se asegurar la limpieza de las partes externas de la maquina con la ayuda de un paño húmedo.
- ✓ Hacer las conexiones previas para evitar daños del equipo.

Elaborado por:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.
Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:



MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR



9.4 Alcances.

Este manual otorga información acertada en el mantenimiento de la tostadora de granos, y sus diferentes componentes que se deberá aplicar durante las fases del proceso que contribuye en las características organolépticas del producto terminado.

9.5 Objetivos

9.5.1 Objetivo general.

- Elaborar un manual de mantenimiento de la maquina tostara de granos con enfriador.

9.5.2 Objetivos específicos

- Determinar las actividades de mantenimiento rutinario, preventivo y correctivo.
- Identificar los productos adecuados para la limpieza y desinfección para la tostadora de granos.
- Evaluar las normas de seguridad del personal al momento de su uso de la maquinaria.

9.6 Definiciones

9.6.1 Mantenimiento rutinario.

La desinfección y limpieza de la tostadora de granos con enfriador debe ser rutinario para poder evitar contaminaciones para el proceso que se vaya realizar, por tal motivo que se deberá realizar una limpieza profunda con mucha precaución para obtener resultados óptimos y buenas características de inocuidad.

- ✓ Con mucha frecuencia se deberá limpian antes y después del proceso realizado que será todos los días.
- ✓ Se deberá limpiar con agua purificada para que no haya contaminación de detergentes que se le utiliza en la maquinaria para su limpieza.
- ✓ Limpiar con mucho cuidado las partes donde se coloca en este caso el grano, por precaución que puede quedar alguna impureza no deseada (pedazos de limpiones, detergente, etc.).

Elaborado por:

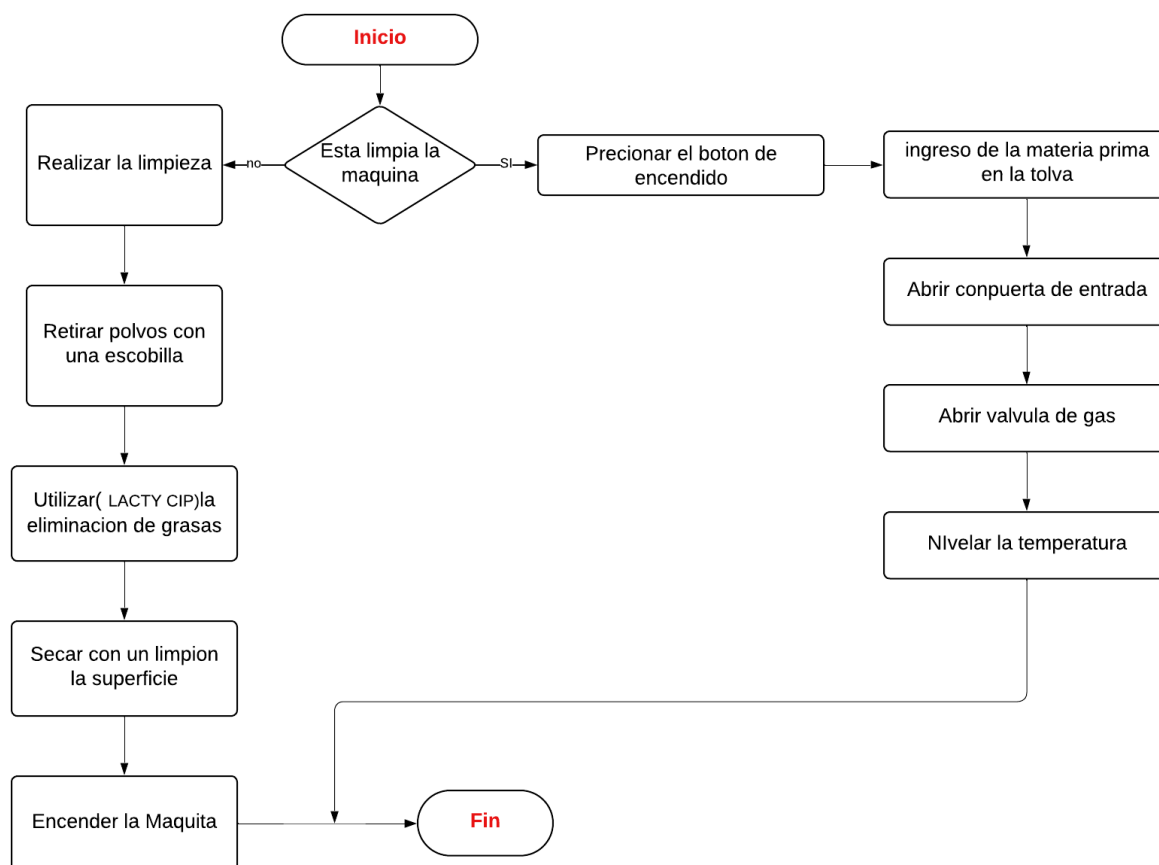
Conteron Aponte Evelyn Marisol.
Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:



Nota: La limpieza debe ser en formas circulares por el modelo de la maquinaria y su tamaño.

Figura 40. Diagrama de flujo del mantenimiento rutinario.



Elaborado por: (Conteron & Mora, 2024)

La ficha técnica se puede observar en el *Anexo 5*.

Elaborado por:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.

Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:



MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR



Agroindustrias

9.6.2 Mantenimiento preventivo.

Al momento de realizar un mantenimiento preventivo a la maquina tostadora de granos con enfriador tenemos que sugerir varios puntos importantes que servirán al usuario para su mejor manipulación.

- ✓ Verificar que los alambres, conectores eléctricos estén en buenos estados sin ninguna enmendadura para que no haya problemas en el producto final y sin perjudicar la máquina.
- ✓ Al momento de colocar el producto en la tolva hay que asegurar de que ningún tornillo este suelto y mucho menos empaques sueltos.
- ✓ Al momento de limpiar la maquinaria en general y donde se introduce el grano tener cuidado de que se quede residuos de jabono a la vez pedazos de limpión.
- ✓ Tener mucho cuidado al momento de limpiar que no sea con cantidades grande de agua por lo que se vaya a perjudicar al motor y vaya a provocar cortos circuitos.
- ✓ Al momento de activar el control donde gira el tambor se debe encender el fuego igual para evitar que se queme el acero y sea uniformemente la temperatura en el tambor.

Ventajas del mantenimiento preventivo

- ✓ Ayuda a la prolongación de la vida útil del equipo y sistemas en óptimas condiciones, garantizara la postergación de adquirir otros equipos más activos, seria eficiente en la línea de producción.
- ✓ Al momento de que el equipo este en falla o a la vez problemas graves que se necesite un técnico el mantenimiento previo evita los costos de reparaciones implica un gran ahorro.
- ✓ Aumenta la seguridad del operario durante el proceso de producción.
- ✓ Garantiza la reducción y minimizar el tiempo de inactividad que no se planifica.
- ✓ Asegura cumplir con los reglamentos establecido en la industria aplicando todos los estándares legales y sanitarios.
- ✓ Mejora la confianza de la producción para que sea más fiable.

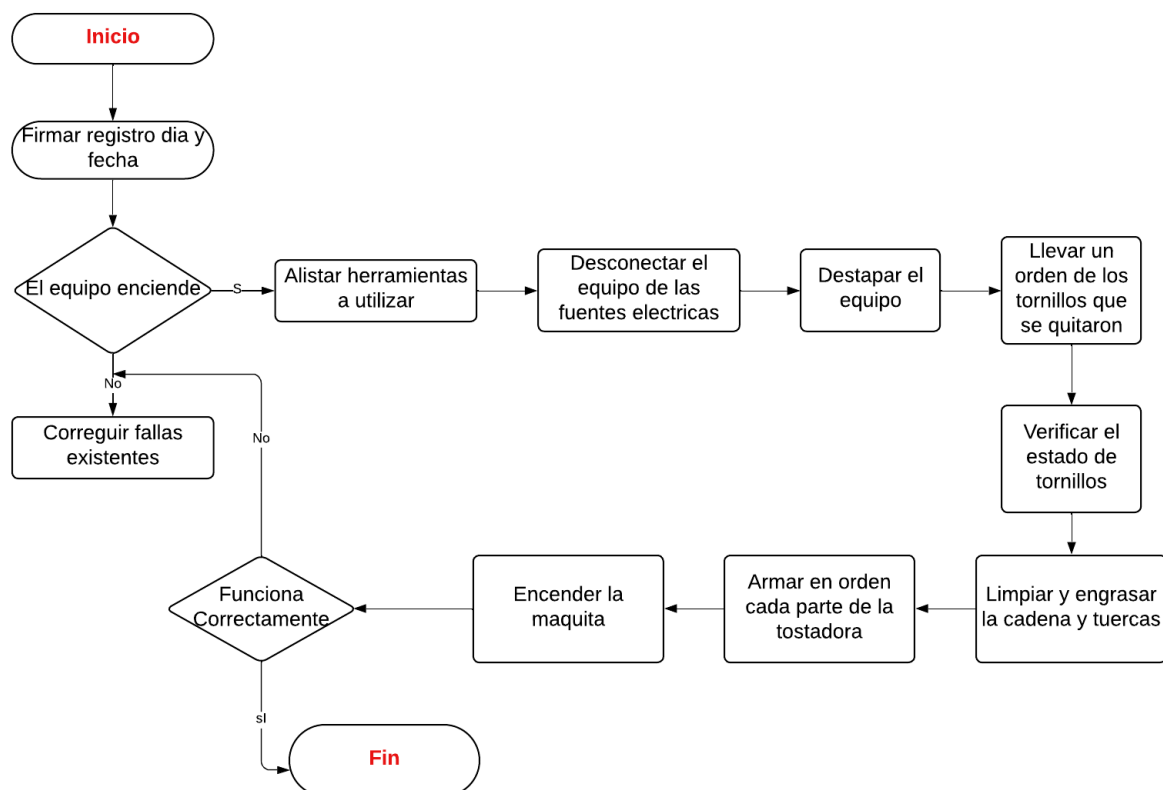
Elaborado por:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.
Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:



Figura 41. Diagrama de flujo del mantenimiento Preventivo.



Elaborado por: (Conteron & Mora, 2024)

La ficha técnica se puede observar en el *Anexo 6*.

Elaborado por: Conteron Aponte Evelyn Marisol. Mora Barreros Yajaira Avigail.	Pág.:
--	--------------



MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR



Agroindustrias

9.6.3 Mantenimiento correctivo.

El mantenimiento de la maquinaria en el caso se aplica el método correctivo que es solucionar los problemas que se encargara de restaurar el funcionamiento del equipo. Tenemos los factores que se pueden aplicar en el momento de fallar algo durante la producción.

Fallas mayores: Corresponde a la negligencia al momento de ignorar las pautas que, de indicaciones para poder operar la maquinaria, hay que recalcar que no es la única falla que puede haber; sería al momento de que la desorganización que podría perjudicar al incumplimiento de productividad caería los estándares de calidad del producto.

Fallas menores: Serán fallas que se puede solucionar sin la necesidad de llamar a un operario, técnico. Ya que el usuario debe tener conocimientos para un mantenimiento clave.

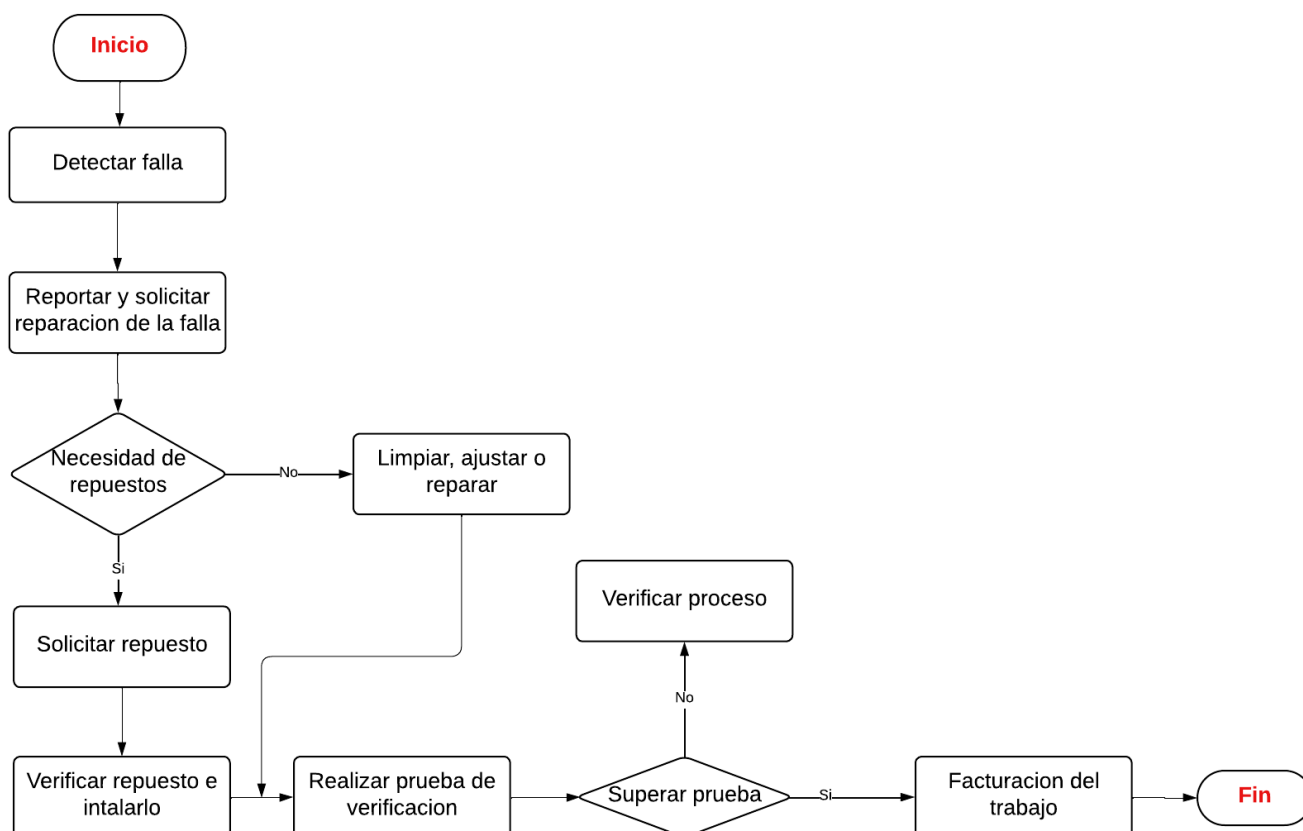
Verificar que las conexiones eléctricas estén en buen estado sin enmendaduras.

Elaborado por:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.
Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:

Figura 42. Diagrama de flujo del mantenimiento correctivo.



Elaborado por: (Conteron & Mora, 2024)

La ficha técnica se puede observar en el *Anexo 7*.



MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR



Agroindustrias

9.6.4 Manteamiento predictivo.

El objetivo es prevenir daños futuros en la maquina tostadora de granos con enfriador se aplicará medidas y análisis del sistema lo cual se recomienda seguir los siguientes pasos:

- ✓ Verificar las fuentes de energía que debe estar conectado al equipo.
- ✓ Analizar las áreas de riesgo que esta alrededor de la máquina para más seguridad del usuario.
- ✓ De igual forma no usar agua lavar y mucho menos por donde se encuentra los motores.

Parámetros que se puede tomar en cuenta son:

- ✓ Vibración al momento de tostar.
- ✓ Temperaturas altas del tambor.
- ✓ Desgaste de las poleas.

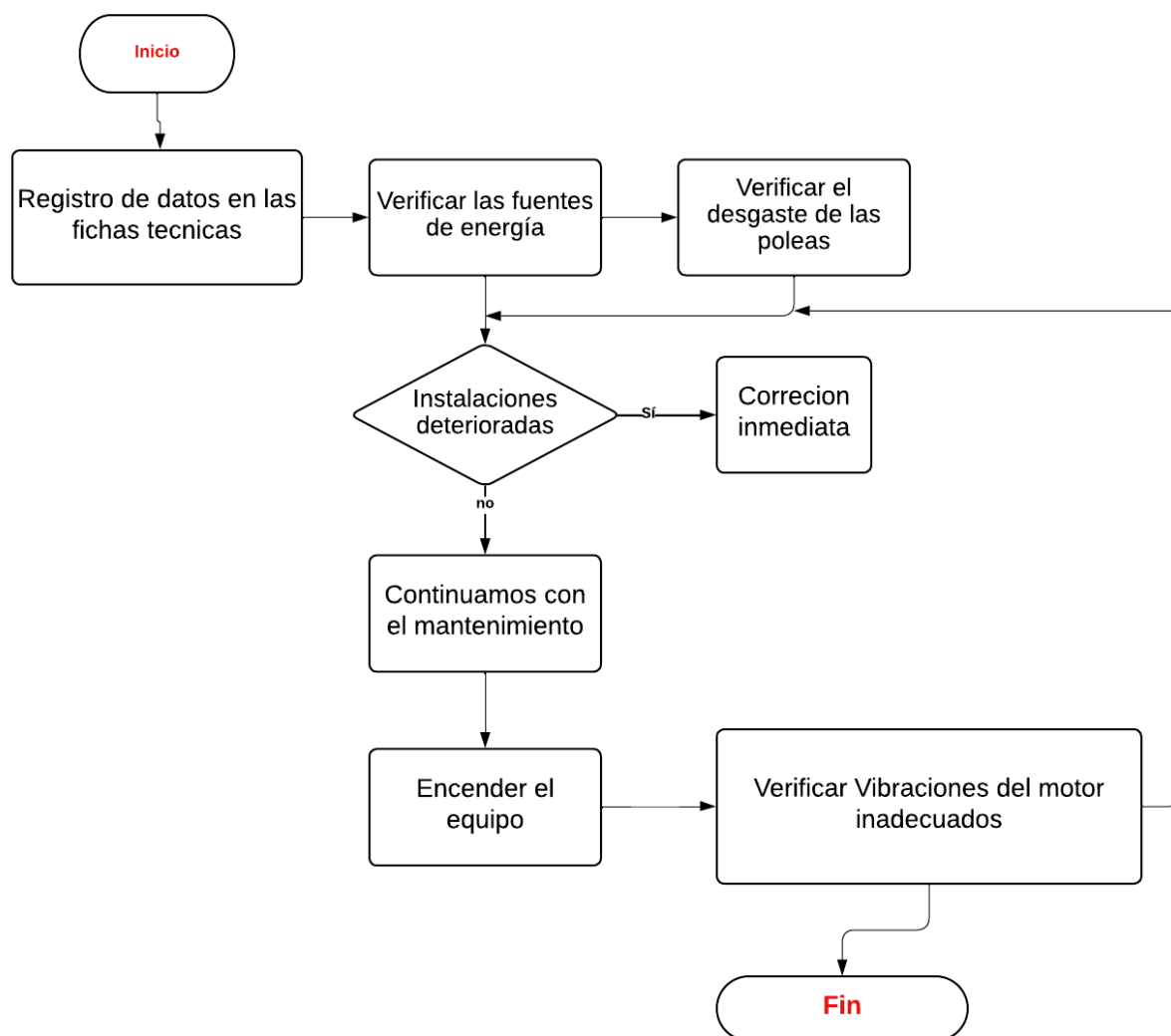
Elaborado por:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.
Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:



Figura 43. Diagrama de flujo del mantenimiento Predictivo.



Elaborado por: (Conteron & Mora, 2024)

La ficha técnica se puede observar en el *Anexo 8*.

Elaborado por:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.

Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:



MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR



Agroindustrias

9.7 Procedimiento general para una limpieza adecuada

Responsable: Técnico de mantenimiento

- ✓ Preparar las soluciones de LACTY CIP - NEOCLORO para su respectiva limpieza de la maquinaria y del laboratorio donde esta localiza la maquinaria con las herramientas adecuadas.
- ✓ Se procede a realizar la limpieza de la maquina con mucho cuidado, de manera profunda las partes externas con mucha dificultad se logrará limpiar a la vez las partes internas para prevenir cualquier impureza no deseas, las cuales se fijará más atención en la limpieza serán en donde está constantemente en contacto con el producto.
- ✓ Enjaguar con mucha precaución que salga los detergentes utilizados para que no haya contaminación cruzada.
- ✓ Realizar un listado de las herramientas utilizadas de limpieza para prevenir cualquier inconveniente en el equipo.

Elaborado por:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.

Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:





MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR



9.7.1 Productos permitidos para la limpieza, desinfección y santificación del producto.

Tabla 9. Productos de limpieza.

Nombre del producto	Aplicaciones	Dosis
<p style="text-align: center;">LACTY CIP</p>  <p>Fuente: (Conteron & Mora, 2024)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Limpieza general. ✓ Eliminación de grasa de origen vegetal y animal. ✓ Procesadoras de lácteos, frutas-hortalizas y granos ✓ Limpieza de contenedores utensilios en general. ✓ Limpieza de los pisos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Suciedad alta: 1 lt de LACTY CIP por cada 20 lt de agua. ✓ Suciedad media: Se debe aplicar 2.0 lt de LACTY CIP por cada 20 lt de agua. ✓ Suciedad ligera: Se debe aplicar 1.6 lt de LACTY CIP por cada 50 lt de agua.
<p style="text-align: center;">NEOCLORO</p>  <p>Fuente: (Conteron & Mora, 2024)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desinfección de superficies. ✓ Desinfección y destruye organismos persistentes. ✓ Limpieza en todas las plantas de alimentos granjas y producción de animal. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Para desinfectar: Diluir un concentrado de 5ml de NEOCLORO por cada litro de agua. ✓ Para esterilización: Diluir 10 ml de NEOCLORO por cada litro de agua ✓ Para descontaminar: Diluir 70 ml de NEOCLORO por cada litro de agua.

Elaborado por: (Conteron & Mora, 2024)

Elaborado por:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.
Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:

10. MEDIDAS DE SEGURIDAD DEL PERSONAL

10.1 Introducción.

La tostadora de granos con enfriador incluido es un proceso mecánico, lo cual cuenta con muchas condiciones eléctricas y a la vez a gas, por lo que se considera que es una maquinaria de alto riesgo por varias funciones que tiene a la vez y por lo que cumple; donde los usuarios responsables del manejo de este manual son considerados como vulnerables en situaciones de amenaza durante el proceso de manipulación que pueden sufrir daños, lo cual podría sufrir cualquier tipo de accidente como quemaduras de tercer grado, cortes, etc. Esto puede ocurrir por procesos incorrectos y escaso conocimiento del uso de la tostadora de granos, por tal razón se toma estas medidas de seguridad para terceras personas que se puedan guiar y a la vez tener conocimientos básicos sobre la manipulación, funcionamiento y los riesgos que puede pasar, por tal razón se hace conocer el manual para prevenir y aguarde la salud y el estado de la máquina.

10.2 Normas de protección del personal

- Llevar un mandil u overol blanco.
- Uso de cofia y mascarilla.
- Usar botas de preferencia blancas.
- Mantener las uñas cortas, no use accesorios y el cabello recogido.
- No utilizar maquillaje.
- No estar en estado etílico.




Elaborado por:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.

Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:

Tabla 10. Medidas de seguridad.




Medidas	Descripción gráfica
<p>Se ingresa a la planta procesadora de alimentos vestidos correctamente. Se debe vestir lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mandil u overol. ✓ Cofia. ✓ Mascarilla. ✓ Botas blancas. 	 <p>Fuente: (Conteron & Mora, 2024)</p>
<p>Previamente lavar y desinfectar las botas antes del ingreso a la planta procesadora de alimentos. De esta manera, impedimos cualquier tipo de contaminación del exterior.</p>	 <p>Fuente: (Conteron & Mora, 2024)</p>
<p>Se deberá tener el cabello recogido, sin ningún maquillaje y aretes u otros pendientes (en el caso de las mujeres). Por otro lado, los hombres no deben tener piercings y el cabello en su totalidad debe estar dentro de la cofia.</p>	 <p>Fuente: (Conteron & Mora, 2024)</p>

Elaborado por:

Conteron Aponte Evelyn Marisol.

Mora Barreros Yajaira Avigail.

Pág.:





<p>Las uñas bien cortadas, de esta manera impedimos la contaminación cruzada y para evitar eso se necesita un correcto lavado y desinfección de manos.</p>	 <p>Fuente: (Conteron & Mora, 2024)</p>
<p>Quitarse cualquier tipo de accesorio como relojes, anillos, pulseras o colgantes antes de ingresar a la planta procesadora de alimentos.</p>	 <p>Fuente: (Conteron & Mora, 2024)</p>
<p>Luego lavarse y desinfectarse las manos educadamente antes y después del ciclo de producción. Si se sale al exterior, también se debe lavar y desinfectar las manos.</p>	 <p>Fuente: (Conteron & Mora, 2024)</p>

10.3 Normas generales.

- ✓ Se recomienda lavarse las manos con abundante agua y jabón al inicio y al final de cualquier practica para evitar contaminación. prevenir contaminación.
- ✓ Las botas deben limpiarse al llegar a fábrica.
- ✓ El lugar de trabajo debe estar limpio, desinfectado y ordenado.
- ✓ Está prohibido beber, comer y fumar en los laboratorios académicos y sus procesos de producción industrial.

10.4 Señalética y colores de seguridad.

Tabla 11. Señalética y colores de seguridad.

Color	Medida	Gráfico
<i>Rojo</i>	Prohibición, material de prevención	 <p>Fuente: (Conteron & Mora, 2024)</p>
<i>Amarillo</i>	Riesgo de peligro	 <p>Fuente: (Conteron & Mora, 2024)</p>
<i>Azul</i>	Acción obligatoria, información.	 <p>Fuente: (Conteron & Mora, 2024)</p>
<i>Verde</i>	Información de emergencia	 <p>Fuente: (Conteron & Mora, 2024)</p>

Elaborado por: (Conteron & Mora, 2024)

10.5 Responsables.

- ✓ Los docentes de la Carrera de Agroindustria.
- ✓ Estudiantes de la Carrera de Agroindustria.
- ✓ Analistas técnicos de laboratorio.
- ✓ Técnico de mantenimiento.

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

11. PRÁCTICA DE LABORATORIO.

11.1 Título de la práctica: Proceso de tostado del grano de haba, alverja y maíz blanco.

11.2 Introducción.

La agroindustria ha fortalecido el volumen productivo del país, llegando así ha mejorado la calidad de los productos innovadores que son derivados de la producción agrícola del país sabiendo que hay muchos agricultores que pueden realizar productos como habas tostadas, harinas, machica, etc. Es por eso que se prueba la maquinaria para hacer un producto mejor utilizando la tostadora de granos, para hacer productos y convertirlos en una gran importancia económica para los agricultores del país.

En la práctica del presente trabajo de investigación se transformará a la materia prima en un proceso continuo para productos en las industrias harineras. Según (Tipán, 2012) en el Ecuador siendo un productor de haba y su derivado de todo tipo de grano no se la ha tomado gran importancia a la industrialización de la misma, ya sea por falta de capacitación de las empresas de harina o por el apoyo del gobierno central, existiendo diferentes aplicaciones.

11.3 Objetivos

11.3.1 Objetivo General.

- ✓ Evaluar el proceso de la maquinaria tostadora de granos con enfriador al tostarse el haba.

11.3.2 Objetivos Específicos

- ✓ Detallar el proceso como se llevó al cabo el tueste del haba, alverja y maíz blanco.
- ✓ Aplicar las buenas prácticas de manufactura utilizando la tostadora de granos.
- ✓ Identificar las temperaturas apropiadas para el tostador dependiendo el tipo de granos

11.4 Materiales.

Equipos

- ✓ Tostadora de granos con enfriador

Herramientas

- ✓ Balanza
- ✓ Tanque de gas

Insumos

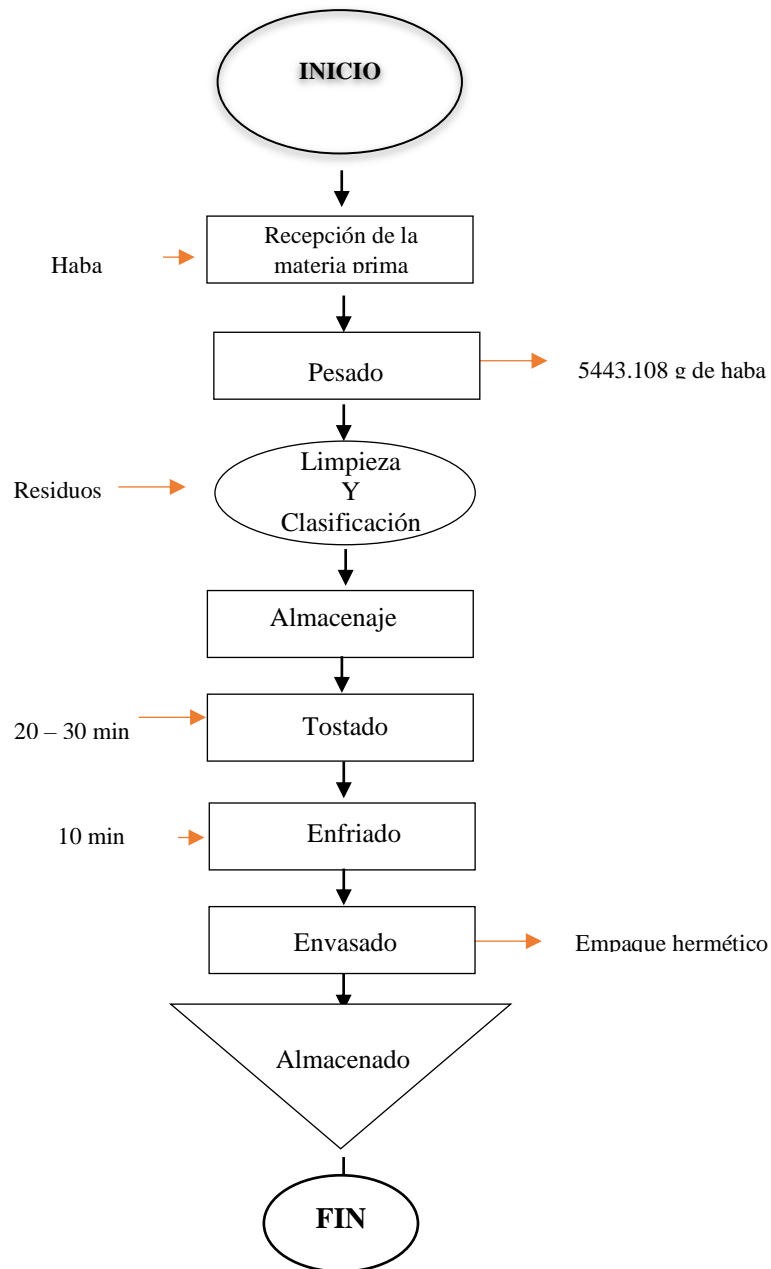
- ✓ Haba (6kg)
- ✓ Alverja (6kg)
- ✓ Maíz blanco (6kg)
- ✓ Limpiones
- ✓ Fósforos
- ✓ Empaques herméticos

11.5 Metodología.

- **Recepción:** En esta etapa se realiza un análisis físico, en medida que se coloca el grano en un lugar estable se ira inspeccionando visualmente de que no exista materiales extraños en el producto.
- **Limpieza:** Se realizará una prevé limpieza del grano, para verificar que no se encuentra ningunas impurezas no deseas (piedras, cabello, otros tipos de granos, etc.) lo cual se podría dañar el producto final y salir con algunos inconvenientes para su consumo.
- **Pesado:** Se pesa para verificar que su peso inicial no haya sido modificado por la etapa de limpieza, para que no se altere los resultados finales del producto.
- **Colocación:** Se coloca el grano en la tolva para su siguiente proceso que sería el tostado.
- **Tostado:** En este proceso toca tener la espera de que se tueste entre uno 20 – 30 min dependerá a que temperatura este el tambor y el tamaño del grano para su tuesto.
- **Verificación del grano por medio de la muestra que dispone la maquina al a ver se verifica la temperatura.**
- **Enfriamiento:** Se le coloca en el enfriador cuando ya el grano este en su punto exacto de tostado, se le dejara enfriar aproximadamente unos 10 min.
- **Almacenamiento:** Se colocará el grano ya frio en una funda adecuada para prevenir contaminaciones o alteraciones en sus características.

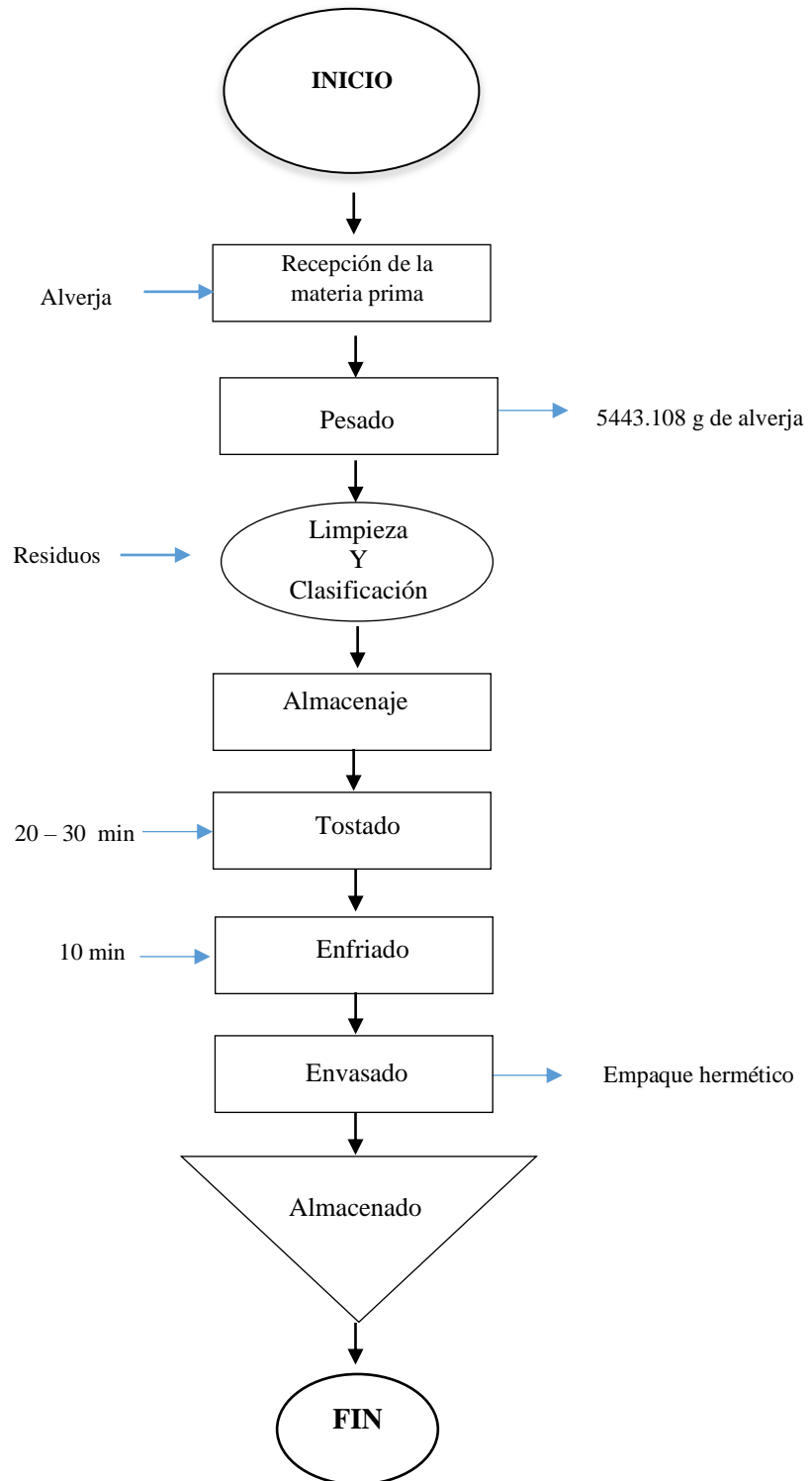
11.5.1 Diagramas de flujo del proceso de tueste de los granos (haba, alverja y maíz blanco).

Figura 44. Diagrama de flujo del tueste del haba.



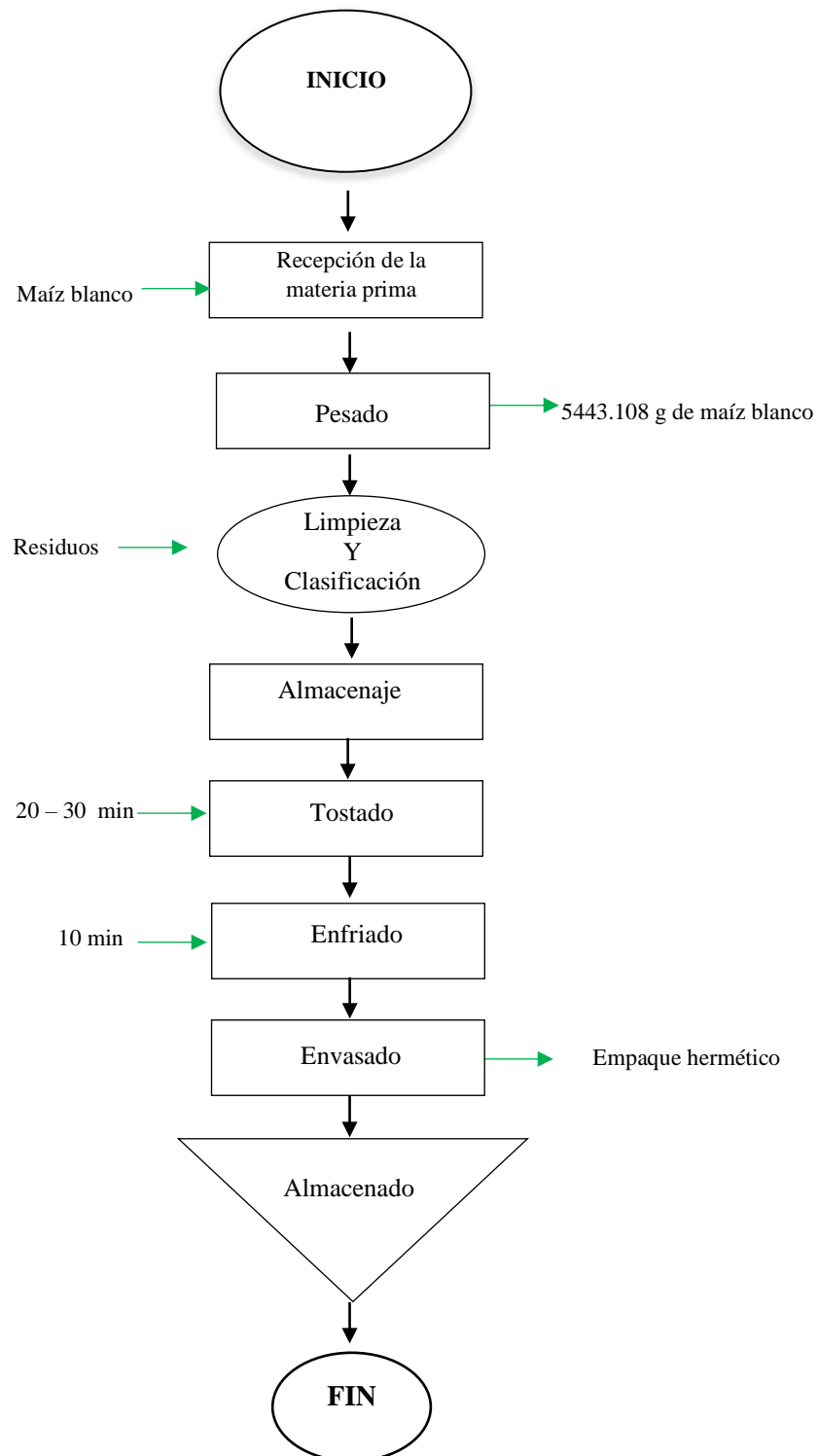
Elaborado por: (Conteron & Mora, 2024)

Figura 45. Diagrama de flujo del tueste de la alverja.



Elaborado por: (Conteron & Mora, 2024)

Figura 46. Diagrama de flujo del tueste del Maíz blanco.



Elaborado por: (Conteron & Mora, 2024)

11.6 Resultados.

Se reporta lo resultados obtenidos de los tres productos teniendo varios resultados del peso neto ya del grano tostado: haba 5.2kg, alverja 5.2kg y maíz blanco 5kg lo cual se pudo observar que si tuvo cambios en el peso al momento de tostarse y por lo que se expuso a temperaturas altas como 100 °C y 120° C. Se tendría que observar que el haba no se debe exceder en su color que es más dorado, de igual manera la alverja tiene que tener un aspecto de color pálido y el maíz blanco se observó un color entre amarillento; toca tener mucho en cuenta en el color del grano que tenga, por lo influenciara la coloración que tenga en el siguiente proceso que vaya a tener como puede ser la extracción de harina.

El efecto que produjo durante el proceso se muestra en la siguiente tabla 17. el peso de cada grano sin tostar y tuesto:

Tabla 12. Características de las tres muestras.

Muestras (Granos)	Peso (g) sin tuesto	Peso (g) tuesto
<i>Muestra 1 (Haba)</i>	2.28 g	1,75 g
<i>Muestra 2 (Alverja)</i>	0.36 g	0,32 g
<i>Muestra 3 (Maíz blanco)</i>	0.94 g	0,59 g

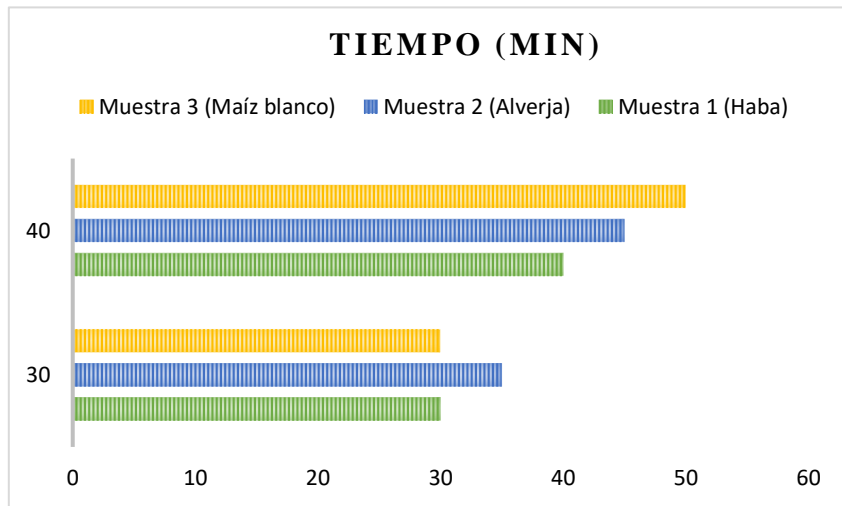
Elaborado por: (Conteron & Mora, 2024)

Es bueno tener en cuenta que al instante de aplicar el método de tostado se obtiene un beneficio al grano para pre curar su daño temprano, la semilla seca, se conservara durante años sin que pierda su vitalidad. Los granos debido a su rusticidad, precocidad y gran resistencia a bajas temperaturas, constituyen el cultivo ideal para nuestros páramos andinos (Tipán, 2012).

Por eso se representa la composición nutricional que se puede verificar los componentes del grano tiernos con los granos tostados se hace una investigado que si puede sufrir alteraciones en su peso por lo que se expone a temperaturas altas para poder llegar al método de tostado. En la siguiente grafica se representa los resultados demostrando una curva de temperaturas con los resultados obtenido mediante el tostado de los granos (haba, alverja y maíz blanco) lo cual cada lote pesaba en grano tierno 6 kg lo que da un resultado neto en grano tostado de haba 4.71 kg, alverja 4.71 kg y maíz blanco 4.53 kg, se puede analizar que es función del

mismo tiempo con una misma masa, considerando que la presión del tambor puede variar en las diferentes muestras que se tueste, considerando a una presión de 100 Kpa en las muestras de temperaturas y el proceso total de tueste se de realizar a menor o mayor temperatura lo cual se demuestra en la siguiente gráfica:

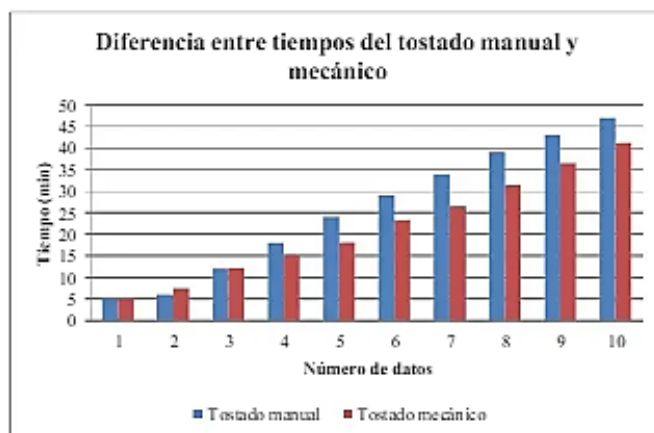
Figura 47. Incremento de temperaturas durante las etapas de tueste.



Elaborado por: (Conteron & Mora, 2024)

El gráfico nos da los inicios de las tapas que tuvo que pasar en la tostadora de granos, los cambios de temperatura como son los °F y °C, los procesos se compone en dos elementos para determinar que la temperatura adecuado y sin modificación es 80 °C.

Figura 48. Diferencia de tiempos entre el tostado manual y mecánico.



Fuente: (Guarecuco, 2023)

Se puede observar que al momento del tueste de los diferentes granos va incrementado la temperatura del interior del grano, ya que absorbe el calor del tambor, por tal razón su tiempo de tueste puede llegar a los 30 min para estar listo.

11.7 Discusión.

El presente producto tuvo las características organolépticas y físicas que debe tener un grano en específico sea tostado, siendo ideal para los granos de muestra que se aplicó cuya composición es el 100% mecánico y con facilidad del manejo de ver si el grano está en su punto exacto, no se le añadió ningún tipo de conservantes ni nada, por tal razón que es un producto tostado a lo mecánico, pero resalta como producto natural. De acuerdo a los resultados obtenidos durante la práctica y la muestra que se recalca se pudo determinar que el producto cumple con los requerimientos sanitarios que pide el reglamento de la norma NTE INEN 2 051:1995 (Norma Técnica Ecuatoriana para granos y cereales. Maíz molido, sémola, harina, criz. Primera edición) y la norma NTE INEN 1462:2013 Primera revisión (Norma Técnica Ecuatoriana de Cereales y productos de cereales. Determinación del contenido de humedad. Método básico de referencia) posee las características que menciona y que debería tener un grano en este caso tostado.

11.8 Cuestionario.

¿Cuáles son las temperaturas adecuadas de tostado para cada grano utilizado?

Elaborar un diagrama de flujo del funcionamiento de la tostadora de granos con enfriador

Indique las variaciones de los pesos de los granos antes y después del tostado.

11.9 Conclusiones.

- ❖ En los resultados del proceso de tuesto de los diferentes tipos de grano (Haba, Alverja y maíz blanco) se realizó como practica demostrativa lo cuales nos dio resultados favorables, por lo que se tuvo un producto de buenas características para el consumo y productos de su deriva de cereales, lo cual su proceso para llegar al punto de tuesto fue con la ayuda de una maquina llamada tostadora de granos que incluye un enfriador, esto consiste en que debe llegar a una temperatura de 100 °C o más para poder tostar sin ningún inconveniente y tener resultados óptimos.
- ❖ Tener un producto de calidad y con todas las normas sanitarias para evitar riesgo de contaminación y prevenir riesgo de enfermedades porque el producto puede salir en malas condiciones, por tal razón que se aplica las buenas prácticas de manufactura que se controló toda la línea de producción, almacenaje para obtener un producto de grandes estándares.
- ❖ Al realiza la práctica se puedo identificar las temperaturas que se debe aplicar dependiendo el tamaño del grano y que tipo, el operario no tuvo inconvenientes durante

el proceso de producción, por la facilidad que da la maquina industrial; por tal razón que quedo el grano en su color característico de tueste.

11.10 Recomendaciones.

- ❖ Se recomienda tener una paleta de colores del tueste para cada grano, ir verificando cada etapa en cada temperatura y tiempo, para no tener alteraciones en el producto.
- ❖ Se deberá manipular con mucha precaución el equipo para evitar quemaduras y daños en la maquinaria desperfectos durante su utilización.
- ❖ Se recomienda tener en cuenta el tiempo utilizado para cada etapa de producción.

12. IMPACTO DEL PROYECTO

Los impactos Integrador serán muy importantes todo el proceso de elaboración del mismo.

12.1 Impacto Social.

El proyecto abarca el área de granos, por lo que la elaboración de un manual de funcionamiento y mantenimiento nos aporta de forma pedagógica para mejorar los conocimientos de los estudiantes y encargados de la planta, el cual nos permite el fácil y adecuada manipulación de la maquina y de esta manera prevenir errores en la obtención del producto terminado, de calidad y seguros para los consumidores.

12.2 Impacto Intelectual

La aplicación pedagógica de la tostadora de granos nos permite complementar la enseñanza teórica recibida en las aulas, mediante las distintas prácticas realizadas, además de servir de herramienta en la investigación del proyecto de titulación.

12.3 Impacto Económico

La implementación de los manuales de funcionamiento y mantenimiento nos permite manipular de una manera adecuada y por lo tanto evita que la maquina sufra algún tipo de daños y pérdidas económicas también establecer medidas preventivas y correctivas como el mantenimiento en distintos períodos controlados.

13. CONCLUSIONES

- Se realizó un manual de funcionamiento y mantenimiento para la tostadora de granos con enfriador, el cual ayudará a estudiantes, docentes y técnicos que son parte de la Universidad Técnica de Cotopaxi de la Carrera de Agroindustria del área de granos andinos, con la información necesaria para llevar a cabo las diferentes prácticas que sean necesarias.
- Se detallaron los procesos de mantenimiento: rutinario, preventivo, predictivo y correctivo para lograr mantener al equipo en óptimas condiciones.
- Con las prácticas realizadas que fueron el tueste de los distintos granos, se pudo evidenciar el buen funcionamiento de la máquina, ya que ayudó a optimizar el tiempo de tostado del producto, garantizando que conserve todas sus características organolépticas enfocado hacia el logro de un producto con calidad.

14. RECOMENDACIONES

- Operar el equipo haciendo uso del manual de funcionamiento como guía técnica para evitar daños y posibles accidentes.
- Utilizar todos los implementos y medidas de seguridad, higiene y salubridad antes, durante y después de la operación del equipo.
- Evitar distracciones o falencias durante la operatividad del equipo.
- Usar un manual de mantenimiento aplicando los diferentes modos de conservación de la maquinaria que son: rutinario, preventivo, predictivo y correctivo para garantizar la vida útil.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Isabel. (18 de Marzo de 2021). *Chocolates artesanales*. Obtenido de <https://chocolatesartesanosisabel.com/tostado-del-cacao/>
- Camiroaga, D. (09 de Febrero de 2015). *vanitatis*. Obtenido de https://www.vanitatis.elconfidencial.com/gastronomia/2015-02-09/breve-tratado-sobre-el-cacao-o-el-placer-del-mejor-chocolate-ecuatoriano_704934/
- Carballido, E. (22 de Abril de 2019). *Botanical*. Obtenido de <https://www.botanical-online.com/alimentos/habas-composicion>
- EQUINLAB. (22 de Enero de 2024). *Equipamiento.com*. Obtenido de <http://www.equinlabsac.com/content/c%C3%A1mara-de-a%C3%ADslamiento-biol%C3%B3gico>
- Flores, M. A. (2019). *TOSTADORA AUTOMÁTICA PARA GRANOS DE QUINUA MEDIANTE AIRE CALIENTE*. Lima: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ. Obtenido de <https://core.ac.uk/reader/196533470>
- Guarecuco, E. Y. (02 de Diciembre de 2023). *Investigación Descriptiva*. Madrid, España: Primera edición. Obtenido de <https://es.linkedin.com/pulse/investigaci%C3%B3n-descriptiva-emil-j-yanez-guarecuco-tpsvf>
- Gutiérrez, M. (2021). *Tecnología del tostado del grano*. Obtenido de [https://camcafeperu.com.pe/admin/recursos/publicaciones/190721%2004%20final%20Marcelo%20TECNOLOGIA%20DE%20TOSTADO%20DEL%20GRANO%20DE%20CACAO%20\(2\).pdf](https://camcafeperu.com.pe/admin/recursos/publicaciones/190721%2004%20final%20Marcelo%20TECNOLOGIA%20DE%20TOSTADO%20DEL%20GRANO%20DE%20CACAO%20(2).pdf)
- Ingese. (s.f). *Ingesecltda*. Recuperado el 21 de Febrero de 2024, de <https://www.ingesecltda.com/product/tostadora-de-tambor-ing-nmr-12/#>
- Kaleido, W. (2023). *Grupo Kaweher*. Obtenido de <https://es.kaleido-roaster.com/product/kaweher-30kg-industrial-coffee-beans-roasting-machine>
- LATMAC. (2014). *Tostadora de granos*. Obtenido de <https://productostaiwaneses.com/tostadora-de-granos/>
- LATMAC. (2024). Recuperado el 21 de Febrero de 2024, de LATMAC: <https://productostaiwaneses.com/tostadora-de-granos/>
- Machine, J. (23 de Septiembre de 2022). Obtenido de <http://www.juyoumachine.com/news/coffee-roaster-advantages-and-disadvantages-61383030.html>

- Mott, J. (05 de Junio de 2021). *perfectdailygrind*. Obtenido de <https://perfectdailygrind.com/es/2021/06/05/guia-a-las-tostadoras-de-cafe-de-lecho-fluido/>
- Ospina, A. K. (2017). *Aspectos Básicos del Tueste: Cómo Tostar Granos Duros y Granos Semiduros*. Colombia : Insignia Coffee. Obtenido de <https://perfectdailygrind.com/es/2017/04/06/aspectos-basicos-del-tueste-como-tostar-granos-duros-y-granos-semiduros/>
- Rotoplas. (23 de Enero de 2020). Obtenido de Rotoplas S.A. de C.V. : <https://rotoplas.com.mx/tolva-que-es-y-para-que-sirve/>
- Seijas, M. G. (2021). *TECNOLOGÍA DE TOSTADO DEL GRANO DE CACAO*. Obtenido de [https://camcafeperu.com.pe/admin/recursos/publicaciones/190721%2004%20final%20Marcelo%20TECNOLOGIA%20DE%20TOSTADO%20DEL%20GRANO%20DE%20CACAO%20\(2\).pdf](https://camcafeperu.com.pe/admin/recursos/publicaciones/190721%2004%20final%20Marcelo%20TECNOLOGIA%20DE%20TOSTADO%20DEL%20GRANO%20DE%20CACAO%20(2).pdf)
- Sola, R. M. (13 de Diciembre de 2019). *Scribd*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/439687357/Tostadora-de-Granos>
- Streckel, T., & Streckel, F. (s.f). *Streckel-Schrader*. Recuperado el 21 de Febrero de 2024, de <https://www.streckel-schrader.com/es/produkte/tostador/>
- Tipán, A. O. (2012). *ESTUDIO Y MEJORAMIENTO DEL PROCESO MANUAL DE TOSTADO DELHABA Y SU INCIDENCIA EN EL TIEMPO DE OBTENCIÓN DEL PRODUCTO TERMINADO, PARA LA EMPRESA GRANOFA CÍA. LTDA*. Ambato: Universidad Tecnica de Ambato. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/315250490/Tostadora-de-Haba>
- Universidad Tecnica de Cotopaxi . (s.f.). *UTC*. Recuperado el 21 de Febrero de 2024, de <https://www.utc.edu.ec/>
- Velázquez,A.(27deJuliode2023).*Questionpro*.Obtenidode<https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-experimental/Vier>, P. (27 de Diciembre de 2023). *Coldjet*. Obtenido de <https://blog-mx.coldjet.com/tostadora-de-cafe-industrial>
- Westreicher, G. (01 de Diciembre de 2020). *Economipedia.com*.Obtenidode<https://economipedia.com/definiciones/mantenimiento.html>

16.ANEXOS

Anexo 1. Hoja de vida docente tutor.

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: 03-2726060

TELÉFONO CELULAR: 0999921339

CORREO ELECTRÓNICO: mfernandez@andinanet.net

manuel.fernandez@utc.edu.ec



ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL SENESCYT	CÓDIGO DEL REGISTRO SENESCYT
TERCER	INGENIERO EN ALIMENTOS	20/02/2006	1010-06-665530
CUARTO	MASTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN. MENCIÓN PLANEAMIENTO DE INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR	03/06/2003	1020-03-399388

HISTORIAL PROFESIONAL

UNIDAD EN LA QUE LABORA: UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES– CAREN

DEPARTAMENTO AL QUE PERTENECE: DIRECCIÓN ACADÉMICA CAREN

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA: INGENIERÍA INDUSTRIAL Y CONSTRUCCIÓN

FECHA DE INGRESO A LA UTC: ENERO 1994

Anexo 2. Hoja de vida del estudiante 1.



DATOS PERSONALES.

APELLIDOS: CONTERON APONTE

NOMBRES: EVELYN MARISOL

ESTADO CIVIL: SOLTERA

CÉDULA DE CIUDADANÍA: 0504313248

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: SALCEDO, 21 DE ENERO DE 1999

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: SALCEDO - PARROQUIA SAN MIGUEL / BARRIO LA FLORIDA.

TELÉFONO CELULAR: 0998507026

CORREO ELECTRÓNICO: evelyn.conteron3248@utc.edu.ec

FORMACIÓN ACADÉMICA.

ESTUDIOS PRIMARIOS: UNIDAD EDUCATIVA “CRISTOBAL COLÓN”

DIRECCIÓN: SALCEDO.

ESTUDIOS SECUNDARIOS: UNIDAD EDUCATIVA “LUIS FERNANDO RUIZ”

DIRECCIÓN: LATACUNGA.

ESTUDIOS UNIVERSITARIOS: INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR LUIS A.

MARTÍNEZ (AGRONÓMICO)

ESTUDIOS UNIVERSITARIOS: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI (OCTAVO CICLO).

IDIOMAS: SUFICIENCIA EN INGLÉS B1.

CURSOS REALIZADOS.

- Seminario Internacional de Educación “Currículo, Didáctica e Investigación en la era digital” 2021.
 - II Congreso de Vinculación con la Sociedad, Impactos, Enseñanzas y Aprendizajes en el contexto Covid y Poscovid de la IES 2022.
- III Seminario Agroindustrial: Desarrollo e Innovación Agroindustrial 2023.

.....
Estudiante: Conteron Aponte Evelyn Marisol
050431324-8

Anexo 3. Hoja de vida del estudiante 2.

DATOS PERSONALES.

APELLIDOS: MORA BARREROS

NOMBRES: YAJAIRA AVIGAIL

ESTADO CIVIL: SOLTERA

CÉDULA DE CIUDADANÍA: 0504443268

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: SALCEDO, 20 DE MAYO DE 2000

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: SALCEDO - PARROQUIA SAN MIGUEL / BARRIO SAN MARCOS.

TELÉFONO CELULAR: 0987442964

CORREO ELECTRÓNICO: yajaira.mora3268@utc.edu.ec



FORMACIÓN ACADÉMICA.

ESTUDIOS PRIMARIOS: UNIDAD EDUCATIVA “FEDERICO GONZALEZ SUAREZ”

DIRECCIÓN: SALCEDO.

ESTUDIOS SECUNDARIOS: UNIDAD EDUCATIVA “SALCEDO”

DIRECCIÓN: LATACUNGA.

ESTUDIOS UNIVERSITARIOS: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI (OCTAVO CICLO).

IDIOMAS: SUFICIENCIA EN INGLÉS B1.

CURSOS REALIZADOS.

- Seminario Internacional de Educación “Currículo, Didáctica e Investigación en la era digital” 2021.

- II Congreso de Vinculación con la Sociedad, Impactos, Enseñanzas y Aprendizajes en el contexto Covid y Poscovid de la IES 2022.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Yajaira', written over a horizontal dotted line.

Estudiante: Mora Barreros Yajaira Avigail
050444326-8

Anexo 4. Registro de funcionamiento de la tostadora de granos con enfriador.



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



REGISTRO DE CONTROL DEL FUNCIONAMIENTO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR				Cód. Máquina:			
				Fecha:			
				Personal encargado:			
Fecha	Realizado por	Actividad en la que se utilizó el equipo	Estado del equipo	Tiempo de uso	OBSERVACIONES	Firma	Estado del equipo luego del uso

Elaborado por: (Conteron & Mora, 2024)

Anexo 5. Registro de control de mantenimiento rutinario.

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES CARRERA DE AGROINDUSTRIA					
REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO RUTINARIO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR						Cód. Máquina:	
						Fecha:	
ACTIVIDAD DESARROLLADA						Responsable:	
N° de Control	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	OBSERVACIONES	Firma Responsable

Elaborado por: (Conteron & Mora, 2024)

Anexo 6. Registro del control de mantenimiento preventivo.

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI			UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES CARRERA DE AGROINDUSTRIA				 Ingeniería Agroindustrial		
REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR									
Fecha			N° de Mantenimiento	Responsable	Avería o daño encontrado	Costo de materiales	Costo Total	Descripción del mantenimiento	OBSERVACIONES
Día	Mes	Año							

Fecha			Observaciones sobre el estado de la maquina o equipo	Nombre del responsable del mantenimiento
Día	Mes	Año		

Elaborado por: (Conteron & Mora, 2024)

Anexo 7. Registro del control de mantenimiento correctivo.

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES CARRERA DE AGROINDUSTRIA	 Ingeniería Agroindustrial	
REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR			
Solicitante:		Fecha:	
Carácter de servicio:		Tipo de servicio	
Urgente:		Mecánico:	
Ordinario:		Especializado:	
Acción correctiva:	DESCRIPCION	Firma de responsabilidad:	



Elaborado por: (Conteron & Mora, 2024)

Anexo 8. Registro de control de mantenimiento predictivo.

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES CARRERA DE AGROINDUSTRIA	 Ingeniería Agroindustrial		
REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR				
Máquina:			Inventario N°:	
Área:			Control N°:	
Fecha	Próxima de fecha de mantenimiento	Tipo de Mantenimiento	Descripción del mantenimiento	Repuestos utilizados
Responsable:			Firma:	

Elaborado por: (Conteron & Mora, 2024)

Anexo 9. Ficha de control de limpieza y desinfección de la tostadora de granos.

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</p>	<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES CARRERA DE AGROINDUSTRIA</p>	 <p>Ingeniería Agroindustrial</p>				
FICHA DE LIMPIENZA Y DESINFECCIÓN						
Producto de limpieza:		Productos de desinfección:				
Herramientas de trabajo:		EPP utilizados:				
Fecha	Jornada(hora)	Área donde se realiza la limpieza	Limpieza	Desinfección	Productos utilizados	Firma del trabajador
Firma del verificador		Firma:				

Elaborado por: (Conteron & Mora, 2024)

Anexo 10. Registro fotográfico de la práctica técnica de laboratorio.

Figura 49. Colocación del grano en la tolva.



Figura 50. Tuesto del grano.



Figura 51. Colocación del grano en la enfriadora.



Figura 52. Proceso de enfriamiento.



Figura 53. Almacenado en empaques herméticos.



Anexo 11. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 051:1995 GRANOS Y CEREALES.
MAÍZ MOLIDO, SÉMOLA, HARINA, CRITZ. REQUISITOS.



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2 051:1995

**GRANOS Y CEREALES. MAÍZ MOLIDO, SÉMOLA, HARINA,
CRITZ. REQUISITOS.**

Primera Edición

GRAINS AND CEREALS. CORN, SEMOLINA, FLOUR, GRITS. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Alimentos, cereales, granos, harina, sémola, requisitos.
AG 05.04-413
CDU: 684.7
CIIU: 3116
ICS: 67.060

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	GRANOS Y CEREALES. MAÍZ MOLIDO, SEMOLA, HARINA, CRITZ. REQUISITOS.	NTE INEN 2 051:1995 1995-09
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir: el maíz entero molido, la sémola, harina, gritz del maíz desgerminado, para consumo humano, alimento zootécnico y uso industrial.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma no se aplica a las, sémolas instantáneas, harinas y sémolas enriquecidas, harinas utilizarse como coadyuvantes de cervecería, y las destinadas a la fabricación de almidón, harinas precocidas.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Aflatoxina. Grupo de metabolitos altamente tóxicos, producidos por algunas cepas de los hongos relacionados con el deterioro de los alimentos.</p> <p>3.2 Maíz molido infestado. Maíz molido que contiene insectos vivos en cualquiera de sus estados biológicos.</p> <p>3.3 Maíz dañado por hongos. Maíz que ha sufrido deterioro en su estructura debido a la acción de hongos.</p> <p>3.4 Maíz molido. Es el producto de la molturación del grano entero.</p> <p>3.5 Harina de maíz. Alimento que se obtiene de granos de maíz <i>Zea mays</i>, con madurez comercial, en buen estado, mediante el procedimiento de molturación, en el que se tritura el grano hasta obtener un grado de finura, y eliminando gran parte del salvado y del germen.</p> <p>3.6 Sémola. Alimento que se obtiene de granos de maíz <i>Zea mays</i>, con madurez comercial, en buen estado, mediante el procedimiento de molturación, en el que se tritura el grano hasta obtener un grado de finura, y eliminando gran parte del salvado y del germen.</p> <p>3.7 Gritz. Es el producto de la molturación del grano de maíz desgerminado.</p> <p>3.8 Otras definiciones constan en la NTE INEN 2 050.</p> <p style="text-align: center;">4. REQUISITOS</p> <p>4.1 Maíz molido. Requisitos específicos.</p> <p>4.1.1 Se considera maíz en grano molido cuando el 100% de la masa (peso) total del producto molturado, no pasa a través del tamiz INEN 1,18 mm (ASTM número 16). NTE INEN 154.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p> <hr/> <p>DESCRPTORES: Alimentos, cereales, granos, harinas, sémola, requisitos.</p>		

TABLA 2. Requisitos de la sémola, harina, griz del maíz

Requisito \ Producto	SÉMOLA	HARINA	GRITZ	MÉTODO DE ENSAYO
PROTEÍNA % mínimo	8,0 *	8,0*	8,0*	NTE INEN 519
HUMEDAD % máximo	12,0	13,0	12,0	NTE INEN 518
CENIZA % máximo	1,0*	1,0*	1,0*	NTE INEN 520
GRASA % máximo	2,0*	2,0*	2,0*	NTE INEN 523
FIBRA % máximo	1,0	1,0	1,0	NTE INEN 522
* Ceniza, grasa: en base seca * Proteína: N x 6,25				

4.3 Requisitos microbiológicos. La sémola, harina, griz del maíz desgerminado deben cumplir con los requisitos que se establecen en la tabla 3.

TABLA 3. Requisitos microbiológicos

Requisitos	Unidad	Límite máximo	Método de ensayo
Aerobios mesó filos	ufc*/g	100 000	NTE 1 529
E. coli	ufc/g	0	NTE 1 529
Mohos y levaduras	ufc/g	500	NTE 1 529
Salmonella	ufc/25g	0	NTE 1 529
Coliformes	ufc/g	100	NTE 1 529
* ufc= unidades formadoras de colonias.			

4.3.1 Para la aceptación de lotes de la sémola, harina, griz del maíz desgerminado, se debe cumplir con los requisitos microbiológicos del Anexo A.

4.4 Antioxidantes. Se podrá agregar como antioxidantes por ejemplo: ácido ascórbico máximo 200 mg/kg; azodicarbonamida, máximo 45 mg/kg, etc., y los que permita el CODEX ALIMENTARIUS, en tanto se elaboren las Normas INEN correspondientes.

(Continúa)

4.5 La sémola, harina, gritz del maíz desgerminado, deben sujetarse a las normas establecidas por la FAO/OMS, en cuanto tiene que ver con los límites de recomendación de plaguicidas y productos afines, y metales pesados, hasta tanto se elaboren las regulaciones ecuatorianas correspondientes.

4.6 El contenido máximo de aflatoxinas será de 20 microgramos por kilogramo (20 ppb), y será determinado según lo establecido en la NTE INEN 1 563.

4.7 La sémola, harina, gritz del maíz degerminado deben estar libre de olores a moho, fermento, agroquímicos, o cualquier otro que pueda considerarse objetable.

4.8 La sémola, harina, gritz del maíz degerminado no deberán estar infestados.

5. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

5.1 La bodega de almacenamiento debe presentarse limpia, desinfectada, tanto interna como externamente, protegida contra el ataque de roedores y pájaros.

5.2 Cuando en la bodega de almacenamiento se asperje plaguicidas, se deberán utilizar los permitidos por la Ley 73 de plaguicidas y productos afines.

5.3 Los envases destinados a contener maíz molido, sémola, harina, gritz deberán estar almacenados sobre palets (estiba).

6. INSPECCIÓN

6.1 Muestreo.

6.1.1 El muestreo se efectuará de acuerdo a lo establecido en la NTE INEN 1 233.

6.1.2 *Aceptación o rechazo.* Si la muestra ensayada no cumple con uno ó más de los requisitos establecidos en esta norma, se considerará no clasificada. En caso de discrepancia se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos.

7. ENVASADO

7.1 El maíz molido, la sémola, harina y gritz, destinados para consumo humano, alimento zootécnico y uso industrial, deben ser comercializados en envases, que aseguren la protección del producto contra la acción de agentes externos que puedan alterar sus características químicas o físicas; resistir las condiciones de manejo, transporte y almacenamiento.

8. ETIQUETADO

8.1 Los envases destinados a contener maíz molido, sémola, harina, gritz serán etiquetados de acuerdo a lo establecido en la NTE INEN 1 334.

(Continúa)

Anexo 12. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1462:2013 Primera Revisión
CEREALES Y PRODUCTOS DE CEREALES. DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO
DE HUMEDAD. MÉTODO BÁSICO DE REFERENCIA



Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 1462:2013
Primera revisión

**CEREALES Y PRODUCTOS DE CEREALES. DETERMINACIÓN
DEL CONTENIDO DE HUMEDAD. MÉTODO BÁSICO DE
REFERENCIA**

Primera edición

CEREALS AND CEREAL PRODUCTS. DETERMINATION OF MOISTURE CONTENT. BASIC REFERENCE METHOD

First edition

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	CEREALES Y PRODUCTOS DE CEREALES DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD MÉTODO BÁSICO DE REFERENCIA	NTE INEN 1462:2013 Primera revisión 2013-04
<p>0. INTRODUCCIÓN</p> <p>0.1 El método básico de referencia especificado en esta norma garantiza la eliminación completa de la humedad del producto, como ha sido demostrado por las pruebas de la reversibilidad y la adición de la humedad, evitando cualquier alteración de su composición química de posición, especialmente la oxidación y la pérdida de sustancias orgánicas volátiles.</p> <p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece el método básico de referencia para la determinación del contenido de humedad en los cereales y los productos derivados de los cereales (ver nota 1).</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 El método no resulta aplicable para maíz, para el maíz existe un método descrito en la NTE INEN 1513.</p> <p>2.2 Este método básico de referencia requiere del empleo de equipamiento especial y de analistas con experiencia, resulta por tanto adecuado solamente para su uso en laboratorios especializados, y tiene la finalidad de servir como referencia para la comprobación y el perfeccionamiento de otros métodos de determinación del contenido de humedad. Su uso no está destinado a establecer acuerdos comerciales.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Contenido de humedad. Pérdida de masa expresada como porcentaje, sufrida por un producto bajo las condiciones descritas en esta norma.</p> <p style="text-align: center;">4. RESUMEN</p> <p>4.1 Cuando se requiera, se muele y acondiciona una muestra de laboratorio, después de haber sido acondicionada en caso necesario. Se seca una porción para análisis a presión reducida, a una temperatura de 45 °C a 50 °C, en presencia de un desecante, hasta alcanzar una masa constante.</p> <p style="text-align: center;">5. EQUIPOS</p> <p>5.1 Balanza analítica, capaz de pesar con una precisión de $\pm 0,001$ g.</p> <p>5.2 Equipo de reducción de presión hasta 1,3 kPa a 2,6 kPa (ver nota 2), como por ejemplo una bomba de agua.</p> <p>5.3 Molino, de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) fabricado de un material que no absorba la humedad; b) fácil de limpiar y con el mínimo espacio muerto posible; c) que permita realizar una molienda rápida y uniforme, sin una generación apreciable de calor; en la medida de lo posible, hermético frente a la atmósfera exterior; d) ajustable de forma que se obtengan partículas del tamaño indicado en la 7.1.1. <p><small>NOTA 1. Este método se ha aplicado con éxito sobre: trigo, arroz (cultivado, descascarillado y molido), cebada, mijo, centeno y avena, en forma de granos enteros, granos molidos, sémola o harina.</small></p> <p><small>NOTA 2. 1,3 kPa a 2,6 kPa = 13 mbar a 26 mbar = 10 mmHg a 20 mmHg.</small></p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Cereales, productos cereales, humedad, análisis.</p>		

5.4 Cápsula metálica, anticorrosiva en las condiciones de análisis, con una tapa suficientemente ajustada, y de una superficie efectiva que permita que la porción para análisis se distribuya en una capa con una masa por unidad de área no superior a $0,3 \text{ g/cm}^2$. Anexo A.

5.5 Copa o cápsula, fabricada de vidrio o porcelana.

5.6 Tubo de secado, de vidrio, con dos partes, una de ellas, la destinada a albergar la cápsula metálica, está cerrada por un extremo, mientras que la otra, destinada a albergar la copa, incorpora un tubo semicapilar con una llave de paso, que permite la evacuación. Las dos partes se conectan mediante una unión esmerilada (ver figura B.1). La porción para análisis se puede enfriar en esta operación.

5.7 Horno de temperatura constante, eléctrico, que consiga que la zona del tubo de secado que contiene la cápsula metálica se mantenga a una temperatura de $45 \text{ }^\circ\text{C}$ a $50 \text{ }^\circ\text{C}$.

5.8 Tren de secado al aire, botella de lavado de gases que contiene ácido sulfúrico puro de grado analítico (de densidad relativa $d_{20} \geq 1,83 \text{ g/ml}$), conectado a un tubo que contiene pentóxido de fósforo puro de grado analítico extendido sobre lana de vidrio.

5.9 Desecador, con un desecante efectivo.

6. REACTIVOS

6.1 Ácido sulfúrico, puro de grado analítico (de densidad relativa $d_{20} \geq 1,83 \text{ g/ml}$)

6.2 Pentóxido de sodio, puro de grado analítico.

7. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

7.1 Productos que no requieren molienda

7.1.1 Los productos con partículas de tamaño igual o inferior a $1,7 \text{ mm}$, en los que la fracción en masa de partículas con tamaño mayor de 1 mm es inferior al 10% , y en los que la fracción en masa de partículas con tamaño menor de $0,5 \text{ mm}$ es superior al 50% , no necesitan molerse antes de la determinación.

7.1.2 Los tamices de ensayo correspondientes son N^o 12 ($1,70 \text{ mm}$), N^o 18 ($1,0 \text{ mm}$), N^o 35 ($0,5 \text{ mm}$) según la NTE INEN 1515.

7.1.3 La muestra de laboratorio se mezcla exhaustivamente antes de recoger la porción para análisis (7.3.1).

7.2 Productos que requieren molienda

7.2.1 Si la muestra no se ajusta a las características de tamaño de partículas mencionadas en el apartado 7.1.1, se muelen, sin acondicionamiento previo (7.2.2) o con acondicionamiento previo (7.2.3).

7.2.2 Molienda sin acondicionamiento previo

7.2.2.1 Los productos que probablemente no vayan a sufrir variaciones en el contenido de humedad durante el desarrollo de la molienda [en general, productos con un contenido de humedad de entre el 7% y el 17% (ver nota 3), (ver 8.3.1)] se muelen sin acondicionamiento previo.

7.2.2.2 El molino se ajusta para obtener partículas de las dimensiones indicadas en el apartado 7.1, se muele una pequeña cantidad de la muestra de laboratorio y se desecha.

(Continúa)

NOTA 3. Para avena y arroz (cultivado, descascarillado y molido), una fracción en masa del 15% .

7.2.2.3 A continuación, se muelen rápidamente unos 3,5 g de la muestra de laboratorio y se continúa inmediatamente de acuerdo con las indicaciones del apartado 7.3.2

7.2.3 *Molienda con acondicionamiento previo*

7.2.3.1 Los productos que probablemente vayan a sufrir variaciones en el contenido de humedad durante el desarrollo de la molienda (en general, productos con un contenido de humedad superior al 17 % (ver nota 3) se deben acondicionar para conseguir que su contenido de humedad quede comprendido entre el 7 % y el 17 % (ver nota 3) [si es posible entre el 9 % y el 15 % (ver 8.3.1)] antes de la molienda.

7.2.3.2 Si el contenido de humedad es superior al 17 % (ver nota 3) (el caso más habitual), se pesan unos 3,5 g de muestra de laboratorio con una aproximación de 0,2 mg. Se registra la masa como m'_2 . La masa de la porción para análisis antes de acondicionar, m_2 , se calcula como la diferencia entre m'_2 y la masa de la cápsula metálica, m_p .

7.2.3.3 A continuación, la porción para análisis se seca conforme al apartado 8.1, con la excepción de que el tiempo de secado debe ser de 1,5 h a 2 h (ver 8.3.2) y de que no hace falta renovar el pentóxido de fósforo.

7.2.3.4 Si el contenido de humedad es inferior al 7 % se prepara una porción para análisis correspondiente a unos 3,5 g de la muestra de laboratorio. Se pesa en la cápsula metálica con una aproximación de 0,2 mg. Se registra la masa como m'_2 . La masa de la porción para análisis antes de acondicionar, m_2 , se calcula como la diferencia entre m'_2 y la masa de la cápsula metálica, m_p . La porción para análisis y la cápsula metálica se llevan a continuación a una atmósfera adecuada (por lo general, la del laboratorio) y se dejan en reposo hasta que adquiera un contenido de humedad comprendido dentro de los límites indicados anteriormente.

7.2.3.5 Después del acondicionamiento, se pesa la muestra con una aproximación de 0,2 mg. Se registra la masa como m'_2 . La masa de la porción para análisis después de acondicionar, m_2 , se calcula como la diferencia entre m'_2 y la masa de la cápsula metálica, m_p . Se muele inmediatamente la porción para análisis en el molino, ajustado para obtener partículas de las dimensiones indicadas en el apartado 7.1.1, y se continúa inmediatamente conforme a las indicaciones del apartado 7.3.2.

7.3 *Porción para análisis*

7.3.1 Para productos que no necesitan molienda, se pesan rápidamente, con una aproximación de 0,2 mg, unos 3 g de la muestra para análisis 7.1 en la cápsula metálica (5.4), previamente seca y pesada con una aproximación de 0,2 mg. Se registra la masa como m'_0 . La masa de la porción para análisis, m_0 , se calcula como la diferencia entre m'_0 y la masa de la cápsula metálica, m_p .

7.3.2 Para productos que han tenido que molerse, se pesa rápidamente todo el producto de la molienda (8.3.2 o 7.1) en la cápsula metálica (5.4), previamente seca y pesada, junto a su tapa, con una aproximación de 0,2 mg. Se registra la masa como m'_0 . La masa de la porción para análisis, m_0 , se calcula como la diferencia entre m'_0 y la masa de la cápsula metálica, m_p .

8. PROCEDIMIENTO

8.1 *Secado*

8.1.1 Se coloca la cápsula metálica abierta que contiene la porción para análisis (7.3) (dejando la tapa en el desecador) en el extremo cerrado de un tubo de secado; se introduce, en su proximidad, la copa que contiene una capa de pentóxido de fósforo de un grosor aproximado de 10 mm. Se juntan las dos partes del tubo de secado y se reduce la presión en el tubo montado hasta un valor del orden de 1,3 kPa a 2,6 kPa, empleando el equipo de vacío; este proceso se debería realizar gradualmente para evitar que el material se vierta fuera de la cápsula metálica. Se cierra la conexión hacia el equipo de vacío y se lleva la parte del tubo que contiene la porción para análisis al horno, mantenido a una temperatura de 45 °C a 50 °C (ver 8.3.4).

(Continúa)

TABLA 2. Requisitos de la sémola, harina, griz del maíz

Requisito \ Producto	SÉMOLA	HARINA	GRITZ	MÉTODO DE ENSAYO
PROTEÍNA % mínimo	8,0 *	8,0*	8,0*	NTE INEN 519
HUMEDAD % máximo	12,0	13,0	12,0	NTE INEN 518
CENIZA % máximo	1,0*	1,0*	1,0*	NTE INEN 520
GRASA % máximo	2,0*	2,0*	2,0*	NTE INEN 523
FIBRA % máximo	1,0	1,0	1,0	NTE INEN 522
* Ceniza, grasa: en base seca * Proteína: N x 6,25				

4.3 Requisitos microbiológicos. La sémola, harina, griz del maíz desgerminado deben cumplir con los requisitos que se establecen en la tabla 3.

TABLA 3. Requisitos microbiológicos

Requisitos	Unidad	Límite máximo	Método de ensayo
Aerobios mesó filos	ufc*/g	100 000	NTE 1 529
E. coli	ufc/g	0	NTE 1 529
Mohos y levaduras	ufc/g	500	NTE 1 529
Salmonella	ufc/25g	0	NTE 1 529
Coliformes	ufc/g	100	NTE 1 529
* ufc= unidades formadoras de colonias.			

4.3.1 Para la aceptación de lotes de la sémola, harina, griz del maíz desgerminado, se debe cumplir con los requisitos microbiológicos del Anexo A.

4.4 Antioxidantes. Se podrá agregar como antioxidantes por ejemplo: ácido ascórbico máximo 200 mg/kg; azodicarbonamida, máximo 45 mg/kg, etc., y los que permita el CODEX ALIMENTARIUS, en tanto se elaboren las Normas INEN correspondientes.

(Continúa)

Anexo 13. Aval del traductor

AVAL DE TRADUCCIÓN - PROFESIONAL EXTERNO

Santamaría Santana Evelin Aracelly, con cédula de identidad número: 1754022364, Licenciada en Pedagogía del Idioma Inglés (Licenciada), con número de registro de la SENESCYT No. 1010-2023-2634380; **CERTIFICO** haber revisado y aprobado la traducción al idioma Inglés del resumen del trabajo de investigación con el título: **“APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LA TOSTADORA DE GRANOS CON ENFRIADOR EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”** de: **Conteron Aponte Evelyn Marisol y Mora Barreros Yajaira Avigail**, de la carrera de **Agroindustria**, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

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

Latacunga, 23 de febrero del 2024

A handwritten signature in blue ink that reads "Evelin Santamaría". The signature is stylized and includes a vertical line on the left side.

Evelin Aracelly Santamaría Santana

C.I: 1754022364

Email: esantamaria2364@outlook.com

RECURSOS Y PRESUPUESTO

Tabla 13. Recursos materiales.

MATERIALES				
Recursos	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Valor total
Cuaderno	2	Unidad	1,15	2,30
Esferos	3	Unidad	0,50	1,50
Papel Bond	500	Unidad	0,03	15,00
Empastados	1	Unidad	14,00	14,00
Anillados	3	Unidad	1,50	4,50
Impresiones	1000	Unidad	0,10	100,00
Copias	1000	Unidad	0,05	50,00
				187,30

Elaborado por: (Conteron & Mora, 2024)

Tabla 14. Recursos tecnológicos.

TECNOLÓGICOS				
Recursos	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Valor total
Internet	800	Horas	0,5	400
Luz	600	Kw	0,092	55,2
CD	1	Unidad	3,00	3
				458,2

Elaborado por: (Conteron & Mora, 2024)

Tabla 15. Recursos de equipos.

EQUIPOS				
Recursos	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Valor total
Alverja	6	Kg	7,50	7,50
Haba	6	kg	7,50	7,50
Maíz blanco	6	kg	7,50	7,50
				22,50

Elaborado por: (Conteron & Mora, 2024)

Tabla 16. Presupuesto de alimentación y transporte.

EQUIPOS				
Recursos	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Valor total
Alimentación	55	Días	5	275
Transporte	55	Días	7,5	687,5
				687,5

Elaborado por: (Conteron & Mora, 2024)

Tabla 17. Presupuesto total.

Presupuesto total	
Recursos	Valor
Materiales	187,30
Tecnológicos	458,2
Equipos	22.50
Alimentación y transporte	687,5
TOTAL	1.352,5

Elaborado por: (Conteron & Mora, 2024)