



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**

**NATURALES**

**INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**PROYECTO INTEGRADOR**

**Título:**

---

**“APLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL DESHIDRATADOR DE  
FRUTAS EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN  
AGROINDUSTRIAL”**

---

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

**Autoras:**

Avila Sarabia Leydi Karolina  
Jácome Vásquez Nadia Alexandra

**Tutor:**

Herrera Soria Pablo Gilberto

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Agosto 2022**

## DECLARACIÓN DE AUTORIA

Avila Sarabia Leydi Karolina, con cédula de ciudadanía No. 0504282278 y Jácome Vásquez Nadia Alexandra, con cédula de ciudadanía No. 1726504127, declaramos ser autoras del presente proyecto integrador: “Aplicaciones pedagógicas del deshidratador de frutas en procesos de transformación agroindustrial”, siendo el Ingeniero Mg. Pablo Gilberto Herrera, 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, procedimiento y resultados vertidos en el presente trabajo integrador, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 25 de agosto del 2022

Leydi Karolina Avila Sarabia  
Estudiante  
CC: 0504282278

Nadia Alexandra Jácome Vásquez  
Estudiante  
CC: 1726504127

Ing. Pablo Gilberto Herrera Soria, Mg.  
Docente Tutor  
CC: 0501690259

## 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 **AVILA SARABIA LEYDI KAROLINA**, identificada con cédula de ciudadanía N° **0504282278**, de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Elijo, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Aplicaciones pedagógicas del deshidratador de frutas en procesos de transformación agroindustrial”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

### **Historial académico**

Fecha de inicio de la carrera: Octubre 2018 – Marzo 2019

Fecha de finalización: Abril 2022 – Agosto 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 03 de Junio del 2022

Tutor: Ingeniero Mg. Pablo Gilberto Herrera Soria

Tema: “Aplicaciones pedagógicas del deshidratador de frutas 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.

**CLAUSULA 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.

**CLAUSULA SEXTA.** - el presente contrato tendrá una duración indefinida contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLAUSULA SEPTIMA. - CLAUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se sede en favor de **LA SECIONARIA** 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.

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

**CLAUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las clausula 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.

**CLAUSULA DECIMA.** - 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.

**CLAUSULA UNDECIMA.** - 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 25 días del mes de agosto del 2022.

Avila Sarabia Leydi Karolina  
**LA CEDENTE**

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, 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 **NADIA ALEXANDRA JÁCOME VÁSQUEZ**, identificada con cédula de ciudadanía N° **1726504127**, de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Elijo, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Aplicaciones pedagógicas del deshidratador de frutas en procesos de transformación agroindustrial”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

### **Historial académico**

Fecha de inicio de la carrera: Octubre 2018 – Marzo 2019

Fecha de finalización: Abril 2022 – Agosto 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 03 de Junio del 2022

Tutor: Ingeniero Mg. Pablo Gilberto Herrera Soria

Tema: “Aplicaciones pedagógicas del deshidratador de frutas 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.

**CLAUSULA 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.

**CLAUSULA SEXTA.** - el presente contrato tendrá una duración indefinida contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLAUSULA SEPTIMA. - CLAUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se sede en favor de **LA SECIONARIA** 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.

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

**CLAUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las clausula 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.

**CLAUSULA DECIMA.** - 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.

**CLAUSULA UNDECIMA.** - 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 25 días del mes de agosto del 2022.

Nadia Alexandra Jácome Vásquez  
**LA CEDENTE**

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, Ph.D.  
**LA CESIONARIA**

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

En calidad de Tutor del Proyecto Integrador con el título:

**“APLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL DESHIDRATADOR DE FRUTAS EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”**, de Avila Sarabia Leydi Karolina y Jácome Vásquez Nadia Alexandra de la carrera Agroindustria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas de la Pre defensa.

Latacunga, 25 de agosto del 2022

Ing. Pablo Gilberto Herrera Soria, Mg.  
**DOCENTE TUTOR**  
CC: 0501690259

## **AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO INTEGRADOR**

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, las postulantes: Avila Sarabia Leydi Karolina y Jácome Vásquez Nadia Alexandra, con el título de Proyecto Integrador: “APLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL DESHIDRATADOR DE FRUTAS EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 25 de agosto del 2022

Lector 1 (Presidente)

Ing. Manuel Enrique Fernández Paredes, Mg.

CC: 0501511604

Lector 2

Ing. Edwin Fabián Cerda Andino, Mg

CC: 0501369805

Lector 3

Quim. Jaime Orlando Rojas Molina, Mg.

CC: 0502645435

## **AGRADECIMIENTO**

Esta tesis es el resultado de toda mi formación académica a lo largo de estos años, por eso quiero agradecer a cada institución y docente que me compartió sus conocimientos y valores, pero más allá en primer lugar agradecer a Dios por permitirme llegar hasta el final de este camino ya que fue un proceso arduo y extenso desde que inicie y finalmente obtener mi título de profesional. También a mi familia por su apoyo incondicional y enseñarme lo preciado que es la educación y siempre seguir puliendo mis conocimientos.

Y gracias a mi gran amor y compañero incondicional que me acompañó hasta donde Dios lo permitió, ya que siempre fue mi apoyo en todo momento y en todos los semestres que compartimos juntos, mi estrella Welly M. (Q.E.P.D.) que siempre lo tendré en mi corazón y mi memoria.

Leydi Karolina Avila Sarabia

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, doy gracias a Dios por permitirme esta vivencia, también por otorgarme una familia maravillosa que han creído en mí, dándome aliento para terminar mi carrera y fomentando mi deseo de superación día con día.

Al apoyo incondicional de mi esposo Brandon González que siempre estuvo a mi lado, por su sacrificio y esfuerzo para que yo logre mis objetivos y por creer en mi capacidad.

A mí amado hijo Joaquín González por ser mi mayor motivación e inspiración para superarme y brindarle un mejor futuro.

A mi abuelita querida Gloria Soto y a mi madre Miriam Vásquez que, sin su apoyo y su esfuerzo no podría haber llegado a este punto.

A mis formadores profesionales, personas de gran sabiduría, los cuales se han esforzado en ayudarme a ser una profesional de calidad.

Nadia Alexandra Jácome Vásquez

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi familia incondicional y mis ángeles que ya no están entre nosotros, pero que siempre estarán en mi corazón y mis recuerdos más valiosos.

Leydi Karolina Avila Sarabia

## **DEDICATORIA**

A mi familia, a mí amado esposo e hijo quienes han sido protagonistas y mi motor para cumplir mis sueños.

Nadia Alexandra Jácome Vásquez

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

**TÍTULO: “APLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL DESHIDRATADOR DE FRUTAS EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”.**

AUTORAS: Avila Sarabia Leydi Karolina  
Jácome Vásquez Nadia Alexandra

**RESUMEN**

La Universidad Técnica de Cotopaxi, extensión Salache actualmente dispone de una planta de procesamiento de productos alimenticios, específicamente en la Carrera de Ingeniería Agroindustrial. Con una tecnología moderna, y una correcta infraestructura en sus diversas áreas. Sin embargo, para la complementación pedagógica del estudiante, se requiere la utilización de distinta maquinaria, la cual permite la obtención del producto, haciendo más fácil el aprendizaje del alumno por medio de prácticas, las cuales están dirigidas por diferentes docentes encargados del área. En el presente documento se elaboró un manual de funcionamiento, de mantenimiento y la aplicación pedagógica del deshidratador de frutas, el cual facilitará su uso y asegurará una extensa vida con un mejor accionamiento del equipo. Para el desarrollo del proyecto se utilizó distintos tipos de investigación; investigación descriptiva, experimental, exploratoria, básica explicativa, documental bibliográfico y aplicando los diferentes tipos de instrumentos; la observación, técnicas bibliográficas y fichas de observación, estas con el objeto de ejecutar el proyecto de una manera adecuada. Posteriormente se realizó un manual de funcionamiento, en el cual se encuentra la descripción técnica, las piezas del equipo, propiedades y funcionalidades, requerimientos, puesto en marcha (encendido y apagado) y modo de operación del equipo, además se hizo un manual de mantenimiento en el cual se sugiere el mantenimiento rutinario preventivo y el correctivo, con las diversas indicaciones de estabilidad que se debería tomar previo a su accionamiento. En cuestión práctica se deshidrató distintas frutas y un tipo de hortaliza (Piña, Frutilla y Papa), demostrando su correcto funcionamiento.

**Palabras claves:** Deshidratador, manual, procesamiento, mantenimiento, pedagogía, funcionamiento.

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

**TOPIC: “FRUIT DEHYDRATOR PEDAGOGICAL APPLICATIONS INTO AGROINDUSTRIAL TRANSFORMATION PROCESSES”**

AUTHORS: Avila Sarabia Leydi Karolina  
Jácome Vásquez Nadia Alexandra

**ABSTRACT**

The Cotopaxi Technical University, Salache extension currently has a plant for processing food products, specifically, in the Agro-industrial Engineering Career. With a modern technology, and a correct infrastructure its several areas. However, for the student pedagogical complementation, the different machinery use is required, which allows getting the product, making the student’s learning easier, through practices, which are directed by different area teachers charge. Into current document was elaborated an operation, maintenance and the pedagogical application manual of fruit dehydrator, which will facilitate its use and ensure a long life with an equipment better operation. For the project development was used research different types; descriptive, experimental, exploratory, basic explanatory, bibliographical documentary research and applying the instruments different types; observation, bibliographic techniques and observation sheets, these with the object of executing the project into an adequate way. Subsequently, it was made an operating manual, which was found the technical description, the equipment parts, properties and functionalities, requirements, start-up (on and off) and equipment operation mode, further, it was elaborated a maintenance manual, it suggested the routine preventive and corrective manual maintenance is suggested, with the stability several indications, which should be taken prior to its activation. Into a practical matter, it was dehydrated different fruits and a vegetable type (Pineapple, Strawberry and Potato), by demonstrating their correct operation.

**Keywords:** Dehydrator, manual, processing, maintenance, pedagogy, operation.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORIA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR .....	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR .....	v
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO INTEGRADOR .....	vii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO INTEGRADOR.....	viii
AGRADECIMIENTO .....	ix
AGRADECIMIENTO .....	x
DEDICATORIA .....	xi
RESUMEN .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
1. Datos generales .....	1
1.1. Institución:.....	1
1.2. Facultad de auspicia: .....	1
1.3. Carrera que auspicia: .....	1
1.4. Título del Proyecto Integrador: .....	1
1.5. Equipo de trabajo:.....	1
1.6. Lugar de ejecución: .....	2
1.7. Fecha de inicio: .....	2
1.8. Fecha de finalización:.....	2
2. Caracterización del proyecto .....	3
2.1. Tipo del proyecto:.....	3
2.2. Campo de investigación:.....	3
2.3. Objetivos: .....	3
2.4. Planteamiento del problema.....	4
2.5. Justificación del proyecto integrador .....	5
2.6. Alcances .....	8
2.7. Limitaciones y/o restricciones .....	8
3. Identificación y descripción de las competencias.....	9
4. Marco teórico.....	11
4.1. Fundamentación histórica .....	11
4.2. Fundamentación teórica.....	13
4.3. Fundamentación legal.....	15
4.4. Definición de términos .....	19
5. Metodología.....	20

5.1.	Diseño y Modalidad de la investigación .....	20
5.2.	Tipo de investigación.....	20
5.3.	Instrumentos de la investigación.....	22
5.4.	Interrogantes de la investigación.....	23
6.	Resultados.....	25
6.1.	Manual de Funcionamiento del Deshidratador de Frutas .....	25
6.2.	Manual de Mantenimiento del deshidratador de frutas.....	40
6.3.	Prácticas Demostrativas.....	57
6.4.	Cronograma de actividades.....	97
6.5.	Impacto del proyecto .....	98
7.	Recursos y presupuesto .....	99
7.1.	Recursos.....	99
7.2.	Presupuesto del proyecto .....	100
8.	CONCLUSIONES .....	102
9.	RECOMENDACIONES .....	102
10.	REFERENCIAS.....	103
11.	ANEXOS DE LA TESIS.....	106

## Lista de tablas

<b>Tabla 1:</b> Componentes previos a la asignatura que se utiliza en el proyecto integrador. ....	9
<b>Tabla 2:</b> Componentes a desarrollar. ....	9
<b>Tabla 3:</b> Referencias técnicas del deshidratador de frutas. ....	27
<b>Tabla 4:</b> Problemas en el alimento, posibles causas y como prevenirlos. ....	36
<b>Tabla 5:</b> Peso de la fruta antes de la deshidratación. ....	64
<b>Tabla 6:</b> Peso de la fruta después de la deshidratación. ....	64
<b>Tabla 7:</b> Cálculo de pérdida de peso previo al deshidratado. ....	65
<b>Tabla 8:</b> Cálculo de pérdida de peso después del deshidratado. ....	67
<b>Tabla 9:</b> Pérdida de peso después de la deshidratación. ....	68
<b>Tabla 10:</b> Peso promedio antes de la deshidratación. ....	70
<b>Tabla 11:</b> Peso después de la deshidratación. ....	72
<b>Tabla 12:</b> Análisis sensorial de la fruta deshidratada. ....	74
<b>Tabla 13:</b> Temperatura de deshidratación. ....	91
<b>Tabla 14:</b> Valores obtenidos previos a la deshidratación de la papa. ....	94
<b>Tabla 15:</b> Valores obtenidos después de la deshidratación de la Papa. ....	94
<b>Tabla 16:</b> Resumen de resultados de alimentos deshidratados. ....	96
<b>Tabla 17:</b> Presupuesto de la maquinaria. ....	100
<b>Tabla 18:</b> Cálculo de presupuesto de materiales, materias primas e insumos. ....	100
<b>Tabla 19:</b> Cálculo de presupuesto de material bibliográfico. ....	101
<b>Tabla 20:</b> Cálculo de presupuesto del transporte. ....	101
<b>Tabla 21:</b> Presupuesto total. ....	101

## Lista de figuras

<b>Gráfica 1:</b> Aceptación de Color de la frutilla deshidratada. ....	76
<b>Gráfica 2:</b> Aceptación de Aroma de la frutilla deshidratada. ....	77
<b>Gráfica 3:</b> Aceptación de Sabor de la frutilla deshidratada. ....	78
<b>Gráfica 4:</b> Aceptación de Textura de la frutilla deshidratada. ....	79
<b>Gráfica 5:</b> Aceptación de Apariencia de la frutilla deshidratada. ....	80
<b>Gráfica 6:</b> Aceptación en General de la frutilla deshidratada. ....	81
<b>Gráfica 7:</b> Aceptación de Color de la piña deshidratada. ....	82
<b>Gráfica 8:</b> Aceptación de Aroma de la piña deshidratada. ....	83
<b>Gráfica 10:</b> Aceptación de Textura de la piña deshidratada. ....	85
<b>Gráfica 11:</b> Aceptación de Apariencia de la piña deshidratada. ....	86
<b>Gráfica 12:</b> Aceptación en general de la piña deshidratada. ....	87

## **1. Datos generales**

### **1.1.Institución:**

Universidad Técnica de Cotopaxi

### **1.2.Facultad de auspicio:**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

### **1.3.Carrera que auspicio:**

Ingeniería Agroindustrial

### **1.4.Título del Proyecto Integrador:**

“Aplicaciones Pedagógicas del deshidratador de frutas en procesos de transformación agroindustrial”

### **1.5.Equipo de trabajo:**

#### **Tutor de Titulación:**

Nombre: Ing. Pablo Gilberto Herrera Soria, Mg.

Teléfono: 0998397454

Correo electrónico: pablo.herrera0259@utc.edu.ec

Hoja de vida - ver anexo

#### **Estudiantes:**

Nombre: Avila Sarabia Leydi Karolina

Teléfono: 0969088273

Correo: leydi.avila2278@utc.edu.ec

Hoja de vida (Anexo 02)

Nombre: Jácome Vásquez Nadia Alexandra

Teléfono: 0969783669

Correo: nadia.jacome4127@utc.edu.ec

Hoja de vida (Anexo 03)

**1.6.Lugar de ejecución:**

Av. Simón Rodríguez s/n Barrio el Elegido / San Felipe - Eloy Alfaro - Latacunga –

Cotopaxi – La facultad de CAREN se encuentra ubicada al suroeste de la provincia de Cotopaxi en el Sector Salache – zona 3.

**1.7.Fecha de inicio:** 7 de mayo de 2022

**1.8.Fecha de finalización:** 5 de septiembre de 2022

**1.9.Áreas del conocimiento:**

Física ( ... )

Química ( ... )

Matemáticas ( ... )

Ciencias Tecnológicas ( X )

Ciencias de la Vida ( ... )

Ciencias Económicas ( ... )

Ciencias Agronómicas ( ... )

Otra (especificar) ( X )

Ingeniería, Industria y Construcción.

## 2. Caracterización del proyecto

Título del proyecto: “Aplicaciones Pedagógicas del deshidratador de frutas en procesos de transformación agroindustrial”

**2.1. Tipo del proyecto:** Formativo ( ) Resolutivo ( x )

### 2.2. Campo de investigación:

Línea de investigación:

- Procesos industriales
- Desarrollo y seguridad alimentaria

Sub-línea de investigación:

- Investigación de operaciones y de tecnología.
- Optimización de procesos tecnológicos agroindustriales

### 2.3. Objetivos:

#### 2.3.1. *Objetivo General:*

Desarrollar un conjunto de aplicaciones y mantenimiento del deshidratador de frutas.

#### 2.3.2. *Objetivos Específicos:*

- Obtener información bibliográfica para el conocimiento del equipo agroindustrial y que permita una mejor actividad pedagógica para el estudiante.
- Desarrollar un manual de funcionamiento y mantenimiento del deshidratador de frutas.
- Realizar prácticas demostrativas e informativas sobre el correcto uso del equipo.

## **2.4. Planteamiento del problema**

El proyecto integrador está enfocado en ofrecer una solución a los problemas identificados en el área de frutas y hortalizas en la Universidad Técnica de Cotopaxi con el uso del deshidratador de frutas.

El problema planteado es, ¿Cómo conservar frutas en un largo tiempo sin que se pueda llegar a descomponer y desaprovechar sus aportes nutricionales para la elaboración de un producto a largo plazo?

### **2.4.1. Descripción del problema**

La Universidad Técnica de Cotopaxi- extensión Salache actualmente dispone de una planta de procesamiento de productos alimenticios, específicamente en la Carrera de Ingeniería Agroindustrial. Con una tecnología moderna, y con una correcta infraestructura en sus diversas áreas. Pero para la complementación pedagógica del estudiante se ha requerido la implementación de distinta maquinaria según la necesidad de cada área de proceso, en la cual se está estableciendo en distintos campos agroindustriales la implementación de equipos que puedan facilitar la obtención de los productos y para aprovechar sus ventajas tanto para los estudiantes, los docentes y para la universidad.

La implementación equipos ayudarán a realizar de manera eficiente las capacitaciones pedagógicas y las prácticas del estudiante universitario, obteniendo así un mejor conocimiento en el campo agroindustrial, así como también se concientizará en el uso del equipo, su utilidad y eficacia dentro de la carrera.

Por el problema planteado, se pretende solucionar las necesidades y falencias existentes dentro del área de frutas y hortalizas, mediante la implementación del equipo y la elaboración del manual de funcionamiento y de mantenimiento del deshidratador de frutas, para un correcto uso por parte del usuario que lo manipule a la hora de realizar el producto, de esta forma se

pretende minimizar costos en el mantenimiento del equipo, minimizar tiempo y materia prima en la elaboración del producto y utilizarlo como opción óptima para conservar los aportes nutricionales de la materia prima.

#### ***2.4.2. Elementos del problema***

- ✓ Falta de maquinaria profesional para la obtención de conocimientos en el área de frutas y hortalizas.
- ✓ Insuficiencia de presupuesto por parte de la universidad para adquirir esta maquinaria.
- ✓ Inexistencia de un manual de funcionamiento y mantenimiento de apoyo pedagógico sobre el equipo de deshidratador de frutas en la carrera de agroindustria.

#### ***2.4.3. Formulación del problema***

¿De qué manera influye la implementación de un deshidratador de frutas en el desarrollo pedagógico del área de frutas y hortalizas para los procesos de transformación agroindustrial?

### **2.5. Justificación del proyecto integrador**

En la actualidad la Universidad Técnica de Cotopaxi es una de las instituciones de tercer nivel con una amplia lista de carreras que forman profesionales exitosos y de gran valor humano. La universidad tiene como objetivo estudiar la mejora continua a partir de la satisfacción de los estudiantes, y así formar personas que aporten conocimientos en la sociedad y en su área de trabajo. Por lo tanto, es importante contar en la facultad con todo el equipo necesario para la obtención de conocimientos de cada carrera, en este caso de ingeniería agroindustrial, para la realización de prácticas experimentales facilitando así el aprendizaje.

La aplicación pedagógica describe las actividades que se lleven a cabo para el aprendizaje de los alumnos y también de un correcto funcionamiento del equipo agroindustrial. Un deshidratador de frutas es una máquina eléctrica que nos ayuda a deshidratar alimentos, eliminando así el agua contenida en el mismo, con aire fresco que se calienta y circula hacia el

área de secado por un proceso de convección. El agua contenida del producto se evapora y sale por la parte superior del área de secado. Finalmente, el aire que contiene humedad es expulsado por el área de evacuación y se disipa en el ambiente.

El secado o deshidratado es una de las tecnologías más frecuentes de la agroindustria y consiste en la eliminación del agua del producto procesado. Esto se realiza mediante la evaporación del agua a través de una corriente de aire caliente permitiendo mantener el producto por más tiempo, reduciendo costos de transporte, de empaque y almacenamiento (Monsalve & Machado, 2007).

La deshidratación es una de las formas para conservar las frutas, la cual consiste en eliminar toda la cantidad de agua que exista para que el alimento no siga su ciclo de descomposición. Este equipo deshidratador de fruta es una solución al problema de conservación ya que su tiempo de almacenamiento puede ser hasta los 18 meses desde su fecha de envasado. La máquina para deshidratar frutas es una de las tantas soluciones tecnológicas que se puede aplicar al desarrollo agroindustrial, ya que lejos de las frutas perder sus nutrientes en este proceso, este alimento concentra mucho más sus vitaminas y minerales una vez que se les extrae el agua, excepto con la vitamina C que es hidrosoluble.

### ***2.5.1. Conveniencia***

Los distintos equipos agroindustriales resultan un gran beneficio para la Universidad Técnica de Cotopaxi en la Carrera de Agroindustrias y el área de frutas y hortalizas, por medio del presente proyecto integrador se plantea implementar un deshidratador de frutas, con un enfoque pedagógico para el estudiante en la parte experimental y práctica y también con la complementación del manual de un correcto manejo del equipo, se facilitará al usuario su adecuado uso y mantenimiento al que tiene que ser sometido el equipo.

### ***2.5.2. Relevancia Social***

Las frutas son una importante fuente de vitaminas y minerales necesarios para el ser humano. Existen ciertas épocas del año en donde no se reproduce ciertas clases de frutas, y tenemos que esperar hasta el próximo año. Al deshidratar dichas frutas las podemos conservar durante todo el año y consumirlas en cualquier momento.

La importancia de este método de conservación para la sociedad es amplia, como: mantener las propiedades nutricionales del alimento, reducir el espacio de almacenamiento, manipulación y transporte, incorporar un valor agregado al producto final. La operación de deshidratación al conllevar una apreciable reducción del peso y volumen permite una importante reducción del costo en cuanto transporte y almacenamiento (Fito, Andrés, Barat, & Albors, 2016).

### ***2.5.3. Implicaciones prácticas***

La implementación del deshidratador de frutas ayuda a la formación académica del estudiante y como complemento para las actividades pedagógicas del docente y de esta forma garantizar la correcta comprensión de la materia vinculada.

### ***2.5.4. Valor teórico***

Con la adquisición e implementación de este equipo deshidratador nos ayuda para conservar de una mejor manera las frutas. El proceso que utiliza es sencillo pero eficaz, se realiza la deshidratación haciendo circular aire de forma suave pero constante alrededor del alimento.

El secado o deshidratación es el método de conservación de productos perecederos más antiguo. El secado al sol para reducir el contenido de agua es el procedimiento más ancestral y menos costoso para la conservación que en la actualidad todavía se utiliza este método de secado para productos como frutas y vegetales (Casp & Abril, 2003).

La deshidratación o el desecado es una de las técnicas más utilizadas para la conservación de alimentos a través de la historia. Antiguamente, las frutas y otros alimentos se secaban al sol alimentos, mediante prueba y error, para tener alimento almacenado en épocas de escasez. Así mismo, la deshidratación es el método más barato y especialmente apto para comunidades que no posean otras posibilidades de conservación (como neveras, etc.).

Con la elaboración del manual de mantenimiento y funcionamiento se pretende que la persona que maneje el equipo entienda la información para el correcto uso del mismo.

#### **2.5.5. Utilidad metodológica**

El proyecto integrador comprende una investigación descriptiva y experimental del equipo agroindustrial para satisfacer las necesidades presentes al momento en el que el estudiante realiza sus prácticas como complemento pedagógico y obtener un producto de calidad.

#### **2.6. Alcances**

- Elaborar un manual pedagógico que sirva como guía y permita identificar el funcionamiento y mantenimiento adecuado del equipo deshidratador de frutas.
- Desarrollar prácticas demostrativas y pedagógicas, en las cuales se dé el uso y funcionamiento del equipo (deshidratador de frutas).

#### **2.7. Limitaciones y/o restricciones**

- La Universidad Técnica de Cotopaxi no cuenta con el presupuesto suficiente para cubrir con los costos de mantenimiento que requiera el equipo.
- No se cuenta con personal calificado o técnicos especializados para realizar un mantenimiento adecuado al equipo.
- Las instalaciones eléctricas no pueden ser las requeridas por las especificaciones de la maquinaria.

### 3. Identificación y descripción de las competencias

**Tabla 1:** Componentes previos a la asignatura que se utiliza en el proyecto integrador.

<b>COMPETENCIAS</b>		
<b>Competencias previas</b>	<b>Asignatura</b>	<b>Ciclo</b>
Analizar las técnicas de producción de materias primas alternativas de interés agroindustrial.	Materias primas Agroindustriales	Segundo
Evaluar los diferentes mantenimientos que se debe dar a un equipo de la planta agroindustrial.	Mantenimiento y seguridad Industrial	Cuarto
Interpretar las normativas de gestión de calidad para el uso y mejoramiento de los procesos agroindustriales.	Gestión de la Calidad	Quinto
Permitir conocer técnicas de desarrollo con propuestas viables para la implementación del manual de funcionamiento y mantenimiento dentro del laboratorio de frutas y hortalizas.	Industria de Frutas y Hortalizas	Sexto
Identificar las modalidades de titulación y los mecanismos de integración curricular.	Integración Curricular	Octavo

**Elaborado por:** Avila K. & Jácome N.

**Tabla 2:** Componentes a desarrollar.

<b>Competencias a desarrollar</b>	<b>Asignatura</b>	<b>Productos a Entregar</b>	
		<b>Etapa 1</b>	<b>Etapa Final</b>
Potenciar las técnicas de producción en el área de frutas y hortalizas de interés agroindustrial.	Materias Primas Agroindustriales		Piña, frutilla y papa deshidratada.
Elaborar un manual de funcionamiento y mantenimiento del equipo.	Mantenimiento y Seguridad Industrial	Manual con las características, e indicaciones de un correcto uso del equipo.	Manual de funcionamiento y mantenimiento del deshidratador de frutas.
Adoptar parámetros de calidad requeridos	Gestión de la Calidad		Aplicación de la Normativa establecida para garantizar la

para el proceso agroindustrial.			calidad del producto terminado.
Permitir realizar prácticas de deshidratación de frutas en la industria de frutas y hortalizas con el fin de obtener un producto de calidad.	Industria de Frutas y Hortalizas	Realización de 3 Prácticas de deshidratación de frutas y hortalizas como proceso de transformación agroindustrial.	Resultados de las Prácticas de deshidratación de frutas realizadas con las diferentes materias primas.
Impartir metodologías que permitan planear las modalidades de titulación y los mecanismos de integración curricular.	Integración curricular	Entrega del perfil del proyecto.	Proyecto final. Entrega de Manual.

**Elaborado por:** Avila K. & Jácome N.

## 4. Marco teórico

### 4.1. Fundamentación histórica

Según *Rivera (2015)* menciona que “La creación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, inicia en el año 1988 en una reunión desarrollada en el Colegio Victoria Vásconez Cuvi, con la participación de varios sectores sociales se implementó la necesidad de una Institución de Educación Superior en la provincia de Cotopaxi. Es por esto que el 15 de diciembre de 1989 se firma el Aval para la creación de extensión Universitaria en Cotopaxi, la extensión mencionada fue llamada la “Universidad Técnica del Norte”. Esta inició sus actividades académicas en la Unidad Educativa Luis Fernando Ruiz, en el cual las oficinas administrativas se instalaron en la Unión Nacional de Educadores núcleo de Cotopaxi, la Institución se consolidó el 24 de enero de 1995, tras varios años de gestión de resistencia, las cuales permitieron un centro en el sector de San Felipe, del cual esa edificación fue creada y entregada, hoy conocida como la Universidad Técnica de Cotopaxi”.

#### 4.1.1. *Reseña Histórica de la Facultad de CAREN*

Según *Coyago, San Martín (2022)* “El dominio adquirido en el año de 1997 con el nombre de Hacienda Santa Bárbara de Salache, perteneciente de la parroquia Eloy Alfaro, funciona en primera instancia como centro de producción para luego pasar a funcionar como órgano de apoyo a la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (UA-CAREN). El campus Salache inicia sus actividades académicas desde el año 2002. La cual cuenta con cinco carreras entre ellas, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Agronómica, Ingeniería Agroindustrial, Licenciatura en Turismo y Medicina Veterinaria”.

La Facultad de CAREN, se encuentra encaminada a formar profesionales humanistas con pensamiento crítico y responsabilidad social, de alto nivel académico, científico y tecnológico con liderazgo y emprendimiento, sobre la base de los principios de solidaridad, justicia, equidad y libertad; genera y difunde el conocimiento, la ciencia, el arte y la cultura a través de la

investigación científica y la vinculación con la sociedad para contribuir a la transformación económica – social del país.

#### ***4.1.2. Carrera de Agroindustria***

La Carrera de Agroindustria estudia los componentes de la ingeniería enfocada a analizar, diseñar, implementar y supervisar procesos de transformación de materia prima, generando productos agroindustriales alimenticios y no alimenticios, con el fin de consolidar desde la ingeniería, la incorporación de nuevas técnicas, métodos e insumos, que aumenten la eficiencia, la productividad de los sistemas y la comercialización de los productos, generando investigación para el mejoramiento tecnológico aprovechado de manera óptima la producción agropecuaria mediante la aplicación de normas técnicas de calidad, contribuyendo significativamente en el cambio de la matriz productiva.

#### ***4.1.3. Área de estudio***

Según *Coyago, San Martín (2022)* “Para la determinación del área de estudio se ubica en primer lugar a la Universidad Técnica de Cotopaxi, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, la Ingeniería Agroindustrial, que actualmente funciona dentro del Centro Experimental y Producción Salache (CEYPSA) debido a que sus predios se encuentran en instalaciones de los laboratorios académicos tanto para Materia Prima Animal/Vegetal de la Carrera Ingeniería Agroindustrial. Los laboratorios de la carrera son considerados áreas estratégicas para el desarrollo académico e investigativo de los estudiantes que llevan sus conocimientos teóricos a la práctica en los diferentes laboratorios”.

La Carrera de Agroindustria, pretende formar profesionales que realicen su trabajo con ética profesional, que sean capaces de resolver los problemas en el área agroindustrial de una manera innovadora y ayudar a mejorar la calidad de vida de la sociedad, esto es logrado mediante el aprendizaje permanente consiguiendo roles de liderazgo sobre todo en el ámbito laboral.

## **4.2. Fundamentación teórica**

### **4.2.1. Planta agroindustrial**

Una planta agroindustrial es un sitio en donde se realiza la actividad de producir y transformar la materia prima en un producto apto para el consumidor. La agroindustria es una actividad que promueve la economía, se dedica a la producción, industrialización, innovación y comercialización de productos ganaderos, agrícolas, forestales, entre otros con valor agregado. La planta agroindustrial debe cumplir con los requisitos y normas para poder elaborar productos inocuos y de calidad para el beneficio y necesidad del cliente.

### **4.2.2. Prácticas**

Para obtener un resultado final de calidad es necesario realizar prácticas sobre temas de importancia y valor, para con el tiempo pulir los errores que puedan existir y así obtener conocimientos sobre la elaboración de ciertos productos agroindustriales y transmitirlos a posteriores investigaciones.

La importancia de las prácticas en los estudiantes es desarrollar habilidades, actitudes y destrezas, para que consigan un buen desenvolvimiento en el área de trabajo en una empresa.

### **4.2.3. Manual**

#### **4.2.3.1. Definición**

Un manual es, ya sea un folleto, libro o escrito en donde se redactan ciertos pasos de funciones como guía a seguir para cumplir nuestras necesidades, también para reducir los riesgos que existan en la utilización y mantenimiento de cualquier equipo.

#### **4.2.3.2. Objetivo**

El principal objetivo de la elaboración del manual de funcionamiento del quipo (Deshidratador de frutas) es obtener una validez y eficiencia de operaciones, con información confiable y verídica sobre su uso y procesamiento.

### **4.2.3.3. Clasificación de los manuales**

- Manual de procedimiento: Los Manuales de Procedimiento son "un documento que contiene, en forma ordenada y sistemática, información y/o instrucciones sobre historia, organización, política y procedimientos de una empresa, que se consideran necesarios para la menor ejecución del trabajo". (DuhatKizatus, 2007)
- Manual de funcionamiento: De acuerdo a Ramos Huancani Wilfredo (2018), "Es un instrumento o herramienta de trabajo que contiene el conjunto de normas y tareas que desarrolla cada funcionario en sus actividades cotidianas y será elaborado técnicamente basados en los respectivos procedimientos, sistemas, normas y que resumen el establecimiento de guías" (p. 9).

### **4.2.4. Deshidratador de frutas**

#### **4.2.4.1. Definición**

“La deshidratación o el desecado es una de las técnicas más utilizadas para la conservación de alimentos a través de la historia. Muy antiguamente, se secaban al sol alimentos como frutas, granos, vegetales, carnes y pescados, mediante prueba y error, para tener alimentos en épocas de escasez. Comercialmente esta técnica, que convierte alimentos frescos en deshidratados, añade valor agregado a la materia prima utilizada, bajan los costos de transporte, distribución y almacenaje por la reducción de peso y volumen del producto que produce. Asimismo, la deshidratación es el método más barato y especialmente apto para comunidades que no posean otras posibilidades de conservación” (Dr. Antonio De Michelis y Dra. Elizabeth Ohaco, 2020, p.

#### **4.2.4.2. Historia**

La desecación fue el resultado de la necesidad de los humanos y su origen se pierde en el tiempo, sin embargo, la deshidratación comenzó a ser experimentada en la edad del hierro en

el norte de Europa, donde se construyeron los primeros hornos para secar el trigo recién cosechado.

Durante la revolución industrial, Diderot, en 1751 describe muchos procedimientos de secado o desecación de alimentos que se llevaban a cabo en Francia, pero no fue sino hasta 1795 que se inventó el cuarto de deshidratación de agua caliente (a 105 °F) sobre tajadas delgadas de hortalizas.

Hoy en día existen una gran variedad de equipos para lograr la deshidratación con muchas aplicaciones en la industria. Su selección depende de las características de la materia prima que se utilice o del producto final que se desee obtener. (Deshidratación de alimentos, s.f.)

#### **4.2.4.3. Operación**

“El funcionamiento del deshidratador es sencillo, tiene unas resistencias en los laterales y un ventilador en la parte trasera. El ventilador se encarga de hacer circular el aire caliente por entre todas las bandejas de forma regular. Se programa la temperatura a la que necesitas trabajar dependiendo del alimento que quieras deshidratar y se le marca el tiempo que tiene que estar a esa temperatura. El proceso hace que los alimentos pierdan gran parte de su agua potenciando su sabor y alargando la vida útil del alimento, sin conservantes, ya que, al perder parte de su contenido en agua, su degradación se retrasa. Las enzimas, vitaminas y minerales de los alimentos se preservan y mantienen como si los hubiéramos metido en una lata”. (Deshidratador de alimentos, 2016).

### **4.3. Fundamentación legal**

La fundamentación legal del proyecto integrador se centra en la demostración de los conceptos que aluden a la educación superior, formando parte de cada uno de los procesos formativos del individuo, así también siendo la parte fundamental hacia un avance científico

tecnológico en bienestar de la sociedad, además se incluye a la Ley Orgánica Superior (LOES) la cual tiene como objetivo garantizar el desarrollo de la educación superior.

La fundamentación del proyecto comprende la constitución, La Ley Orgánica de Educación Superior su reglamento vigente y también el reglamento de Régimen académico y Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

#### ***4.3.1. Constitución de la República***

**Art. 350.-** El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo.

**Art. 351.-** El sistema de educación superior estará articulado al sistema nacional de educación y al Plan Nacional de Desarrollo; la ley establecerá los mecanismos de coordinación del sistema de educación superior con la Función Ejecutiva. Este sistema se regirá por los principios de autonomía responsable, cogobierno, igualdad de oportunidades sin distinciones, también garantizando calidad, pertinencia, integralidad, autodeterminación para la producción del pensamiento y conocimiento, en el marco del diálogo de saberes, pensamiento universal y producción científica tecnológica global.

Los presentes artículos nos indican que el sistema de educación nos garantiza una formación académica y profesional de calidad con el fin de desarrollar un profesional competente al momento de realizar una investigación científica y tecnológica para el beneficio y avance de su país. También garantiza la igualdad de oportunidades para garantizar la pedagogía del estudiante.

#### ***4.3.2. La Ley Orgánica de Educación Superior***

**Art. 87.-** Requisitos previos a la obtención del título. - Como requisito previo a la obtención del título, los y las estudiantes deberán acreditar servicios a la comunidad mediante prácticas o pasantías pre profesionales, debidamente monitoreadas, en los campos de su especialidad, de conformidad con los lineamientos generales definidos por el Consejo de Educación Superior. Dichas actividades se realizarán en coordinación con organizaciones comunitarias, empresas e instituciones públicas y privadas relacionadas con la respectiva especialidad.

**Art. 88.-** Servicios a la comunidad. - Para cumplir con la obligatoriedad de los servicios a la comunidad se propenderá beneficiar a sectores rurales y marginados de la población, si la naturaleza de la carrera lo permite, o a prestar servicios en centros de atención gratuita.

**Art. 125.-** Programas y cursos de vinculación con la sociedad. - Las instituciones del Sistema de Educación Superior realizarán programas y cursos de vinculación con la sociedad guiados por el personal académico. Para ser estudiante de los mismos no hará falta cumplir los requisitos del estudiante regular.

**Art. 127.-** Otros programas de estudio. - Las universidades y escuelas politécnicas podrán realizar en el marco de la vinculación con la colectividad, cursos de educación continua y expedir los correspondientes certificados.

Por tanto, las distintas instituciones y organizaciones sociales de diferente tipo entre ellas las instituciones de educación superior, en el marco de un particular interés reviste al art. 87 de la LOES: requisitos previos a la obtención de título las y los estudiantes deberán acreditar servicios a la comunidad mediante prácticas o pasantías pre profesionales, debidamente monitoreadas en los campos de su especialidad, de conformidad con los lineamientos generales definidos por el consejo de Educación Superior .

#### ***4.3.3. Legislación de la Universidad Técnica de Cotopaxi***

**Art. 6.-** Formación de tercer nivel, de grado. - Este nivel proporciona una formación general orientada al aprendizaje de una carrera profesional y académica, en correspondencia con los campos amplios y específicos de la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Los profesionales de grado tendrán la capacidad de conocer e incorporar en su ejercicio profesional los aportes científicos, tecnológicos, metodológicos y los saberes ancestrales y globales.

Ingenierías. - Forman profesionales capaces de aplicar las ciencias básicas y usar herramientas metodológicas para la solución de problemas concretos, mediante el diseño, perfeccionamiento, implementación y evaluación de modelos y estrategias de innovación tecnológica.

**Art. 8.-** Organización del aprendizaje. - Es la planificación del proceso formativo del estudiante, a través de actividades de aprendizaje: componente de docencia, componente de práctica de aplicación y experimentación de los aprendizajes y componente de aprendizaje autónomo; que garantizan los resultados pedagógicos correspondientes al nivel de formación de grado y posgrado y sus modalidades.

**Art. 13 (Inciso b, literal 2).** - El componente de prácticas de aplicación y experimentación de los aprendizajes. - Está orientado al desarrollo de experiencias de aplicación de los aprendizajes. Estas prácticas pueden ser, entre otras: actividades académicas desarrolladas en escenarios experimentales o en laboratorios, las prácticas de campo, trabajos de observación dirigida, resolución de problemas, talleres, manejo de base de datos y acervos bibliográficos.

Con la aplicación de estas actividades se deberá garantizar el uso de conocimientos teóricos, metodológicos y técnico - instrumentales y podrá ejecutarse en diversos entornos de aprendizaje en este caso en el proceso de deshidratación en el área de Frutas y Hortalizas en la Universidad Técnica de Cotopaxi como proceso formativo del estudiante.

#### 4.4. Definición de términos

**Manual:** Un manual es un libro o folleto en el cual se recogen los aspectos básicos, esenciales de una materia. Así, los manuales nos permiten comprender mejor el funcionamiento de algo, o acceder, de manera ordenada y concisa, al conocimiento algún tema o materia.

**Pedagogía:** Es una ciencia social e interdisciplinar enfocada en la investigación y reflexión de las teorías educativas en todas las etapas de la vida, no solo en la infancia. Esta ciencia se nutre de conocimientos provenientes de la sociología, historia, antropología, filosofía, psicología y política.

**Deshidratador:** Es un equipo que elimina la humedad de los alimentos para ayudar a su preservación. El secado de alimentos es un método de preservar fruta, vegetales y carnes que ha sido practicado desde la antigüedad.

**Industrialización:** Es el sometimiento de un producto o una actividad económica a la explotación organizada del proceso industrial.

**Innovación:** Es un proceso que introduce novedades y que se refiere a modificar elementos ya existentes con el fin de mejorarlos, aunque también es posible en la implementación de elementos totalmente nuevos.

**Mantenimiento:** Conservación de una cosa o equipo en buen estado o en una situación determinada para evitar su deterioro.

**Hidrosoluble:** Compuestos que se disuelven en agua, por lo que pueden pasarse al agua del lavado o de la cocción de los alimentos.

## **5. Metodología**

### **5.1. Diseño y Modalidad de la investigación**

En la presente investigación se utilizó distintos tipos de investigación en la cual se incluye a; la investigación descriptiva, la investigación experimental, la investigación exploratoria, investigación básica explicativa y el método bibliográfico. Se detalla que la investigación descriptiva incluye el conocimiento de la situación mediante la definición, la clasificación y caracterización de procesos, en la investigación experimental está presente en este proyecto en las distintas prácticas del proceso agroindustrial siendo está la encargada de obtener datos a través de los resultados de la experimentación posteriormente para la comparación de normas establecidas o variables constantes, a fin de garantizar un producto de calidad y determinar también el funcionamiento del deshidratador de frutas, por otro lado también se incluye a la investigación exploratoria, esto debido a que es un tipo de investigación utilizada para identificar y estudiar la problemática para establecer una solución mediante un conjunto de procesos prácticos, también se menciona la investigación básica explicativa para la adquisición de nuevos datos en el punto de vista del estudio, adicionalmente se trabajó con el método documental bibliográfico, esto dado a que durante la investigación se emplea la revisión de documentos relacionados con el funcionamiento, mantenimiento del equipo y la revisión de distintas normativas para cumplir con parámetros establecidos en el proceso y garantizar la inocuidad alimentaria.

### **5.2. Tipo de investigación**

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

Como mencionó R. Gay (1996) “La investigación descriptiva, comprende la colección de datos para probar hipótesis o responder a preguntas concernientes a la situación corriente de los sujetos del estudio. Un estudio descriptivo determina e informa los modos de ser de los objetos”.

La investigación descriptiva se centró más en la información concreta sobre el funcionamiento del equipo para el desarrollo de su manual, y así obtener documentación válida que aporte conocimientos de importancia y satisfactorios.

### **5.2.2. Investigación experimental**

La investigación experimental es toda aquella por la que se obtiene datos a través de la experimentación y posteriormente se los compara con variables constantes, a fin de determinar las causas y/o los efectos de los fenómenos en estudio. Gracias a la investigación experimental se pondrá en práctica el equipo y se percibirá el uso y su funcionamiento, aplicando destrezas obtenidas en cada ensayo.

### **5.2.3. Investigación exploratoria**

Según Claire S. (1965:69) es una búsqueda de información con el propósito de formular problemas e hipótesis para una investigación más profunda de carácter explicativo. Estos estudios exploratorios, llamados también formularios tienen como objetivo “la formulación de un problema para posibilitar una investigación más precisa o el desarrollo de una hipótesis” (Selltiz, et al 59-69).

La investigación exploratoria ayudará a estudiar el problema central en el área de frutas y el no contar con un deshidratador de frutas, pero al adquirirlo el cambio y ventajas que aportaría en la universidad, por lo que, se llevará a cabo para comprenderlo de una mejor manera.

### **5.2.4. Investigación básica explicativa**

“En este nivel de investigación la formulación de hipótesis es fundamental, porque sirven para orientar el camino a seguir en la investigación; investigar sin hipótesis es como caminar en la selva o navegar en un océano sin una brújula. La investigación explicativa prueba

sus hipótesis a través de los diseños no experimentales y experimentales”. (Nicomedes T. Esteban N., 2018, p. 2-3).

Este método es sumamente importante para el desarrollo del manual ya que, es esencial cuando se quieren adquirir nuevos datos sobre el punto de vista del estudio.

#### **5.2.5. Método documental bibliográfico**

La investigación documental o bibliográfica es aquella que procura obtener, seleccionar, compilar, organizar, interpretar y analizar información sobre un objeto de estudio a partir de fuentes documentales, tales como libros, documentos de archivo, registros audiovisuales, entre otros. ([Investigación documental], s.f.)

Por medio de este método documental bibliográfico se podrá recopilar conceptos básicos e importantes obteniendo un mejor entendimiento sobre el uso y funcionamiento del equipo.

### **5.3. Instrumentos de la investigación**

*Bernardo y Calderero (2000)* consideran que “los instrumentos son un recurso del que puedes valerte el investigador para extraer de ellos información”. Dentro de cada instrumento se refiere al tipo de aproximación que establecemos con lo empírico, a las técnicas que utilizamos. En cuanto al contenido o desarrollo, éste queda expresado en la especificación de los datos concretos que necesitamos conseguir en este proyecto.

#### **5.3.1. La Observación**

Esta se incluye como Investigación participante la cual requiere que el investigador participe en la actividad que se está estudiando, esto incluyendo la experiencia en sentido amplio, la práctica o proceso. El investigador se familiarizará con los sujetos del estudio.

La observación permitirá conocer la realidad mediante la percepción directa de los objetos y fenómenos.

### **5.3.2. *Las Técnicas Bibliográficas***

Consiste en la revisión de material bibliográfico existente con respecto al tema a estudiar. Se trata de uno de los principales pasos para cualquier investigación e incluye la selección de fuentes de información. Es un proceso mediante el cual nos permite recaudar datos importantes que nos ayuden a comprobar las hipótesis cuya fuente secundaria, es decir, fuentes que conservan y sobre todo transmiten por algún medio físico, eventos, hechos o fenómenos. Esta se realiza depende su finalidad de la funcionalidad de la bibliografía en el proyecto.

### **5.3.3. *Fichas de Observación***

Una ficha de observación es un instrumento de recolección de datos, referido a un objetivo específico, en el que se determinan variables específicas. Una ficha de observación es un documento que intenta obtener la mayor información de algo observándolo. La ficha puede ser de gran o corta duración en el tiempo. Las características del sujeto a observar determinaran las características de la ficha. En el proyecto se incluye en la recolección de datos obtenidos de las distintas prácticas realizadas con el deshidratador de frutas mediante la observación y sus variables como temperatura, humedad, etc. Esto de forma estructurada para que se pueda comunicar resultados entendibles.

### **Ficha nemotécnica**

Es útil para integrar los aspectos más relevantes que contiene un libro, revista o artículo científico, mediante esto se reservan los aspectos más importantes dentro del marco teórico con relación a los equipos agroindustriales en el área de frutas y hortalizas.



## **5.4. Interrogantes de la investigación**

- ¿Qué importancia tendrán el manual de funcionamiento y mantenimiento en el deshidratador de frutas?

- ¿Con las prácticas demostrativas del uso del deshidratador de frutas se permitirá evidenciar el correcto funcionamiento del mismo?

#### **5.4.1. Interrogante científica**

Con el desarrollo de aplicaciones pedagógicas y el manual de funcionamiento y de mantenimiento del deshidratador de frutas se pretende el buen uso del equipo y se fortalece el proceso de formación profesional del estudiante de la carrera de Agroindustria.

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL DESHIDRATADOR DE FRUTAS</p>	 <p><b>Edición 01</b></p>
---	---	--

## 6. Resultados

### 6.1. Manual de Funcionamiento del Deshidratador de Frutas

#### 6.1.1. Introducción

Este manual contiene información acerca de las características de un deshidratador de frutas, las instrucciones para su accionamiento, al momento de ponerlo en práctica en las actividades pedagógicas que permiten reforzar el conocimiento y destrezas del estudiante.

El equipo permite deshidratar alimentos, en el cual se utiliza un proceso sencillo y eficaz haciendo circular aire de forma suave y constante alrededor del alimento acelerando el proceso de extracción de agua o secado del mismo. Este equipo funciona con energía eléctrica, manteniendo una temperatura controlada y no hace ruido durante el proceso.

#### 6.1.2. Objetivos

##### 6.1.2.1. Objetivo General



Desarrollar un manual de funcionamiento del deshidratador de frutas para garantizar un buen uso del equipo en las distintas prácticas.

##### 6.1.2.2. Objetivos Específicos

- ❖ Establecer el funcionamiento del deshidratador de frutas según su reglamento de fábrica.
- ❖ Identificar las distintas partes existentes del deshidratador de frutas.
- ❖ Determinar los requerimientos técnicos en un procedimiento básico al momento de la utilización del equipo.

#### 6.1.3. Alcance

El alcance y aplicación es responsabilidad específica del personal que accione el equipo ya sea técnicos especializados, personal encargado como también docentes y estudiantes que realicen prácticas en el área de frutas y hortalizas, debido a que con el presente manual se

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL DESHIDRATADOR DE FRUTAS</p>	
---	---	---

pretende el correcto funcionamiento del deshidratador de frutas. Este manual deberá ser conservado durante toda la vida útil del equipo.



#### *6.1.4. Definiciones*

- ❖ **Calor:** Forma de energía contenida en un cuerpo que se manifiesta al aumentar la temperatura del mismo.
- ❖ **Conducción térmica:** Explica el transporte de energía en forma de calor en una sustancia, en la que el calor fluye del punto mayor al menor en temperatura.
- ❖ **Deshidratador:** Máquina que involucra el proceso de la remoción de agua contenida en un alimento con el fin de evitar el desarrollo microbiano y conservar sus nutrientes.
- ❖ **Temperatura:** Magnitud física que nos indica la energía contenida de un cuerpo, medida específicamente con un termómetro.
- ❖ **Seguridad:** Garantiza el correcto funcionamiento de un equipo.
- ❖ **Manual de funcionamiento:** Instrumento emitido mediante un conjunto de normas establecidas para desarrollar actividades específicas.

#### *6.1.5. Operación y funcionamiento*

##### **Generalidades del equipo**

El deshidratador de frutas es un equipo elaborado de acero inoxidable de cuerpo completo, el cual hace circular aire de forma suave y de manera constante alrededor del alimento con un sistema de flujo de aire horizontal montado en la parte trasera del equipo, de esta forma asegurando un secado uniforme, este equipo puede variar de temperatura en un rango de 40° a 90°C totalmente ajustable mediante la perilla de control de temperatura, también con una variación de tiempo de 0 a 15 horas , igualmente ajustable mediante la perilla de temporizador, mismas que se encuentran en el panel de control ubicadas en la parte superior del equipo.



	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL DESHIDRATADOR DE FRUTAS</b>	 <b>Edición 01</b>
---	---	--

Este equipo cuenta también con una guía de secado ubicada en el panel de control alado de la perilla de control de temperatura, misma que muestra la temperatura ideal de la deshidratación de diferentes alimentos para obtener un producto de calidad. El equipo contiene 32 capas de secado de frutas profesional y 32 mallas que permiten la conducción por toda la lata, estas latas tienen 0,8 mm de espesor, cuentan con ruedas universales para su transporte y fácil movilidad, internamente contiene un tubo de calefacción engrosado, para el diseño de conversión de frecuencia del motor, mismo que es a prueba de aceite e impermeable. Tiene dos espaciosa áreas de deshidratación independientes, con dos puertas de acero inoxidable y ventanas de vidrio templado transparente, tiene un temporizador de apagado automático indicado con una luz roja, mientras que la luz verde indica que el equipo está puesto en marcha, pero sin temporizador y sin un control podría ejecutar su desempeño durante tiempos excedidos.

#### **6.1.6. Especificaciones técnicas**

**Tabla 3:** Referencias técnicas del deshidratador de frutas.

<b>Medidas</b>	596*420*1460mm
<b>N° Modelo</b>	ST-32
<b>Tamaño de la bandeja de malla</b>	400*400 mm, malla de 8mm, la distancia de cada bandeja es de 35mm
<b>Número de capa</b>	32 capas
<b>Material del producto</b>	Acero inoxidable (cuerpo y bandeja de malla), manija de aluminio y puerta.
<b>Peso del Producto</b>	50 kg
<b>Tensión de trabajo</b>	220 V/ 50 Hz
<b>Rango de tiempo</b>	0-15 H

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL DESHIDRATADOR DE FRUTAS</b>	 <b>Edición 01</b>
---	---	--

<b>Rango de temperatura</b>	40-90°C
<b>Ruido de trabajo</b>	45-50 db (decibelio)
<b>Velocidad de rotación del motor</b>	1800 revoluciones/minuto

**Elaborado por:** Avila K. & Jácome N.

### ***6.1.7. Descripción y especificación técnica***

**Equipo deshidratador:** Estos equipos facilitan la eliminación del contenido de agua presente en un alimento. Dichos alimentos se deshidratan mediante un calentamiento de vapor, este equipo tiene como función eliminar la humedad, el deshidratado es sencillo, debido a que tiene resistencia en los laterales y ventilador en la parte trasera, mismo que se encarga de hacer circular el aire caliente entre todas las bandejas de manera regular y constante.

Normalmente estos equipos están formados por cámaras rectangulares con soportes móviles sobre los que se apoyan las bandejas las cuales son montadas una sobre otra con una pequeña separación conveniente para posteriormente cargarlas del alimento a deshidratar. Se hace circular aire caliente entre las bandejas perforadas mediante un ventilador que se encuentra acoplado al motor, constituido por un haz de tubos por los cuales en el interior circula el vapor de agua.

Por medio del conducto de salida se elimina continuamente el aire húmedo y por la abertura de entrada penetra el aire fresco. El secado de este equipo es de flujo horizontal, debido a que el aire circula paralelamente al alimento. Este equipo es útil para deshidratar pequeñas cargas de alimentos.



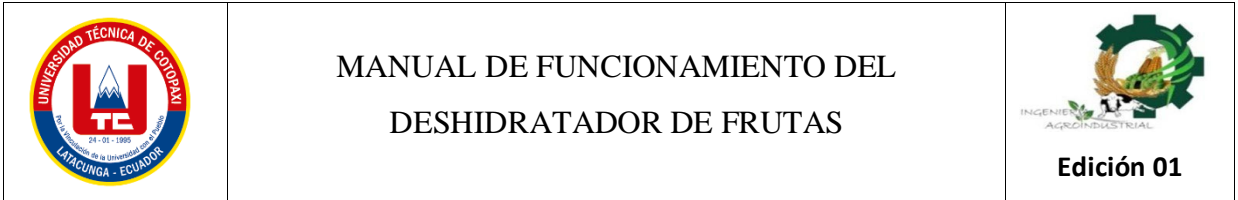
## MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL DESHIDRATADOR DE FRUTAS



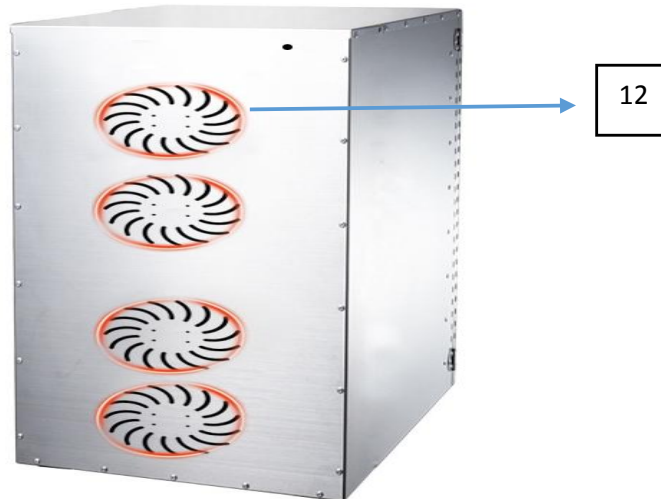
### 6.1.8. Partes del equipo

**Ilustración 1.** Partes de la vista frontal del deshidratador de frutas.

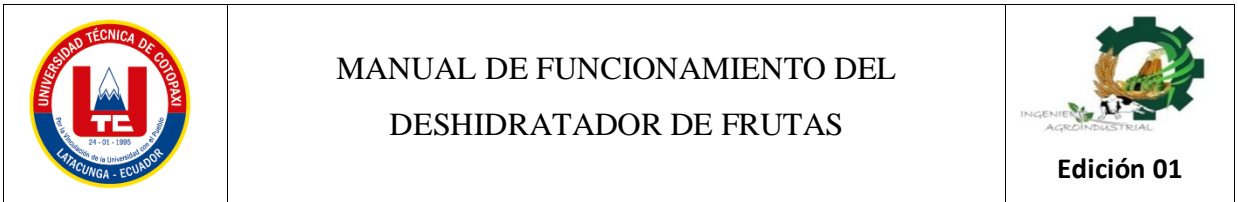




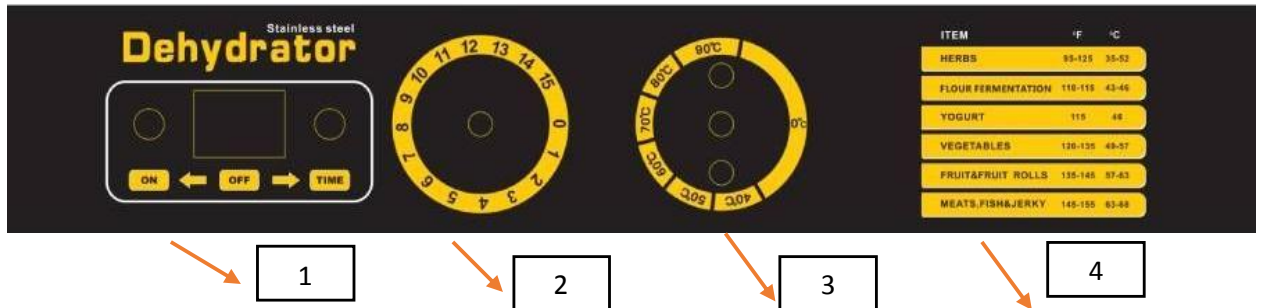
**Ilustración 2.** Partes de la vista trasera del deshidratador de frutas.



- 1.- Puerta
- 2.- Vidrio templado
- 3.- Interruptor de encendido/apagado
- 4.- Perilla del temporizador
- 5.- Perilla de control de temperatura
- 6.-Guía de secado de distintos alimentos
- 7.-Hebilla de puerta
- 8.- Cuerpo de acero inoxidable
- 9.- Latas
- 10.-Patas de goma
- 11.- Mango de aleación de aluminio
- 12.- Ventilador con tubo de calefacción, engrosado para el diseño de conversión de frecuencia del motor.



**Ilustración 3.** Panel de control del deshidratador de frutas.



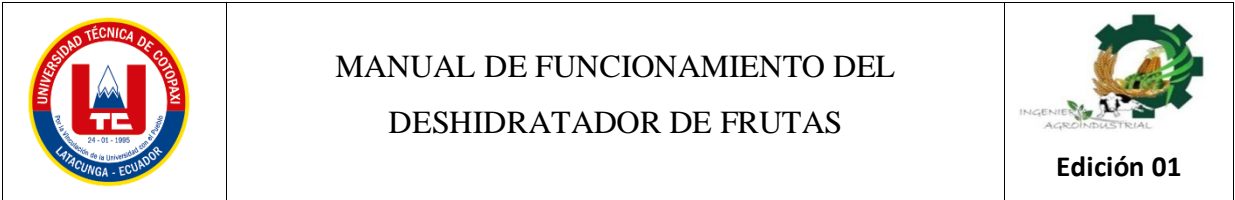
### Panel de control

1.- Interruptor de encendido/apagado



2.- Temporizador (0-15 H)





### 3.- Control de temperatura (40°-90°C)



### 4.- Guía de secado de distintos alimentos



ITEM	°F	°C
HERBS	99-125	35-52
FLOUR FERMENTATION	110-115	43-46
YOGURT	115	46
VEGETABLES	120-135	49-57
FRUIT&FRUIT ROLLS	135-145	57-63
MEATS, FISH&JERKY	145-155	63-68

#### 6.1.9. Funciones

El objetivo del deshidratador es la extracción de humedad mediante la corriente de aire caliente seco controlado y uniforme a diversas temperaturas dependiendo del tipo de alimento.

#### **Deshidratación**

La función de todos los deshidratadores es exactamente la misma, la variación es el material, tamaño y la capacidad, pero en general su fundamento se basa en la generación de calor desde la parte inferior que posteriormente asciende y logra penetrar por los agujeros de las latas que contienen los alimentos.



	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL DESHIDRATADOR DE FRUTAS</p>	 <b>Edición 01</b>
---	---	--

### Funciones que realizan las distintas partes del equipo.



- ❖ **Ventilador:** Es el encargado de realizar la circulación del aire caliente por las 32 bandejas de forma regular y constante.
- ❖ **Panel de Control:** Contiene perillas para regular la temperatura y el tiempo requerido por cada alimento, también contenido de una guía para obtener un correcto deshidratado, indicador de luz el cual indica apagado automático con la palabra “TIME” o puesto en marcha continuamente con la palabra “ON”.
- ❖ **Tubo de calefacción engrosado:** Para el diseño de conversión de frecuencia del motor.
- ❖ **Latas de 0.8 mm de espesor con agujeros y mallas incluidas:** para que el calor se distribuya uniformemente.
- ❖ **Guía de secado:** Indicador de temperatura requerida para la deshidratación de distintos alimentos.
- ❖ **Caja Eléctrica:** cuenta con un interruptor independiente, línea eléctrica reforzada consta de un cable y voltaje requerido.

### Requerimientos

- ❖ Compruebe si hay piezas dañadas. Antes de usar el deshidratador, verifique que todas las piezas funcionen correctamente y realicen las funciones previstas.
- ❖ Verifique cualquier condición que pueda afectar el funcionamiento de la unidad.
- ❖ No lo use si el cable de alimentación está dañado o deshilachado.
- ❖ Para evitar un arranque accidental, asegúrese de que el interruptor de alimentación esté en la posición "APAGADO" antes de conectar el deshidratador a la fuente de alimentación de energía.

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL DESHIDRATADOR DE FRUTAS</p>	 <p><b>Edición 01</b></p>
---	---	--



- ❖ Desenchufe el deshidratador cuando no esté en uso.
- ❖ No tire del cable de alimentación para desenchufarlo.
- ❖ Se sugiere no utilizar cables de extensión con el deshidratador.
- ❖ Asegúrese de que el deshidratador esté estable durante el uso.
- ❖ Las cuatro patas deben estar seguras sobre una superficie nivelada. El deshidratador no debe moverse durante el funcionamiento.
- ❖ No opere el deshidratador al aire libre o cerca de materiales inflamables o combustibles. Solamente para uso en interiores.
- ❖ Uso en un área bien ventilada.
- ❖ No bloquee las salidas de aire en la puerta o en la parte trasera del deshidratador. Mantenga el deshidratador a una distancia mínima de (30,5 cm) de cualquier pared para permitir la circulación adecuada del aire.
- ❖ No opere el deshidratador sobre superficies inflamables como alfombras.
- ❖ Desconecte la fuente de alimentación antes de limpiar los componentes de esta máquina. Lea todas las instrucciones sobre cómo limpiar esta Deshidratador antes de intentar limpiarlo.
- ❖ Después de la limpieza, asegúrese de que el deshidratador esté completamente seco antes de volver a conectarlo a la fuente de alimentación; de lo contrario, se puede producir una descarga eléctrica.
- ❖ Las superficies del deshidratador se calientan durante el uso, se pueden producir lesiones graves.
- ❖ Los bordes pueden estar afilados.
- ❖ No lo use bajo la influencia de drogas o alcohol.
- ❖ El deshidratador no se debe mover o golpear durante su funcionamiento.

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL DESHIDRATADOR DE FRUTAS</p>	 <b>Edición 01</b>
---	---	--

## Encendido y apagado del equipo

### Puesta en marcha

- ❖ Opere el deshidratador sobre una superficie limpia y seca.
- ❖ Coloque el interruptor de encendido y la perilla del temporizador en la posición apagado.
- ❖ Enchufe el deshidratador en un tomacorriente de pared estándar de 120 V y 60 Hz.
- ❖ Coloque el deshidratador al menos (30,5 cm) de cualquier pared durante su funcionamiento para permitir la circulación de aire adecuada.
- ❖ No bloquee las salidas de aire en la parte trasera o en la puerta del deshidratador.
- ❖ Retire las parrillas del deshidratador.
- ❖ Coloque las mallas para lograr una conducción de calor uniforme en cada rejilla.
- ❖ Cargue las rejillas del deshidratador con frutas u hortalizas.
- ❖ No superponga ni permita que el producto se toque para que no se pegue y obtenga buenos resultados.
- ❖ Deje un espacio suficiente entre el producto para una circulación de aire adecuada.
- ❖ Retire cualquier exceso de agua de la comida. Se puede hacer este proceso dejando escurrir durante 3 a 5 minutos el alimento debido a que el exceso de humedad puede hacer que baje la temperatura del deshidratador.
- ❖ Encienda el interruptor de encendido o time, cabe recalcar que el de encendido así programemos el tiempo no va a apagarse automáticamente por el tiempo que este programado, mientras que el de “time” se programa el tiempo y el equipo se apaga automáticamente.



	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL DESHIDRATADOR DE FRUTAS</b>	 <b>Edición 01</b>
---	---	--

- ❖ Gire la perilla de control de temperatura al ajuste de calor deseado o requerido por el alimento, se recomienda utilizar la guía de secado como referencia.
- ❖ Ajuste la perilla del temporizador al tiempo de secado deseado.
- ❖ Precaliente el deshidratador durante 5 a 10 minutos antes de cargar las rejillas en el mismo.
- ❖ Cierre la puerta en el gabinete del deshidratador y asegúrese de que los lados de la puerta estén cerrados, firmemente contra el gabinete.

### Solución de problemas

**Tabla 4:** Problemas en el alimento, posibles causas y como prevenirlos.

Problema	Causa	Prevención
<b>Humedad en el alimento</b>	Secado incompleto: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortar los alimentos de forma desigual.</li> <li>• Si se deja a temperatura ambiente demasiado tiempo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebe la sequedad de los alimentos antes de sacarlos del deshidratador.</li> <li>• Corte los alimentos de manera uniforme.</li> <li>• Enfriar rápidamente y envasar inmediatamente.</li> </ul>
<b>Moho en los alimentos</b>	Secado incompleto: <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se controló el contenido de humedad de los alimentos.</li> <li>• Temperatura de almacenamiento demasiado alta.</li> <li>• Humedad en los alimentos.</li> <li>• Es posible que haya ocurrido endurecimiento superficial, lo que significa que la comida se</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebe la sequedad de varias muestras.</li> <li>• Controle el recipiente de almacenamiento dentro de 1 semana para ver si hay humedad, luego vuelva a secar los alimentos si es necesario.</li> <li>• Guarde los alimentos en áreas frescas.</li> </ul>



	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL DESHIDRATADOR DE FRUTAS</b>	 <b>Edición 01</b>
	<p>secó a una temperatura demasiado alta y la comida se secó por fuera pero no se secó por completo por dentro.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seque los alimentos a las temperaturas adecuadas y utilice la guía de secado como referencia.</li> </ul>
<p><b>Manchas marrones</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se utilizó una temperatura demasiado alta.</li> <li>• Las frutas u hortalizas estaban demasiado secas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seque los alimentos a la temperatura adecuada.</li> <li>• Utilice la guía de secado como referencia.</li> <li>• Revise los alimentos con frecuencia.</li> </ul>

**Elaborado por:** Avila K. & Jácome N.

### **Limpieza del equipo**

- ❖ Antes de limpiar al deshidratador, asegúrese de que esté desenchufado.
- ❖ Limpie los estantes y el interior de las cabinas antes de usar el deshidratador y después de cada uso.
- ❖ Coloque el interruptor de encendido y la perilla del temporizador en la posición de apagado
- ❖ Deje que el deshidratador se enfríe por completo antes de limpiarlo.
- ❖ Retire las parrillas de las cabinas del deshidratador.
- ❖ Limpie las cabinas del deshidratador (por dentro y por fuera) una toalla o paño húmedo.
- ❖ No salpique agua, el agua puede dañar los componentes eléctricos y aumenta el riesgo de descarga eléctrica.
- ❖ Limpie las rejillas del deshidratador con agua, jabón y seque inmediatamente.

### **Instrucciones de tomacorriente**

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTACACHI TE 24-01-1988 LITACUNGA - ECUADOR</p>	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL DESHIDRATADOR DE FRUTAS</b>	 <p>INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL</p> <b>Edición 01</b>
---	---	--

- ❖ Este equipo debe estar conectado a corriente mientras está en uso para proteger al operario de una descarga eléctrica.
- ❖ El aparato está equipado con un cable de 3 conductores y un enchufe tipo conexión a corriente de 3 clavijas para adaptarse.
- ❖ Por seguridad, el enchufe debe estar firmemente enchufado
- ❖ No modifique el enchufe de ninguna manera.

#### **6.1.9.1. Responsables**

- ❖ Docentes de la carrera
- ❖ Alumnos de la carrera
- ❖ Personal encargado del área
- ❖ Técnicos

#### **6.1.9.2. Registros**



- ❖ Registro de control de uso del deshidratador de frutas.

(ANEXO 01)

#### **6.1.9.3. Modificaciones**



- ❖ Edición 01

**Anexo N° 1: Registro de control de uso del deshidratador de frutas en el área de frutas y hortalizas.**

 <p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b>  <b>CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES</b>  <b>ÁREA DE FRUTAS Y HORTALIZAS</b>  <b>INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL</b></p> 									
<b>AREA:</b>				<b>DOCENTE ENCARGADO:</b>					
<b>EQUIPO:</b>				<b>Deshidratador de frutas.</b>					
FECHA	HORA DE INGRESO	HORA DE SALIDA	NOMBRE DEL RESPONSABLE	TIEMPO DE USO	ACTIVIDAD REALIZADA	OBSERVACIONES	FIRMA DEL RESPONSABLE	ESTADO DEL EQUIPO DESPUÉS DEL USO	FIRMA DE APROBACIÓN

-----  
**Firma de encargado del área**

-----  
**Firma del docente encargado**

	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL DESHIDRATADOR DE FRUTAS</p>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

## 6.2. Manual de Mantenimiento del deshidratador de frutas

### 6.2.1. Introducción



En el presente manual de mantenimiento del deshidratador de frutas será expuesto para un mejor enfoque y conocimiento sobre la conservación de este equipo, con la ayuda de referencias bibliográficas, y conocimiento propio. Este manual se enfocará en el mantenimiento correctivo y preventivo del deshidratador, para un proceso de elaboración de alimentos seguro y controlado de ciertos riesgos que puedan existir.

El desarrollo y cumplimiento de este manual de mantenimiento es muy importante ya que conserva en un buen estado el equipo para una larga vida útil, un manual de mantenimiento se planifica correctamente, ofrece grandes beneficios tanto a la empresa como a los clientes, ya que los productos o servicios resultantes son de mejor calidad. Se trata como objetivo desarrollar una acción compleja, en este caso; el mantenimiento seguro de equipos considerando la prevención de quemaduras, aplastamientos, entre otros accidentes indeseados.

Un manual de mantenimiento resulta esencial en toda empresa u organización, la razón es que posibilita una organización más óptima, un mejor aprovechamiento de los recursos y resultados positivos que igualen o superen las expectativas. Un manual de mantenimiento tiene que ser conciso, claro, sencillo y preciso. De tal manera que no deje dudas ni malas interpretaciones.

### 6.2.2. Mantenimiento

- **Mantenimiento rutinario:** Es el acto de realizar el mantenimiento y limpieza todos los días del equipo para poder conservarlo más tiempo.
- **Mantenimiento preventivo:** Es el total de actividades que permiten de una manera económica, la operación segura y eficiente de la maquinaria, con tendencia a evitar las

	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL DESHIDRATADOR DE FRUTAS</p>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

fallas imprevistas. Son acciones que se realizan sistemáticamente programados con suficiente anticipación.

- **Mantenimiento predictivo:** El mantenimiento predictivo es una sucesión de pasos con la finalidad de realizar un seguimiento del correcto funcionamiento del equipo para detectar a tiempo señales de advertencia que comuniquen que alguna parte del equipo no trabaja correctamente.
- **Mantenimiento correctivo:** Este mantenimiento es un conjunto de actividades que conducen a la corrección de fallas y anomalías en los equipos a medida que se van presentando y con la maquinaria fuera de servicio.

### **6.2.3. Seguridad del personal**

La seguridad del es tan importante como la misma empresa ya que depende de los trabajadores el progreso y desarrollo de la misma, es de vital importancia proteger al ser humano contra las situaciones y amenazas en su área de trabajo.



### **6.2.4. Alcance**

- Exponer la información necesaria para poder realizar el mantenimiento adecuado del equipo deshidratador de fruta.
- El alcance del procedimiento para este manual también se entiende la descripción de las instrucciones generales de seguridad y recomendaciones durante su uso.

### **6.2.5. Objetivos**

#### **6.2.5.1. Objetivo General**

Garantizar la funcionabilidad del equipo “deshidratador de frutas”, para un mejor desempeño laboral, con el fin de prevenir daños y alargar su vida útil.

	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL DESHIDRATADOR DE FRUTAS</p>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

### 6.2.5.2. Objetivos específicos

- ❖ Garantizar la operación del equipo para que sea confiable y segura.
- ❖ Cumplir con las recomendaciones de mantenimiento.
- ❖ Dar a conocer al personal el procedimiento y el reconocimiento que se debe realizar.
- ❖ Cumplir con las normas de seguridad, control ambiental y salud.



### 6.2.6. Definiciones

- **Deshidratador:** Aparato eléctrico que permite deshidratar frutas, verduras, carne, hongos, etc.
- **Correctivo:** Corrige o atenúa una falta, un defecto o un problema, o es útil para ello.
- **Preventivo:** Es decir que se prepara para una acción futura, para hacer algo o evitar un riesgo que se puede ver venir.
- **Sistemáticamente:** Quiere decir del mismo modo, de forma invariable o como obedeciendo a una norma.



### 6.2.7. Instrucciones de seguridad

Según Elizabeth V. (2014) cuando se emplea un artefacto eléctrico, deben cumplirse algunas normas de seguridad a fin de evitar daños y accidentes personales. Para esto se debe tomar en cuenta los siguientes pasos:

- ❖ Lea detenidamente todos los pasos de las instrucciones antes de hacer uso del equipo, posteriormente guardarlas en un lugar seguro en caso de emergencia.
- ❖ No toque las superficies calientes. Use las manillas y perillas con el uso de guantes cuando coloque o extraiga las bandejas del deshidratador.

	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL DESHIDRATADOR DE FRUTAS</p>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

- ❖ Este artefacto no es para uso de niños o personas con capacidades físicas diferentes, sensoriales o mentales reducidas, o con carencia de experiencia y conocimiento acerca del equipo, a menos que sea bajo la supervisión de un profesional.
- ❖ Nunca mueva o arrastre el equipo tirando del cable de alimentación, primero asegúrese que el cable no esté en función, atorado o quede en contacto directo a superficies calientes.
- ❖ Revise el cable de alimentación periódicamente.
- ❖ Antes de enchufar o desenchufar la unidad verifique que la misma encuentre apagada.
- ❖ Desenchufe la unidad halando siempre desde el enchufe y no desde el cable de alimentación.
- ❖ Ponga especial cuidado cuando extraiga las bandejas o recipientes del deshidratador.
- ❖ Nunca emplee esponjas metálicas en la limpieza del deshidratador, podría desprenderse pequeñas partículas del metal en el equipo y podría constituir un riesgo de descarga eléctrica.
- ❖ Desenchufe la unidad cuando no la use o antes de limpiarla. Deje que a unidad se enfríe antes de poner o sacar los alimentos o antes de limpiarla.
- ❖ Nunca emplee este equipo en la intemperie.
- ❖ Disponga el secador en una superficie firme y nivelada.
- ❖ No coloque alimentos de grandes dimensiones o accesorios metálicos, estos podrían crear un riesgo de incendio o descarga eléctrica.
- ❖ No coloque en el deshidratador cualquiera de los siguientes productos: papel, plástico, cartón o materiales similares o inflamables. Tampoco cubra la bandeja u

	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL DESHIDRATADOR DE FRUTAS</p>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--



otras partes del secador con papel metálico, esto puede producir un sobrecalentamiento del deshidratador.

- ❖ Es absolutamente necesario mantener limpio este equipo teniendo en cuenta que el mismo está permanentemente en contacto con alimentos.
- ❖ No coloque la unidad cerca o encima de hornillas, hornos o microondas.
- ❖ No cubrir la unidad con sustancias o elementos inflamables incluyendo cortinas, papeles, pañales, tabiques o elementos similares, ya que podría existir un incendio.
- ❖ No utilice la cavidad del deshidratador como lugar para guardar elementos que no correspondan a la unidad.
- ❖ Nunca permita que algo quede en contacto con el elemento calefactor dentro del deshidratador.
- ❖ Se sugiere disponer un elemento protector del calor entre el deshidratador y la superficie donde va a ser dispuesto, de esta manera se evitara posibles quemaduras.
- ❖ Precaución: La superficie de la puerta y partes exteriores pueden tornarse muy caliente durante el funcionamiento de la unidad.
- ❖ Es recomendable conectar el deshidratador a un circuito eléctrico independiente.
- ❖ Antes y cada vez al usar las telas de silicona es recomendable lavarlas y desinfectarlas con agua y cloro por 3 minutos y ponerlas a secar (pág. 3-5).

#### ***6.2.8. Pasos para el mantenimiento y seguridad del personal***

##### ***Mantenimiento rutinario y preventivo***

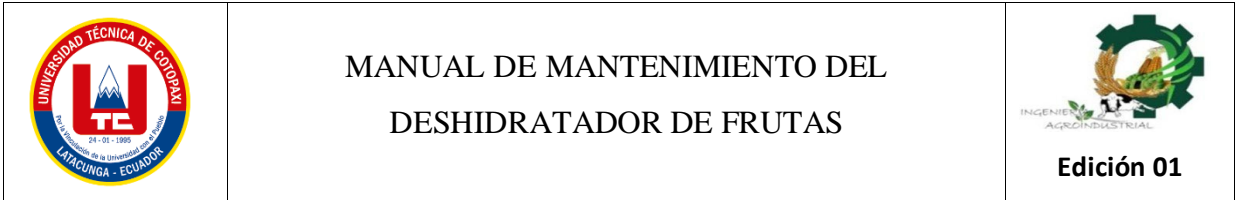
Según Elizabeth Velasco (2014) en términos generales el deshidratador requiere muy poco mantenimiento rutinario, sin embargo, se recomienda como mínimo que se realice el siguiente control:

	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL DESHIDRATADOR DE FRUTAS</p>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

- ❖ Siempre apague el equipo, desenchufe y espere que se enfríe por completo antes de limpiarlo o moverlo.
- ❖ Las superficies externas se deberán limpiar con un paño húmedo o con un detergente suave, no se debe utilizar productos agresivos o esponjas de metal que puedan dañar la superficie.
- ❖ Tenga especial cuidado de no rayar o remover el esmalte que recubre el gabinete del secador, y por otra parte también evite rayar la superficie de la cavidad del deshidratador. Esta limpieza se debe realizar cada 15 días, para mantener la integridad física del deshidratador.
- ❖ Limpie las bandejas de alimentos, después de cada uso y lave los elementos en agua caliente con detergente o el un lavaplatos, enjuague con abundante agua y séquelos apropiadamente.
- ❖ Limpie el interior de la cavidad del deshidratador con limpiadores no abrasivos y esponjas suaves luego de cada uso. Enjuague y seque cuidadosamente. Evite limpiar o frotar las superficies en forma enérgica a fin de evitar su rayado.
- ❖ Evite utilizar aerosoles u otros limpiadores abrasivos ya que pueden manchar, rayar u opacar la superficie del deshidratador.
- ❖ Desenchufe la unidad, permita que se enfríe y límpiela antes de guardarla. Nunca guarde el equipo si aún se encuentra caliente o enchufada.
- ❖ Deje guardado el equipo en un lugar limpio y seco.
- ❖ No hale el cable de alimentación, podría romperse y dañarlo (pág. 5-6).

### ***Mantenimiento predictivo***

Al realizar un mantenimiento predictivo nos estamos percatando a evitar ciertos errores y daños a futuro en el equipo que inhabiliten su uso.



Según Francisco Vidal (2021) los pasos para realizar el mantenimiento predictivo son:

*1. Motorización del funcionamiento del equipo*

Consiste en disponer datos digitalizados del estado de la maquinaria, y que tal lectura se realice automática y continuamente, es decir, sin la mano humana.

*2. Modelización del proceso y mantenimiento dirigido*

En este paso se diseñan algoritmos que relacionen los parámetros entre sí, de cara a detectar patrones que se repitan o que se den siempre bajo las mismas condiciones de entorno, o frente a la influencia cruzada que tengan entre sí.



*3. Modelización de escenarios límite*

Cuando se habla de escenarios límite se refiere a, aquellos entornos operativos bajo cuyas condiciones será más probable que la maquinaria presente fallas y no pueda seguir con su proceso.

*4. Mantenimiento predictivo*

Cuando se llegue a esta etapa, se tendrá una visión mucho más precisa de las acciones del mantenimiento que será necesario desplegar en según qué equipos. De esta manera será posible priorizar las actuaciones verdaderamente necesarias críticas sobre la orientación, este filtrado permite a la empresa mejorar la condición entre departamentos de proceso y planificación.

*5. Seguimiento continuo*

	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL DESHIDRATADOR DE FRUTAS</p>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

Esta etapa o paso consiste en, asumir su carácter cíclico y llevar a cabo un seguimiento para seguir continuamente mejorando los sistemas de recopilación de datos y predicción de modelos de comportamiento.

### ***Mantenimiento correctivo***



El mantenimiento correctivo de un equipo consiste en actuaciones del servicio técnico en respuesta a avisos sobre el mal funcionamiento de la unidad, tiene el propósito de corregir ciertos problemas al momento de su uso o proceso, componer los fallos que sobrevienen en el funcionamiento de la maquinaria.

### **Este mantenimiento tiene dos maneras de ser aplicado:**

- ❖ **Mantenimiento correctivo programado:** cuando al presentarse la falla, se planifica su reparación con el fin de no alterar el proceso de producción, es decir, se contempla si se cuenta con el personal, las herramientas, la información de la avería y además se analiza si la corrección afecta la producción.
- ❖ **Mantenimiento correctivo no programado:** Es aquel donde la falla afecta directamente a la producción. En estos casos se atiende inmediatamente el equipo a ser reparado, a fin de cumplir con los compromisos de producción y con los clientes.

### **Características del mantenimiento correctivo**

- Se realiza luego de aparecer la falla o la avería.
- Altera los gastos
- Pueden realizarse de forma planificada y no planificada

	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL DESHIDRATADOR DE FRUTAS</p>	
---	--	---

- Pueden ser realizadas por el personal de la industria o por contratación de personal calificado.
- En el momento del mantenimiento correctivo es posible la sustitución de piezas.

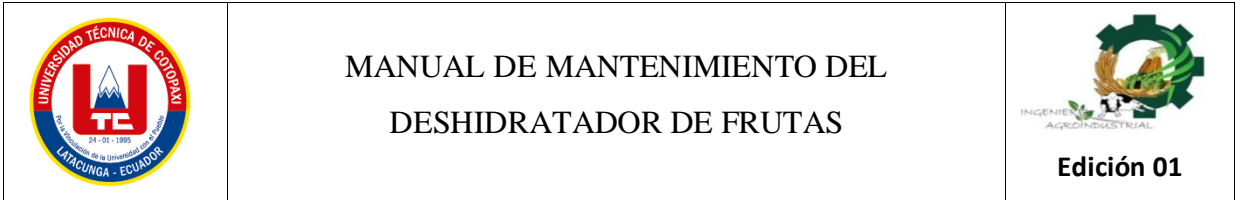
### **Ventajas y desventajas del mantenimiento correctivo**

- Ofrecen soluciones efectivas.
- Los procesos para la reparación de averías suelen ser sencillos.
- Con la puesta en marcha del mantenimiento preventivo se pueden hacer otras reparaciones del equipo.
- El mantenimiento correctivo evita la fabricación de productos con posibles daños.
- Ameritan una planificación mínima.
- Aumento de gastos por mano de obra.
- Pérdida de producción.
- Presencia de estrés en el área de producción por paralización de maquinaria.
- Retraso en la producción.
- Sobre compra de repuestos.

#### **6.2.9. Posibles averías**

##### **Avería de la alimentación eléctrica**

Según Elizabeth Velasco (2014) esto puede ser causado por elementos externos, golpes o accidentes en la cercanía de la máquina. Se recomienda que se inspeccione toda la longitud del cable de alimentación incluyendo el enchufe por si el daño es identificable inmediatamente. Se deberá verificar que el cable no se encuentre seccionado, o desprovisto del recubrimiento



aislante original en toda su longitud incluyendo la zona de conexión al tomacorriente. Cambie el cable de alimentación si fuera necesario. Para realizar dicho cambio primero se debe seguir los siguientes pasos:



- ❖ Garantizar que todo el equipo se encuentre desconectado de la red de alimentación eléctrica.
- ❖ Garantizar que el equipo se encuentre a baja temperatura para poder maniobrar con facilidad.
- ❖ Buscar desperfectos en la longitud del cable con roturas o falta de aislante.
- ❖ En caso de que el cable no tenga el aislante externo es necesario volverlo a aislar usando taípe o una cinta de refuerzo en toda la parte descubierta.
- ❖ En caso de que el cable se encuentre roto es necesario unirlos de nuevo entorchando los cables separados y aislando el cable mediante el uso del taípe.

#### **Avería de la manija selectora de tiempo**

Esto puede ser causado por acumulación de polvo u otros elementos extraños en el interior del deshidratador. Este daño es identificable visualmente. Se deberá verificar que no exista polvo, grasa o algún otro elemento que dificulte el movimiento de la perilla internamente. Limpie y deje totalmente despejado de imperfecciones en caso de ser necesario.

#### **Al realizar estos cambios primero se debe seguir los siguientes pasos:**



- ❖ Garantizar que todo el equipo se encuentre desconectado de la red de alimentación.
- ❖ Garantizar que el equipo se encuentre a baja temperatura para poder maniobrar con facilidad.

	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL DESHIDRATADOR DE FRUTAS</p>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

- ❖ Separe la cámara de secado soltando las vichas que se encuentran en los lados del deshidratador.
- ❖ Retirar la perilla, aflojando el tornillo de sujeción de la misma.
- ❖ Limpiar el polvo en la parte móvil de la perilla selectora de tiempo.
- ❖ Con una franela o trapo limpiar la grasa u otro elemento que dificulte el movimiento de la perilla.
- ❖ Retire los pernos de protección que se encuentran en los extremos de la caja de control.
- ❖ Levante con cuidado la caja empujando hacia atrás para evitar desconexiones en el cableado.
- ❖ Revisar si se trata de una fractura interna en la perilla.
- ❖ De ser ese el caso es necesario reemplazar todo el dispositivo de control de tiempo por uno del mismo código,
- ❖ Verificar el estado de las conexiones eléctricas.
- ❖ Comprobar que el estado de los cables de conexión no esté defectuoso y que se encuentren correctamente conectados al equipo.
- ❖ Montar la caja de control.
- ❖ Colocar los pernos de sujeción de la caja de control.
- ❖ Comprobar si se corrigió el desperfecto.
- ❖ Montar la cámara de secado ajustando las vichas que se encuentran en los lados del deshidratador.

### **Avería del sensor de temperatura**

Esto puede ser causado por caídas del equipo que desconectaron el sensor de temperatura primario. Otro tipo de daño del mismo no es identificable visualmente. Se deberá

	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL DESHIDRATADOR DE FRUTAS</p>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--



verificar que el sensor se encuentra debidamente conectado y en una posición que no haga contacto directamente con la niquelina calefactora, u otro dispositivo interno.

**Para cumplir con los cambios siga con los siguientes pasos:**

- ❖ Avalar que todo el equipo se encuentre desconectado de la red eléctrica.
- ❖ Avalar que el equipo se encuentre a baja temperatura para poder maniobrar con facilidad.
- ❖ Separe la cámara de secado soltando las vinchas que se encuentran a los lados del deshidratador.
- ❖ Retire los pernos de protección que se encuentran en los extremos de la caja de control.
- ❖ Levante cuidadosamente la caja empujando hacia atrás para evitar desconexiones en el cableado.
- ❖ Identificar cables de conexión del sensor y a donde se encuentran conectados.
- ❖ Comprobar la conexión con la placa de control.
- ❖ Comprobar el estado de los cables del sensor, que no exista derretimiento de los mismos (pág. 6-15).

**6.2.10. Medidas de seguridad personal**

- ❖ Usar el traje de seguridad en la planta, como guantes, cofia, mandil, botas, etc.
- ❖ No correr los pasillos mojados para evitar accidentes no deseados.
- ❖ Evitar usar un equipo sin conocimiento previo, un manual o un supervisor con entendimiento.
- ❖ Desconectar el equipo después de que se haya acabado su tiempo de uso.
- ❖ No sacar las bandejas sin protección, como guantes.

	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL DESHIDRATADOR DE FRUTAS</p>	 <p><b>Edición 01</b></p>
---	--	--

### 6.2.11. Responsables

- ❖ Docentes de la carrera
- ❖ Alumnos de la carrera
- ❖ Personal encargado del área
- ❖ Técnicos

### 6.2.12. Registros

- ❖ Registro de control de mantenimiento del deshidratador de frutas.

(ANEXO 02)

- ❖ Registro de control de mantenimiento reparativo del deshidratador.

(ANEXO 03)

- ❖ Registro de control de mantenimiento preventivo del deshidratador

(ANEXO 04)

- ❖ Registro de control de mantenimiento correctivo del deshidratador


(ANEXO 05)

### 6.2.13. Modificaciones

Edición 01

### 6.2.14. Anexos de los manuales

#### Anexo N°02: Registro de control de mantenimiento rutinario del deshidratador

 <div style="text-align: center;"> <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b>  <b>CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES</b>  <b>ÁREA DE FRUTAS Y HORTALIZAS</b>  <b>INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL</b> </div> 					
<b>AREA:</b>		<b>ENCARGADO:</b>		<b>EQUIPO:</b>	
<b>SERIE:</b>				<b>MARCA:</b>	
<b>ACTIVIDAD:</b>	REGISTO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO RUTINARIO DEL DESHIDRATADOR DE FRUTAS.			<b>Servicio:</b>	
				<b>Ambiente:</b>	
<b>FECHA:</b>	N° de Mantenimiento	Técnico (persona a realizar el mantenimiento rutinario)	Desperfecto	Valor Total	
				<b>TOTAL:</b>	

---

*Encargado de la Planta*

---

*Técnico operario*

**Anexo N°03: Registro de control de mantenimiento reparativo del deshidratador.**

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b> <b>CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES</b> <b>ÁREA DE FRUTAS Y HORTALIZAS</b> <b>INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL</b>		
		Nombre del técnico:	Cédula:	
Equipo:		Serie:	Marca:	
<b>REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO REPARATIVO DEL DESHIDRATADOR</b>				
<b><i>FECHA:</i></b>	<b><i>TÉCNICO:</i></b>	<b><i>DESCRIPCIÓN:</i></b>	<b><i>MONTO TOTAL</i></b>	
			<b>TOTAL:</b>	



---

*Encargado de la Planta*

---

*Técnico operario*

**Anexo N°4: Registro de control de mantenimiento preventivo del deshidratador.**

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b> <b>CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES</b> <b>ÁREA DE FRUTAS Y HORTALIZAS</b> <b>INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL</b>				
		Nombre del técnico:	Cédula:	Teléfono:		
Equipo:	Serie:	Laboratorio:				
<b>REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL DESHIDRATADOR</b>						
<b><i>FECHA:</i></b>	<b><i>N°. Mantenimiento</i></b>	<b><i>TÉCNICO</i></b>	<b><i>DESCRIPCIÓN</i></b>	<b><i>SIGUIENTE MANTENIMIENTO</i></b>	<b><i>MONTO TOTAL</i></b>	
<b>TOTAL:</b>						

\_\_\_\_\_

*Encargado de la Planta*

\_\_\_\_\_

*Técnico operario*

**Anexo N°5: Registro de control de mantenimiento correctivo del deshidratador.**

 <p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b>  <b>CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES</b>  <b>ÁREA DE FRUTAS Y HORTALIZAS</b>  <b>INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL</b></p> 					
Nombre del técnico:		Cédula:		Teléfono:	
Equipo:		Serie:		Laboratorio:	
<b>REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO DEL DESHIDRATADOR</b>					
<i>FECHA:</i>	<i>N°. Mantenimiento</i>	<i>TÉCNICO</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>PIEZAS A CAMBIAR</i>	<i>MONTO TOTAL</i>
<b>TOTAL:</b>					

\_\_\_\_\_

*Encargado de la Planta*

\_\_\_\_\_

*Técnico operativo*

### **6.3.Prácticas Demostrativas**

#### **FORMATO DEL INFORME DE PRÁCTICA DE LABORATORIO.**

#### **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

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

#### **INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

#### **ÁREA DE FRUTAS Y HORTALIZAS**

#### ***Título de la práctica:***

**DESHIDRATACIÓN DE FRUTAS (FRUTILLA Y PIÑA) A DISTINTAS TEMPERATURAS (50 y 60 °C)**

**FECHA:** 20 de Julio del 2022

#### **INTEGRANTES:**

- Ávila Karolina
- Jácome Nadia

#### **1. INTRODUCCIÓN**

El secado o deshidratación es un método de conservación de los alimentos mediante la aplicación de aire caliente, siendo una de las formas de conservación de alimentos más antiguas, permitiendo la reducción del agua contenida en el interior de los alimentos y de esta forma evitar el crecimiento de microorganismos. El secado consiste en eliminar un porcentaje de agua contenida en el interior de la fruta incrementando el periodo de vida útil del producto terminado, manteniendo las propiedades nutricionales y de calidad. Los deshidratadores son aparatos sencillos que facilitan el secado de los alimentos (frutas, verduras, carnes, setas, hierbas, especias) donde la deshidratación solar tiene la ventaja de ser un método barato y accesible.

## 2. OBJETIVO

Aplicar un conjunto de procedimientos y uso de tecnologías apropiadas para la deshidratación de frutas.

## 3. MATERIALES

### Materia prima:

- Frutilla (*Fragaria*).
- Piña (*Ananas comosus*).

### Reactivos

- Ácido cítrico
- Agua

### Materiales

- Recipientes de aluminio
- Cuchillos
- Fundas para empacar al vacío
- Rollo de papel aluminio
- Pinzas
- Cernidor
- Tabla para picar

### Equipos

- Balanza
- Cortadora eléctrica de frutas
- Deshidratador eléctrico de bandejas

- Selladora
- Cocina
- Deshidratador de frutas

#### **4. PROCEDIMIENTO Y METODOLOGÍA**

##### **PREDESHIDRATACIÓN**

###### **1) RECEPCIÓN**

La recepción de las materias primas trata de todos los productos que se adquiere de proveedores externos, donde se debe retirar todo producto de mala calidad como fruta demasiado madura o verde, con manchas o golpes.

###### **2) LAVADO**

El lavado se usa para retirar las impurezas de la fruta como la tierra y la suciedad que están adheridas a la superficie.

###### **3) PROCESADO**

En general, la fruta debe ser pelada y se debe retirar las semillas y tallos según sea el caso, en este caso de la piña. La importancia del pelado de la fruta es que al momento que deshidratamos la fruta la cascará se tornará más amarga y más dura durante este proceso. Una vez pelada debe cortarse por la mitad, cuartear o rebanar según el grosor establecido, se recomienda que los cortes deban tener el mismo grosor para que toda la fruta seque al mismo tiempo.

###### **4) ESCALDADO**

El escaldado comúnmente conocido como “cocinar” se trata de sumergir o cubrir las frutas ya sea enteras o en trozos durante 3 a 5 minutos en agua hirviendo con la finalidad de ablandar los tejidos y reducir la carga microbiana.

## 5) ACIDIFICADO

Este método es muy utilizado en la deshidratación de frutas para neutralizar el oscurecimiento o pardeamiento por oxidación, también es utilizado para minimizar la pérdida de la vitamina A y C contenidos en los alimentos. Este método lo utilizaremos en la frutilla sumergiendo a la fruta cortada en agua con ácido cítrico en polvo, haciendo una disolución en una relación de 0,5 gramos por cada 5 litros de agua.

## 6) COLOCACIÓN EN BANDEJAS

- Una vez que el producto ha sido cortado y sometido a escaldado, se vierte en las bandejas colocándose en forma ordenada y no sobreponiendo el producto para resultados óptimos.
- Si se enfría bajo chorro de agua se deja escurrir muy bien por lo menos durante una hora.
- Se coloca la fruta en las bandejas de secado.
- Se dispone en el “deshidratador” y se seca cuidadosamente, observando los detalles en la guía del deshidratador.
- Secar hasta obtener la humedad final que provee estabilidad al producto seco.

$$\text{Se calcula: } \textit{Peso final} = ( \textit{Pll} - \textit{Pv} ) \times 0.115 + \textit{Pv}$$

*Fuente: (Michelis, Cohaco, 2017)*

$$\textit{Peso bandejas vacías} = \textit{Pv}$$

$$\textit{Peso bandejas llenas} = \textit{Pll}$$

$$0,115 = \textit{Constante}$$

Este procedimiento se puede usar para todas las hortalizas, frutas y hongos.

## **7) LA DESHIDRATACIÓN**

### **a. Temperatura de deshidratación**

La temperatura adecuada para deshidratar alimentos es de 50-60 °C, temperaturas superiores cocinan la fruta en su exterior manteniendo agua contenida en el alimento.

## **8) POSTDESHIDRATADO**

### **a) Pruebas de secado**

#### **Evaluar**

Para realizar las pruebas de secado se debe dejar enfriar el producto, ya que, al estar caliente, parece ser más blando, húmedo de lo que es realmente en seco.

#### **Sin humedad**

Las frutas están deshidratadas cuando no están flexibles y tienen poca humedad. Para esto se debe seleccionar una cantidad de trozos. Estos no deberán presentar alta humedad.

#### **Quebradizas**

La determinación de esta característica se realiza mediante análisis sensorial.

### **b) Material de empaque**

El empaque es una parte fundamental debido a que esta conserva y mantiene el producto en buenas condiciones hasta el consumo final, de preferencia en fundas para empaquetar al vacío y deben tener las siguientes características:

Los requisitos de mayor importancia para los paquetes de alimentos son:

- Ser no-tóxicos con el alimento.
- Protección contra la humedad.
- Protección contra olores.
- Protección a la luz.

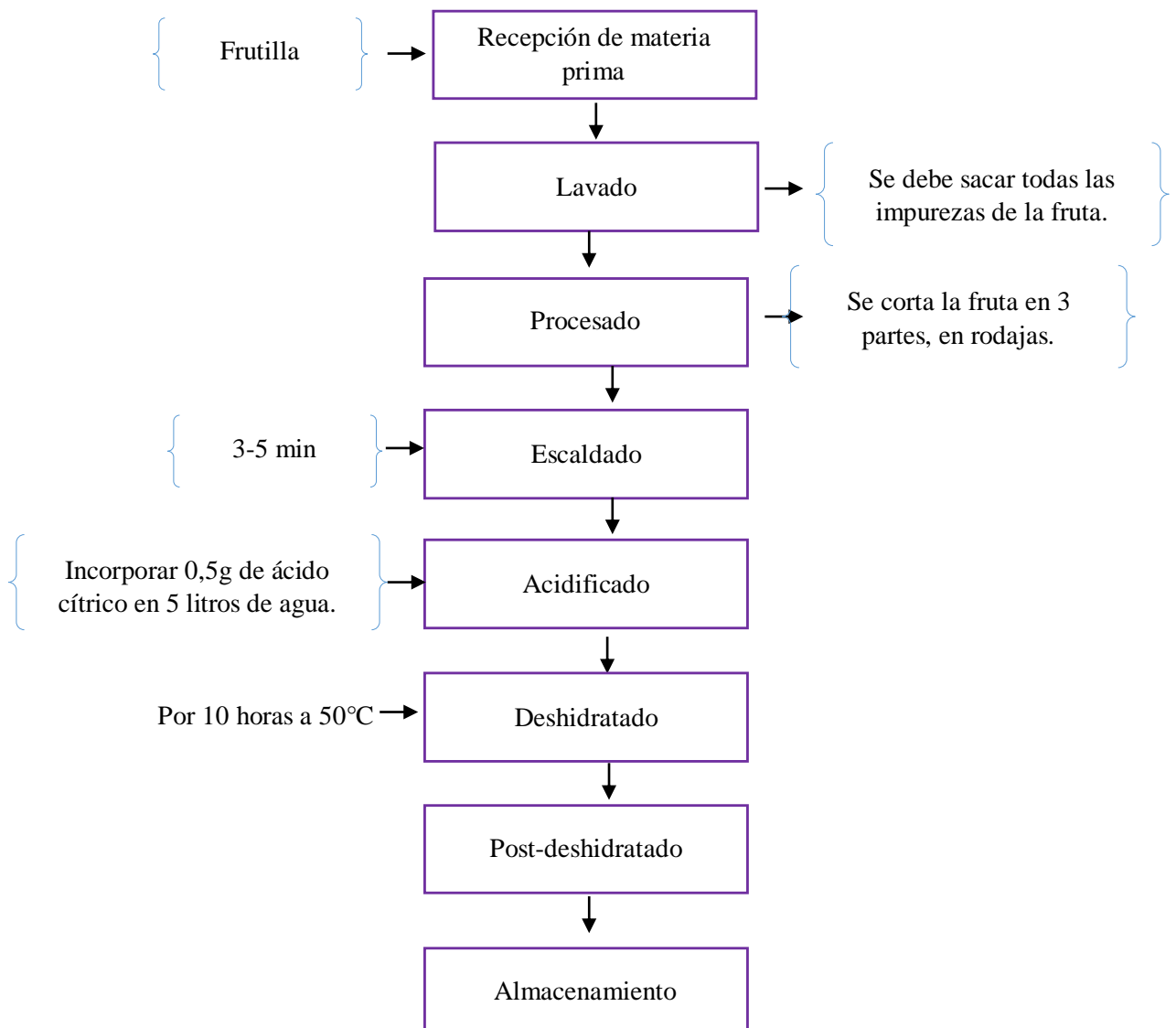
- Transparencia.
- Impermeable.
- Fácil de abrir.

**c) Almacenamiento**

Al momento de almacenar el producto se debe tener en cuenta el contenido de humedad, la temperatura del medio y condiciones de higiene debido a que sin un control de estos factores se pueden ocasionar fuertes ataques microbianos o presencia de insectos o roedores.

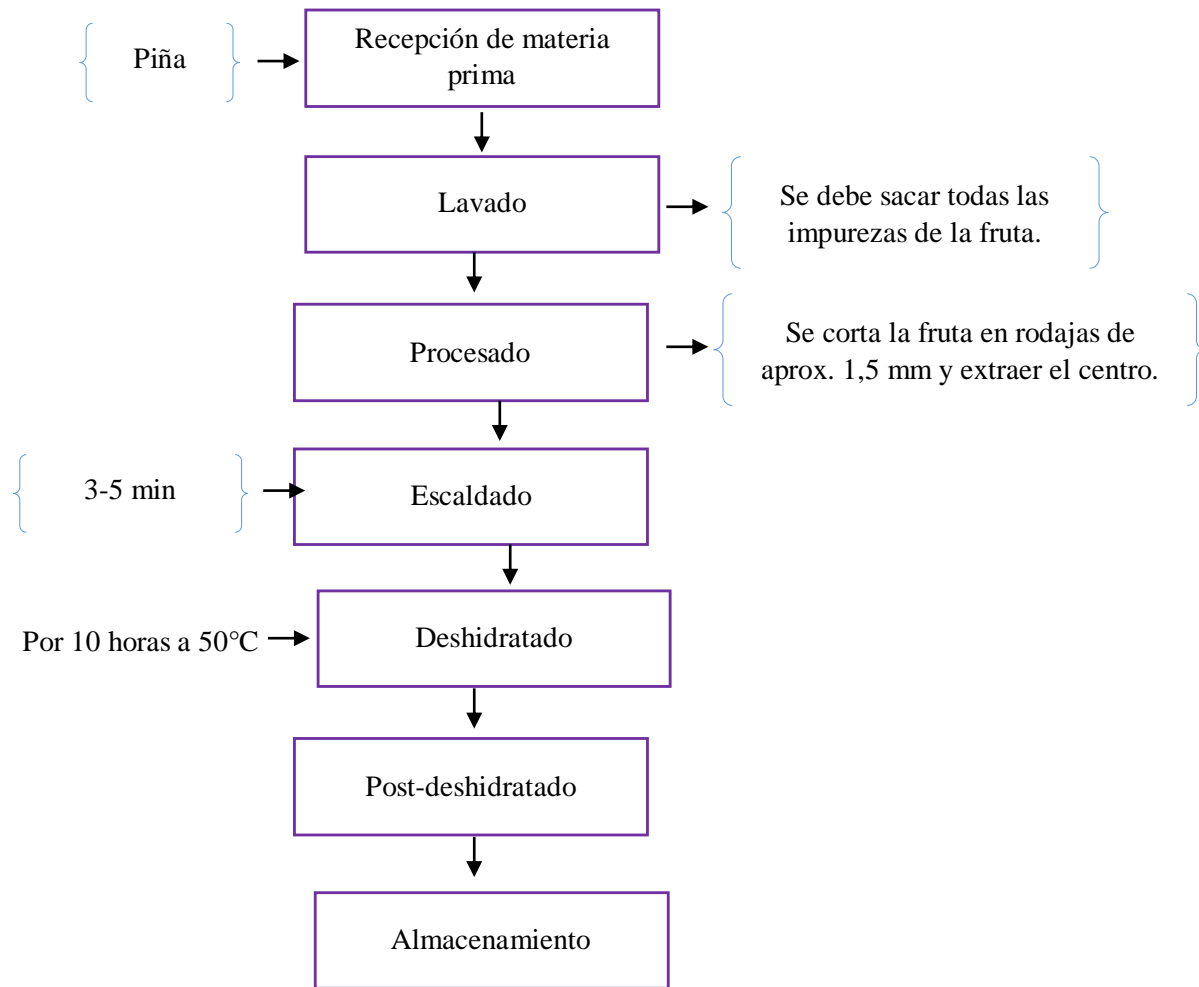
**5. DIAGRAMAS DE FLUJO**

**a) Frutilla**



**Ilustración 4:** Diagrama de flujo de frutilla deshidratada.

**b) Piña**



**Ilustración 5:** Diagrama de flujo de piña deshidratada.

**6.3.1. Resultados y discusión de práctica**

Datos obtenidos en la deshidratación de la fruta.

- a) Reportar el peso de la fruta antes y luego ser deshidratada (peso por tipo de fruta u hortaliza) y determine el % de pérdida de peso.

**6.3.1.1. Deshidratación de piña y frutilla**

**Previo a deshidratar**

**Tiempo:** 10 horas

**Tabla 5:** Peso de la fruta antes de la deshidratación.

<i>Fruta</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Bandeja vacía (g)</i>	<i>Peso de fruta (g)</i>	<i>Bandeja + Fruta (g)</i>	<i>Media o Promedio</i>
<i>Frutilla</i>	50°C	430,5	200,0	630,5	630,25
		425,5	204,5	630,0	
<i>Piña</i>	50°C	408,5	104,0	512,5	527,88
		428,0	111,0	539,0	
		426,5	101,0	527,5	
		428,5	104,0	532,5	
<i>Frutilla</i>	60°C	430,5	200,05	630,5	630,25
		432,0	204,0	630,0	
<i>Piña</i>	60°	410,5	109,0	519,5	528
		422,0	108,0	530,0	
		421,0	101,0	522,0	
		428,0	106,0	534,0	
		412,0	122,5	534,5	

**Elaborado por:** Avila k. & Jácome Nadia

### Después del deshidratado

*Tiempo: Inicio: 4:15 p.m. Finalización: 2:15 a.m.*

**Tabla 6:** Peso de la fruta después de la deshidratación.

<i>Fruta</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Bandeja vacía (g)</i>	<i>Peso de fruta (g)</i>	<i>Bandeja + Fruta (g)</i>	<i>Media o Promedio</i>
<i>Frutilla</i>	50°C	430,5	24,5	455,0	452,5
		425,5	24,5	450,0	

<i>Piña</i>	50°C	408,5	14	422,5	436,38
		428,0	12	440,0	
		426,5	12,5	439,0	
		428,5	15,5	444,0	
<i>Frutilla</i>	60°C	430,5	21,5	452,0	451,25
		432,0	18,5	450,5	
<i>Piña</i>	60°	410,5	14,5	425,0	431,4
		422,0	14,5	436,5	
		421,0	11	432,0	
		428,0	12	440,0	
		412,0	11,5	423,5	

Elaborado por: Avila K. & Jácome N.

### Peso previo al deshidratado

Tabla 7: Cálculo de pérdida de peso previo al deshidratado.

<i>Fruta</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Bandeja vacía (g)</i>	<i>Peso de fruta (g)</i>	<i>Bandeja + Fruta (g)</i>	<i>Cálculo de pérdida de peso</i>
<i>Frutilla</i>	50°C	430,5	200,0	630,5	$Pf = (PII - Pv) \times 0,115 + Pv$ $Pf = (630,5 - 430,5) \times 0,115 + 430,5$ $Pf = 453,5g$
		425,5	204,5	630,0	$Pf = (PII - PV) \times 0,115 + Pv$ $Pf = (630,0 - 425,5) \times 0,115 + 425,5$ $Pf = 449,02$
<i>Piña</i>	50°C	408,5	104,0	512,5	$Pf = (PII - PV) \times 0,115 + Pv$ $Pf = (512,5 - 408,5) \times 0,115 + 408,5$ $Pf = 420,46$
		428,0	111,0	539,0	$Pf = (PII - PV) \times 0,115 + Pv$ $Pf = (539,0 - 428,0) \times 0,115 + 428,0$ $Pf = 440,77$
		426,5	101,0	527,5	$Pf = (PII - PV) \times 0,115 + Pv$

					$Pf = (527,5 - 426,5) \times 0,115 + 426,5$ $Pf = 438,12$
		428,5	104,0	532,5	$Pf = (PII - PV) \times 0,115 + Pv$ $Pf = (532,5 - 428,5) \times 0,115 + 428,5$ $Pf = 440,46$
<i>Frutilla</i>	60°C	430,5	200,05	630,55	$Pf = (PII - PV) \times 0,115 + Pv$ $Pf = (630,55 - 430,5) \times 0,115 + 430,5$ $Pf = 453,51$
		432,0	204,0	636,0	$Pf = (PII - PV) \times 0,115 + Pv$ $Pf = (636,0 - 432,0) \times 0,115 + 432,0$ $Pf = 455,46$
<i>Piña</i>	60°	410,5	109,0	519,5	$Pf = (PII - PV) \times 0,115 + Pv$ $Pf = (519,5 - 410,5) \times 0,115 + 410,5$ $Pf = 423,04$
		422,0	108,0	530,0	$Pf = (PII - PV) \times 0,115 + Pv$ $Pf = (530,0 - 422,0) \times 0,115 + 422,0$ $Pf = 434,42$
		421,0	101,0	522,0	$Pf = (PII - PV) \times 0,115 + Pv$ $Pf = (522,0 - 421,0) \times 0,115 + 421,0$ $Pf = 432,62$
		428,0	106,0	534,0	$Pf = (PII - PV) \times 0,115 + Pv$ $Pf = (534,0 - 428,0) \times 0,115 + 428,0$ $Pf = 440,19$
		412,0	122,5	534,5	$Pf = (PII - PV) \times 0,115 + Pv$ $Pf = (534,5 - 412,0) \times 0,115 + 412,0$ $Pf = 426,09$

**Elaborado por:** Avila K. & Jácome N.

### Peso obtenido después del deshidratado

**Tabla 8:** Cálculo de pérdida de peso después del deshidratado.

<i>Fruta</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Bandeja vacía (g)</i>	<i>Peso de fruta (g)</i>	<i>Bandeja + Fruta (g)</i>	<i>Cálculo de pérdida de peso</i>
<i>Frutilla</i>	50°C	430,5	24,5	455,0	$Pf = (PII - Pv) \times 0,115 + Pv$ $Pf = (455,0 - 430,5) \times 0,115$ $+ 430,5$ $Pf = 433,32$
		425,5	24,5	450,0	$Pf = (PII - Pv) \times 0,115 + Pv$ $Pf = (450,0 - 425,5) \times 0,115$ $+ 425,5$ $Pf = 428,32$
<i>Piña</i>	50°C	408,5	14	422,5	$Pf = (PII - Pv) \times 0,115 + Pv$ $Pf = (422,5 - 408,5) \times 0,115$ $+ 408,5$ $Pf = 410,11$
		428,0	12	440,0	$Pf = (PII - Pv) \times 0,115 + Pv$ $Pf = (440,0 - 428,0) \times 0,115$ $+ 428,0$ $Pf = 429,38$
		426,5	12,5	439,0	$Pf = (PII - Pv) \times 0,115 + Pv$ $Pf = (439,0 - 426,5) \times 0,115$ $+ 426,5$ $Pf = 427,94$
		428,5	15,5	444,0	$Pf = (PII - Pv) \times 0,115 + Pv$ $Pf = (444,0 - 428,5) \times 0,115$ $+ 428,5$ $Pf = 430,28$
<i>Frutilla</i>	60°C	430,5	21,5	452,0	$Pf = (PII - Pv) \times 0,115 + Pv$ $Pf = (452,0 - 430,5) \times 0,115$ $+ 430,5$ $Pf = 432,97$
		432,0	18,5	450,5	$Pf = (PII - Pv) \times 0,115 + Pv$ $Pf = (450,5 - 432,0) \times 0,115$ $+ 432,0$ $Pf = 434,13$
<i>Piña</i>	60°	410,5	14,5	425,0	$Pf = (PII - Pv) \times 0,115 + Pv$ $Pf = (425,0 - 410,5) \times 0,115$ $+ 410,5$ $Pf = 412,17$

		422,0	14,5	436,5	$Pf = (PII - Pv) \times 0,115 + Pv$ $Pf = (436,5 - 422,0) \times 0,115 + 422,0$ $Pf = 423,67$
		421,0	11	432,0	$Pf = (PII - Pv) \times 0,115 + Pv$ $Pf = (432,0 - 421,0) \times 0,115 + 421,0$ $Pf = 422,27$
		428,0	12	440,0	$Pf = (PII - Pv) \times 0,115 + Pv$ $Pf = (440,0 - 428,0) \times 0,115 + 428,0$ $Pf = 429,38$
		412,0	11,5	423,5	$Pf = (PII - Pv) \times 0,115 + Pv$ $Pf = (423,5 - 412,0) \times 0,115 + 412,0$ $Pf = 413,32$

Elaborado por: Avila K. & Jácome N.

**Tabla 9:** Pérdida de peso después de la deshidratación.

<i>Fruta</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Bandeja + Fruta (g) Previo a deshidratar</i>	<i>Bandeja + Fruta (g) Después de la deshidratación</i>	<i>Pérdida de peso (g)</i>	<i>Promedio de pérdida de peso</i>	<i>Pérdida de peso promedio %</i>
<i>Frutilla</i>	50°C	630,5	455,0	175,5	177,75	28,21
		630,0	450,0	180		
<i>Piña</i>	50°C	512,5	422,5	90	91,5	17,08
		539,0	440,0	99		
		527,5	439,0	88,5		
		532,5	444,0	88,5		
<i>Frutilla</i>	60°C	630,5	452,0	178,5	179	28,75
		630,0	450,5	179,5		
<i>Piña</i>	60°	519,5	425,0	94,5		18,29
		530	436,5	93,5		

		522	432,0	90	96,6	
		534	440,0	94		
		534,5	423,5	111		

Elaborado por: Avila K. & Jácome N.

### Cálculo del peso final promedio

#### Frutilla a 50°C

$$Pf = (PII - PV) \times 0,115 + Pv$$

$Pv =$  Peso vacío de la bandeja

$PII =$  Peso bandeja llena

$$pf = (630,25 - 428) \times 0,115 + 428$$

$$pf = 202,25 \times 0,115 + 428$$

$$pf = 451,26 \text{ g}$$

- Piña a 50°C

$$Pf = (PII - PV) \times 0,115 + Pv$$

$$pf = (527,88 - 422,88) \times 0,115 + 422,88$$

$$pf = 105 \times 0,115 + 422,8$$

$$pf = 434,96$$

- Frutilla a 60°C

$$Pf = (PII - PV) \times 0,115 + Pv$$

$$pf = (630,25 - 431,25) \times 0,115 + 431,25$$

$$pf = 199 \times 0,115 + 431,25$$

$$pf = 454,14 \text{ g}$$

- **Piña a 60°C**

$$Pf = (PII - PV) \times 0,115 + Pv$$

$$pf = (528 - 418,7) \times 0,115 + 418,7$$

$$pf = 109,3 \times 0,115 + 418,7$$

$$pf = 431,27 \text{ g}$$

**Tabla 10:** Peso promedio antes de la deshidratación.

<i>Fruta</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Bandeja vacía (g)</i>	<i>Peso de fruta (g)</i>	<i>Bandeja + Fruta (g)</i>	<i>Peso promedio</i>
<i>Frutilla</i>	50°C	430,5	200,0	630,5	<i>pf = 451,26 g</i>
		425,5	204,5	630,0	
<i>Piña</i>	50°C	408,5	104,0	512,5	<i>pf = 434,96</i>
		428,0	111,0	539,0	
		426,5	101,0	527,5	
		428,5	104,0	532,5	
<i>Frutilla</i>	60°C	430,5	200,05	630,5	<i>pf = 454,14 g</i>
		432,0	204,0	630,0	
<i>Piña</i>	60°	410,5	109,0	519,5	<i>pf = 431,27 g</i>
		422,0	108,0	530,0	
		421,0	101,0	522,0	
		428,0	106,0	534,0	
		412,0	122,5	534,5	

**Elaborado por:** Avila K. & Jácome N.

**Peso obtenido después del deshidratado**

- **Frutilla a 50°C**

$$Pf = (PII - PV) \times 0,115 + Pv$$

*Pv = Peso vacío de la bandeja*

*PII = Peso bandeja llena*

$$pf = (452,5 - 428,0) \times 0,115 + 428,0$$

$$pf = 24,5 \times 0,115 + 428,0$$

$$pf = 430,81 \text{ g}$$

- **Piña a 50°C**

$$Pf = (PII - PV) \times 0,115 + Pv$$

$$pf = (436,38 - 422,88) \times 0,115 + 422,88$$

$$pf = 13,5 \times 0,115 + 422,8$$

$$pf = 424,43 \text{ g}$$

- **Frutilla a 60°C**

$$Pf = (PII - PV) \times 0,115 + Pv$$

$$pf = (451,25 - 431,25) \times 0,115 + 431,25$$

$$pf = 20 \times 0,115 + 431,25$$

$$pf = 433,5 \text{ g}$$

- **Piña a 60°C**

$$Pf = (PII - PV) \times 0,115 + Pv$$

$$pf = (431,4 - 418,7) \times 0,115 + 418,7$$

$$pf = 12,7 \times 0,115 + 418,7$$

$$pf = 420,16 \text{ g}$$

**Tabla 11:** Peso después de la deshidratación.

<i>Fruta</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Bandeja vacía (g)</i>	<i>Peso de fruta (g)</i>	<i>Bandeja + Fruta (g)</i>	<i>Peso promedio</i>
<i>Frutilla</i>	50°C	430,5	24,5	455,0	<i>pf = 430,81 g</i>
		425,5	24,5	450,0	
<i>Piña</i>	50°C	408,5	14	422,5	<i>pf = 424,43 g</i>
		428,0	12	440,0	
		426,5	12,5	439,0	
		428,5	15,5	444,0	
<i>Frutilla</i>	60°C	430,5	21,5	452,0	<i>pf = 433,5 g</i>
		432,0	18,5	450,5	
<i>Piña</i>	60°	410,5	14,5	425,0	<i>pf = 420,16 g</i>
		422,0	14,5	436,5	
		421,0	11	432,0	
		428,0	12	440,0	
		412,0	11,5	423,5	

**Elaborado por:** Avila K. & Jácome N.

### **Cálculo de porcentaje de humedad perdida**

$$\%h.p. = (M1 - M2) \frac{100}{M1 - M0}$$

Siendo:

Mo = Peso, en g, de la bandeja

M1 = Peso, en g, bandeja y fruta antes del deshidratado.

M2 = Peso, en g, de la bandeja y fruta después del deshidratado.

#### **Frutilla a 50°C**

$$\%h.p. = (630,25 - 452,5) \frac{100}{630,25 - 428}$$

$$\% h.p. = 88\%$$

#### **Piña a 50°C**

$$\%h.p. = (526,88 - 436,38) \frac{100}{526,88 - 423,88}$$

$$\% h.p. = 88\%$$

#### **Frutilla a 60°C**

$$\%h.p. = (633,28 - 451,25) \frac{100}{633,28 - 431,25}$$

$$\% h.p. = 90\%$$

#### **Piña a 60°C**

$$\%h.p. = (528 - 431,4) \frac{100}{528 - 418,7}$$

$$\%h.p. = 88,4\%$$

### **Análisis y discusión de resultados**

Se han expuesto los distintos resultados de los pesos promedios obtenidos de las frutas deshidratadas a distintas temperaturas en un mismo rango de tiempo, determinando que a mayor temperatura mayor será el porcentaje de pérdida de humedad como se puede evidenciar en la Tabla 9, misma que indica que a temperatura de 50 °C se obtuvo un porcentaje de 28,21% mientras que a 60° C se obtuvo una porcentaje de pérdida de humedad de 28,75%, el cual no es muy significativo pero cabe recalcar que aunque exista un porcentaje de pérdida mayor en el mismo rango de tiempo y a mayor temperatura en las frutas, se evidencia la alteración de las

características de la misma, el mismo caso es en la piña al aplicar la misma metodología los resultados de porcentaje de pérdida de humedad son; a 50°C un porcentaje de 17,08, mientras que, a 60° C se obtuvo 18,29% pero aplica las mismas condiciones que en la frutilla, que mientras la temperatura sea más elevada las alteraciones físicas serán evidentes.

Según el Código de prácticas de higiene para las frutas desecadas. (CAC/RCP 3-1969, IDT). “Las frutas que no sean producto de la vid, antes de desecarlas, si se desea, y siempre que sea aplicable respecto a las frutas en cuestión, podrán deshuesarse, despepitarse, cortarse en rajadas, cubos, cuartos, mitades o subdividirse en cualquier otra forma. Este Código no se aplicará a las frutas denominadas comúnmente "frutas deshidratadas", cuyo contenido de humedad no exceda del cinco por ciento”. CPE INEN-CODEX CAC/RCP 3 Primera edición 2014-04.

En esta práctica se aplicó este parámetro debido a que se las subdividió en distintos cortes con el mismo espesor debido a la utilización del cortador de frutas eléctrico con la misma cuchilla regulada en un mismo espesor para toda la fruta (Piña).

**Tabla 12:** Análisis sensorial de la fruta deshidratada.

<i>Fruta</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Olor</i>	<i>Sabor</i>	<i>Color</i>	<i>Textura</i>
<i>Frutilla</i>	50°C	Aroma llamativo y Característico de la fruta	Suave y dulce	Rojo	Rugosa
<i>Piña</i>	50°C	Agradable y característico de la fruta	Concentrado y dulce	Amarillo	Seca, suave, quebradiza

<i>Frutilla</i>	60°C	Aroma llamativo y característico de la fruta	Suave y dulce	Rojo Pardo	Rugosa y un poco más dura
<i>Piña</i>	60°	Agradable y característico de la fruta	Concentrado y dulce	Amarillo Pardo	Seca, suave y quebradiza

**Elaborado por:** Avila K. & Jácome N.

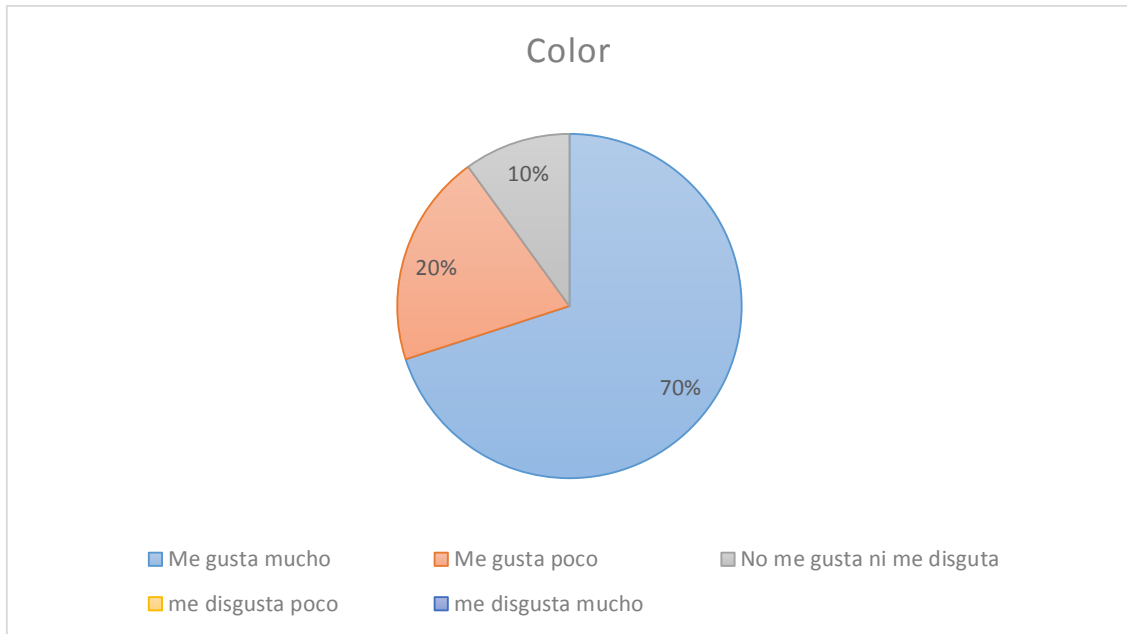
### **Análisis y discusión de resultados**

Cada alimento tiene que deshidratarse por debajo de una temperatura máxima, debido a que una temperatura mayor cocina al alimento y eso es lo que pudimos evidenciar en esta práctica, la temperatura ideal para deshidratar las frutas utilizadas en estas prácticas fue de 50° C, debido a que esta temperatura no altero las características sensoriales del producto final, haciendola agradable para los consumidores, mientras que a temperatura de 60° C el producto que se obtuvo fue un poco más oscuro, quemado en los bordes. Es por eso que establecimos que la temperatura de 50°C es la óptima para trabajar con frutas en un tiempo establecido de 10 horas y mantener unas características aceptables y presentar buena calidad.

## Resultados de evaluación sensorial de frutilla deshidratada a 50°C

### Color

**Gráfica 1:** Aceptación de Color de la frutilla deshidratada.

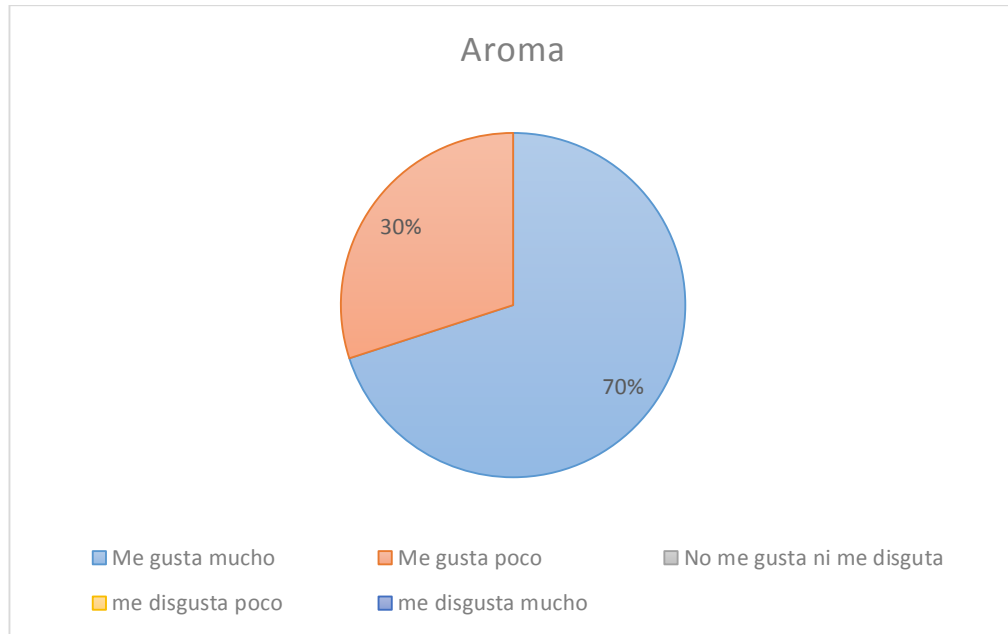


### Interpretación de la gráfica

De acuerdo a los resultados de las encuestas acerca de la evaluación sensorial realizada a 10 catadores siendo estos el 100%, en el color se obtuvo 7 resultados con una valoración de “Me gusta mucho” siendo estos el 70%, mientras que un 20% reportó el resultado de “Me gusta poco”, por último obtuvimos un 10% de la muestra que arrojó un resultado de “No me gusta ni me disgusta”. Reportaron en este parámetro les atraería un color un poco más claro que el obtenido.

## Aroma

**Gráfica 2:** Aceptación de Aroma de la frutilla deshidratada.

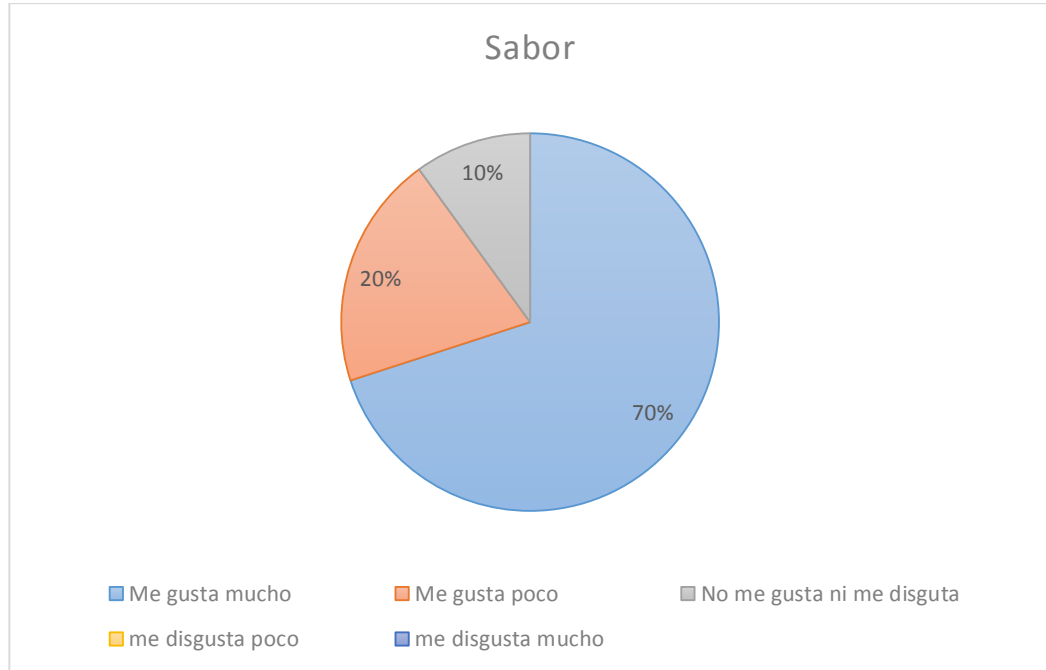


### Interpretación de la gráfica

De acuerdo a los resultados de las encuestas acerca de la evaluación sensorial realizada a 10 catadores siendo estos el 100%, en el aroma se obtuvo 7 resultados con una valoración de "Me gusta mucho" siendo estos el 70%, mientras que un 30% reportó el resultado de "Me gusta poco" que corresponde a 3 personas. En este parámetro los catadores reportaron que no es muy fuerte, pero si es muy agradable.

## Sabor

**Gráfica 3:** Aceptación de Sabor de la frutilla deshidratada.

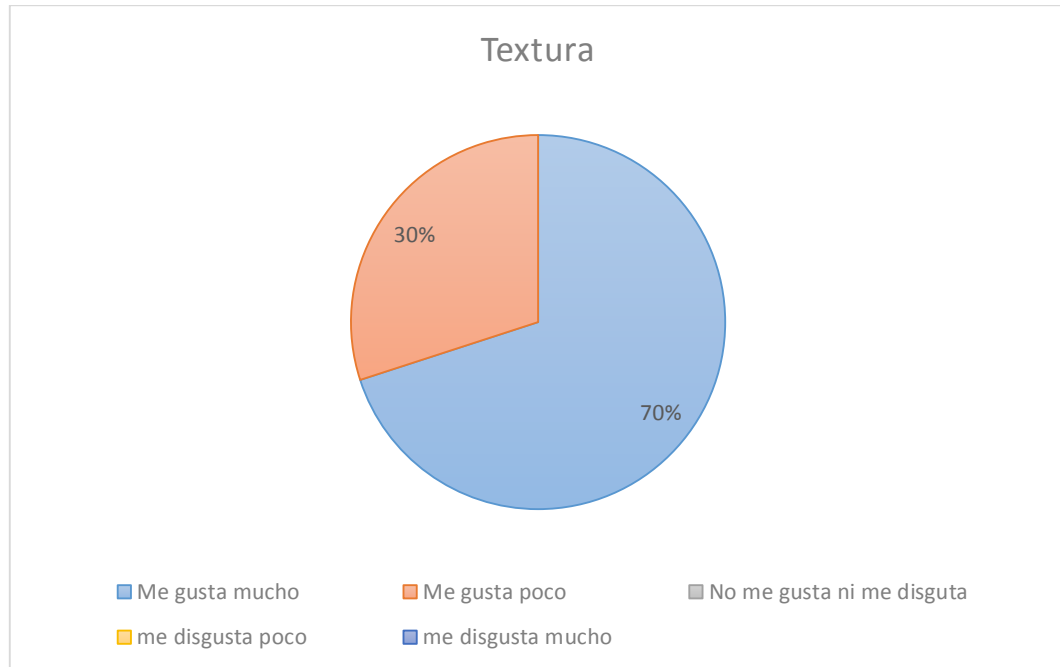


### Interpretación de la gráfica

De acuerdo a los resultados de las encuestas acerca de la evaluación sensorial realizada a 10 catadores siendo estos el 100%, en el sabor se obtuvo 7 resultados con una valoración de “Me gusta mucho” siendo estos el 70%, mientras que un 20% reportó el resultado de “Me gusta poco” que corresponde a 2 personas, también existió una persona que no le gusto ni le disgustó el sabor correspondiente al 10%. En este parámetro los catadores reportaron que es muy suave pero que les agrada que el dulzor de la fruta sea notorio después de la deshidratación.

## Textura

**Gráfica 4:** Aceptación de Textura de la frutilla deshidratada.



### Interpretación de la gráfica

De acuerdo a los resultados de las encuestas acerca de la evaluación sensorial realizada a 10 catadores siendo estos el 100%, en la textura se obtuvo 7 resultados con una valoración de “Me gusta mucho” siendo estos el 70%, mientras que un 30% reportó el resultado de “Me gusta poco” que corresponde a 3 personas. En este parámetro los catadores reportaron que es innovador sentir la textura rugosa de la fruta.

## Apariencia

**Gráfica 5:** Aceptación de Apariencia de la frutilla deshidratada.



### Interpretación de la gráfica

De acuerdo a los resultados de las encuestas acerca de la evaluación sensorial realizada a 10 catadores siendo estos el 100%, en la textura se obtuvo 8 resultados con una valoración de “Me gusta mucho” siendo estos el 80%, mientras que un 20% reportó el resultado de “Me gusta poco” que corresponde a 2 personas. En este parámetro los catadores reportaron que les gustaría que la fruta sea un poco más grande, utilizando fresas seleccionadas.

## Aceptación en general

**Gráfica 6:** Aceptación en General de la frutilla deshidratada.



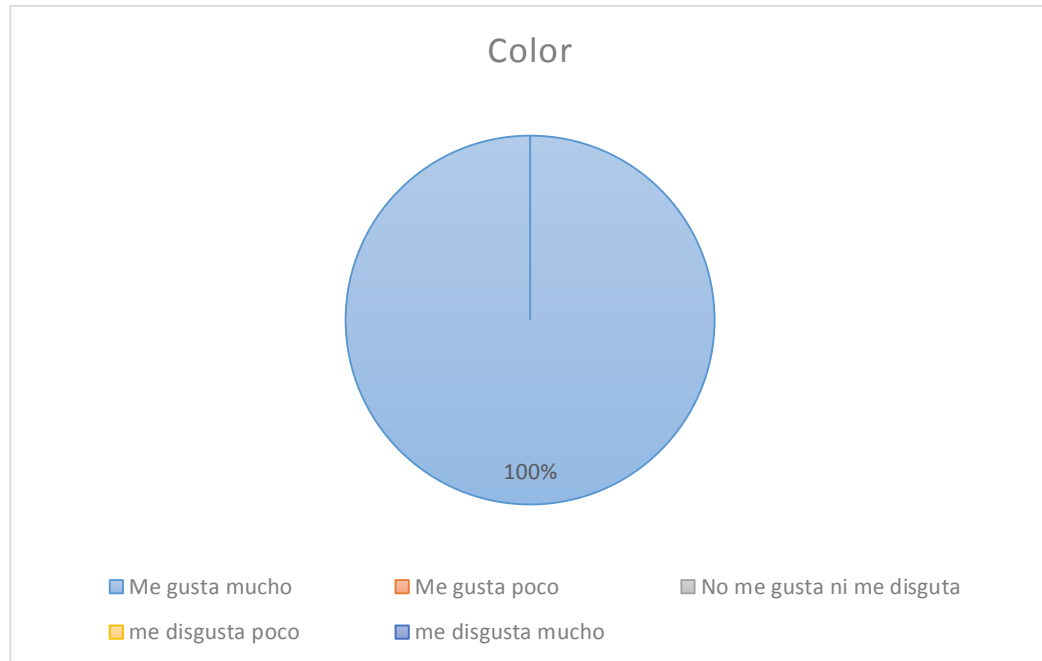
### Interpretación de la gráfica

De acuerdo a los resultados de las encuestas acerca de la evaluación sensorial realizada a 10 catadores siendo estos el 100%, en la textura se obtuvo 9 resultados con una valoración de “Me gusta mucho” siendo estos el 90%, mientras que un 10% reportó el resultado de “Me gusta poco” que corresponde a 1 persona. El producto ha resultado llamativo para el consumidor ya que su presentación no es una forma convencional de consumir la fruta y aprovechar sus nutrientes.

## Resultados de evaluación sensorial de piña deshidratada a 50°C

### Color

**Gráfica 7:** Aceptación de Color de la piña deshidratada.

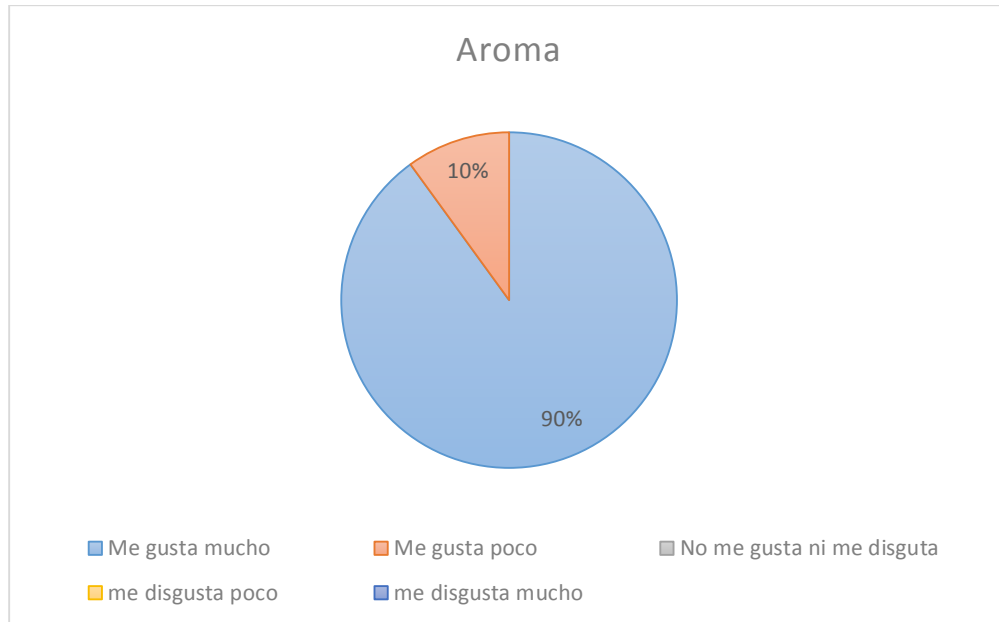


### Interpretación de la gráfica

De acuerdo a los resultados de las encuestas acerca de la evaluación sensorial realizada a 10 catadores siendo estos el 100%, en el color se obtuvo 10 resultados con una valoración de “Me gusta mucho” siendo estos el 100% de aceptación del producto. En este parámetro se obtuvo buenos resultados debido a que el color no resultó afectado por la aplicación idónea de temperatura, por lo que no hubo alteraciones en el mismo.

## Aroma

**Gráfica 8:** Aceptación de Aroma de la piña deshidratada.



### Interpretación de la gráfica

De acuerdo a los resultados de las encuestas acerca de la evaluación sensorial realizada a 10 catadores siendo estos el 100%, en el aroma se obtuvo 9 resultados con una valoración de “Me gusta mucho” siendo estos el 90% de aceptación del producto. Mientras que en el resultado de “Me gusta poco” se obtuvo un resultado de 1, correspondiente a un 10%. En este parámetro se obtuvo buenos resultados debido a que el aroma no era muy fuerte y resultó agradable para los catadores.

## Sabor

**Gráfica 9:** Aceptación de Sabor de la piña deshidratada.

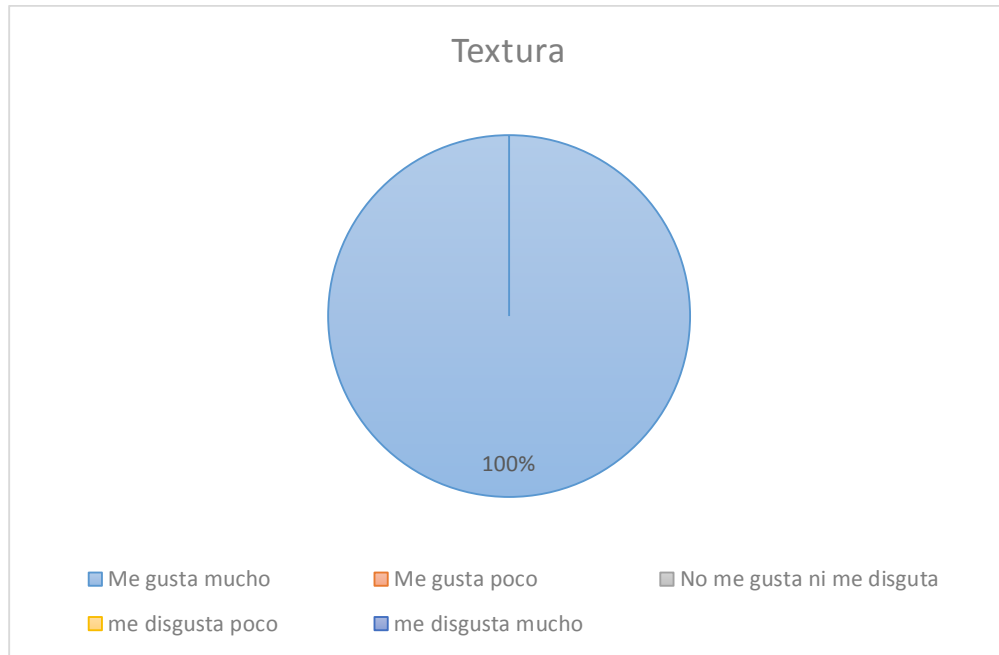


### Interpretación de la gráfica

De acuerdo a los resultados de las encuestas acerca de la evaluación sensorial realizada a 10 catadores siendo estos el 100%, en el sabor se obtuvo 10 resultados con una valoración de “Me gusta mucho” siendo estos el 100% de aceptación del producto. En este parámetro se obtuvo buenos resultados debido a que el sabor no resultó afectado por la aplicación idónea de temperatura, por lo que no hubo alteraciones en el mismo, sin presencia de acidez.

## Textura

**Gráfica 10:** Aceptación de Textura de la piña deshidratada.



### Interpretación de la gráfica

De acuerdo a los resultados de las encuestas acerca de la evaluación sensorial realizada a 10 catadores siendo estos el 100%, en la textura se obtuvo 10 resultados con una valoración de “Me gusta mucho” siendo estos el 100% de aceptación del producto. En este parámetro se obtuvo excelentes resultados debido a que su textura era crujiente, totalmente seca suave y quebradiza.

## Apariencia

**Gráfica 11:** Aceptación de Apariencia de la piña deshidratada.

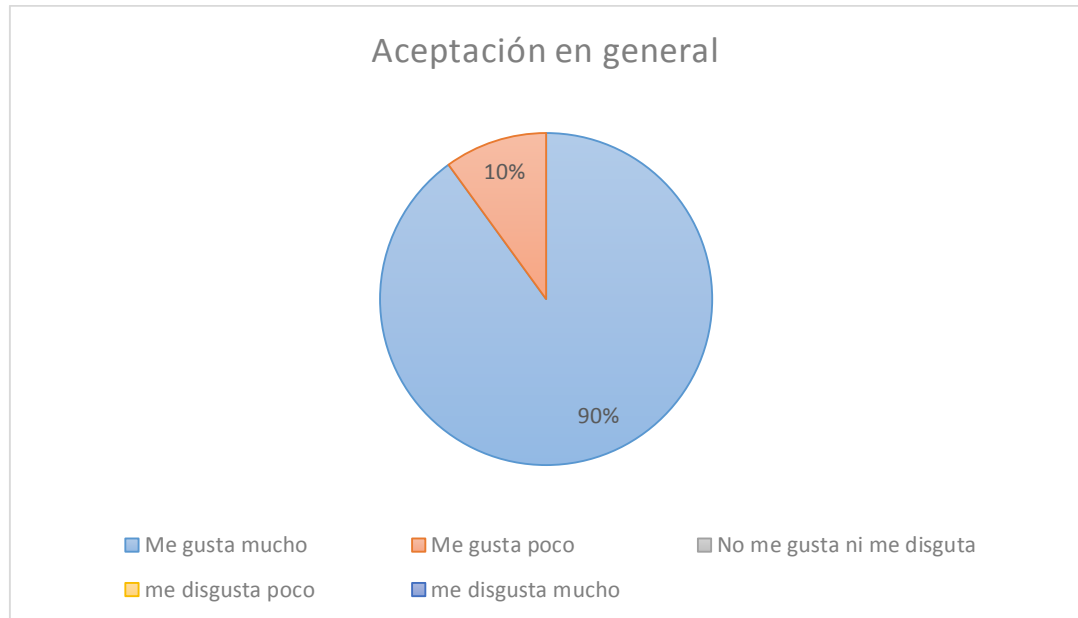


### Interpretación de la gráfica

De acuerdo a los resultados de las encuestas acerca de la evaluación sensorial realizada a 10 catadores siendo estos el 100%, en apariencia se obtuvo 10 resultados con una valoración de "Me gusta mucho" siendo estos el 100% de aceptación del producto. Debido a que los cortes fueron iguales, y el producto no contenía tallo resultó favorable para la aceptación del catador.

## Aceptación en general

**Gráfica 12:** Aceptación en general de la piña deshidratada.



### Interpretación de la gráfica

De acuerdo a los resultados de las encuestas acerca de la evaluación sensorial realizada a 10 catadores siendo estos el 100%, en la aceptación general se obtuvo 9 resultados con una valoración de "Me gusta mucho" siendo estos el 90% de aceptación del producto, mientras que en el resultado de "Me gusta poco" se presentó una valoración de 1 correspondiente al 10%. En general el producto tuvo una buena aceptación debido a que no presento alteraciones, ni olores extraños, su sabor fue característico y su textura muy llamativa.

## **FORMATO DEL INFORME DE PRÁCTICA DE LABORATORIO.**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES  
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL  
ÁREA DE FRUTAS Y HORTALIZAS**

“PRÁCTICA SOBRE APLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL DESHIDRATADOR DE FRUTAS EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”.

*TEMA: DESHIDRATACIÓN DE HORTALIZAS (PAPA)*

**FECHA:** 25 de Julio del 2022

### **INTEGRANTES:**

- Ávila Karolina
- Jácome Nadia

### **1. INTRODUCCIÓN**

Es importante conocer la durabilidad de los alimentos en el tiempo donde sus características organolépticas, fisicoquímicas, nutricionales y microbiológicas permanezcan inalterables y no ocasionen daño al consumidor, el tiempo de vida útil o tiempo de anaquel se puede determinar por su contenido de humedad final y el buen envasado, donde la fecha de vencimiento es importante en la toma de decisiones sobre su conservación del alimento. Muñoz (2014), indica que la papa es nutritiva, relativamente baja en calorías, prácticamente libre de grasas y colesterol, y alta en potasio y vitamina C, la cual tiene una capacidad de combate de resfríos y gripes. La papa es una rica fuente de almidón, por lo que es una buena fuente de energía.

Los carbohidratos son necesarios para prevenir la fatiga y desbalances nutricionales, siendo la papa una fuente de carbohidratos que contiene menos calorías y grasas que otras fuentes de estos compuestos, como son el pan, las pastas o el arroz. En ese sentido, la papa es un tubérculo que nos aporta mucha energía, es un alimento muy digestivo por lo que son ideales para personas con problemas gástricos como la acidez de estómago, problemas hepáticos o intestinales, contiene gran porcentaje de calcio que nos ayuda en la formación de huesos y dientes (FAO, 2008) de allí

la importancia de determinar la deshidratación de la papa, cuyo producto final nos determinará la garantía y confianza para consumir con fines de inocuidad.

## **2. OBJETIVO**

- Deshidratar la papa (*solanum tuberosum*) para la obtención de papa seca para consumo humano.
- Determinar los niveles de humedad final

## **3. MATERIALES**

### **Materia prima:**

- Papa (*solanum tuberosum*)

### **Materiales**

- Recipientes de aluminio
- Cuchillos
- Fundas para empacar el producto
- Rollo de papel aluminio
- Pinzas
- Ollas
- Sal
- Cernidor

### **Reactivos**

- Agua

### **Equipos**

- Balanza
- Cortadora eléctrica de frutas y hortalizas
- Deshidratador eléctrico de bandejas

- Selladora

#### **4. PROCEDIMIENTO**

##### **PREDESHIDRATACIÓN**

###### **1) RECEPCIÓN**

La recepción de las materias primas trata de todos los productos que se adquiere de proveedores externos, donde se debe retirar todo producto de mala calidad como hortaliza demasiado madura.

###### **2) LAVADO**

El lavado se usa para retirar las impurezas del campo como la tierra y la suciedad que están adheridas a la superficie de la hortaliza.

###### **3) PROCESADO**

En general, la hortaliza debe ser pelada y se debe retirar las cáscaras según sea el caso. Una vez pelada debe cortarse por la mitad, cuartear o rebanar, teniendo en cuenta que los cortes deben tener el mismo grosor.

###### **4) EXTRACCIÓN DE ALMIDÓN**

Debido a que la hortaliza que se utilizó en la práctica tiene gran contenido de almidón se recomienda dejar en agua durante 4 – 5 horas hasta que el almidón empiece a evidenciarse en la parte superior.

###### **5) ENJUAGUE Y SECADO**

Enjuagar después de la extracción del almidón asegurándose que no queden residuos en el alimento para que no altere la apariencia del producto final y escurrir el agua sobrante en el alimento durante una hora en un cernidor o cedazo.

## 6) COLOCACIÓN EN BANDEJAS

- Una vez que el producto ha sido cortado, se vierte en las bandejas colocándose en forma ordenada y en una sola capa.
- Se dispone en el “deshidratador” y se seca cuidando de observar los detalles indicados en cada tipo de deshidratador.
- Secar hasta obtener la humedad final que provee estabilidad al producto seco
- Hay dos formas de medir la humedad final. La mejor es contar con aparatos electrónicos que indican la humedad en forma digital de forma rápida y sencilla. El otro método posible es controlar por pesada.

**Se calcula: Peso final = (Pll - Pv) x 0.115 + Pv**

Peso bandejas vacías = Pv

Peso bandejas llenas = Pll

Este procedimiento se puede usar para todas las hortalizas, frutas y hongos.

## 7) LA DESHIDRATACIÓN

### Temperatura de deshidratación

La temperatura adecuada para deshidratar alimentos es de 50-60 °C, temperaturas mayores cocina la fruta o la hortaliza en su exterior manteniendo agua en el interior.

**Tabla 13:** Temperatura de deshidratación.

PRODUCTO	TEMPERATURA RECOMENDADA
Hierbas	Mayor que 35° C
Vegetales	Mayor que 42° C
Frutas	Mayor que 50° C

*Fuente: Cabascango, 2018*

## **8) POSTDESHIDRATADO**

### **Pruebas de secado**

#### **Evaluar**

Para realizar las pruebas de secado se debe dejar enfriar el producto, ya que, al estar caliente, parece ser más blando, húmedo y correoso de lo que es en realidad.

#### **Sin humedad**

Las hortalizas están deshidratadas cuando no quedan flexibles y muy correosas, y tienen poca humedad. Para esto se debe seleccionar una cantidad de trozos y cortarlos por la mitad. Estos no deberán presentar alta humedad.

#### **Quebradizas**

La determinación de las características de textura de las hortalizas se realiza mediante pruebas sensoriales.

## **9) MATERIAL DE EMPAQUE**

El empaque es una parte fundamental dado a que preserva y mantiene el producto en buenas condiciones hasta el consumo final, de preferencia en fundas para empacar al vacío y deben tener las siguientes características:

Los requisitos de mayor importancia para los paquetes de alimentos son:

- Ser no-tóxicos con el alimento.
- Protección contra la humedad.
- Protección contra olores.
- Protección a la luz.

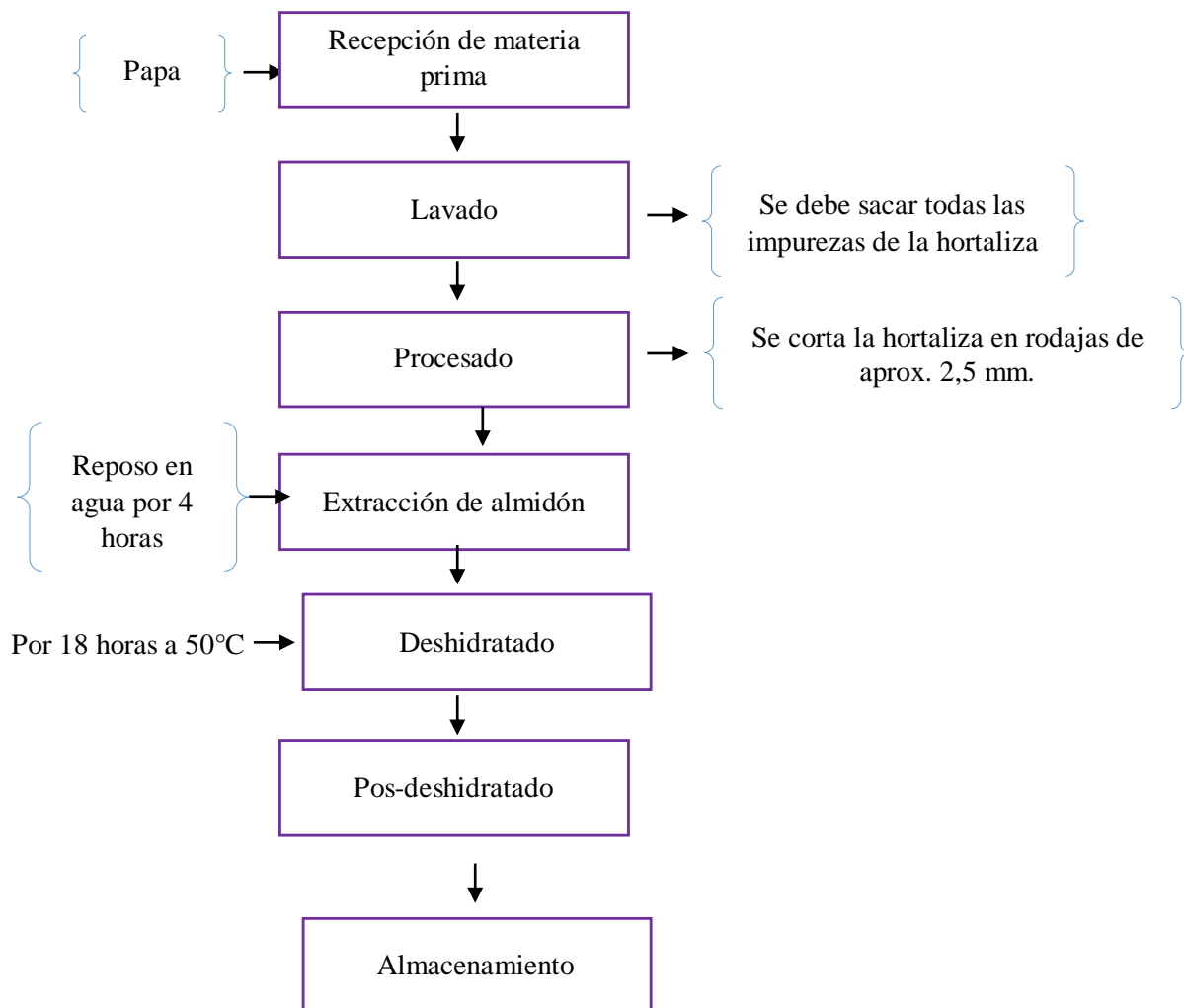
- Transparencia.
- Impermeable.
- Fácil de abrir.

## 10) ALMACENAMIENTO

El éxito del almacenamiento depende del contenido de humedad del producto, temperatura, humedad del medio y las condiciones de higiene debido a que la falta de control de uno de estos factores puede causar ataques microbianos, insectos y roedores.

## 5. DIAGRAMA DE FLUJO

### *Papa*



**Ilustración 6:** Diagrama de flujo de papa deshidratada.

### 6.3.1.2.DESHIDRATACIÓN DE PAPA

#### Datos obtenidos en la deshidratación de la hortaliza

Reportar el peso de la hortaliza antes y luego ser deshidratada (peso por tipo de hortaliza) y determine el % de pérdida de peso.

#### Previo al deshidratado

**Tiempo:** 18 horas

**Tabla 14:** Valores obtenidos previos a la deshidratación de la papa.

<i>Hortaliza</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Bandeja vacía (g)</i>	<i>Peso de hortaliza (g)</i>	<i>Bandeja + Hortaliza (g)</i>	<i>Peso promedio</i>
<i>Papa</i>	50°C	427,0	269,0	696,0	736,94
		431,5	302,5	734,0	
		428,5	324,0	752,5	
		430,0	323,5	753,5	
		423,5	314,0	737,5	
		421,5	326,5	748,0	

**Elaborado por:** Avila K. & Jácome N.

#### Después del deshidratado

**Tiempo:** Inicio: 4:30 p.m. Finalización: 10:00 a.m.

**Tabla 15:** Valores obtenidos después de la deshidratación de la Papa.

<i>Hortaliza</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Bandeja vacía (g)</i>	<i>Peso de hortaliza (g)</i>	<i>Bandeja + Hortaliza (g)</i>	<i>Peso promedio</i>	<i>% de Peso perdido</i>
<i>Papa</i>	50°C	429,6	53,0	439	437,38	33,85
		431,5	62,5	430		
		428,5	70,5	442,5		
		430	55,5	435,5		
		427,5	53,0	437,5		
		428,1	68,3	439,8		

**Elaborado por:** Avila K. & Jácome N.

## Cálculo del peso final

### Papa a 50°C

$$Pf = (PII - PV) \times 0,115 + Pv$$

$Pv =$  Peso vacío de la bandeja

$PII =$  Peso bandeja llena

$$pf = (736,94 - 427) \times 0,115 + 429$$

$$pf = 309,94 \times 0,115 + 429$$

$$pf = 464,64 \text{ g}$$

## Cálculo de porcentaje de humedad perdida

$$\% \text{humedad perdida} = (M1 - M2) \frac{100}{M1 - Mo}$$

Siendo:

$Mo =$  Peso, en g, de la bandeja

$M1 =$  Peso, en g, bandeja y fruta antes del deshidratado

$M2 =$  Peso, en g, de la bandeja y fruta después del deshidratado

### **Papa a 50°C**

$$\% h. p. = (620,92 - 437,38) \frac{100}{620,92 - 429}$$

$$\% h. p. = 96 \%$$

## **Análisis y discusión de resultados**

Cada alimento tiene que deshidratarse por debajo de una temperatura máxima, debido a que una temperatura mayor cocina al alimento y eso es lo que pudimos evidenciar en esta práctica, la temperatura ideal para deshidratar la hortaliza utilizada en estas prácticas fue de 50°

C, debido a que esta temperatura no altero las características sensoriales del producto final. La pérdida de humedad fue evidente en la Tabla 14 después del deshidratado obteniendo un producto seco. Se recomienda para mejorar la apariencia del producto y más que nada para que no exista alteraciones en el color, utilizar ácido cítrico en relación con el agua de 0,5 gramos por cada 5 litros de agua y un 10% de sal por cada 100% de agua ( 100 gramos de sal por cada litro de agua) y obtener un producto llamativo para el consumidor y de calidad.

### 6.3.2. Resumen de resultados

**Tabla 16.** Resumen de resultados de alimentos deshidratados.

<i>Alimento</i>	<i>Tiempo</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Pérdida de peso promedio (g)</i>	<i>Porcentaje de pérdida %</i>	<i>% de Humedad perdida</i>	<i>Límite de humedad según normas INEN</i>	<i>Método de ensayo</i>
<i>Frutilla</i>	10 horas	50°C	177,75 g	28,21	88%	12%	AOAC 934.06
	10 horas	60°C	179 g	28,75	90%	12%	AOAC 934.06
<i>Piña</i>	10 horas	50°C	91,5 g	17,08	88%	12%	AOAC 934.06
	10 horas	60°C	96,6 g	18,29	88,4%	12%	AOAC 934.06
<i>Papa</i>	18 horas	50°C	249,47 g	33,85 g	96%	6%	AOAC 934.06

**Elaborado por:** Avila K. & Jácome N.

### Análisis y Discusión

Se recaudó los resultados necesarios y finales para llegar al siguiente análisis, se realizó la práctica de tres materias primas, frutilla, piña y papa. La fruta se encuentra dentro del rango de aceptabilidad ya que la frutilla (50°C y 60°C) y la piña (50°C y 60°C) deben contener un máximo de 12% de humedad según Normas INEN por lo tanto, se encuentra dentro del rango requerido. Por otro lado la papa también cumple con la Norma INEN ya que si se encuentra dentro del rango de aceptabilidad que es un máximo de 6% de humedad.



## **6.5. Impacto del proyecto**

### **6.5.1. Impacto social**

Este proyecto está relacionado con el área de frutas y hortalizas, por lo que la implementación del manual de funcionamiento y mantenimiento nos aporta de forma pedagógica mejorar el conocimiento del estudiante en esta materia, el cual nos permite el fácil y adecuado accionamiento para prevención de errores en la obtención del producto terminado al realizar las distintas prácticas pedagógicas dentro del ámbito académico, relacionando como directos beneficiarios a los estudiantes y docentes que realicen investigaciones vinculadas.

### **6.5.2. Impacto económico**

La implementación de los manuales permitirá conocer las funciones, características y los requerimientos del equipo, para minimizar daños y pérdidas por fallas o mal uso del mismo y establecer también medidas preventivas y correctivas como el mantenimiento en distintos periodos controlados. Logrando también reducir pérdidas económicas al momento de solicitar personal técnico capacitado por falta de conocimiento.

### **6.5.3. Impacto ambiental**

Mediante la realización del proyecto se ha generado un impacto positivo debido a que no afecta al medio ambiente, debido a que la utilización del equipo será bajo los estándares establecidos por el manual sin la contaminación del aire, el agua, el suelo, etc.

### **6.5.4. Impacto intelectual**

El equipo deshidratador de aplicación pedagógica, permite complementar la enseñanza teórica recibida en las aulas mediante las distintas prácticas realizadas, además de servir de herramienta en la investigación de proyectos de titulación y también en la realización de artículos científicos desarrollados por los estudiantes y docentes de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

## **7. Recursos y presupuesto**

### **7.1. Recursos**

#### **7.1.1. Recursos Humanos**

##### **Postulantes:**

Avila Sarabia Leydi Karolina

Jácome Vásquez Nadia Alexandra

##### **Tutor:**

Ing. Pablo Gilberto Herrera Soria Mg.

#### **7.1.2. Recursos Tecnológicos**

- Internet
- Laptop
- Impresora
- Celulares
- Calculadora
- Flash memory (USB)

#### **7.1.3. Equipo**

- Deshidratador de frutas

## 7.2.Presupuesto del proyecto

**Tabla 17:** Presupuesto de la maquinaria.

<b>PRESUPUESTO DE MAQUINARIA</b>				
<b>Recursos Materiales</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
Deshidratador de frutas	1	1	\$1,400	\$1,400
Cúter	1	1		
Selladora	1	1		
<b>Subtotal N°1</b>				<b>\$1.400,00</b>

**Elaborado por:** Avila K. & Jácome N.

**Tabla 18:** Cálculo de presupuesto de materiales, materias primas e insumos.

<b>MATERIALES, MATERIAS PRIMAS E INSUMOS</b>				
<b>Recursos Materiales</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
Frutilla	4	lb	\$1,25	\$5,00
Piña	3	unidad	\$1,50	\$4,50
Papa	9	lb	\$0,70	\$6,30
Sal	1	1	\$0,90	\$0,90
Ácido cítrico	1	1		
Cuchillo	2	2		
Boul	3	3		
Olla	2	2		
Pinzas	1	1		
Fundas de empaque	1	1	\$0,70	\$0,70
etiquetas	10	1	\$0,30	\$3,00
Tablas de picar	1	1		
<b>Subtotal N°2</b>				<b>\$15.40,00</b>

**Elaborado por:** Avila K. & Jácome N.

**Tabla 19:** Cálculo de presupuesto de material bibliográfico.

<b>MATERIAL BIBLIOGRÁFICO</b>				
<b>Recursos Materiales</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
Hojas de papel A4	2	Resma	\$3,25	\$6,50
Esferos	2	1	\$0,30	\$0,60
Cuaderno	1	1	\$0,60	\$0,60
Impresiones	1800	1	\$0,10	\$180
Anillados	4	1	\$12	\$48,00
Perforadora	1	1	\$3,50	\$3,50
Engrampadora	1	1	\$1,80	\$1,80
Carpeta			\$0,80	
Empastados	2	1	\$25,00	\$25,00
<b>Subtotal N°3</b>				<b>\$266,00</b>

**Elaborado por:** Avila K. & Jácome N.

**Tabla 20:** Cálculo de presupuesto del transporte.

<b>TRANSPORTE</b>			
Movilidad para la revisión del proyecto	6	\$2,55	\$15,30
Movilidad para la realización de la práctica.	3	\$2,55	\$7,65
<b>Subtotal N°4</b>			<b>\$22,95</b>

**Elaborado por:** Avila K. & Jácome N.

### **Gastos Totales**

**Tabla 21:** Presupuesto total.

<b>Subtotal \$</b>	\$1.704,35
<b>Imprevistos 10%</b>	\$170.44,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$1.874,79</b>

**Elaborado por:** Avila k. & Jácome Nadia

## **8. CONCLUSIONES**

- ❖ Se recaudó información bibliográfica para el conocimiento del funcionamiento y mantenimiento del equipo “deshidratador de frutas”, para así obtener un mejor conocimiento y accionamiento sobre esta unidad.
- ❖ Se desarrolló un manual de funcionamiento y mantenimiento sobre el equipo, paso a paso para un mejor entendimiento de la persona que vaya a operarlo.
- ❖ Se realizó prácticas demostrativas sobre el uso del deshidratador, determinando así tiempos y temperaturas aptas para el proceso de deshidratación de alimentos.
- ❖ En conclusión, se deduce que el deshidratador es muy útil para conservar los nutrientes y alargar la vida útil de varios alimentos además de frutas y verduras, también puede ser usado para la pérdida de agua en carnes, especias, hojas, etc.

## **9. RECOMENDACIONES**

- ❖ Se recomienda que el tamaño del corte para las frutas y hortalizas, tengan un espesor no mayor a 8 mm para que el proceso de pérdida de humedad y secado se realice de manera uniforme, con un tiempo menor a lo esperado y evitando la acumulación de humedad en el núcleo de las mismas.
- ❖ Se recomienda llevar a cabo un seguimiento del funcionamiento del equipo durante distintos periodos para establecer el mantenimiento del mismo y evitar posibles fallas.
- ❖ Contratar personal técnico capacitado encargado del mantenimiento del equipo.
- ❖ Analizar el manual de funcionamiento antes de usar el equipo para conocer como accionarlo, evitar fallos y obtener un producto con excelentes características.

## 10. REFERENCIAS

- ❖ Aco, C. R. (1980). *Metodología de investigación científica*. Lima: Universo. Andegger-egg, E. (1972).
- ❖ Antonio de Michelis. (2017). *Deshidratación y desecado de frutas, hortalizas y hongos*. Julio, 2017, de Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca Sitio web: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_cartilla\\_secado.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_cartilla_secado.pdf)
- ❖ Bernardo, J. y Calderero, J.F. (2000) *Aprendo a Investigar en Educación*. Madrid: Rialp.
- ❖ Coyago C, Sanmartín M. (2022). “*Manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica de equipos (batidora industrial) en el laboratorio de investigación de lácteos de la carrera de agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi*”. Marzo, 2022, de Universidad Técnica de Cotopaxi Sitio web: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8606/1/PC-002250.pdf>
- ❖ *Deshidratación de alimentos*, (s.f.). Wordpress. <https://deshidrataciondealimentos.wordpress.com/desarrollo/>.
- ❖ Hugo Enrique Del Pozo Barrezueta. (2010). *LEY ORGANICA DE EDUCACION SUPERIOR*, LOES. Octubre 12, 2010, de Presidencia de la República Sitio web: [https://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/03/LEY\\_ORGANICA\\_DE\\_EDUCACION\\_SUPERIOR\\_LOES.pdf](https://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/03/LEY_ORGANICA_DE_EDUCACION_SUPERIOR_LOES.pdf)
- ❖ *Introducción a las técnicas de investigación social*. Buenos Aires: Humanista. Andegger- EGG, E. (1972).
- ❖ *Introducción a las técnicas de investigación social*. Buenos Aires: Humanista. Arista, M. G. (1984). *Metodología de la investigación*. Lima: EDUSMP.
- ❖ Ley Orgánica de Educación Superior, LOES. (2010). *Requisitos previos a la obtención del título*. Octubre, 2010, de Educación Superior Sitio web:

- [https://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/03/Ley\\_Organica\\_de\\_Educación\\_Superior\\_LOES.pdf](https://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/03/Ley_Organica_de_Educación_Superior_LOES.pdf)
- ❖ Muñoz, M. (2014). *Composición y aportes nutricionales de la papa*. Revista Agrícola INIA. 36-37.
  - ❖ Omar Cabascango. (2018). *Manual de Deshidratación*. Marzo 18, 2018, de Universidad Técnica del Norte Sitio web: <https://www.ppd-ecuador.org/wp-content/uploads/2019/FondoBecas/SierraNorte/UTN-Omar-Uso-Deshidratador-solar-vf.pdf>
  - ❖ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO (2008). Año Internacional de la papa.: EE.UU. Recuperado de <http://www.fao.org/potato2008/es/lapapa/hojas.html>
  - ❖ Rivera Carrera Guadalupe del Rocío. (2015, julio). “*Empleo de las tic's en el desarrollo académico como parte del proceso pedagógico para la enseñanza de kichwa, como lengua autóctona, en los estudiantes de educación básica de la Universidad Técnica de Cotopaxi*”, extensión la maná, año 2014. Repositorio Digital Universidad Técnica de Cotopaxi: Página de inicio Repositorio UTC. <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3325/1/TUTC-00592.pdf>
  - ❖ Secretaria Nacional de Educación Superior. (2008). *Sistema de Educación Superior*. Octubre 20, 2008, de Constitución de la República del Ecuador Sitio web: [https://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Normas\\_constitucionales.pdf](https://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Normas_constitucionales.pdf)
  - ❖ Universidad Técnica de Cotopaxi. (2018). *Reglamento Interno de Régimen Académico*. Octubre 10, 2018, de Secretaría General Sitio web: <http://181.112.224.122/Documentos/20191206-REGIMEN%20ACADEMICO.pdf>

- ❖ Elizabeth V. (2014). “*Manual de Mantenimiento de un deshidratador*”. (Pág. 3-6).
- ❖ Francisco Vidal (2021). “*Mantenimiento Preventivo: Qué es, tipos y como hacerlo eficazmente*”. Recuperado de: <https://www.stelorder.com/blog/mantenimiento-preventivo/03/09/2022>.

## 11. ANEXOS DE LA TESIS

**Anexo 01.** Hoja de vida docente

**Pablo Gilberto Herrera Soria**

Gualberto Arcos y Sebastián de Benalcázar. La Armenia

Quito-Ecuador

Teléfonos: 3810915/0998397454

Email: pabherrerass@yahoo.com.mx – pablo.herrera0259@utc.edu.ec

C.I 0501690259

Fecha nacimiento: 16 de diciembre de 1969



### FORMACIÓN ACADÉMICA

- **Cuarto Nivel:** Maestría en Administración y Marketing. Universidad Tecnológica Indoamérica.  
Año 2004 a 2006
- **Tercer Nivel:** Ingeniero en Alimentos “Universidad Técnica de Ambato”. Año 1988 a 1995

### EXPERIENCIA

#### **Administrador del Centro de Emprendimiento de la Universidad Técnica de Cotopaxi**

Febrero del 2020 hasta la actualidad

- Gestión institucional en torno a actividades de Innovación y Emprendimiento articuladas a las funciones sustantivas: Academia, Investigación, Vinculación

#### **Docencia en Educación Superior**

Abril del 2018 hasta la actualidad

- Docente de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial. Cátedras: Gerencia Empresarial, Contabilidad de Costos

#### **Asesoría Empresarial en regulatorios ARCSA, Capacitación e Implementación BPM,**

Enero del 2014 hasta la actualidad

- Consultoría Regulatorios ARCSA para Alimentos, Dispositivos médicos, Cosméticos, Productos de higiene, BPM

#### **Universidad Central, Facultad de Ingeniería en Geología, Minas, Petróleos y Ambiente. Tutor de Tesis de Cuarto Nivel en HACCP**

Octubre 2014 a mayo del 2015

- IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE YOGURT EN UNA EMPRESA ALIMENTICIA

### **PARMALAT DEL ECUADOR S.A. Gerente de Operaciones**

Procesamiento de leche de vaca y derivados

AÑO 2008 – HASTA 17 de enero de 2014

Competencias para dos plantas industriales, Lasso y Cuenca en:

- Requerimientos técnicos legales, normas INEN, regulatorios ARCSA y VUE (Ecuapass).
- Representación técnica ante el ARCSA, VUE, CONSEP, M.S.P.
- Programación de producción, cumplimiento de presupuesto según requerimiento de ventas, control de eficiencias, desperdicios, capacidad instalada
- Acompañamiento en desarrollo, pruebas industriales y lanzamiento de nuevos productos
- Desarrollo de proveedores y compras para las plantas industriales de Lasso y Cuenca.
- Proyectos industriales para renovación de líneas de producción y lanzamiento de nuevos productos.
- Control de transporte primario de producto terminado hasta centros de distribución
- Mantenimiento general de la maquinaria de las dos plantas industriales
- Seguimiento a los objetivos e indicadores en las diferentes áreas asignadas

#### **1. ECUA.JUGOS(NESTLE) Analista de Procesos**

Procesamiento de leche de vaca y Jugos

AÑO 2007-2008

Responsable de:

- Generar oportunidades de cambios positivos y rentables como Facilitador de grupos de Mejora Continua tanto en costos como en temas tecnológicos en línea de leche UHT: Evaluar recetas, porcentajes de utilización, propuesta de re direccionamiento de procesos industriales
- Cumplir del programa de producción, indicadores de eficiencias, rendimientos, mano de obra en línea de UHT
- Actualizar y hacer cumplir los procedimientos y parámetros de calidad y producción de la línea UHT

#### **2.-PARMALAT DEL ECUADOR S.A. Jefe de Planta. Fábrica Lasso. Fábrica Cuenca**

Procesamiento de leche de vaca y derivados

AÑO 1997 – 2007

Competencias:

- Implementar las normas técnicas y de Aseguramiento de Calidad de la compañía

- Revisión de recetas y mejora de las mismas tanto en materias primas, material de empaque, etc.
- Programación de producción según presupuestos de ventas
- Aseguramiento de la calidad en toda la cadena operativa
- Negociaciones y adquisiciones de materias primas y material de empaque excepto leche cruda
- Mantenimientos de la maquinaria. Coordinación de Plan de mantenimiento preventivo
- Llevar los reportes de indicaciones de gestión para la Gerencia Industrial y General Programador Maestro de Producción

#### Competencias

- Supervisión directa de la producción en turnos de trabajo rotativo
- Reportar diariamente al Jefe de Planta el cumplimiento del programa diario de producción, % desperdicios, horas-hombre, horas-máquina
- Planificación del presupuesto de ventas con los departamentos de compras, producción para la aprobación de la Jefatura de planta y su ejecución

#### **SOPRODAL. GRUPO ORO, Jefe de Planta**

Procesamiento de embutidos de pollo y derivados

AÑO 1995-1997

#### Competencias:

- Producción, Control de calidad, Desarrollo de nuevos productos, Bodegas

**Pablo Gilberto Herrera Soria**

**C.C. 0501690259**

## Anexo 02. Hoja de vida del Investigador 1

**HOJA DE VIDA**

**Apellidos:** AVILA SARABIA  
**Nombres:** LEYDI KAROLINA  
**Fecha de nacimiento:** 03/02/2000  
**Edad:** 22 AÑOS  
**Lugar de nacimiento:** SAN MIGUEL, SALCEDO  
**Número de cédula:** 0504282278  
**Número de celular:** 0969088273  
**Estado Civil:** SOLTERA  
**Nacionalidad:** ECUATORIANA  
**Tipo de sangre:** ARH+  
**Dirección:** COTOPAXI-SALCEDO  
**E- mail:** leydi.avila2278@utc.edu.ec  
 lkas030200@hotmail.com

**FORMACIÓN ACADÉMICA**

**Primaria** ESCUELA “CRISTOBAL COLÓN”  
**Secundaria** COLEGIO UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR MIXTA  
 “SAN FRANCISCO DE ASIS”  
*Bachillerato General Unificado*  
**Tercer Nivel** UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
*Aprobando el Octavo Semestre de la carrera “Agroindustria”  
 2022*

**Leydi Karolina Avila Sarabia**

**C.C. 0504282278**

**Anexo 03.** Hoja de vida del Investigador 2**HOJA DE VIDA**

**Apellidos:** JÁCOME VÁSQUEZ  
**Nombres:** NADIA ALEXANDRA  
**Fecha de nacimiento:** 11/02/1998  
**Edad:** 24 AÑOS  
**Lugar de nacimiento:** QUITO, MAGDALENA  
**Número de cédula:** 172650412-7  
**Número de celular:** 0969783669  
**Estado Civil:** SOLTERA  
**Nacionalidad:** ECUATORIANA  
**Tipo de sangre:** ORH+  
**Dirección:** QUITO – CHILIBULO  
**E- mail:** nadia.jacome4127@utc.edu.ec  
alex97.moli@hotmail.com

**FORMACIÓN ACADÉMICA**

**Primaria** ESCUELA “DELIA IBARRA DE VELASCO”  
ESCUELA “ROBERTO CRUZ”  
UNIDAD EDUCATIVA “QUITO SUR”

**Secundaria** COLEGIO TÉCNICO HUMANÍSTICO EXPERIMENTAL  
“QUITO”  
*Bachillerato General Unificado*

**Tercer Nivel** UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
*Aprobando el Octavo Semestre de la carrera “Agroindustria”  
2022*

**Nadia Alexandra Jácome Vásquez**

**C.C. 1726504127**

## **Anexo 04.** Anexos de la práctica

### **1. Hoja Guía para Frutilla y Piña deshidratada**

DESHIDRATACIÓN DE FRUTAS (FRUTILLA Y PIÑA) A DISTINTAS TEMPERATURAS (50 y 60 °C)

**FECHA:** 20 de Julio del 2022

#### **INTEGRANTES:**

- Ávila Karolina
- Jácome Nadia

#### **1) INTRODUCCIÓN**

El secado o deshidratación es un método de conservación de los alimentos mediante la aplicación de aire caliente, siendo una de las formas de conservación de alimentos más antiguas, permitiendo la reducción del agua contenida en el interior de los alimentos y de esta forma evitar el crecimiento de microorganismos. El secado consiste en eliminar un porcentaje de agua contenida en el interior de la fruta incrementando el periodo de vida útil del producto terminado, manteniendo las propiedades nutricionales y de calidad. Los deshidratadores son aparatos sencillos que facilitan el secado de los alimentos (frutas, verduras, carnes, setas, hierbas, especias) donde la deshidratación solar tiene la ventaja de ser un método barato y accesible.

#### **2) OBJETIVO**

Dar a conocer la tecnología apropiada para la deshidratación de frutas.

#### **3) MATERIALES**

##### **Materia prima:**

- Frutilla (*Fragaria*).
- Piña (*Ananas comosus*).

**Reactivos**

- Ácido cítrico
- Agua

**Materiales**

- Recipientes de aluminio
- Cuchillos
- Fundas para empacar
- Rollo de papel aluminio
- Pinzas
- Cernidor
- Tabla para picar

**Equipos**

- Balanza
- Cortadora eléctrica de frutas
- Deshidratador eléctrico de bandejas
- Selladora
- Cocina
- Deshidratador de frutas

**4) PROCEDIMIENTO Y METODOLOGÍA****PREDESHIDRATACIÓN****1. RECEPCIÓN**

La recepción de las materias primas trata de todos los productos que se adquiere de proveedores externos, donde se debe retirar todo producto de mala calidad como fruta demasiado madura o verde, con manchas o golpes.

## **2. LAVADO**

El lavado se usa para retirar las impurezas de la fruta como la tierra y la suciedad que están adheridas a la superficie.

## **3. PROCESADO**

En general, la fruta debe ser pelada y se debe retirar las semillas y tallos según sea el caso, en este caso de la piña. La importancia del pelado de la fruta es que al momento que deshidratamos la fruta la cascará se tornará más amarga y más dura durante este proceso. Una vez pelada debe cortarse por la mitad, cuartear o rebanar según el grosor establecido, se recomienda que los cortes deban tener el mismo grosor para que toda la fruta seque al mismo tiempo.

## **4. ESCALDADO**

El escaldado comúnmente conocido como “cocinar” o “sancochar” se trata de sumergir o cubrir las frutas ya sea enteras o en trozos durante 3 a 5 minutos en agua hirviendo con la finalidad de ablandar los tejidos y reducir la carga microbiana.

## **5. ACIDIFICADO**

Este método es muy utilizado en la deshidratación de frutas para neutralizar el oscurecimiento o pardeamiento por oxidación, también es utilizado para minimizar la pérdida de la vitamina A y C contenidos en los alimentos. Este método lo utilizaremos en la frutilla sumergiendo a la fruta cortada en agua y ácido cítrico en polvo haciendo una disolución en una relación de 0,5 gramos por cada 5 litros de agua.

## 6. COLOCACIÓN EN BANDEJAS

- Una vez que el producto ha sido cortado y sometido a escaldado, se vierte en las bandejas colocándose en forma ordenada y no sobreponiendo el producto.
- Si se enfría bajo chorro de agua se deja escurrir muy bien por lo menos durante una hora.
- Se coloca la fruta en las bandejas de secado.
- Se dispone en el “deshidratador” y se seca cuidadosamente, observando los detalles en la guía del deshidratador.
- Secar hasta obtener la humedad final que provee estabilidad al producto seco.

Hay dos formas de medir la humedad final. La mejor es contar con aparatos electrónicos que indican la humedad en forma digital de forma rápida y sencilla y más que nada, garantizando resultados exactos. La segunda es a partir de la siguiente fórmula:

**Se calcula:  $Peso\ final = (Pll - Pv) \times 0.115 + Pv$**

*Peso bandejas vacías = Pv*

*Peso bandejas llenas = Pll*

Este procedimiento se puede usar para todas las hortalizas, frutas y hongos.

## 7. LA DESHIDRATACIÓN

### Temperatura de deshidratación

La temperatura adecuada para deshidratar alimentos es de 50-60 °C, temperaturas superiores cocinan la fruta en su exterior manteniendo agua contenida en el alimento.

## 8. POSTDESHIDRATADO

### Pruebas de secado

## **Evaluar**

Para realizar las pruebas de secado se debe dejar enfriar el producto, ya que, al estar caliente, parece ser más blando, húmedo de lo que es realmente en seco.

## **Sin humedad**

Las frutas están deshidratadas cuando no están flexibles y tienen poca humedad. Para esto se debe seleccionar una cantidad de trozos. Estos no deberán presentar alta humedad.

## **Quebradizas**

La determinación de esta característica se realiza mediante análisis sensorial.

### **d) Material de empaque**

El empaque es una parte fundamental debido a que esta conserva y mantiene el producto en buenas condiciones hasta el consumo final, de preferencia en fundas para empaquetar al vacío y deben tener las siguientes características:

Los requisitos de mayor importancia para los paquetes de alimentos son:

- Ser no-tóxicos con el alimento.
- Protección contra la humedad.
- Protección contra olores.
- Protección a la luz.
- Transparencia.
- Impermeable.
- Fácil de abrir.

### **e) Almacenamiento**

Al momento de almacenar el producto se debe tener en cuenta el contenido de humedad, la temperatura del medio y condiciones de higiene debido a que sin un control de estos factores se puede ocasionar fuertes ataques microbianos o presencia de insectos o roedores.

## **5) RESULTADOS.**

Datos obtenidos en la deshidratación de la fruta.

- a) Reportar el peso de la fruta antes y luego ser deshidratada (peso por tipo de fruta u hortaliza) y determine el % de pérdida de peso.
- b) Determinar la humedad de las muestras antes y luego de la deshidratación, realice un análisis de resultados con respecto al porcentaje de agua retirada de la fruta.
- c) Elaborar un cuadro donde se compare el aspecto, color y sabor de cada una de las frutas deshidratadas con respecto a los dos tipos de tratamientos (distintas temperaturas).

## **6) CONCLUSIONES**

Se suscribirán conclusiones técnicas de acuerdo al tema tratado.

## **7) RECOMENDACIONES**

Según el criterio del estudiante

## **8) BIBLIOGRAFIA.**

- Omar Cabascango. (2018). *Manual de Deshidratación*. Marzo 18, 2018, de Universidad Técnica del Norte Sitio web: <https://www.ppd-ecuador.org/wp-content/uploads/2019/FondoBecas/SierraNorte/UTN-Omar-Uso-Deshidratador-solar-vf.pdf>

## **2. Hoja Guía para Papa deshidratada**

“PRÁCTICA SOBRE APLICACIONES PEDAGÓGICAS DEL DESHIDRATADOR DE FRUTAS EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”.

**TEMA:** DESHIDRATACIÓN DE HORTALIZAS (PAPA)

**FECHA:** 25 de Julio del 2022

**INTEGRANTES:**

- Ávila Karolina
- Jácome Nadia

### **1) INTRODUCCIÓN**

Es importante conocer la durabilidad de los alimentos en el tiempo donde sus características organolépticas, fisicoquímicas, nutricionales y microbiológicas permanezcan inalterables y no ocasionen daño al consumidor, el tiempo de vida útil o tiempo de anaquel se puede determinar por su contenido de humedad final y el buen envasado, donde la fecha de vencimiento es importante en la toma de decisiones sobre su conservación del alimento. Muñoz (2014), indica que la papa es nutritiva, relativamente baja en calorías, prácticamente libre de grasas y colesterol, y alta en potasio y vitamina C, la cual tiene una capacidad de combate de resfríos y gripes. La papa es una rica fuente de almidón, por lo que es una buena fuente de energía. Los carbohidratos son necesarios para prevenir la fatiga y desbalances nutricionales, siendo la papa una fuente de carbohidratos que contiene menos calorías y grasas que otras fuentes de estos compuestos, como son el pan, las pastas o el arroz. En ese sentido, la papa es un tubérculo que nos aporta mucha energía, es un alimento muy digestivo por lo que son ideales para personas con problemas gástricos como la acidez de estómago, problemas hepáticos o intestinales, contiene gran porcentaje de calcio que nos ayuda en la formación de huesos y dientes (FAO, 2008) de allí la

importancia de determinar la deshidratación de la papa, cuyo producto final nos determinará la garantía y confianza para consumir con fines de inocuidad.

## 2) OBJETIVO

- Deshidratar la papa (*solanum tuberosum*) para la obtención de papa seca para consumo humano.
- Determinar los niveles de humedad final

## 3) MATERIALES

### **Materia prima:**

- Papa (*solanum tuberosum*)

### **Materiales**

- Recipientes de aluminio
- Cuchillos
- Fundas para empacar el producto
- Rollo de papel aluminio
- Pinzas
- Ollas
- Sal
- Cernidor

### **Reactivos**

- Agua

### **Equipos**

- Balanza
- Cortadora eléctrica de frutas y hortalizas
- Deshidratador eléctrico de bandejas

- Selladora

#### 4) PROCEDIMIENTO

##### PREDESHIDRATACIÓN

##### 1. RECEPCIÓN

La recepción de las materias primas trata de todos los productos que se adquiere de proveedores externos, donde se debe retirar todo producto de mala calidad como hortaliza demasiado madura.

##### 2. LAVADO

El lavado se usa para retirar las impurezas del campo como la tierra y la suciedad que están adheridas a la superficie de la hortaliza.

##### 3. PROCESADO

En general, la hortaliza debe ser pelada y se debe retirar las cáscaras según sea el caso. Una vez pelada debe cortarse por la mitad, cuartear o rebanar, teniendo en cuenta que los cortes deben tener el mismo grosor.

#### 5) COLOCACIÓN EN BANDEJAS

- Una vez que el producto ha sido cortado, se vierte en las bandejas colocándose en forma ordenada y en una sola capa.
- Se dispone en el “deshidratador” y se seca cuidando de observar los detalles indicados en cada tipo de deshidratador.
- Secar hasta obtener la humedad final que provee estabilidad al producto seco.
- Hay dos formas de medir la humedad final. La mejor es contar con aparatos electrónicos que indican la humedad en forma digital de forma rápida y sencilla. El otro método posible es controlar por pesada.

**Se calcula: Peso final = ( P<sub>II</sub> - P<sub>V</sub> ) x 0.115 + P<sub>V</sub>**

Peso bandejas vacías = Pv

Peso bandejas llenas = Pll

Este procedimiento se puede usar para todas las hortalizas, frutas y hongos.

## 6. LA DESHIDRATACIÓN

### 6.1. Temperatura de deshidratación

La temperatura adecuada para deshidratar alimentos es de 50-60 °C, temperaturas mayores cocina la fruta o la hortaliza en su exterior manteniendo agua en el interior.

Tabla 1. Temperatura de deshidratación

PRODUCTO	TEMPERATURA RECOMENDADA
Hierbas	Mayor que 35° C
Vegetales	Mayor que 42° C
Frutas	Mayor que 50° C

*Fuente: Cabascango, 2018*

## 8. POSTDESHIDRATADO

### 8.1 Pruebas de secado

#### Evaluar

Para realizar las pruebas de secado se debe dejar enfriar el producto, ya que, al estar caliente, parece ser más blando, húmedo y correoso de lo que es en realidad.

#### Sin humedad

Las hortalizas están deshidratadas cuando no quedan flexibles y muy correosas, y tienen poca humedad. Para esto se debe seleccionar una cantidad de trozos y cortarlos por la mitad. Estos no deberán presentar alta humedad.

## **Quebradizas**

La determinación de las características de textura de las hortalizas se realiza mediante pruebas sensoriales.

## **9. MATERIAL DE EMPAQUE**

El empaque es un parte fundamental dado a que preserva y mantiene el producto en buenas condiciones hasta el consumo final, de preferencia en fundas para empacar al vacío y deben tener las siguientes características:

Los requisitos de mayor importancia para los paquetes de alimentos son:

- Ser no-tóxicos con el alimento.
- Protección contra la humedad.
- Protección contra olores.
- Protección a la luz.
- Transparencia.
- Impermeable.
- Fácil de abrir.

## **10 ALMACENAMIENTO**

El éxito del almacenamiento depende del contenido de humedad del producto, temperatura, humedad del medio y las condiciones de higiene debido a que la falta de control de uno de estos factores puede causar ataques microbianos, insectos y roedores.

### **6) RESULTADOS.**

- a. Datos obtenidos en la deshidratación de la hortaliza.
- b. Reportar el peso de la hortaliza antes y luego ser deshidratada (peso por tipo de hortaliza) y determine el % de pérdida de peso.

- c. Elaborar un cuadro donde se compare el aspecto, color y sabor de la hortaliza deshidratada con respecto a los dos tipos de tratamientos (distintas temperaturas).

## 7) CONCLUSIONES

Se suscribirán conclusiones técnicas de acuerdo al tema tratado.

## 8) RECOMENDACIONES

Según el criterio del estudiante

## 9) BIBLIOGRAFIA.

- Omar Cabascango. (2018). *Manual de Deshidratación*. Marzo 18, 2018, de Universidad Técnica del Norte Sitio web: <https://www.ppd-ecuador.org/wp-content/uploads/2019/FondoBecas/SierraNorte/UTN-Omar-Uso-Deshidratador-solar-vf.pdf>
- Muñoz, M. (2014). *Composición y aportes nutricionales de la papa*. Revista Agrícola INIA. 36-37.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO (2008). *Año Internacional de la papa.*: EE.UU. Recuperado de <http://www.fao.org/potato2008/es/lapapa/hojas.html>

**Anexo 05.** Formato para evaluación sensorial.

<b>Evaluación sensorial para Piña deshidratada</b>				
Nombre: _____				
Fecha: _____				
INSTRUCCIONES: Observe y pruebe cada una de las muestras. Indique el grado en que le gusta o le desagrada cada característica de la muestra, encierre en un círculo el número correspondiente a la descripción que considere apropiada de acuerdo con su criterio de aceptación.				
<b>RECUERDE TOMAR AGUA ENTRE MUESTRAS.</b>				
Aspectos a evaluar:				
<b>Color</b>				
1	2	3	4	5
me disgusta mucho	me disgusta poco	no me gusta ni me disgusta	me gusta poco	me gusta mucho
<b>Aroma</b>				
1	2	3	4	5
me disgusta mucho	me disgusta poco	no me gusta ni me disgusta	me gusta poco	me gusta mucho
<b>Sabor</b>				
1	2	3	4	5
me disgusta mucho	me disgusta poco	no me gusta ni me disgusta	me gusta poco	me gusta mucho
<b>Textura</b>				
1	2	3	4	5
me disgusta mucho	me disgusta poco	no me gusta ni me disgusta	me gusta poco	me gusta mucho
<b>Apariencia</b>				
1	2	3	4	5
me disgusta mucho	me disgusta poco	no me gusta ni me disgusta	me gusta poco	me gusta mucho
<b>Aceptación en general</b>				
1	2	3	4	5
me disgusta mucho	me disgusta poco	no me gusta ni me disgusta	me gusta poco	me gusta mucho

**Anexo 06.** Ilustraciones de prácticas realizadas en la planta.

*Ilustración 1: Cortar la frutilla.*



*Ilustración 2: Cortar la frutilla.*



*Ilustración 3: Adición de 0,5 g de Ácido Cítrico en 5 litros de agua.*



*Ilustración 4: Revolver el ácido cítrico en agua.*



*Ilustración 5: Agregar la frutilla en la disolución.*



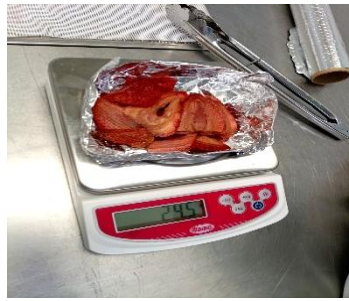
*Ilustración 6: Pesar la fruta previa a deshidratar.*



*Ilustración 7: Pesar la fruta correspondiente a cada bandeja.*



*Ilustración 8: Peso de la fruta deshidrata de cada bandeja.*



*Ilustración 9: Fruta deshidratada.*



*Ilustración 10: Pelar la Piña.*



*Ilustración 11: Extraer el tallo de la fruta.*



*Ilustración 12: Escaldar la fruta.*



*Ilustración 13: Pesar la frutan antes de deshidratar.*



*Ilustración 14: Colocar las rodajas de piña en las bandejas sin sobreponer.*



*Ilustración 15: Insertar las bandejas en el deshidratador.*



*Ilustración 16: Regular la temperatura y tiempo.*



*Ilustración 17: Piña obtenida a 60°C en 10 horas.*



*Ilustración 18: Piña obtenida a 50°C en 10 horas.*



*Ilustración 19: Piña obtenida a 50°C y empacada.*



*Ilustración 20: Piña obtenida a 60°C y empacada.*



*Ilustración 21: Frutilla y Piña deshidratada y empacada.*



*Ilustración 22: Evaluación Sensorial del producto.*



*Ilustración 23: Pelado de papa.*



*Ilustración 24: Cortado de papa.*



*Ilustración 25: Extracción de almidón de la papa.*



*Ilustración 26: Colocación de la papa cortada en bandejas.*



*Ilustración 27: Pesar la bandeja y la hortaliza.*



**Anexo 07.** Aval de Traductor