



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

**CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

**PROYECTO INTEGRADOR**

**Título:**

---

**“MANUAL DE FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO Y APLICACIÓN  
PEDAGÓGICA DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO EN EL LABORATORIO  
DE INVESTIGACIÓN EN CÁRNICOS DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE  
LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”**

---

Proyecto Integrador presentado previo a la obtención del Título de Ingenieros en  
Agroindustria

**Autores:**

Capilla Falcón William Santiago

Varela Alcívar Bélgica Micaela

**Tutora:**

Zambrano Ochoa Zoila Eliana Ing. Mg.

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Marzo 2022**

**DECLARACION DE AUTORÍA**

Capilla Falcón William Santiago, con cédula de ciudadanía No. 050413099-8 y, Varela Alcívar Bélgica Micaela, con Cedula de ciudadanía No. 220036587-8, declaramos ser autoras del presente proyecto integrador : “Manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica de la máquina para hacer hielo en el laboratorio de investigación en cárnicos de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi”, siendo la Ingeniera Mg. Zambrano Ochoa Zoila Eliana, Tutora del presente trabajo; y eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 28 de marzo del 2022

William Santiago Capilla Falcón  
C.C. 050413099-8

Bélgica Micaela Varela Alcívar  
C.C. 220036587-8

Ing. Mg. Zoila Eliana Zambrano Ochoa  
Docente Tutor  
CC: 0501773931

## **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 **CAPILLA FALCON WILLIAM SANTIAGO** identificado con cédula de ciudadanía **0504130998**, de estado civil Soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL 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 del Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agroindustria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica de la máquina para hacer hielo en el laboratorio de investigación en cárnicos de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi”, 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: Abril 2018 – Agosto 2018

Fecha de finalización: Octubre 2021 – Marzo 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 7 de enero del 2022

Tutor: Ing. Mg. Zoila Eliana Zambrano Ochoa

Tema: ““Manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica de la máquina para hacer hielo en el laboratorio de investigación en cárnicos de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi””

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de las 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 21 días del mes de febrero del 2022.

William Santiago Capilla Falcon

**EL CEDENTE**

Ing. Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez

**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 **VARELA ALCIVAR BELGICA MICAELA** identificado con cédula de ciudadanía **220036587-8**, de estado civil Soltero, 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 del Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agroindustria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica de la máquina para hacer hielo en el laboratorio de investigación en cárnicos de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi”, 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: Abril 2018 – Agosto 2018

Fecha de finalización: Octubre 2021 – Marzo 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 7 de enero del 2022

Tutor: Ing. Mg. Zoila Eliana Zambrano Ochoa

Tema: ““Manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica de la máquina para hacer hielo en el laboratorio de investigación en cárnicos de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi””

**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/EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

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

- f) 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.
- g) La publicación del trabajo de grado.

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

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

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

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

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

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

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

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de las 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 21 días del mes de febrero del 2022.

Bélgica Micaela Varela Alcívar

**LA CEDENTE**

Ing. Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez

**LA CESIONARIA**

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

En calidad de Tutor del Proyecto Integrador con el título:

**“MANUAL DE FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO Y APLICACIÓN PEDAGÓGICA DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO EN EL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN CÁRNICOS DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI ”**de Capilla Falcón William Santiago y, Varela Alcívar Bélgica Micaela, de la carrera de Agroindustria, considero que el presente trabajo integrador es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 28 de marzo del 2022

Ing. Mg. Zoila Eliana Zambrano Ochoa

**DOCENTE TUTOR**

CC: 0501773931

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

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Integración de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Capilla Falcón William Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela, con el título del Proyecto Integrador: “MANUAL DE FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO Y APLICACIÓN PEDAGÓGICA DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO EN EL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN CÁRNICOS DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI” 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 realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 28 de marzo, 2022

Lector 1 (Presidente)  
Ing. Hernán Patricio Bastidas Pacheco.Msc.  
CC: 050188626-1

Lector 2  
Ing. Pablo Gilberto Herrera Soria  
CC: 0501690259

Lector 3

## **AGRADECIMIENTO**

A mi querido Dios que me dio una segunda y nueva oportunidad de vida, para poder culminar mi trabajo que tanto lo espere. A mí querida Universidad Técnica de Cotopaxi que me acogió en momentos difíciles y del cual me siento muy orgullosa. A todos mis queridos maestros de la Universidad que con mucha paciencia y sin egoísmo me transmitieron su conocimiento, apoyo, y fuerza para lograr culminar la carrera y sobre todo esos momentos llenos de mucha felicidad, aprecio, alegría y valoración como persona.

A Dios por regalarme la vida, por guiarme, brindarme salud y la fuerza para vencer los obstáculos que se presentaron en mi camino. A mi MADRE que es el mejor apoyo que Dios me ha dado desde el inicio de mis estudios. A mi querida Universidad Técnica de Cotopaxi por los conocimientos adquiridos en especial a la Carrera de Agroindustria. A todos mis queridos maestros de la Universidad que con mucha paciencia y sin egoísmo me transmitieron su conocimiento, apoyo, y fuerza para lograr culminar la carrera y sobre todo esos momentos llenos de mucha felicidad, aprecio, alegría y valoración como persona.

También deseo manifestar mi profundo agradecimiento a la Ing. Eliana Zambrano tutora de nuestro trabajo de grado, por su profesionalismo y sus valiosas sugerencias que ayudo a enriquecer el desarrollo de esta investigación. Finalmente, un agradecimiento sincero a mi compañera quien supo brindar orientaciones

necesarias para el desarrollo eficiente de esta investigación.

*Capilla Falcón William Santiago*

## **AGRADECIMIENTO**

En primera instancia A Dios, por haberme permitido estar aquí el día de hoy y haber guiado mi sendero en todo este lapso llamado vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más, además de los momentos felices que me han ayudado a superarme. La realización de este proyecto está dedicada a mis padres, pilares fundamentales en mi vida ya que sin ellos jamás hubiese podido culminar mis estudios y metas propuestas en mi vida, ya que con su esfuerzo y perseverancia han sido ejemplo de lucha para mí en mi superación tanto personal y en espera profesional, no solo para mí, sino también para mis hermanos.

A mis profesores a quienes les debo todos mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza, un eterno agradecimiento a esta prestigiosa y querida Universidad Técnica de Cotopaxi, la cual abrió abre cada ciclo sus puertas a jóvenes como nosotros, con anhelo de superación, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas con valores éticos y morales. A toda la comunidad universitaria por haberme brindado sus tan valiosos conocimientos, momentos y apoyo para culminar lo que es la tan linda vida universitaria ya que esta etapa se vive una sola vez, gracias a todos me llevo conmigo gratos y lindos recuerdos que me han ayudado a forjar la persona que hoy en día soy.

**DEDICATORIA**

A Dios y la Virgen María que me dieron la oportunidad de vivir y cumplir con un paso más en mi vida. Dedico este trabajo a mis padres, Rolando Capilla y Rosa Falcon, los cuales, siempre estuvieron junto a mí brindándome su infinito amor, comprensión, sacrificio y consejos, supieron inculcar en mí el deseo de superación y así he podido salir adelante y ser un profesional. De igual manera a mi hermano Carlos Capilla por haber estado junto a mí en todo momento, alentándome, con sus sabias palabras para llegar a concluir mi meta.

*Capilla Falcón William Santiago*

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme la oportunidad de vivir y cumplir con un paso más en mi vida.

Dedico el presente trabajo a mis padres, Dimas Varela y Jasmina Alcívar, los cuales siempre estuvieron junto a mí manifestándome su infinito amor, comprensión, sacrificio y consejos de vida, sabiendo así inculcar en mí el deseo de superación por ser un profesional, con valores éticos y morales, gracias a su valioso ejemplo.

De igual manera a mis hermanos Daniela y Sonyu por haber estado junto a mí en todo momento, alentándome, con sus sabias palabras y manifestándome todo su amor y apoyo, haciéndome sentir merecedora de su orgullo y alegría por concluir mi meta.

*Varela Alcívar Bégica Micaela*

## **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

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

#### **TÍTULO: “MANUAL DE FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO Y APLICACIÓN PEDAGÓGICA DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO EN EL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN CÁRNICOS DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”**

Autores: Capilla Falcón William Santiago

Varela Alcívar Bélgica Micaela

#### **RESUMEN**

La presente investigación está enfocada al diseño de un manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica de una máquina para hacer hielo, perteneciente al laboratorio de investigación en cárnicos de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi. En el actual trabajo se utilizó el método de investigación para la realización de los manuales como investigación de tipo práctico y descriptivo, además de la base teórica ya previamente obtenida. La metodología utilizada en este trabajo durante la realización de la práctica nos ayudó a determinar los parámetros técnicos del equipo y su procedimiento de operación, cada manual contiene una descripción detallada del funcionamiento, sus componentes generalidades, servicios requeridos para el correcto funcionamiento, tipo de mantenimiento en el que se detalla el mantenimiento rutinario, preventivo, correctivo que orientan las acciones para los diferentes procesos de ajuste, reparación y remplazo de los componentes para una correcta operación durante la realización y medidas de seguridad personal. La máquina para hacer hielo es un equipo capaz de transformar el agua en estado líquido a estado sólido, ya que el hielo fue utilizado en la elaboración de salchicha de pollo y frankfurt e interviene en el proceso de homogenización al momento que es introducido en el cutter conjunto de los aditivos y la carne, cumpliendo con el único objetivo de mantener la temperatura adecuada además que la emulsión tenga la textura y consistencia correcta. El objetivo de estos manuales se da con el fin de que la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales y específicamente la carrera de Agroindustria tenga una guía e información de las máquinas, equipos e instrumentos para que en el momento de utilización en las practicas no se presenten problemas y en el caso de haberlos se dé una solución rápida y segura, así evitar daños o problemas en la comunidad universitaria y se puedan seguir ejecutando con normalidad las practicas pedagógicas, ya que su único fin es que los estudiantes junto con los docentes pongan en práctica lo aprendido.

**Palabras claves:** maquina, practicas pedagógicas, manual, mantenimiento, preventivo.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

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

**TITLE: "MANUAL OF OPERATION, MAINTENANCE AND PEDAGOGICAL APPLICATION OF THE ICE MAKING MACHINE IN THE MEAT RESEARCH LABORATORY OF THE AGRO-INDUSTRY COURSE AT THE TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI".**

Autores: Capilla Falcón William Santiago

Varela Alcívar Bélgica Micaela

**ABSTRACT**

This research is focused on the design of a manual for the operation, maintenance and pedagogical application of an ice-making machine belonging to the meat research laboratory of the Agro-industry course at the Technical University of Cotopaxi. In the current work, the research method was used for the production of the manuals as a practical and descriptive type of research, in addition to the theoretical basis already obtained. The methodology used in this work during the practice helped us to determine the technical parameters of the equipment and its operating procedure, each manual contains a detailed description of the operation, its components, generalities, services required for proper operation, type of maintenance which details the routine, preventive and corrective maintenance that guide the actions for the different processes of adjustment, repair and replacement of components for proper operation during the performance and personal safety measures. The ice maker is an equipment capable of transforming water in liquid state to solid state, since the ice was used in the elaboration of chicken sausage and frankfurter and intervenes in the homogenization process when it is introduced in the cutter together with the additives and the meat, fulfilling the only objective of maintaining the adequate temperature and also that the emulsion has the correct texture and consistency. The aim of these manuals is that the Faculty of Agricultural Sciences and Natural Resources and specifically the career of Agroindustry has a guide and information of the machines, equipment and instruments so that at the time of use in the practices do not present problems and in the case of having them a quick and safe solution is given, thus avoiding damage or problems in the university community and can continue to run normally pedagogical practices, since its sole purpose is that students along with teachers put into practice what they have learned.

**KEYWORDS:** Machine, Pedagogical practices, Manual, Maintenance, Preventive.

## INDICE DE CONTENIDO

DECLARACION DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	v
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO INTEGRADOR.....	vii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO INTEGRADOR .....	viii
AGRADECIMIENTO.....	ix
AGRADECIMIENTO.....	x
DEDICATORIA .....	xi
DEDICATORIA .....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
INDICE DE CONTENIDO .....	xv
INDICE DE TABLAS.....	xx
INDICE DE FIGURAS .....	xx
Introducción.....	1
1. Datos Generales .....	3
1.1. Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi.....	3
1.2. Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.....	3
1.3. Carrera que auspicia: Carrera de Agroindustria.....	3
1.4. Título del Proyecto Integrador.....	3
1.5. Equipo de trabajo:.....	3
1.6. Lugar de ejecución:.....	3
1.7. Fecha de inicio: 14 de noviembre de 2021.....	3
1.8. Fecha de finalización: 02 de marzo del 2022.....	3
1.9. Áreas del conocimiento:.....	3

1.10. Líneas de investigación: .....	3
2. Caracterización del Proyecto.....	4
2.1. Título del proyecto .....	4
2.2. Tipo de proyecto.....	4
2.3. Campo de investigación: Procesos Industriales .....	4
3. Objetivos.....	5
3.1. Objetivo General .....	5
3.2. Objetivos específicos .....	5
4. Planteamiento Del Problema .....	6
4.1. Descripción del problema .....	6
4.2. Elementos del problema.....	6
4.3. Formulación del problema .....	7
5. Justificación del Proyecto Integrador.....	7
5.2. Conveniencia.....	7
5.3. Relevancia social.....	8
5.4. Implicaciones prácticas .....	8
5.5. Valor teórico .....	8
5.6. Utilidad metodológica.....	8
5.7. Alcances.....	8
5.8. Limitaciones y/o restricciones .....	9
6. Identificación y descripción de las competencias .....	9
7. Fundamentación Histórica .....	11
7.1. Fundamentación teórica .....	13
7.1.1. La cadena agroindustrial .....	13
7.1.2. Seguridad e inocuidad alimentaria .....	13
7.1.3. Equipos Agroindustriales .....	14
7.1.4. Manipulación de equipos.....	14
7.1.5. Manual. ....	15
7.1.5. Tipos de Manuales.....	15
7.1.6. Mantenimiento.....	16
7.1.7. Tipos de mantenimiento: .....	16

7.1.8. Maquinaria .....	18
7.1.9. Hielo .....	20
7.2. Laboratorio.....	222
7.2.1. Normas básicas de trabajo en el laboratorio .....	23
7.2.2. Normas básicas de seguridad en el laboratorio .....	23
7.3. Fundamentación legal .....	244
8. Metodología.....	25
8.1 Método inductivo .....	25
8.2. Método deductivo.....	25
8.3. Diseño y modalidad de la investigación.....	26
8.3.1. Investigación exploratoria .....	26
8.3.2. Investigación descriptiva .....	26
8.3.3. Investigación experimental.....	26
8.4. Instrumentos de la investigación.....	26
8.4.1. La observación.....	26
8.4.2. Lectura científica .....	27
8.4.3. Documental .....	27
8.4.4. Hoja guía.....	27
8.5. Interrogantes de la investigación o hipótesis .....	27
1. MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO.....	30
1.1. Introducción .....	30
1.2. Objetivo .....	30
1.3. Alcance .....	30
1.4. Definiciones .....	30
1.5. Operación y Funcionamiento.....	31
1.5.1. Generalidades.....	31
1.5.2. Especificaciones .....	31
1.5.3. Partes de la maquina .....	32
1.5.4. Desembalaje de la máquina de hielo.....	38
1.5.5. Conexión de la máquina de hielo.....	38

1.5.5.	Uso de la máquina de hielo .....	39
1.5.6.	Advertencias .....	42
1.6.	Responsables .....	43
1.7.	Registros .....	44
1.8.	Modificaciones .....	44
1.9.	Anexos .....	44
2.	MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO .....	46
	Introducción.....	46
	Objetivos .....	46
	Alcance.....	46
	Definiciones.....	47
2.1.	Mantenimiento.....	47
2.1.1.	Mantenimiento Rutinario. ....	47
2.1.2.	Mantenimiento Preventivo. ....	48
2.1.3.	Mantenimiento Correctivo. ....	48
3.	Medidas de Seguridad al Personal.....	50
4.	Informe de la Practica.....	58
4.1	Introducción .....	58
4.2.	Objetivos:.....	58
4.3.	Marco Teórico.....	59
4.4.	Materiales.....	61
4.5.	Metodología .....	63
4.6.	Procedimiento.....	64
4.7	Resultados .....	67
5.	Discusión.....	73
6.	Conclusiones.....	74
7.	Recomendaciones.....	74
8.	Bibliografía.....	74
9.	Anexos.....	75
9.	Recursos y Presupuesto .....	76
10.	Cronograma de Actividades .....	77

11. Impacto del proyecto .....	78
11.1. Impacto Social.....	78
11.2. Impacto Económico .....	78
11.3. Impacto intelectual.....	78
12. Conclusiones .....	79
13. Recomendaciones .....	80
14. Bibliografía .....	81
15. Anexos.....	84

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de las competencias.....	9
Tabla 2: Variable e Indicadores .....	25
Tabla 3. Presupuesto .....	76

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de la conservación de alimentos por frío. ....	21
Figura 2. Tapa del depósito de agua .....	32
Figura 3. Tapa superior de la unidad .....	32
Figura 4. Tubo separador de agua .....	33
Figura 5. Evaporador.....	34
Figura 6. Cesta de hielo .....	34
Figura 7. Cuchara para recoger hielo.....	35
Figura 8. Ventana transparente .....	35
Figura 9. Panel de control.....	36
Figura 10. Simbología de la pantalla LCD.....	36
Figura 11. Salida de aire caliente .....	37
Figura 12. Puerto de drenaje de agua.....	37
Figura 13. Filtro de agua.....	38
Figura 14. Uso de la máquina .....	39
Figura 15. Nivel de agua.....	40
Figura 16. Drenaje.....	41
Figura 17. Partes de la máquina .....	63

## **Introducción**

La presente investigación está fundamentada en el manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica de la máquina para hacer hielo para el laboratorio de investigación en cárnicos de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, la misma que será de gran beneficio para todo el personal académico de la institución, ya que permitirá conocer sobre la correcta utilización, su oportuno mantenimiento.

Según la (FAO, 2016) a pesar de los enormes avances científicos, tecnológicos y de la mejora general en todo el mundo de los sistemas alimentarios, las enfermedades transmitidas por alimentos persisten y son motivo de grave preocupación para entidades que se ocupan de la salud pública y para los consumidores. Así mismo, indica que la actitud de los consumidores está evolucionando, al menos en los países desarrollados, siendo cada vez mayor la inaceptabilidad social de los riesgos relacionados con los alimentos, además los consumidores exigen de modo creciente acceso a productos que contribuyen a una alimentación sana y nutritiva. La aspiración fue presentar un trabajo de fácil comprensión de los manuales donde contenga el funcionamiento, mantenimiento de los equipos. Es indispensable contar con manuales que detallen los principios básicos de funcionamiento y mantenimiento de los equipos para garantizar su correcto funcionamiento durante el desarrollo de las prácticas.

La presente investigación se justifica para evitar una mala utilización, un correcto mantenimiento de los equipos del área de análisis y control de alimentos.

La elaboración de estos manuales surge con la necesidad de conocer acerca de la operación y funcionamiento de los equipos, así como el correcto mantenimiento y brindar a los estudiantes de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi una educación de calidad. Es muy importante que hoy en día estar a la vanguardia de la tecnología para poder satisfacer las necesidades que se producen en el campo académico y profesional.

Este manual nos ayudó a conocer tanto el funcionamiento de los equipos, como el tiempo adecuado en el que se debe hacerse un mantenimiento tanto preventivo como correctivo que son necesarios para evitar que se deterioren los equipos, y está especialmente dirigido para ser usado por la persona que se encontrará a cargo del área para el manejo y uso correcto de los equipos.

Este trabajo tiene como finalidad tener conocimiento de las partes del equipo, prevenir mal manejo, conocer los tipos de mantenimiento de rutina, prevención y reparación, así como seguridad personal para el manipulador y técnico de mantenimiento a través de una guía informativa.

Los manuales se realizaron con el objetivo de brindar a docentes y estudiantes de la carrera de Agroindustria una herramienta básica para el correcto manejo de equipos en el área

De acuerdo con la investigación se planteó los siguientes objetivos.

- Elaborar un manual de funcionamiento de la máquina, para su correcto uso por el personal académico.
- Realizar un manual de mantenimiento de la máquina de hacer hielo para el laboratorio de investigación en cárnicos, misma que aportará la información necesaria para evitar daños en el equipo.
- Realizar una práctica demostrativa en el laboratorio de investigación en cárnicos para evidenciar su correcto funcionamiento.

## 1. Datos Generales

### **Título del Proyecto:**

“Manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica de la máquina para hacer hielo en el laboratorio de investigación en cárnicos de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi”

**1.1. Institución:** Universidad Técnica de Cotopaxi.

**1.2. Facultad que auspicia:** Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

**1.3. Carrera que auspicia:** Carrera de Agroindustria.

**1.4. Título del Proyecto Integrador:** Manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica de la máquina para hacer hielo en el laboratorio de investigación en cárnicos de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

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

**Tutor de Titulación:** Ing.Mg. Zambrano Ochoa Zoila Eliana

**Estudiantes:** Capilla Falcón William Santiago

Varela Alcívar Bélgica Micaela

**1.6. Lugar de ejecución:**

**Barrio:** Salache.

**Parroquia:** Eloy Alfaro.

**Cantón:** Latacunga.

**Provincia:** Cotopaxi.

**Zona:** 3

Laboratorios de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

**1.7. Fecha de inicio:** 14 de noviembre de 2021.

**1.8 . Fecha de finalización:** 02 de marzo del 2022

**1.9. Áreas del conocimiento:**

Área: Ingeniería, Industria y Construcción.

Subárea: Industria y Producción.

**1.10. Líneas de investigación:**

Desarrollo y seguridad alimentaria

Proceso industrial

Sub línea: Biotecnología agroindustrial y fermentativa.

## **2. Caracterización del Proyecto**

### **2.1. Título del proyecto**

*“Manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica de la máquina para hacer hielo en el laboratorio de investigación en cárnicos de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi”.*

**2.2. Tipo de proyecto: Formativa (...)**                      **Resolutivo (.X..)**

### **2.3. Campo de investigación: Procesos Industriales**

- Optimización de procesos tecnológicos Agroindustriales
- Investigación – innovación y emprendimientos

### **3. Objetivos**

#### **3.1. Objetivo General**

Desarrollar un manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica de la máquina para hacer hielo en el laboratorio de investigación en cárnicos de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Elaborar un manual de funcionamiento de la máquina, para su correcto uso por el personal académico.
- Realizar un manual de mantenimiento de la máquina de hacer hielo para el laboratorio de investigación en cárnicos, misma que aportará la información necesaria para evitar daños en el equipo.
- Realizar una práctica demostrativa en el laboratorio de investigación en cárnicos para evidenciar su correcto funcionamiento.

#### **4. Planteamiento Del Problema**

En los cinco últimos años dentro del país se ha mostrado un alto crecimiento de empresas y microempresas agroindustriales, en el área alimenticia. Este incremento progresivo requiere la implementación de varios equipos, para ello es necesario conocer el correcto funcionamiento, medidas correctivas y preventivas de mantenimiento, el desconocimiento de estos detalles puede generar grandes pérdidas económicas en la producción. En el presente proyecto integrador de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, relaciona la teoría con la práctica, que es fundamental para formar profesionales críticos, utilizando los medios de enseñanza necesarios, garantizando la formación individual en la ejecución de la práctica.

En la actualidad la institución no cuenta con los manuales de algunos equipos necesarios para realizar prácticas a escala de laboratorio correspondientes a la carrera, ya sea porque estos equipos se han ido deteriorando a través del tiempo por falta de mantenimiento o por el mal uso de los mismos por parte de los estudiantes, esto se presenta como un punto negativo para los estudiantes en el ámbito de realización de las prácticas; con una alta inversión económica por la demanda de producción, además del tiempo y desperdicio del producto, ya que el laboratorio dispone de equipos para producciones en grandes cantidades. Por tal motivo, los estudiantes que recién empiezan a poner en práctica y adquirir nuevos conocimientos necesitan la experimentación, gracias a esta problemática surgió el Proyecto Integrador de potencializar maquinarias para el uso práctico de los estudiantes y la implementación de un manual de funcionamiento como herramienta de ayuda a la comunidad universitaria en su desempeño y crecimiento a través del ordenamiento, sistematización y estandarización de la información, donde se establecen objetivos, normas, procedimientos para lograr una práctica eficiente, y como no un producto final de calidad

##### **4.1. Descripción del problema**

La falta de información detallada sobre el correcto funcionamiento y mantenimiento de los equipos ocasiona fallas y problemas inesperados en el proceso, por lo que esta propuesta brinda una solución viable y rápida para el uso de los equipos en los laboratorios de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi

##### **4.2. Elementos del problema**

- Escaso aprendizaje por parte de los estudiantes debido a la falta de conocimiento acerca del funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria establecida.
- Deterioro de los equipos por falta de conocimiento sobre su funcionamiento al igual que en su correcto mantenimiento por parte de los estudiantes.

- Insuficientes practicas pedagógicas en el tema de investigación de cárnicos y poca utilización de los equipos que nos ayudan en este fin.

### **4.3. Formulación del problema**

¿Cómo influencio la elaboración del manual de funcionamiento y mantenimiento de la máquina de hacer hielo en el proceso práctico de enseñanza, aprendizaje de los estudiantes de la carrera de Agroindustria?

## **5. Justificación del Proyecto Integrador**

La presente investigación elaboró un manual de funcionamiento y mantenimiento de la máquina de hacer hielo en el laboratorio de investigación en Cárnicos, esto ha contribuido significativamente al desarrollo de prácticas y manejo responsable y responsable, al utilizar este equipo previamente guiado. Asimismo, conoce las medidas de seguridad y prevención en el trabajo. De igual forma, el proceso de elaboración manual se ve como la oportunidad perfecta para fomentar el adecuado desarrollo de las prácticas., los cuales radican en la interacción de aprendizaje profesores y estudiantes. Con la implementación de estos se pretende brindar herramientas para que los estudiantes, docentes realicen un correcto uso de las instalaciones, equipos y materiales.

La creación del manual fue una forma para presentar el procedimiento adecuado para solucionar fallas programadas o inesperadas, brindando una solución oportuna y confiable. Es por ello que la idea de redactar este manual se basó en atender la necesidad de evitar fallas por falta de mantenimiento, ya que se han descrito los procedimientos y metodologías, así como el plan de mantenimiento de acuerdo al cronograma del detallista, además a la frecuencia con la que se deben realizar estas operaciones de la máquina para hacer hielo en el laboratorio de investigación de cárnicos de la carrera de Agroindustria en la Universidad Técnica de Cotopaxi. Por tal motivo se justifica la investigación.

### **5.2. Conveniencia**

La carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi no tiene la suficiente capacidad de desarrollar prácticas pedagógicas con sus estudiantes en diferentes áreas académicas con el empoderamiento de los grupos y la elaboración de los materiales didácticos ha permitido que la formación de los estudiantes se lleve a cabo de mejor manera, adquiriendo así mejores conocimientos en el campo agroindustrial, así como también concientizar a los usuarios de estos equipos para su utilidad y eficiencia dentro de su carrera.

### **5.3. Relevancia social**

El manual de mantenimiento y operación de la máquina implementada en la Universidad Técnica de Cotopaxi para la carrera de Agroindustria garantiza el funcionamiento adecuado en el uso de operación y obtener mejores beneficios en el aprendizaje de los estudiantes de la carrera.

### **5.4. Implicaciones prácticas**

El manual garantiza con la máquina para hacer hielo mejorar los procesos, obteniendo así un producto más higiénico, preciso y versátil acelerando la producción en el tiempo que se requiere para la concreción de un determinado proceso productivo. Conforme con los estándares de producción, se ve incrementada la exigencia en cuanto a costos y calidad.

### **5.5. Valor teórico**

Los avances en el campo tecnológico en el inicio de este nuevo siglo XXI, han favorecido la generalización de las tecnologías programadas y evolucionado de forma vertiginosa, produciendo transformaciones radicales en el mundo entero, en especial en los sectores relacionados con la industria, medicina entre otros. Las exigencias de la industria moderna obligan a optimizar los sistemas de control industrial para que permitan tener un correcto funcionamiento de sus equipos, y así evitar que se presenten novedades durante el proceso de producción logrando una mejor rentabilidad para las empresas y brindando un producto o servicio de mejor calidad para ser más competitivos.

### **5.6. Utilidad metodológica**

MANUAL DE FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO Y APLICACIÓN PEDAGÓGICA DE LA MAQUINA PARA HACER HIELO EN EL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN CÁRNICOS DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI. Se abarcan los métodos teóricos y prácticos, así como el tipo de investigación a emplear, alcance de la investigación.

### **5.7. Alcances**

Con el presente trabajo se elaboró un manual de funcionamiento y de procesos de mantenimiento de la máquina para hacer hielo destinados al laboratorio de investigación en cárnicos de la Universidad técnica de Cotopaxi, aplicando metodologías y procedimientos, que sirven de apoyo a docentes y estudiantes.

### 5.8. Limitaciones y/o restricciones

Se cuenta con las siguientes limitaciones y/o restricciones

- Desconocimiento por parte de los estudiantes del uso correcto de los equipos al igual que su mantenimiento.
- Limitación en la realización de prácticas por falta de información acerca de los equipos o equipos en mal estado.
- Identificación y descripción de las competencias.

### 6. Identificación y descripción de las competencias

*Tabla 1. Descripción de las competencias.*

<b>Competencias previas</b>	<b>Asignatura</b>	<b>Semestre</b>
Usar adecuadamente y con precaución los diferentes equipos para así prevenir accidentes leves o de gravedad.	Mantenimiento y seguridad industrial.	4to
Interpretar, usar y aplicar adecuadamente los diferentes equipos y maquinarias destinados a la agroindustria.	Nuevos productos agroindustriales.	5to
Conocer la importancia de la higiene y del buen estado de la maquinaria al momento de fabricar alimentos.	Seguridad e inocuidad alimentaria.	7mo
Conocer las diferentes maquinarias que puedan ser aplicadas para elaborar productos cárnicos de calidad.	Industria de cárnicos.	8vo

*Elaborado por: Capilla, S y Varela, B.*

Competencias a desarrollar	Asignatura	Productos a entregar	
		Etapa 1	Etapa 2
Optimizar las técnicas de producción en el área de cárnicos de interés agroindustrial.	Nuevos productos agroindustriales		Entrega de evidencias
Permite conocer técnicas de desarrollo con propuestas viables para la implementación de laboratorios de investigación.	Mantenimiento y seguridad industrial	Entrega de los equipos para el laboratorio de investigación en cárnicos.	Manual de uso y funcionamiento de la máquina para hacer hielo
Imparte metodologías que permitan planearlas modalidades de titulación y los mecanismos de integración curricular.	Integración curricular	Entrega del perfil del proyecto	Proyecto final
Permite conocer los procesos de los productos a elaborar dentro del laboratorio de investigación en cárnicos.	Industria de Cárnicos	Elaboración de la salchicha de pollo y frankfurt	Implementación de la máquina para hacer hielo en la elaboración del producto
Conocer la importancia de la higiene y del buen estado de la maquinaria al momento de fabricar alimentos.	Seguridad e inocuidad alimentaria	Implementación de la maquina	La complementación del hielo en la fabricación de la salchicha

Elaborado por: Capilla, S y Varela, B.

## **7. Fundamentación Histórica**

La Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC) está ubicada en el barrio El Ejido, en la parroquia Eloy Alfaro, perteneciente al cantón Latacunga de la provincia de Cotopaxi.

Hace más de 22 años inició el sueño de tener una institución académica de primer nivel en la provincia, varios años de lucha, trabajo y sacrificio, debieron pasar para que se constituya la extensión de la Universidad Técnica del Norte en 1992.

El sueño se vio conquistado el 24 de enero de 1995 cuando nace la Universidad Técnica de Cotopaxi como una institución con autonomía.

A lo largo de estos 23 años la institución ha levantado una lucha incansable por la igualdad social, por la formación de profesionales con un sentido humanista, por la gratuidad de la educación y el libre acceso de todos los jóvenes sin importar su estrato social a formarse como profesionales.

La universidad tiene su planta matriz ubicada en San Felipe, en esta funcionan las facultades de Ciencias Administrativas, Ciencias Humanas, y Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas. En el campus Salache labora el Centro de Experimentación Académica Salache (Ceasa) en el cual se desarrolla la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

La UTC cuenta con su extensión en el cantón La Maná, la cual fue acreditada como una de las mejores del país en septiembre 2015. En la actualidad existe un aproximado de 10.500 estudiantes matriculados de primer ciclo en adelante y 1.080 alumnos registrados en Nivelación. Laboran 350 docentes, 182 empleados entre funcionarios regidos por la Ley Orgánica de Servicio Civil y Carrera Administrativa (Losca) y servidores bajo el Código de Trabajo. (UTC, 2022).

### **Campus Salache**

La Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales forma parte de la Universidad Técnica de Cotopaxi, se encuentra ubicada al Suroeste de la provincia de Cotopaxi, en el Sector Salache perteneciente a la parroquia Eloy Alfaro; en la actualidad cuenta con 5 Carreras entre ellas, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Agronómica, Ingeniería Agroindustrial, Licenciatura en Turismo y Medicina Veterinaria. Cuenta con 43 docentes a nombramiento y 43 docentes en la modalidad de contrato ocasional; estos presentan conocimientos de alto nivel que se encuentran capacitados en las áreas científicas – técnico que permiten fortalecer los procesos de enseñanza - aprendizaje con los 2440 estudiantes provenientes de distintos lugares del país distribuidos en las distintas carreras, 9 docentes cuentan con el título de PhD, 14 docentes se encuentran en proceso de estudio de su doctorado. La F – 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 económico-social del país. Cuenta con varias publicaciones de alto impacto establecidas en revistas de renombre internacional (Scopus, Science, etc).

Se han desarrollado algunas investigaciones de carácter formativo y generativo que permiten establecer soluciones aplicables a los distintos problemas que son parte de las comunidades y/o sociedad; para ello se han establecido cinco Líneas de investigación que son aplicables por cada una de las carreras que forman parte de la F – CAREN, entre ellas:

1. Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.
2. Desarrollo y seguridad alimentaria.
3. Salud animal.
4. Procesos industriales.
5. Energías alternativas y renovables, eficiencia energética y protección ambiental.

Además, se ha vinculado con distintos sectores de la provincia y del país a nivel urbano y rural, identificando problemas y presentando alternativas de solución a los mismos; para lo cual se ha establecido un Proyecto de Vinculación de la Facultad de nombre “Desarrollo de mi Tierra”, que es aplicado en 5 lugares priorizados de la provincia de Cotopaxi.

Nuestros estudiantes a lo largo de su vida académica forman parte de importantes grupos de investigación a nivel nacional e internacional, aprovechando cada uno de los diversos convenios que la Facultad mantiene con universidades y empresas gubernamentales y no gubernamentales; establecer diferentes modalidades de circulación de estudiantes entre ellos, estancias de corta duración, promover la labor investigadora. (UTC, 2022)

En la Universidad Técnica de Cotopaxi, carrera de Agroindustria no existen suficientes proyectos o perfiles de tesis relacionados a la elaboración de un manual de funcionamiento, mantenimiento para equipos de laboratorio, por lo que se hace indispensable contar con una fuente de investigación de este tipo para que sirva como información tanto para la persona a cargo del laboratorio como para los estudiantes, docentes de la carrera.

## **7.1. Fundamentación teórica**

### ***7.1.1. La cadena agroindustrial***

Se define cadena agroindustrial como aquella que se centra en la etapa de procesamiento pero que incluye cualquier actividad hacia atrás o hacia adelante de esta etapa, que va desde la producción de insumos agropecuarios hasta entregar el producto final al consumidor. Los productos agrícolas varían ampliamente en su grado de procesamiento, desde la limpieza y el empaque hasta la modificación química. Sin embargo, cuando se trata de productos y procesos biológicos, todos se distinguen por tres cualidades de materias primas: primero, son perecederos y no pueden almacenarse por largos períodos de tiempo, especialmente para frutas y verduras. Segundo, la cosecha de la mayoría de los productos es estacional, mientras la demanda de productos alimenticios generalmente varía poco de un mes a otro. Tercero, la calidad de los productos del campo, a diferencia de los productos manufacturados, es muy variable (Valladares, 2018).

### ***7.1.2. Seguridad e inocuidad alimentaria***

La seguridad alimentaria existe cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos que satisfacen sus necesidades energéticas diarias y preferencias alimentarias, para llevar una vida activa y sana” (Friedrich, 2014).

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

1. La disponibilidad física de alimentos.
2. El acceso económico y físico a alimentos.
3. La utilización apropiada y sana de alimentos.
4. La estabilidad de estos factores en el tiempo.

El Codex Alimentarios define la inocuidad como “la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y / o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan”, La designación de los términos inocuidad de los alimentos y calidad de los alimentos puede ser engañosa, porque cuando se trata de inocuidad de los alimentos nos referimos a todos los peligros, ya sean crónicos o agudos, que pueden hacer que los alimentos sean perjudiciales para la salud de los consumidores. (Carballo, 2012).

Mientras que el concepto de calidad abarca todos los demás atributos que influyen en el valor de un producto para el consumidor. Engloba, por lo tanto, atributos negativos, como descomposición, contaminación, decoloración y olores desagradables, pero también atributos positivos, como origen, color, aroma, textura y métodos de procesamiento de alimentos. Esta diferencia entre inocuidad y calidad tiene implicaciones de política pública y afecta la

naturaleza y el contenido del sistema de control de alimentos más adecuado para lograr objetivos nacionales predefinidos. (Carballo, 2012).

La inocuidad de los alimentos está asociada a todos los riesgos, ya sean crónicos o agudos debido a la presencia en ellos de patógenos microbianos, biotoxinas y/o contaminantes químicos o físicos que puedan afectar la salud de los consumidores, de allí que la obtención y garantía de la inocuidad es y debe ser un objetivo no negociable. De acuerdo con la OMS, más del 70% de los casos de enfermedades transmitidas por los alimentos se originan por factores como la calidad de la materia prima, condiciones ambientales, características de los equipamientos usados en la preparación y las condiciones técnicas de higiene son puntos importantes en la epidemiología de las “Enfermedades Transmitidas por Alimentos” (Arispe & Tapia, 2007).

Un lugar dotado de los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos, prácticas y trabajos de carácter científico, tecnológico o técnico; está equipado con instrumentos de medida o equipos con que se realizan experimentos, investigaciones o prácticas diversas, según la rama de la ciencia a la que se dedique. También puede ser un aula o dependencia de cualquier centro docente. (Paredes, Arias, & Zambrano., 2019)

### ***7.1.3. Equipos Agroindustriales***

Un equipo industrial es una máquina, conjunto de máquinas, suministros y equipamientos que se utilizan con fines productivos.

Los equipos industriales pueden tener como fin la extracción o transformación de la materia prima, o bien la creación de productos terminados. En este sentido, los equipos industriales de la industria manufacturera se caracterizan por el volumen de piezas que se pueden producir, en comparación con los métodos de procesamiento manual, por lo que son fundamentales para garantizar la eficacia de los componentes de la industria. En general, el manejo de equipos industriales debe ser realizado por personal capacitado e implica el cumplimiento de las normas de seguridad industrial. (Víctor Pérez, 2020)

### ***7.1.4. Manipulación de equipos***

Es importante tener en consideración lo siguiente antes de manipular los equipos:

- ✓ Nunca se manejarán equipos sin conocer perfectamente su funcionamiento y sin la supervisión que para cada caso se determine.
- ✓ Los equipos eléctricos se conectarán siempre con tomas de tierra. Se vigilará la cercanía de los cables a fuentes de calor y el posible contacto de los equipos con agua.

- ✓ Las lámparas ultravioletas pueden causar lesiones oculares y en ocasiones, quemaduras en la piel. Se deberá evitar mirar directamente a la lámpara o en todo caso utilizar gafas especiales.
- ✓ El aceite de las bombas de vacío se cambiará con la periodicidad adecuada.
- ✓ En los sistemas de vacío se instalarán trampas adecuadas para evitar que los residuos obturen las conducciones y estropeen la bomba.
- ✓ Las centrífugas deberán equilibrarse correctamente teniendo en cuenta las características de las mismas. Siempre se pesarán los tubos para realizar el equilibrado de los mismos. Se prestará especial cuidado en la limpieza del equipo al finalizar la tarea, especialmente del rotor.
- ✓ En caso de detectar alguna anomalía durante el funcionamiento de cualquier equipo o aparato, se avisará al responsable del laboratorio o al profesor encargado (Llango & Lema, 2019).

#### **7.1.5. Manual.**

Un conjunto de documentos que, partiendo de los objetivos fijados y las políticas implantadas para lograrlo, señala la secuencia lógica y cronológica de una serie de actividades, traducida a un determinado procedimiento, indicando quién lo realizará, que actividades han de desempeñar y la justificación de todas y cada una de ellas, en forma tal, que constituye una guía para el personal que ha de realizarlas. Según nos menciona (Viloria & Zapata, 2018).

#### **7.1.5. Tipos de Manuales.**

En su investigación según (Ramiro. & Susana., 2013) los manuales pueden clasificarse en:

##### **7.1.5.1. Manual de instrucciones.**

Describe una determinada tarea en lo concerniente a que es lo que hay que hacer, cuando, cómo y por qué hay que hacerlo. Se utiliza básicamente para el adiestramiento y readiestramiento de personal. Es semejante a los manuales técnicos que se utilizan en los ejércitos modernos.

##### **7.1.5.2. Manual de procedimientos.**

Describe, de una forma detallada por lo general, los métodos mediante los que se lleva a cabo cada tarea en particular. Generalmente contendrá diagramas de flujo, ilustraciones de los formatos y formularios de organización, además de explicaciones referentes a cómo, cuándo y dónde deben utilizarse. Proporciona una buena base para determinar y seguir la rutina de los procedimientos administrativos

### **7.1.5.3. Manual Técnicos.**

Estas son publicaciones u otras formas de documentación con una descripción del dispositivo, junto con instrucciones para su uso. Incluye uno o más de los siguientes: instrucciones para la preparación inicial antes del uso; instrucciones de uso, mantenimiento y reparación; la información técnica necesaria o una descripción de los procedimientos salvo en los asuntos de carácter administrativo; o una lista de partes o dificultades que puedan surgir en el mismo.

### **7.1.5.4. Manual de Organización.**

Determina los deberes de los individuos o cargos dentro de una organización y delimita su autoridad y responsabilidad. Se contrasta la responsabilidad de un individuo o cargo con la de los demás existentes en la organización para evitar conflictos y duplicación de esfuerzos y para reducir las posibles omisiones.

### **7.1.6. Mantenimiento.**

#### **Definición**

El mantenimiento es un conjunto de actividades que se deben realizar en las instalaciones y equipos, con el fin de reparar o prevenir fallas, con el fin de continuar brindando el servicio para el cual fueron diseñados. Es el conjunto de acciones que deben realizar los responsables de esta parte o de esta área para mantener en buen estado los equipos, maquinarias, componentes e instalaciones asociados a un proceso industrial, operaciones obligatorias para las cuales están diseñados. , construido, instalado y operado ( Pérez, 2021)

#### **7.1.7. Tipos de mantenimiento:**

Las estrategias utilizadas para dar un adecuado mantenimiento son las siguientes:

#### **7.1.7.1. Mantenimiento Conductivo**

El mantenimiento conductivo comprende todas y cada una de las acciones encaminadas a velar por el buen funcionamiento, seguridad y correcta puesta en funcionamiento de todos los equipos integrantes de las instalaciones, durante el tiempo que permanezcan en uso ( Pérez, 2021).

El mantenimiento conductivo de las instalaciones incluye las siguientes acciones:

- Vigilancia general de las instalaciones.
- Arranque y parada de las instalaciones.
- Regulaciones y equilibrados necesarios.
- Ensayos y maniobras de verificación del correcto funcionamiento de las instalaciones.

- Seguimiento de los parámetros de funcionamiento de los equipos.

#### **7.1.7.2. Mantenimiento Predictivo**

Para ello se hace uso de un programa sistemático de medición de los parámetros más importantes del equipo. Actualmente los equipos cuentan con componentes mecánicos y electrónicos que entregan información de los mismos. El sustento tecnológico de este mantenimiento consiste en la aplicación de algoritmos matemáticos agregados a las operaciones de diagnóstico, que juntos pueden brindar información de referencia a las condiciones del equipo. El mantenimiento predictivo tiene como objetivo disminuir las paradas por mantenimientos preventivos, y de esta manera minimizar los costos por mantenimiento y por no producción. La implementación de este tipo de métodos requiere de inversión en equipos, en instrumentos, y en contratación del recurso humano calificado. Las técnicas más comunes utilizadas para la estimación del mantenimiento predictivo son:

- Analizadores de Fourier (para análisis de vibraciones).
- Endoscopía (para poder ver lugares ocultos).
- Ensayos no destructivos (a través de líquidos penetrantes, ultrasonido, radiografías, partículas magnéticas, entre otros).
- Termo visión (detección de condiciones a través del calor desplegado).
- Medición de parámetros de operación (viscosidad, voltaje, corriente, potencia, presión, temperatura, etc.) (Valladares, 2018).

#### **7.1.7.3. Mantenimiento Preventivo**

Este mantenimiento también es denominado “mantenimiento planificado”, tiene lugar antes de que ocurra una falla o avería, se efectúa bajo condiciones controladas sin la existencia de algún error conocido en el sistema. Se realiza a razón de la experiencia y pericia del personal a cargo, los cuales son los encargados de determinar el momento necesario para llevar a cabo dicho procedimiento; el fabricante también puede estipular el momento adecuado a través de los manuales técnicos. Presenta las siguientes características:

- Se realiza en un momento en que no se está produciendo, por lo que se aprovecha las horas ociosas de la planta.
- Se lleva a cabo siguiendo un programa previamente elaborado donde se detalla el procedimiento a seguir, y las actividades a realizar, a fin de tener las herramientas y repuestos necesarios “a la mano”.
- Cuenta con una fecha programada, además de un tiempo de inicio y de terminación preestablecido y aprobado por la directiva de la empresa.

- Está destinado a un área en particular y a ciertos equipos específicamente. Aunque, en algunos casos, también se puede llevar a cabo un mantenimiento generalizado de todos los componentes de la planta.
- Permite a la empresa contar con un historial de todos los equipos, además brinda la posibilidad de actualizar la información técnica de los equipos.
- Permite contar con un presupuesto aprobado por la directiva (Valladares, 2018).

### **7.1.8. Maquinaria**

#### **7.1.8.1. Máquina de hacer hielo**

Con los avances tecnológicos el hielo esta presenta especialmente en los vegetales o en productos marinos, aves, procesamiento de vegetales frescos, para banquetes y fiestas, el negocio de los químicos, del concreto, además de ventas y la industria de venta de alimentos. Es una Maquinaria que es capaz de llevar al agua a su punto de congelación; funcionan bajo el fundamento del ciclo de Carnot.

#### **7.1.8.2. Tipos de máquinas de hielo**

Existen tres tipos de máquinas diferentes para hacer hielo. Estos tres tipos diferentes son los siguientes:

**7.1.8.3. Máquina de hielo modular:** Estas máquinas deben ser colocadas sobre un contenedor o una máquina de refrescos, para que los hielos que se fabriquen se almacenen allí. Se utilizan en un ámbito profesional.

**7.1.8.4. Máquina de hielo bajo mostrador:** Se suelen utilizar en bares o restaurantes. Tienen un tamaño pequeño y están funcionando todo el día. Si alguna vez has visto que el camarero metía el vaso tras la barra y lo sacaba con hielo es porque tiene una de estas.

**7.1.8.5. Máquina de hielo autónoma:** son las más comunes, y de las que vamos a hablar. pueden fabricar diferentes tipos de hielo y por lo general también dispensan agua. Su tamaño suele ser de 40x40x40. Pueden colocarse en cualquier lugar, aunque para evitar malfuncionamientos, se aconseja que esté en un lugar cuya temperatura este entre los 10° C y los 40° C.

#### **7.1.8.6. Potencia**

La potencia de estas máquinas se encuentra entre los 80 W y los 200 W para uso doméstico. A mayor potencia, menos tempo para la creación de los cubitos, pero también más consumo.

Lo más aconsejable es optar por una máquina que tenga una potencia entre 100 y 150W como máximo. No consumirá demasiada energía y tendrá gran eficiencia a la hora de la fabricación de los hielos.

#### **7.1.8.7. Tamaños del hielo**

Las máquinas de hielo caseras generalmente vienen en dos tamaños de hielo. Pero existen otros modelos con la posibilidad de hacer más tamaños e incluso elegir la forma de helado. Esto es menos común, se encuentra principalmente en el campo más profesional. Por otro lado, el tamaño de la cinta puede variar de una máquina a otra. No existen medidas verdaderamente estandarizadas y se debe tener precaución al comprar uno de estos dispositivos. Cabe señalar que dependiendo de la capacidad de la máquina, el helado también será más grande o más pequeño. Si eres una de esas personas a las que les gusta masticar helado, el tamaño más pequeño también puede ayudar.

#### **7.1.8.8. Ventajas**

- La máquina para hacer hielo **fridigaire** ayuda a ahorrar espacio en el congelador ya que cuenta con un depósito grande para almacenar los hielos.
- Pose la facilidad de escoger el grosor del hielo, esto también tendrá influencia en el tiempo que tomara en realizar los hielos.
- Al momento de estar trabajando la maquina no emite ningún sonido.
- Tiene un tamaño compacto

#### **7.1.8.9. Ciclo de Carnot**

El ciclo de Carnot consiste en el traslado de energía calorífica de una cámara de refrigeración al ambiente o exterior, utilizando una serie de conductos con un gas, que eleve su temperatura en base a su compresión hacia el exterior de la caja, permitiendo disipar el calor hacia el ambiente exterior. Una vez enfriado, el aire comprimido regresa a una cámara de expansión ubicada dentro de la zona de enfriamiento, y al bajar su temperatura, absorbe la energía térmica de esa cámara, enfriándola. (Tamir & Ruiz Beviá, 2018)

El ciclo de Carnot, es un ciclo termodinámico ideal reversible, entre dos fuentes de temperatura, en el cual el rendimiento es máximo.

El ciclo se produce entre dos focos, uno a una alta temperatura ( $Q_h$ ) y otro frío ( $Q_c$ ). Para que la eficiencia sea máxima, la máquina debe tomar calor del foco caliente y verter el calor de desecho en el foco frío. Para que este ciclo sea optimo, el calor debe ser tomado a una temperatura máxima ( $T_h$ ) y el desecho, dejado en una temperatura mínima ( $T_c$ ), para esto deben ocurrir dos procesos que se repiten en dirección contraria:

Las principales características del ciclo de Carnot son:

- Tienes dos fuentes de energía, un alta y una baja que se mantienen siempre constantes.
- Todos los procesos del ciclo de Carnot son reversibles, por lo que el ciclo podría ser invertido.
- El gas debe encontrarse en su temperatura máxima al encontrarse en el foco caliente y en su temperatura mínima en el foco frío. Según se plasma en investigaciones dadas por (Tamir & Ruiz Beviá, 2018).

### **7.1.9. Hielo**

El uso de hielo es para mantener fresco los productos cárnicos, el cual, posibilita un aumento efectivo de la vida útil de las carnicerías y por tanto puede aumentar el volumen de carne y obtener beneficios económicos, ya que los productos que llegan al mercado en buenas condiciones suelen tener buenos precios. Por este motivo, es necesario dotar a la máquina de hielo a la carrera de agroindustrias accesible a los estudiantes y docentes. Según nos menciona (Guerrero, 2012).

El hielo posee algunas propiedades, pero las que se pueden observar sin la utilización de un equipo especial son, lo incoloro y transparente, para obtener información de otras propiedades se tiene que recurrir a experimentos y la utilización de equipos más complejos. A continuación, se enuncian algunas de las propiedades del hielo más importantes.

- El hielo es incoloro transparente.
- Cristaliza en el sistema hexagonal
- Punto de fusión es de 0°C.

A 0° C tiene una densidad relativa de 0.9168 comparada con la densidad 0,9998 g/cm<sup>3</sup> del agua a la misma temperatura, como consecuencia el hielo flota en el agua.

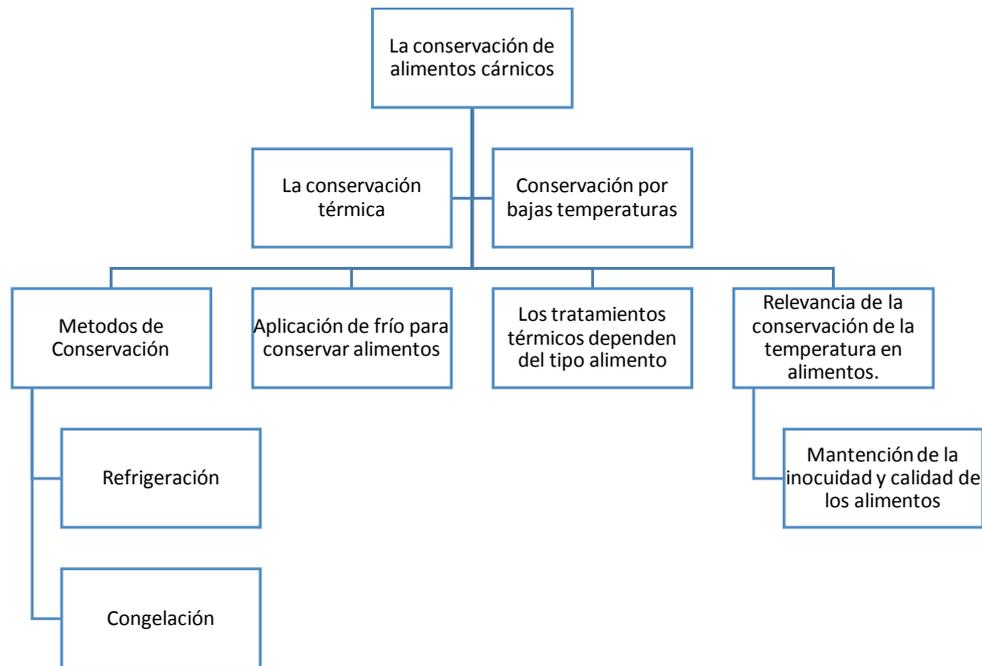
#### **7.1.9.1. Fabricación de Hielo**

Para la fabricación del hielo se puede utilizar tanto agua de mar como agua dulce, dependiendo del sitio en el que se encuentra la instalación para la fabricación del hielo se debe elegir la materia prima, de esta manera si cuenta con una instalación en el mar lo ideal sería fabricar hielo con agua de mar como materia prima; pero si la instalación se encuentra ubicada en tierra con cercanía al mar la decisión resultó de varios factores, tales como la disponibilidad de un suministro constante, la ubicación de la fábrica de hielo y el uso previsto de éste sea cual sea el tipo de agua utilizada, se debe tener presente que el hielo producido entrara en contacto directo con los alimentos. (Javier & Jeanneth, 2008)

### 7.1.9.2. Conservación de Alimentos en Frío.

El identificar la importancia de la conservación de alimentos, ayuda a encontrar conceptos más específicos como la congelación y la refrigeración, destacando el uso en los alimentos perecederos.

Figura 1. Esquema de la conservación de alimentos por frío.



Fuente: (Caballero, 2008).

Por medio de los procedimientos de la conservación de los alimentos, se frena la multiplicación de algunos agentes microbiológicos, dado que el proceso no extermina a todos los tipos de bacterias. Aquellas que logran subsistir, se reaniman en los alimentos al descongelarse. Antes de este proceso de conservación, las bacterias son capaces de multiplicarse mucho más rápido (Caballero, 2008).

La conservación de alimentos puede no basarse en la destrucción o eliminación de los microorganismos, sino más bien, en retrasar su germinación o impedir su crecimiento. En estos casos la conservación es temporal, debido a que sólo se inhibe la actividad de los microorganismos. A su vez, los métodos industriales de conservación de alimentos, pueden utilizar las bajas temperaturas, para proteger los productos y mantener la calidad de estos (Caballero, 2008).

Las bajas temperaturas retardan las reacciones químicas, la acción de las enzimas proteasas y disminuyen o inhiben el crecimiento y la actividad de los microorganismos. En cuanto más baja sea la temperatura, más lenta serán las reacciones químicas, la acción enzimática y el crecimiento bacteriano La conservación de alimentos tiene como principal

objetivo, la hubo de la calidad higiénica y sanitaria de los productos, considerando el no perder por ningún motivo el valor nutricional o de la calidad sensorial de los alimentos. Una de las principales técnicas es la conservación, basada en la disminución de la temperatura de los alimentos, con el objetivo de reducir o inhibir el crecimiento de organismos. El modo de lograr esto, es a través del almacenamiento en refrigeración o congelación. Igualmente, mientras se conservan los alimentos, los productos alimenticios experimentan mayores o menores modificaciones, considerando la composición y su calidad. El conocimiento y comprensión de estos mecanismos, ayuda a identificar los factores que tienen influencia en su vigencia. Entonces, la velocidad y carácter de estos procesos de deterioro, dependen en gran medida de la composición del producto y de las condiciones de almacenamiento en que se encuentran (Sarroca & Torres, 2006).

Los autores (Sarroca & Torres, 2006), plantean la siguiente fórmula:

$$-dc/dt = f(E_i, F_j)$$

Donde:

C: es el factor de calidad.

**$dc / dt$** : es la velocidad de deterioro “textura y color” en función del tiempo.

$E_i$ : son los factores ambientales ( $i=1\dots n$ )

$F_j$ : son los factores de composición ( $j=1\dots n$ )

Es uno de los métodos más costosos por aspectos específicos considerados durante el almacenamiento de los alimentos. De acuerdo a los antecedentes anteriores, se debe tener un dominio de la temperatura propicia la conservación de alimentos perecederos por refrigeración, procurando no afectar la calidad. Hay rangos de temperatura de almacenamiento en frío para todos los alimentos de esta naturaleza, los cuales deben ser atendidos y aplicados, que nos menciona (Sarroca & Torres, 2006). Si la conservación se produce con ausencia de las bajas temperaturas, el tratar de mantener los alimentos frescos es limitado, considerando además el producto y embalaje aplicado, lo cual ocasiona la dependencia de su vida útil, cuyo concepto va asociado al consumidor, por el cual se identifica el tiempo en que son aceptables para el consumo, antes de ser desagradables o nocivos (AGUILAR, 2012).

## **7.2. Laboratorio**

Un lugar dotado de los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos, prácticas y trabajos de carácter científico, tecnológico o técnico; está equipado con instrumentos de medida o equipos con que se realizan experimentos, investigaciones o prácticas diversas, según la rama de la ciencia a la que se dedique. También puede ser un aula o dependencia de cualquier centro docente.

### **7.2.1. Normas básicas de trabajo en el laboratorio**

Según las investigaciones de (Llango & Lema, 2019) nos menciona que.

El material de laboratorio asignado a cada puesto de trabajo es común para los grupos de mañana y tarde e incluso para los siguientes grupos de prácticas por lo que es importantísimo mantener el orden y la limpieza del mismo para que cada grupo se lo encuentre en perfecto estado. El material y los aparatos de laboratorio son muy caros y delicados por lo que se deben utilizar de forma responsable y consultar siempre cualquier duda sobre su funcionamiento o manejo, para ello, los profesores y técnicos de laboratorio están a su disposición. Los reactivos utilizados en la práctica cada son determinantes en el resultado final del experimento, y en muchos casos son utilizados a lo largo de todo el curso, por lo que se debe extremar la precaución para no alterar su composición ni contaminarlos cambiando la punta o la pipeta usar y evitar así perjudicar a otros usuarios. Al finalizar la práctica, la zona de trabajo debe quedar completamente limpia y ordenada, disponible para el siguiente grupo, eliminando los restos de muestras, extractos y reactivos, así como el material desechable Utilizados. Las marcas de rotulador indeleble en el material de vidrio se limpiarán con alcohol disponible en el laboratorio.

### **7.2.2. Normas básicas de seguridad en el laboratorio**

Adquirir hábitos de trabajo en los que prime la seguridad, tanto personal como colectiva, y asumir que el orden y la limpieza, son condiciones irrenunciables en el trabajo de laboratorio. El trabajo en laboratorios requiere la observación de ciertas normas y precauciones para evitar riesgos y accidentes. Según nos menciona (Ramiro. & Susana., 2013):

- ✓ Utilizar las campanas extractoras adecuadas al material que se está manipulando.
- ✓ Utilizar gafas de seguridad o pantallas protectoras, con filtro UV siempre que sea necesario.
- ✓ Usar bata, preferentemente de algodón y siempre abrochada.
- ✓ Es imprescindible el uso de guantes cuando se manipulan sustancias tóxicas o biológicas, y recomendable cuando se trabaja con sustancias corrosivas e irritantes.
- ✓ Lavarse siempre las manos después de realizar un experimento, y antes de salir del laboratorio.
- ✓ No comprobar el olor o el sabor de ningún producto químico o desconocido.
- ✓ No pipetear nunca con la boca. Utilizar siempre un dispositivo especial para pipetear líquidos.
- ✓ Si el pelo es largo, supone un riesgo en determinadas técnicas de laboratorio, por lo que es recomendable recogerlo.

### 7.3. Fundamentación legal

#### **EL INSTRUCTIVO DE TITULACIÓN MANIFIESTA QUE EL CONSEJO ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI CONSIDERANDO:**

- Que,** el artículo 26 de la Constitución de la República del Ecuador establece: “La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir, las personas, las familias y la sociedad tienen derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo”;
- Que,** el artículo 4 de la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), DISPONE: “El derecho a la educación superior consiste en el ejercicio efectivo de la igualdad de oportunidades, en función de los méritos respectivos, a fin de acceder en una formación académica y profesional con producción de conocimientos y de excelencia (...)”;
- Que,** el artículo 5 de la LOES, determina: “Son derechos de las y los estudiantes los siguientes: a) Acceder, movilizarse, permanecer, egresar y titularse sin discriminación conforme sus méritos académicos (...)”;
- Que,** el artículo 31 del Reglamento de Régimen Académico, literal c) establece que: “Unidad de Integración Curricular, -Valida las competencias profesionales para el abordaje de situaciones necesidades problemas, dilemas o desafíos de la profesión y los contextos desde un enfoque reflexivo, investigativo experimental innovador, entre otros, según el modelo educativo institucional”;
- Que,** el artículo 32 de Reglamento de Régimen Académico, establece que: “(...) Cada IES diseñará la Unidad de Integración Curricular, estableciendo su estructura curricular, contenidos y parámetros para el correspondiente desarrollo y evaluación. Para acceder a la Unidad de Integración Curricular, es necesario haber completado las horas y /o créditos mínimos establecidos por la IES, así como cualquier requisito establecido en su normativa interna”;
- Que,** a través de Resolución RPC-SE-03-N. 046.2020, de 25 de marzo de 2020, el Pleno del Consejo de Educación Superior (CES) expidió la Normativa transitoria para el desarrollo de actividades académicas en las Instituciones de Educación Superior, debido al estado de excepción decretado por la emergencia sanitaria ocasionada por la pandemia de COVID-19, reformada mediante resoluciones RPC-SE-04-N. 056-2020 y RPC-SO-012-N.238-2020, de 30 de abril de 2020 y 06 de mayo de 2020 respectivamente:

**Que,** La Universidad Técnica de Cotopaxi, requiere contar con un instructivo transitorio interno que regule sus procesos de titulación en el marco de la Unidad de Integración Curricular, conforme a las disposiciones del Reglamento de Régimen Académicos expedido por el CES.

## **8. Metodología**

En el presente trabajo investigativo se utilizaron los métodos inductivo y deductivo.

### **8.1 Método inductivo**

(Mendoza, 2020) Afirma que es este proceso investigativo el que pone en práctica el pensamiento o razonamiento inductivo, que consiste en formar una premisa a partir de una sola evidencia, con la cual es posible formular interrogantes para determinar la efectividad del manual de operación y mantenimiento, a través de la recolección de información relevante para iniciar la investigación como se detalla en el capítulo uno.

### **8.2. Método deductivo**

(Westreicher, 2020) Menciona que mediante la lógica se logra en extraer un resultado o conclusión con base en una premisa o a una serie de proposiciones que se asumen como verdaderas. Este método es el que va de lo específico a lo general, que se utilizó en la parte teórico-práctico, determinando los pasos la realización de la práctica

**Tabla No 2** Variables para la elaboración del manual de la máquina de hacer hielo para el laboratorio de investigación en cárnicos de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

*Tabla 2: Variable e Indicadores*

<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>INDICADORES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Máquina para hacer hielo en el laboratorio de investigación en cárnicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de Funcionamiento, Mantenimiento y aplicación pedagógica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partes del equipo.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación y funcionamiento.</li> <li>• Parámetros de mantenimiento.</li> <li>• Requerimientos del equipo.</li> </ul> </li> <li>• Registros de control.</li> </ul>

*Elaborado por: Micaela Varela y Santiago Capilla*

### **8.3. Diseño y modalidad de la investigación**

#### ***8.3.1. Investigación exploratoria***

Este tipo de investigación se centra en analizar e investigar aspectos concretos de la realidad que aún no han sido analizados en profundidad. Básicamente se trata de una exploración o primer acercamiento que permite que investigaciones posteriores puedan dirigirse a un análisis de la temática tratada (Nieto N, 2018).

La investigación influye en nuestro proyecto, ya que no existe un manual de funcionamiento y mantenimiento de la máquina para hacer hielo, en la cual se utilizará este tipo de investigación para buscar una solución y accesibilidad al desarrollo de las prácticas pedagógicas utilizando dichos equipos en el laboratorio de investigación en cárnicos.

#### ***8.3.2. Investigación descriptiva***

Es la encargada de establecer una descripción lo más completa posible de un fenómeno, situación o elemento concreto, sin buscar ni causas ni consecuencias de éste. Mide las características y observa la configuración y los procesos que componen los fenómenos, sin pararse a valorarlos y en muchas ocasiones este tipo de investigación ni siquiera se pregunta por la causalidad de los fenómenos (Nieto N, 2018).

Nos basaremos en descripciones concretas para saber cada uno de los detalles máquina para hacer hielo en relación al empleo y manejo, además se considera que este tipo de investigación influye de manera indirecta en la ejecución del manual de funcionamiento.

#### ***8.3.3. Investigación experimental***

Este tipo de investigación se basa en la manipulación de variables en condiciones altamente controladas, replicando un fenómeno concreto y observando el grado en que la o las variables implicadas y manipuladas producen un efecto determinado (Nieto N, 2018).

Utilizaremos este tipo de investigación porque es necesario de comprobar el uso y el funcionamiento de la máquina para hacer hielo a través de una práctica pedagógica con la elaboración de un producto agroindustrial.

### **8.4. Instrumentos de la investigación**

#### ***8.4.1. La observación***

La observación es un proceso cuya función primera e inmediata es recoger información sobre el objeto que se toma en consideración: la información bruta seleccionada se traduce mediante un código para ser transmitida a alguien (uno mismo u otros). (Sanjuan, 2019)

Este instrumento será aplicado al momento de realizar la práctica demostrativa de los equipos, observando la configuración y funcionamiento adecuado de los mismos.

#### **8.4.2. Lectura científica**

La lectura científica o crítica es un paso previo y obligatorio para acceder a nuevos conocimientos, entenderlos y elaborar posteriormente algún texto científico con conclusiones generadas por la lectura.

#### **8.4.3. Documental**

Se caracteriza por la información obtenida de investigaciones, libros, registros bibliográficos, artículos, revistas, medios electrónicos, siempre que la fuente sea veraz, con el fin de complementar el conocimiento para facilitar el proceso de investigación, evitando variaciones que puedan dificultar el proceso. Para desarrollar el correcto uso y funcionamiento del manual y poder transferir conocimientos de acuerdo a los equipos de utilidad, partimos de varias investigaciones previas para obtener La idea ayuda a detallar completamente el manual, asegurando el correcto manejo.

#### **8.4.4. Hoja guía**

- Clarificar el método experimental y el desarrollo de las prácticas en los laboratorios mediante un conjunto de normas de uso general.
- Establecer criterios para estimar los distintos tipos de incertidumbres experimentales y desarrollar estrategias para minimizarlos.
- Utilizar las herramientas estadísticas e informáticas adecuadas para el análisis de los datos.
- Desarrollar las normas básicas de comunicación científica, tanto escrita como oral, para poder elaborar informes científicos orales y escritos.

### **8.5. Interrogantes de la investigación o hipótesis**

Los implementos de un manual de funcionamiento y material pedagógico de máquinas y equipos tanto para los distintos laboratorios de la carrera de Agroindustria, mejora la parte práctica y formativa de los estudiantes de la UTC.

#### **Preguntas directrices**

- ¿Mediante la caracterización del equipo cual será el efecto al estructurar un manual de funcionamiento y mantenimiento?
- ¿Cuál será el resultado de utilizar la máquina para hacer hielo mediante el manual destinado al laboratorio de investigación en cárnicos de la Universidad Técnica de Cotopaxi?
- ¿El contenido de los manuales de funcionamiento y mantenimiento de la máquina para hacer hielo, de qué manera influye al realizar la práctica?

## **Glosario**

**Maquina.** - Dispositivo ya sea manual o eléctrico que tiene como objetivo cumplir una determinada función.

**Hielo.** – Transformación del agua en estado líquido a estado sólido debido al cambio de temperatura.

**Ciclo de Carnot.** – Proceso termodinámico que produce un equipo o máquina cuando trabaja donde la fuente fría absorbe la cantidad calor de la fuente de mayor temperatura.

**Temperatura.** – Es una magnitud escalar utilizada para diferenciar el calor del frío.

**Laboratorio.** – Espacio o lugar equipado con recursos para poner en práctica investigaciones, experimentos y trabajos.

**Manual.** – Listado de instrucciones y explicaciones paso a paso de cómo se realiza algún proceso o función de alguna maquina o equipo.

**Practica pedagógica.** – Proceso en el cual se pasa de la conceptualización a la experimentación.

**Investigación.** – Proceso en el cual se da la adquisición de nuevos conocimientos y se responden las premisas planteadas.

**Mantenimiento.** - Acciones que tiene como objetivo mantener o restaurar.

**Inocuidad.** – Garantía de los alimentos que se encuentren en buen estado y no causar daños presentes y futuros.

**Seguridad.** – Conjunto de técnicas y procedimientos que tiene como fin disminuir el riesgo de accidentes.

**Producción.** – Acción de transformar materia prima en productos con valor agregado.

**Deterioro.** – Proceso de cambio de buen estado a mal estado.

**Potencialización.** - Mejora o restauración de piezas.

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



**CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO Y APLICACIÓN  
PEDAGÓGICA DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO EN EL LABORATORIO  
DE INVESTIGACIÓN EN CÁRNICOS DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE  
LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**



**2021 – 2022**

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO</p>	 <p><b>Edición 01</b></p>
---	--	--

## 1. MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO

### 1.1.INTRODUCCIÓN

El presente Manual tiene como propósito guiar tanto a los docentes como a los estudiantes de la carrera de Agroindustria, sobre el correcto funcionamiento de la máquina para hacer hielo, debido que es práctica y de fácil de emplear, además de ocupar poco espacio cumple con su función de hacer hielos al instante, cabe recalcar que esta máquina no requiere de calibración, su uso está enfocado directamente a ser utilizada en el laboratorio de investigación de cárnicos.

### 1.2.OBJETIVO

#### a. General

Realizar un manual de funcionamiento de la máquina para hacer hielo que estará disponible para el laboratorio de investigación de cárnicos, mediante recopilación de información para su uso.

#### b. Específicos

- Detallar las diversas especificaciones del manejo e interpretación de cada parámetro establecido.
- Determinar los requerimientos principales de la máquina para hacer hielo.
- Describir las partes de la máquina para hacer hielo para su fácil comprensión.
- Elaborar registro de operación.

### 1.3.ALCANCE

La creación del manual de funcionamiento tiene como alcance hacia los estudiantes, docentes de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi y a los encargados del laboratorio de investigación de cárnicos.

### 1.4.DEFINICIONES

**Hielo:** El uso de hielo es para mantener fresco los productos cárnicos, el cual, posibilita un aumento efectivo de la duración de las salidas de carne y, por tanto, permite aumentar el volumen de carnes y el consiguiente beneficio económico, debido a que los productos que llegan al mercado en buenas condiciones, alcanzan generalmente buenos precios. (Baquero, Pérez, & Laza, 2012)

**Elaborado por:** Capilla Falcón William  
Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela

Pág.;

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

**Ciclo de Carnot:** Consiste en el traslado de energía calorífica de una cámara de refrigeración al ambiente o exterior, utilizando una serie de conductos con un gas, que eleve su temperatura a base de comprimirlo en el exterior de la cámara, haciendo posible disipar el calor al ambiente exterior. Mientras que una vez enfriado, el gas comprimido se le retorna a una cámara de expansión situada en el interior de la zona de refrigeración, y al bajar su temperatura, absorbe energía calorífica de la cámara, enfriándola. (Tamir & Ruiz Beviá, 2018)

**Acero inoxidable:** El acero inoxidable es esencialmente un acero de bajo carbono, el cual contiene como mínimo un aproximado 10.5% de cromo en peso, lo que le hace un material resistente a la corrosión. (Álvarez & Sayil, 2008)

**Embutido:** Una vez preparada la masa se procede a llenar, las tripas con ella. (Rincon, 1989)

**Aditivos:** Son sustancias que se añaden a los productos alimenticios con objeto de modificar sus características técnicas de elaboración, conservación y/o adaptación al uso a que se destine, y que no se consumen normalmente como alimentos ni se usan como ingredientes característicos de los mismos. (Flórez, 2020)

**Condimentos y especias:** Se utilizan para conferir a los embutidos ciertas características sensoriales específicas al producto. (Patricia, 2018)

## **1.5. OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.**

### **1.5.1. GENERALIDADES**

Es una máquina que es capaz de llevar al agua a su punto de congelación; funcionan bajo el fundamento del ciclo de Carnot.

#### **1.5.2. Especificaciones**

- Tensión de entrada: 115V 60Hz
- Consumo de energía: 90-12 W
- Producción diaria de hielo: 18 KGS/24H
- Refrigerante: R600a
- Dimensión
  - Profundidad del producto (IN.) 14.8
  - Altura del producto (IN.) 14.1
  - Ancho del producto (IN.) 11.3

Según se menciona (Manual de la máquina).

**Elaborado por:** Capilla Falcón William  
Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela

Pág.;

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTACACHI 24 - 01 - 1995 LATACUNGA - ECUADOR</p>	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO</p>	 <p>Agroindustria <b>Edición 01</b></p>
--	--	--

### 1.5.3. PARTES DE LA MAQUINA

**Figura 2**

Tapa del depósito de agua



*Fuente 2: Manual de la máquina*

**Figura 3**

Tapa superior de la unidad



*Fuente 3: Manual de la máquina*

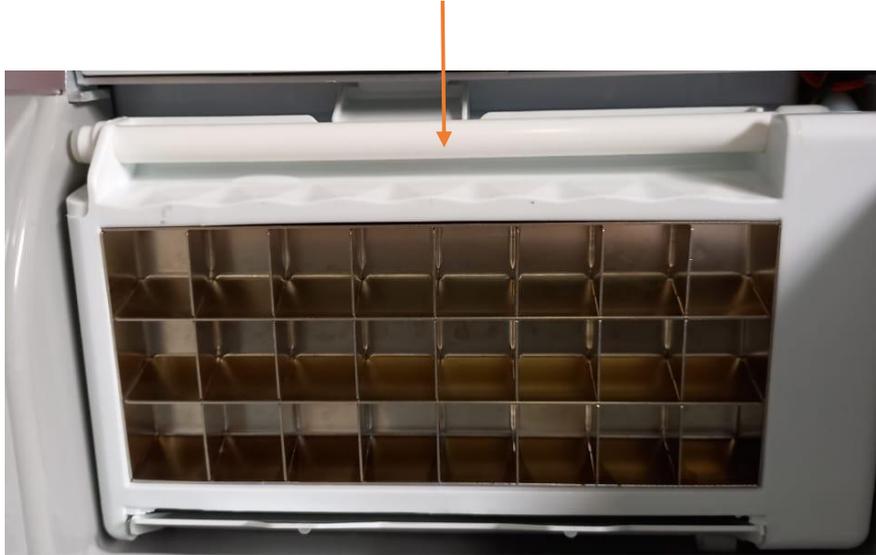
**Elaborado por:** Capilla Falcón William  
Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela

Pág.;

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO</p>	 <p>Agroindustria</p> <p><b>Edición 01</b></p>
---	--	---

**Figura 4**

Tubo separador de agua



*Fuente 4: Manual de la máquina*

**Figura 5**

Evaporador



*Fuente 5: Manual de la máquina*

**Elaborado por:** Capilla Falcón William  
Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela

Pág.;

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO</p>	 <p><b>Edición 01</b></p>
---	--	--

**Figura 6**

Cesta de hielo



*Fuente 6: Manual de la máquina*

**Figura 7**

Cuchara para recoger hielo



*Fuente 7: Manual de la máquina*

**Elaborado por:** Capilla Falcón William  
Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela

Pág.;

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO</p>	 <p>Agroindustria</p> <p><b>Edición 01</b></p>
---	--	---

**Figura 8**

Ventana transparente



*Fuente 7: Manual de la máquina*

**Figura 9**

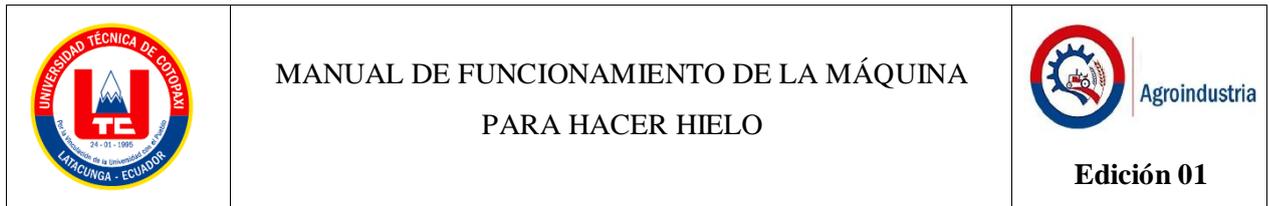
Panel de control



*Fuente 9: Manual de la máquina*

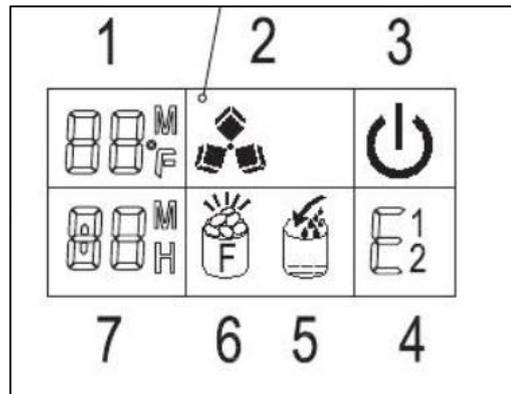
**Elaborado por:** Capilla Falcón William  
Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela

Pág.;



**Figura 10**

Simbología de la pantalla LCD



*Fuente 10: Manual de la máquina*

1. Símbolo de temperatura ambiente y cuenta atrás de fabricación de hielo: cuando la pantalla muestra <M>, cuenta atrás de fabricación de hielo, cuando la pantalla muestra <°F>, significa temperatura ambiente.
2. Símbolo de fabricación de hielo y cosecha de hielo: cuando el símbolo está en funcionamiento, la unidad está fabricando cubitos de hielo, cuando el símbolo parpadea, la unidad está cosechando hielo.
3. Símbolo de encendido/apagado.
4. Código de error E1-Avería del sensor de temperatura ambiente. E2-Avería del sensor del tubo de refrigeración.
5. Símbolo de advertencia de falta de agua.
6. Símbolo de advertencia de hielo lleno.
7. Área de visualización del ajuste del tiempo. Cuando se muestra <H>, unidad de temporizador ON/OFF, cuando se muestra <M>, ajuste del tiempo de fabricación de hielo.
  - D. La fabricación de hielo y el temporizador se reducen.
  - E. La fabricación de hielo y el temporizador aumentan.

**Elaborado por:** Capilla Falcón William  
Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela

Pág.;

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

**Figura 11**

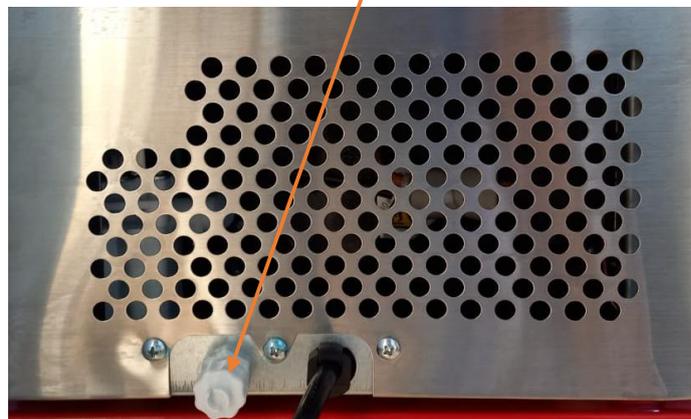
Salida de aire caliente



*Fuente 11: Manual de la máquina*

**Figura 12**

Puerto de drenaje de agua



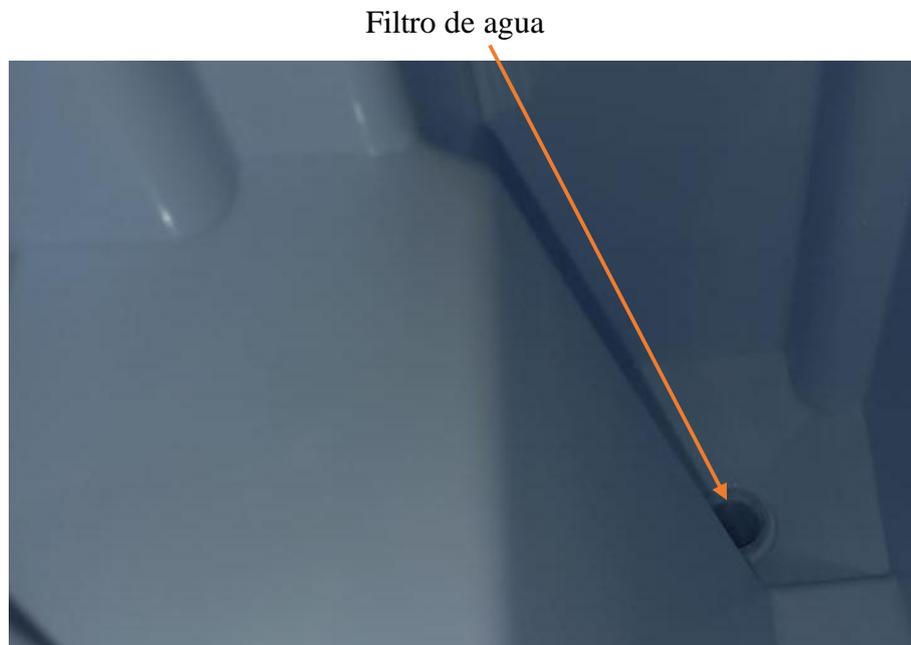
*Fuente 12: Manual de la máquina*

**Elaborado por:** Capilla Falcón William  
Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela

Pág.;

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO</p>	 <p>Agroindustria</p> <p><b>Edición 01</b></p>
---	--	---

**Figura 13**



*Fuente 13: Manual de la máquina*

#### **1.5.4. DESEMBALAJE DE LA MÁQUINA DE HIELO**

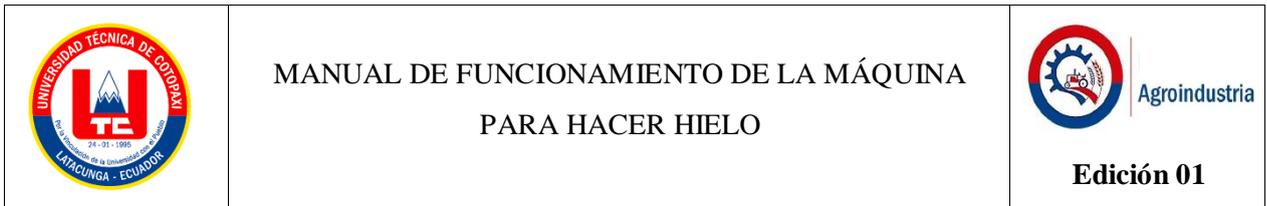
1. Retire el embalaje exterior e interior. Compruebe que la cesta de hielo y la cuchara de hielo están incluidas.
2. Limpie el interior con agua tibia y un paño suave. Saque la cesta de hielo y límpiela
3. Busque un lugar para la máquina de hielo que esté protegido de la luz solar directa y de otras fuentes de calor (por ejemplo: estufa, horno, radiador). Coloque la máquina de hielo en una superficie plana. Asegúrese de que haya al menos 15 centímetros de espacio entre la parte trasera y los lados de la máquina de hielo y la pared.
4. Deje pasar una hora para que el líquido refrigerante se asiente antes de enchufar la máquina de hielo.
5. El aparato debe estar colocado de forma que el enchufe sea accesible.

#### **1.5.5. CONEXIÓN DE LA MÁQUINA DE HIELO**

1. Este aparato debe estar correctamente conectado a tierra para su seguridad. El cable de alimentación de este aparato está equipado con un enchufe de tres clavijas que se acopla a las

**Elaborado por:** Capilla Falcón William  
Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela

Pág.;



tomas de corriente estándar de tres clavijas para minimizar la posibilidad de una descarga eléctrica.

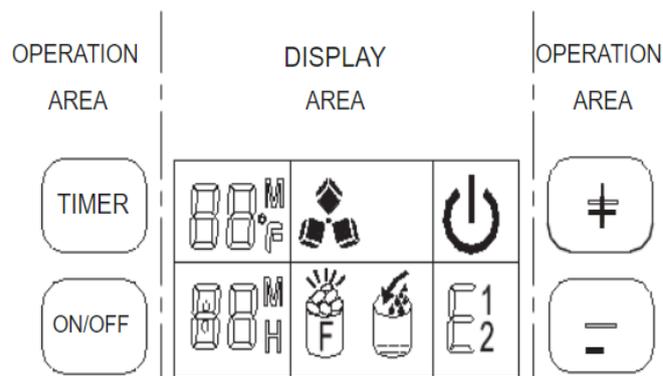
2. Enchufe su aparato en una toma de corriente exclusiva, correctamente instalada y con conexión a tierra. En ningún caso bajo ninguna circunstancia, corte o retire la tercera clavija (de tierra) del cable de alimentación. Cualquiera pregunta relacionada con la alimentación y/o la conexión a tierra debe dirigirse a un electricista certificado.

3. Este aparato requiere una toma de corriente estándar de 110-120 voltios y 60 Hz con una toma de tierra de tres clavijas.

### 1.5.5. USO DE LA MÁQUINA DE HIELO

**Figura 14**

Uso de la máquina



*Fuente 14: Manual de la máquina*

1. Retire la tapa del depósito de agua y vierta agua en el depósito.

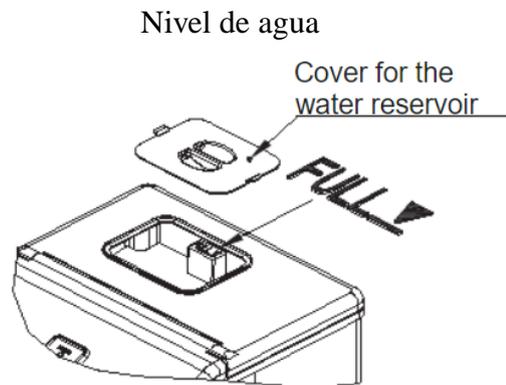
Asegúrese de mantener el nivel de agua por debajo de la marca de LLENO. La marca de LLENO se muestra en la siguiente imagen. A continuación, vuelva a colocar la tapa.

**Elaborado por:** Capilla Falcón William  
Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela

Pág.;

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO</p>	 <p>Agroindustria</p> <p><b>Edición 01</b></p>
---	--	---

**Figura 15**



*Fuente 15: Manual de la máquina*

Advertencia: No vierta el agua en el depósito de agua interno situado debajo de la cesta de hielo. Este depósito no es lo suficientemente grande y afectará al rendimiento de la fabricación de hielo.

2. Cuando enchufe la unidad, el símbolo de encendido parpadeará. Pulse el botón <ON/OFF>, la unidad empezará a hacer cubitos de hielo, el símbolo de fabricación de hielo seguirá funcionando. La esquina superior izquierda del área de visualización mostrará la temperatura ambiente, por ejemplo: 80 °F significa que la temperatura ambiente es de 80 °F. Después de varios minutos, esta área mostrará un número parpadeante, la fabricación de hielo hará una cuenta atrás, por ejemplo: 10M significa que la fabricación de hielo terminará 10 minutos después.

3. Cuando la máquina de hielo está en funcionamiento, el símbolo < > parpadea, el agua fluye desde el depósito de agua superior al depósito de agua inferior a través de la válvula solenoide, el símbolo < > se enciende, cuando el agua en el depósito de agua inferior está llena, el símbolo < > se apaga, entonces el siguiente ciclo de fabricación de hielo comienza de nuevo. Cuando no haya agua en el depósito de agua, el símbolo < > se mantendrá encendido. Apague la unidad y llene el agua de nuevo, luego reinicie la unidad para hacer cubitos de hielo. O llene el agua directamente y espere 20 minutos, la unidad se reiniciará.

Nota: Dependiendo de la temperatura ambiente, el ciclo de fabricación de hielo dura entre 13 y 25 minutos. La primera vez, la fabricación de hielo tardará un poco más debido a la temperatura

**Elaborado por:** Capilla Falcón William  
Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela

Pág.;

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

inicial. A altas temperaturas, la fabricación de hielo puede durar más, pero no superará los 35 minutos.

Si cree que el cubito de hielo no es lo suficientemente grueso, puede pulsar los botones <+> y <-> para ajustar el tiempo de fabricación de hielo. Pulse una vez y el ciclo de fabricación de hielo aumentará o se reducirá un minuto, pero no más de 6 minutos como máximo.

4. Cuando el símbolo de hielo lleno < > esté encendido, la unidad dejará de funcionar. Deberá sacar el cubito de hielo, entonces la unidad empezará a funcionar de nuevo.

Si pulsa el botón <ON/OFF> más de 5 segundos durante el funcionamiento de la máquina de hielo, la unidad empezará a recoger cubitos de hielo. Pulse el botón <ON/OFF> una vez y la unidad se apagará.

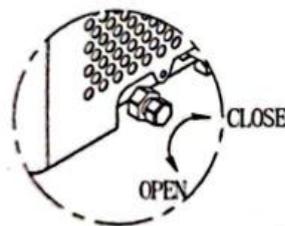
Si pulsa el botón <TIMER>, la pantalla mostrará <1H>, luego pulse <+> o <-> para ajustar la hora.

Durante el ajuste, la <H> parpadeará. Y cuando haya terminado, el <H> permanecerá encendido después de 5s.

5. Drenaje de agua: quite la tapa del tapón de drenaje en la parte posterior de la unidad y saque el tapón de silicona, luego drene el agua en el interior. Es mejor cambiar el agua cada 24 horas, y limpiar la unidad cada 3 días.

**Figura 16**

Drenaje



*Fuente 16: Manual de la máquina*

**Elaborado por:** Capilla Falcón William  
Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela

Pág.;

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO</b>	 <b>Edición 01</b>
---	--	--

### 1.5.6. Advertencias

- A. Asegúrese de que el depósito de agua, el filtro de agua y el tubo separador de agua estén limpios.
- B. La temperatura del agua afectará a la capacidad de producción de hielo. Cuanto más baja sea la temperatura, más cubitos de hielo se producirán.
- C. Cuanto más fría sea la temperatura ambiente, más hielo.
- D. Utilice siempre agua de buena calidad para que la bomba funcione bien. El agua de mala calidad provocará ruido en la bomba, pero no afecta al funcionamiento de la unidad.
- E. Si apaga la unidad, el compresor debería volver a arrancar en 3 minutos.

Tabla 3. Cuadro de Problemas y Solución de la máquina de hacer hielo.

Problema	Razón	Solución
<  > está encendida	Falta de agua	Apague la unidad y añada agua hasta el nivel <FULL>, luego reinicie la unidad
<  > está encendida	Hay demasiados cubos de hielo en la cesta.	Retire los cubitos de hielo de la cesta
El depósito de agua tiene agua, pero < > está encendido	La válvula solenoide de entrada esta averiada	Necesita que el servicio técnico realice el mantenimiento
<E1> está encendida	está encendida Avería del sensor de temperatura ambiente.	La unidad todavía puede funcionar, cambiar un nuevo sensor
<E2> está encendida	El tubo del sensor de refrigeración esta averiado	La unidad todavía puede funcionar, cambie un nuevo sensor
No hay agua en el tubo separador	Los agujeros están bloqueados.	Utilice un alambre delgado para pinchar cada orificio, hasta que el agua pueda salir fácilmente.

**Elaborado por:** Capilla Falcón William  
Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela

Pág.;

	<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO</b>	 <b>Edición 01</b>
Cubo de hielo grueso	Water filter block. El ciclo de fabricación es demasiado largo	Clean the water filter Pulse <-> para reducir el tiempo de fabricación
Cubo de hielo delgado	Temperatura ambiente demasiada alta	Mueva la unidad a un lugar fresco
	La temperatura del agua es demasiada alta	La temperatura del agua no debe ser superior a 77°F
	La producción de hielo es poca	Presione <+> para aumentar la temp. de fabricación de hielo inferior a 86°F, llene de agua fría
Cubo de hielo delgado	La temp. ambiente es alta o la temperatura del agua es alta	Mueva la unidad a un lugar con temperatura ambiente.
	Fuga en el sistema de refrigeración	Necesita que el servicio técnico realice el mantenimiento
	Bloqueo del sistema de refrigeración	Necesita que el servicio técnico realice el mantenimiento

### 1.6.RESPONSABLES

El responsable del Laboratorio y el Docente son los encargados del mantenimiento la máquina para hacer hielo en el área de cárnicos, a través del manual de funcionamiento. En las diferentes etapas de producción y desarrollo de las prácticas en los laboratorios con los estudiantes, desde la recepción del equipo hasta el despacho del mismo.

**Elaborado por:** Capilla Falcón William  
Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela

Pág.;

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO</p>	 <p><b>Edición 01</b></p>
---	--	--

### RESPONSABILIDADES

**JEFE DE GRUPO.** - Será el responsable de controlar la ejecución acertada del procedimiento.

**DOCENTE.** - Será el responsable de verificar el cumplimiento del mantenimiento y buen funcionamiento a fin de evitar daños en la máquina de hacer hielo.

**ESTUDIANTES.** -Serán los encargados de cumplir el procedimiento para evitar el mal funcionamiento de la máquina de hacer hielo.

#### 1.7.REGISTROS

Registro del instructivo de la máquina para hacer hielo (**Ver anexo 1**)

#### 1.8.MODIFICACIONES

El presente manual tiene la EDICION 0

#### 1.9.ANEXOS

**Elaborado por:** Capilla Falcón William  
Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela

Pág.;

	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO</p>	 <p>Edición 01</p>
---	--	---

## ANEXO N.º 1 INSTRUCTIVO DE LA MAQUINA PARA HACER HIELO

### UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

### LABORATORIO DE CONTROL Y ANÁLISIS DE ALIMENTOS

### CARRERA DE AGROINDUSTRIA

#### INSTRUCTIVO DE OPERACIÓN

**NOMBRE:** MAQUINA PARA HACER HIELO

**UBICACIÓN:** LABORATORIO DE INVESTIGACION DE CARNICOS

#### OPERACIÓN

- Conecte el equipo a 115 voltios
- Encender la maquina llevando a la posición ON el swich principal ubicado en la parte superior de la máquina.
- Llevar a la temperatura deseada con el botón Timer y se regula con los botones de (+) para aumentar la temperatura y (-) para disminuir.
- Determinar el grosor del hielo deseado presionando el botón de Timer nuevamente y regular con los botones de (+) para aumentar la temperatura y (-) para disminuir
- Para apagar el swich principal llevar a la posición OFF.

**Elaborado por:** Capilla Falcón William  
Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela

Pág.;

	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO</p>	 <p>Edición 01</p>
---	---	---

## 2. MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO INTRODUCCIÓN

El presente manual de mantenimiento en sus versiones como rutinario, preventivo y correctivo tiene como finalidad alargar la vida útil de la máquina para hacer hielo de marca Frigidaire, que mediante el mantenimiento rutinario busca que las personas a cargo de la maquina como el analista de laboratorio y estudiantes realicen diferentes procedimientos de mantenimiento frecuente para tener la maquina optima, mientras que el manteamiento preventivo en establecer ciertas fechas o programación para realizar limpiezas o adecuación de piezas, cableado o programación que necesite la máquina.

Por otro la do el mantenimiento correctivo se hace referencia a solucionar problemas que se suscita en el momento de estar la máquina en funcionamiento que por lo general se da por mala manipulación por parte de los operadores o una falla fortuita la cual se debe solucionar a través de un técnico especializado, teniendo en cuenta que para realizar cualquiera de estas actividades de la maquina se debe tener en cuenta las normas de seguridad que es importante para el personal del laboratorio y para la misma máquina.

### Objetivos

#### Objetivo General

- Realizar un manual de manteniendo de la máquina para hacer hielo con el fin de alargar su vida de fruncimiento.

#### Objetivos Específicos

- Conocer las partes y piezas de la máquina para estructurar el manual de mantenimiento.
- Establecer los procedimientos para realizar los respectivos mantenimientos.
- Elaborar registro de mantenimiento preventivo y correctivo

### Alcance

El alcance del presente manual de manteamiento será para los docentes y estudiante de la carrera de Agroindustria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

**Elaborado por:** Capilla Falcón William  
Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela

Pág.;

	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO</p>	 <p>Agroindustria</p> <p><b>Edición 01</b></p>
---	---	---

## Definiciones

**Eficiencia.** - Capacidad para realizar adecuadamente una función optimizando tiempo s y recursos.

**Eficacia.** - Capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera en un solo procedimiento es decir en el primer intento.

**Seguridad.** - Es un estado en el cual los peligros y las condiciones que pueden provocar daños son controlados para preservar la salud y el bienestar de los individuos y de la comunidad.

## 2.1. MANTENIMIENTO

### Para realizar el mantenimiento

Antes de realizar cualquier inspección o rutina de mantenimiento, verificar que la máquina para hacer hielo se encuentre apagado y desconectado de la acometida eléctrica

#### 2.1.1. MANTENIMIENTO RUTINARIO.

Es un mantenimiento frecuente en el cual se realizar inspecciones y limpiezas de la máquina para hacer hielo y así evitar cualquier tipo de desperfecto que se pueda presentar con premonición.

Se recomienda limpiezas semanales. Conseguirá una mejor producción y larga vida del equipo. (Sexto, 2017)

**Responsable:** Personal del laboratorio, docentes y estudiantes de la carrera de Agroindustria

**Frecuencia:** Cada semana

### Proceso para el mantenimiento rutinario de la máquina para hacer hielo

#### Mantenimiento

- Retirar la cesta de hielo.
- Limpiar el interior con detergente diluido, agua tibia y un paño suave.
- Enjuagar las partes interiores y drene el agua del puerto de drenaje desenchufando el tapón de drenaje de la parte trasera.
- Limpiar el exterior de la maquina con una solución de detergente suave y agua caliente.
- Secar el interior y el exterior con un paño suave.
- Abrir el tapón de drenaje de agua cuando la máquina no esté en uso durante mucho tiempo, para drenar el agua del depósito de agua.

**Elaborado por:** Capilla Falcón William  
Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela

Pág.;

	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO</p>	 <p>Agroindustria</p> <p><b>Edición 01</b></p>
---	---	---

**Nota:**

Después de utilizar la máquina de hielo durante mucho tiempo se sugiere que limpie la unidad. Especialmente el tubo separador de agua y los filtros de agua, debe limpiarlos periódicamente.

**2.1.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO.** - Es el destinado a la conservación de equipos o instalaciones mediante la realización de revisión y limpieza que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad programada cada cierto tiempo. (Sexto, 2017)

**Responsable:** Personal del laboratorio, docentes y estudiantes de la carrera de Agroindustria

**Frecuencia:** Cada 3 meses

**Proceso del mantenimiento preventivo de la máquina para hacer hielo****Mantenimiento**

- Asegurar el depósito de agua, el filtro de agua y el tubo separador de agua estén limpios.
- Verificar la temperatura del agua afectará a la capacidad de producción de hielo. Cuanto más baja sea la temperatura, más cubitos de hielo se producirán.
- Estandarizar cuanto más fría sea la temperatura ambiente, más hielo.
- Utilizar siempre agua de buena calidad para que la bomba funcione bien. El agua de mala calidad provocará ruido en la bomba, pero no afecta al funcionamiento de la unidad.

**Nota:**

Si apaga la unidad, el compresor debería volver a arrancar en 3 minutos.

**2.1.3. MANTENIMIENTO CORRECTIVO.** - Es la actividad técnica ejecutada cuando sucede una avería y tiene como objetivo, restaurar el daño/pieza para dejarlo en condiciones de que pueda funcionar como se pretende ya sea con su reparación o sustitución. (Sexto, 2017)

**Responsable:** Personal del laboratorio, docentes y estudiantes de la carrera de Agroindustria

**Frecuencia:** Imprevista

**Proceso de mantenimiento correctivo de la máquina para hacer hielo**

- Si el tubo separador de agua está bloqueado y no hay agua que baje cuando escuche el compresor y la bomba de agua en el interior siguen funcionando, por favor apague la

**Elaborado por:** Capilla Falcón William  
Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela

Pág.;

	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO</p>	 <p>Agroindustria</p> <p><b>Edición 01</b></p>
---	---	---

unidad primero y desmonte la tubería y límpiela. Limpie cada uno de los agujeros de la pared de la tubería que se muestran en la siguiente imagen. Después de la limpieza, vuelva a instalar el tubo separador de agua y asegúrese de que el terminal derecho de la tubería está bien conectado a la tubería de silicona y como el original.

- Tanto el depósito de agua como el depósito de agua grande, límpielos con detergente diluido con agua caliente y un paño suave. A continuación, utilice el agua para enjuagar el interior, y drene el agua del puerto de drenaje desenchufando el tapón de drenaje de la parte trasera. Esto le ayudará a mantener la unidad y el cubo de hielo limpios, y también hará que la unidad funcione normalmente.
- Cuando limpie, si encuentra que el cubo de hielo se ha quedado en el evaporador y no se puede sacar fácilmente, puede encender la unidad para que entre en el proceso de fabricación de hielo, luego pulse el botón "ON/OFF" durante más de 5 segundos para que la unidad inicie el proceso de fabricación de hielo para derretir el cubito. En el que ayudará a eliminar el cubito de hielo duro.

**Nota:**

Cómo vaciar el agua del depósito interno y del depósito grande de agua completamente por favor, enchufe la unidad, pero no la ponga en marcha, luego retire la tapa del puerto de drenaje en la parte posterior. Espere de 3 a 5 minutos, hasta que el agua salga.

<p><b>Elaborado por:</b> Capilla Falcón William Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela</p>	<p>Pág.;</p>
---	--------------

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO</b>	 <b>Edición 01</b>
---	---	--

### 3. MEDIDAS DE SEGURIDAD AL PERSONAL

#### INTRODUCCION

El trabajo en el laboratorio de investigación de cárnicos requiere la observación de una serie de normas de seguridad que eviten posibles accidentes debido a desconocimiento de lo que se está haciendo o a un posible descuido de los estudiantes que estén trabajando en la planta. Estas normas se utilizan en otras áreas, como la física, biológica, etc. Empleando equipo o aparatos que pueden llegar a resultar peligrosos al ser manipulados inadecuadamente o durante su mantenimiento.

#### Objetivos

##### Objetivo General

- Establecer una guía de las medidas de seguridad en el laboratorio de investigación de cárnicos para el correcto uso y mantenimiento del equipo.

##### Objetivo Específico

- Describir todos los procedimientos para mantener la seguridad en el laboratorio de investigación de cárnicos.

#### Alcance

Las medidas de seguridad del personal dentro de la planta son de mucha responsabilidad para el cuidado integro de cada persona (docentes, estudiantes, personal del laboratorio y técnicos en mantenimiento), al momento de realizar las practicas, manipular y proporcionar mantenimiento a los equipos en la planta de alimentos.

#### Definiciones

**Seguridad.** - Previene algún riesgo o asegura el buen funcionamiento de alguna cosa, precaviendo que falle

**Manipular.** - Manejar cosas, especialmente objetos delicados o de precisión

<b>Elaborado por:</b> Capilla Falcón William Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela	Pág.;
---	-------

	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO</p>	 <p>Agroindustria</p> <p><b>Edición 01</b></p>
---	---	---

**Se debe tomar en cuenta los siguientes pictogramas**

**Peligro**



Indica una situación de peligro inminente

**Advertencia**



Indica una situación potencialmente peligrosa

**Importante**



Indica información sobre la instalación, funcionamiento o el mantenimiento

**Procedimiento que deben cumplir para la seguridad en los laboratorios**

Todas las actividades realizadas en el laboratorio requieren ser desempeñados con responsabilidad y entusiasmo: Por tal motivo, se le pide que tome en consideración las siguientes medidas:

- El laboratorio debe estar limpio tanto en la realización de la practica como al final de esta.
- Guardar orden y disciplina dentro del laboratorio para evitar accidentes en el mismo.
- Debes manejar una higiene personal antes, durante y después de la práctica, ya de que no hacerlo, se podrán ver afectados los resultados del análisis. Al finalizar la práctica lávese las manos con abundante agua y jabón, no secarse con el mandil.

**Elaborado por:** Capilla Falcón William  
Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela

Pág.;

	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO</p>	 <p>Agroindustria</p> <p><b>Edición 01</b></p>
---	---	---

- Queda prohibido fumar, consumir alimentos o bebidas, el uso de lentes de contacto y de zapatos abiertos.
- El material y equipo a utilizar debe estar limpio y seco antes de iniciar la práctica.

### 3.2. REGISTROS

Registro de la máquina. **(Ver anexo 1)**

Registro de mantenimiento rutinario. **(Ver anexo 2)**

Registro de mantenimiento preventivo. **(Ver anexo 3)**

Registro de mantenimiento correctivo. **(Ver anexo 4)**

### 3.3 MODIFICACIONES

Edición N° 1

### 3.4. ANEXOS

Informe de daño. **(Ver anexo 5)**

**Elaborado por:** Capilla Falcón William  
Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela

Pág.;



MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA MÁQUINA  
PARA HACER HIELO



Agroindustria

Edición 01

**ANEXO 1. REGISTRO DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN CÁRNICOS  
CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

**REGISTRO DEL EQUIPO**

**CODIGO:** A2107402630001966

**NOMBRE:** MAQUINA PARA HACER HIELO

**MARCA:** FRIGIDAIRE

**MODELO:** EFIC452-SS

**EQUIPO ELECTRICO:** 15 AMP 110-115 VOLT 60 Hz

**OBSERVACIONES:** NO

**FECHA DE INGRESO A SERVICIO:** .....

**UBICACIÓN:** LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN CÁRNICOS

**ACCESORIOS:** PALA PARA RECOLECCION DEL HIELO

<b>INSTRUCTIVO DE OPERACIÓN</b>	<b>SI</b>		<b>NO</b>	
<b>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO</b>	<b>SI</b>		<b>NO</b>	
<b>MANUAL DE FABRICANTE</b>	<b>SI</b>		<b>NO</b>	
<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b>	<b>SI</b>		<b>NO</b>	

**Elaborado por:** Capilla Falcón William  
Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela

Pág.;



MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA MÁQUINA  
PARA HACER HIELO



Edición 01

**ANEXO2. REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO RUTINARIO DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO**

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI						
CARRERA DE AGROINDUSTRIA				LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN CARNICOS		
REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO RUTINARIO DE LA MAQUINA PARA HACER HIELO						
FECHA	Mantenimiento n°	Persona/Tecnico que realiza el mantenimiento	Descripción del daño o avería	Costo de materiales	Costo total	Horas utilizadas

Elaborado por: Capilla Falcón William  
Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela

Pág.;



MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA MÁQUINA  
PARA HACER HIELO



Edición 01

**ANEXO 3. REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO**

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI						
CARRERA DE AGROINDUSTRIA				LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN CARNICOS		
REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA MAQUINA PARA HACER HIELO						
FECHA	Mantenimiento n°	Persona/Técnico que realiza el mantenimiento	Descripción del daño o avería	Costo de materiales	Costo total	Horas utilizadas

Elaborado por: Capilla Falcón William  
Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela

Pág.;



MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA MÁQUINA  
PARA HACER HIELO



Edición 01

**ANEXO 4. REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO**

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI						
CARRERA DE AGROINDUSTRIA				LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN CARNICOS		
REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE LA MAQUINA PARA HACER HIELO						
FECHA	Mantenimiento n°	Técnico que realiza el mantenimiento	Descripción del daño o avería	Costo de materiales	Costo total	Horas utilizadas

Elaborado por: Capilla Falcón William  
Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela

Pág.;



MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA MÁQUINA  
PARA HACER HIELO



Edición 01

**ANEXO 5. INFORME DE DAÑO**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN CÁRNICOS  
CARRERA DE AGROINDUSTRIA  
INFORME DEL DAÑO**

**NOMBRE DEL ENCARGADO DEL LABORATORIO:**

**NOMBRE DEL TECNICO:**

**DESCRIPCION DEL DAÑO:**

**COSTO:**

**CODIGO:** A2107402630001966

**NOMBRE:** MAQUINA PARA HACER HIELO

**MARCA:** FRIGIDAIRE

**MODELO:** EFIC452-SS

**EQUIPO ELECTRICO:** 15 AMP 110-115 VOLT 60 Hz

Firma del responsable

Firma del técnico

C.C:

C.C:

Número telefónico:

Número telefónico:

**Elaborado por:** Capilla Falcón William  
Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela

Pág.;

**4. INFORME DE LA PRACTICA**  
**INFORME DE PRÁCTICA DE LABORATORIO.**  
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**  
**CARRERA DE AGROINDUSTRIA**  
**LABORATORIO DE INVESTIGACION DE CARNICOS**

**TÍTULO DE LA PRÁCTICA:** Salchicha de Pollo – Salchicha Frankfurt

**4.1 INTRODUCCIÓN**

Hoy en día los embutidos son un grupo importante que se encuentran dentro de los productos cárnicos, ya que corresponden a una serie de productos a base de carne, que han sido transformados mediante diversos procesos de elaboración y están sometidos a tripas naturales o artificiales, además de la adición de condimentos y especias. (Price, 1994)

Siendo así que los embutidos cocidos son los obtenidos por tratamiento térmico, bien picados y embutidos (salchicha tipo Frankfurt, mortadela, etc.) o enteros (jamón cocido, paleta cocida, fiambres, etc). Suele ser procesado por pasteurización a una temperatura de 60-80 °C, cuyos principales objetivos son asegurar la conservación del producto, obtener la gelificación de las proteínas cárnicas y asegurar la forma nitrogenada correspondiente a la mioglobina. No obstante, también podrán someterse a un tratamiento facultativo de fumigación para contribuir a la conservación y modificación de las propiedades organolépticas del producto final.

De tal forma que la salchicha es el producto cárnico procesado, escaldado, embutido, elaborado con base en carne de animales de abastos, con la adición de sustancias de uso permitido las cuales son introducidas en tripas artificiales. Es por ello que en el presente informe se detalla el proceso de elaboración de salchicha de cerdo, conociendo cuales son los ingredientes y aditivos principales para su obtención y el tratamiento térmico que debe seguir, así también se compararon los resultados con normativas y diferentes autores.

**4.2. OBJETIVOS:**

**a. OBJETIVO GENERAL**

Elaborar salchichas de pollo y salchichas Frankfurt con el fin de emplear la máquina para hacer hielo y que el producto cumpla todos los estándares de calidad e inocuidad sugeridos por la normativa.

**b. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Conocer las partes y el manejo de la máquina para hacer hielo.
- Identificar los factores físicos y químicos que pueden alterar la calidad del producto.

- Determinar las características organolépticas, rendimiento final y balance de materia de la salchicha de pollo y la salchicha Frankfurt

### 4.3. MARCO TEÓRICO

#### ¿Qué son los productos cárnicos?

Los productos cárnicos son productos preparados, total o parcialmente, con carnes, despojos, grasas y subproductos comestibles. Estos proceden de animales de abasto, aves y caza con o sin grasa. A veces, pueden ser elaborados con condimentos, aditivos y especias. Y, además, estos alimentos pasan por diferentes tratamientos. Como el de desecación, salazón, cocción, embutido o algún otro proceso de transformación.

La elaboración de carne en productos cárnicos tiene como objetivo:

- Mejorar la conservación con periodos largos de tiempo.
- Desarrollar sabores y productos diferentes con valor agregado.
- Elaborar partes del animal que son difíciles de comercializar y consumir en estado fresco.

#### ¿Cómo se clasifican los productos cárnicos?

La clasificación de los productos cárnicos se basa en los tipos de materias primas que los componen. También se tiene en cuenta la estructura de su masa, su tecnología, si están embutidos o no, etc.

Por lo tanto, según las tecnologías y tratamientos aplicados, se clasifican de la siguiente manera:

#### **Productos cárnicos crudos**

Este tipo de productos están sometidos a un proceso tecnológico sin tratamiento térmico. Por lo tanto, para consumirlo es necesario que pase por un proceso de cocción. (Price, 1994)

#### **Frescos**

Son aquellos que están elaborados con carne y grasa molida. Pueden ser tanto ahumados, como curados o embutidos. Estos incluyen hamburguesas, longanizas, butifarra fresca de cerdo, masas crudas y otros. (Price, 1994)

#### **Fermentados**

Los productos fermentados están elaborados con carne y grasas molidas o picadas. También puede ser con piezas de carne íntegras o embutidos que se someten a un proceso de maduración el cual describe sus características organolépticas y de conservación. Destacan dentro de este grupo, chorizos, salamis, pastas untables, jamón crudo, salchichones, sobreasada, pepperoni, entre otros. (Price, 1994)

#### **Salados**

Los salados se elaboran con piezas de carne o subproductos y conservados mediante un proceso

de salado. Estos pueden ser curados, ahumados y secados. Por ejemplo, menudos salados y tocino. (Girard, 1991)

### **Productos cárnicos tratados con calor**

Estos productos son lo que han sido sometidos a algún tipo de tratamiento térmico durante su elaboración. (Girard, 1991)

### **Embutidos y moldeados**

Son aquellos derivados, preparados a partir de las carnes autorizadas, picadas o no. Además, puede estar sometidas o no a procesos de curación. Así como, ser elaborados con un tipo de carne o una mezcla de 2 o más carnes y grasas molidas, crudas o cocinadas. (Girard, 1991)

### **Piezas íntegras curadas y ahumadas**

Estos productos están elaborados con piezas anatómicas íntegras y aditivos permitidos donde el proceso ahumado, curado y cocción tiene un papel fundamental. Estos son los jamones, el lomo ahumando, etc. (Varnam, 1995)

### **Semielaborados**

Los productos semielaborados son un paso intermedio entre una materia prima y un bien de consumo. Pueden ser elaborados con carne molida o picada o en piezas. También pueden contener subproductos o aditivos permitidos los cuales han recibido un tratamiento térmico durante su elaboración. No obstante, deben ser cocinados para consumirlos. Estos incluyen las croquetas, los “nuggets”, productos empanados, etc. (Varnam, 1995)

### **EMBUTIDOS COCIDOS**

Este tipo de embutido se elabora con carne de cerdo y manteca, manteca, sangre, piel, órganos y tendones. Estas materias primas se tratan térmicamente antes de sazonar, moler y rellenar. Los embutidos se cuecen nuevamente y opcionalmente se ahúman. Los embutidos cocidos tienen una vida útil corta debido a la composición de sus ingredientes y al proceso de elaboración. (Rojas, 2003)

### **LA SALCHICHA**

Es el producto procesado, cocido, embutido, elaborado con ingredientes y aditivos de uso permitido, introducido en tripas autorizadas, de diámetro máximo de 45 mm y sometido a tratamiento térmico ahumado o no ahumado.

Las salchichas se clasifican como embutidos escaldados y en su elaboración se pueden usar carnes de diverso origen, lo que determina su calidad y precio. Se prefiere carne recién sacrificada de novillos, terneras y cerdos jóvenes y magros, en vista que este tipo de carne fibra posee tierna y se aglutina y amarra fácilmente. Esta comida es de origen alemán, a base de carne picada, generalmente de cerdo y algunas veces vacuna, que tiene forma alargada y cilíndrica.

Esta carne se introduce en una envoltura, que tradicionalmente es de intestino animal, aunque actualmente se utiliza también colágeno, celulosa e incluso plástico. Los avances en la elaboración de salchicha, constituyen ahora uno de los rubros más dinámicos en la industria cárnica y es de complejidad si se tiene en cuenta que en la actualidad se elaboran más de 1500 tipos de salchichas para el mercado mundial. (Rojas, 2003)

#### **4.4.MATERIALES**

##### **a) MATERIALES Y EQUIPOS**

- Cuchillos.
- Tablas de picar.
- Fundas plásticas.
- Máquina para hacer hielo
- Recipientes.
- Gavetas.
- Picadora de hielo.
- Molino.
- Cutter.
- Embutidora Manual
- Mezcladora
- Selladora al vacío.
- Marmita de cocción.
- Tripas sintéticas.

##### **b) ADITIVOS ALIMENTARIOS**

- Sal nital. (0,017 kg)
- Mezcla de poli fosfatos (0,018 kg)
- Sal refinada (0,063 kg)
- Hielo (1,798 kg)
- Conortec (mezcla de conservantes) (0,027 kg)
- Colorante (0,001 kg)
- Proteína (0,207 kg)
- Eritorbato de sodio (0,002 kg)
- Almidón de yuca (0,180 kg)
- Condimentos de salchicha blanca (0,035 kg)
- Condimentos de salchicha Frankfurt (0,035 kg)

**c) MATERIA PRIMA****Salchicha de pollo**

- Pollo (90/10) (1,485 kg)
- Cerdo (80/20) (0,540 kg)
- Piel de Pollo (0,630 kg)

**Salchicha Frankfurt**

- Res (90/10) (0,742 kg)
- Grasa de cerdo (0,315 kg)
- Cerdo (80/20) (0,270 kg)

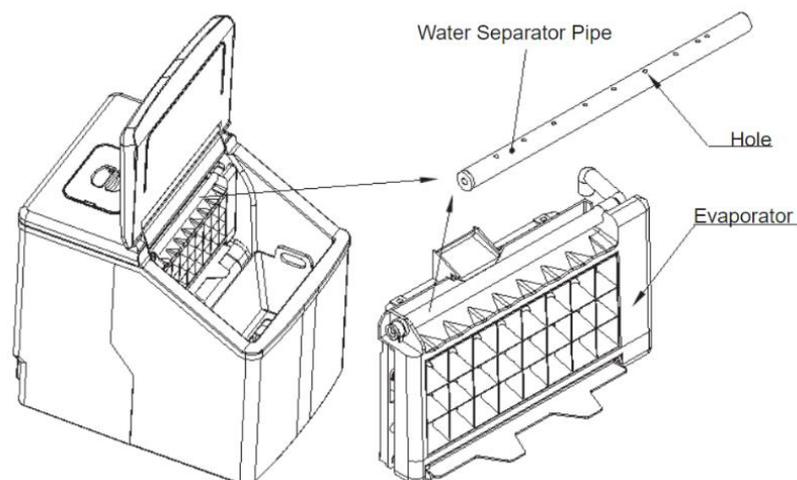
## 4.5.METODOLOGÍA

### Metodología de la Máquina para hacer hielo

- Limpiar la máquina previa a su uso por los exteriores y tomar en cuenta que no se conserve agua en su interior
- Conecte el equipo a 115 voltios
- Color agua purificada en la tapa superior hasta la parte que indica FULL
- Encender la maquina llevando a la posición ON el swich principal ubicado en la parte superior de la máquina.
- Llevar a la temperatura deseada con el botón Timer y se regula con los botones de (+) para aumentar la temperatura y (-) para disminuir.
- Determinar el grosor del hielo deseado presionando el botón de Timer nuevamente y regular con los botones de (+) para aumentar la temperatura y (-) para disminuir
- Cuando la temperatura llegue a 0°F la maquina procederá a expulsar en la sesta los cubos de hielos establecidos.
- Para apagar el swich principal llevar a la posición OFF.

**Figura 17**

Partes de la máquina para hacer hielo

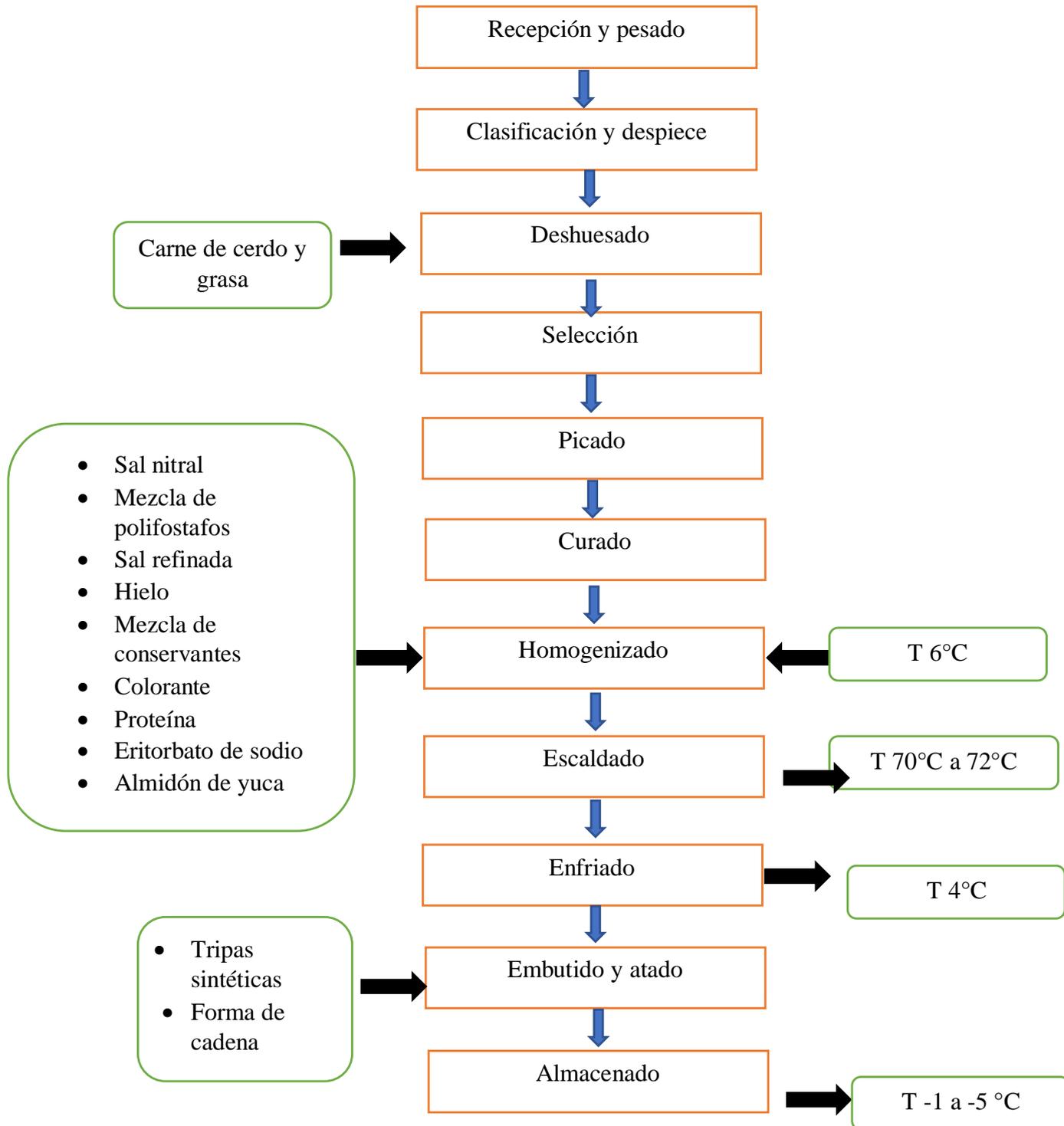


#### 4.6.PROCEDIMIENTO

- **Recepción y pesado:** Las carnes una vez recepcionado se pesan para ver el rendimiento final del producto.
- **Clasificación y despiece.** Separar la carne magra, preferiblemente de animal joven
- **Deshuesado:** Separar el tejido muscular del tejido óseo, tratando de no dañar las fibras musculares.
- **Selección:** De la carne producto del deshuesado, se separan tejidos grasos, tendones, colágenos, nervios, tratando de obtener la mejor calidad de la carne posible la más magra.
- **Picado:** La carne magra y el material graso se trituran por separado en la moledora de la carne
- **Curado:** Tiene por finalidad mejorar el sabor, color, aroma y capacidad de conservación de la carne. Consiste en agregar a la carne picada, sal común, sal curante de nitrito, azúcar y sustancias coagulantes del enrojecimiento en la mezcla, se deja en reposo, a una temperatura de 3 a 5 °C
- **Homogenizado:** Nuevamente en la picadora se dejan pasar todos los ingredientes ya curados con el fin de que se emulsionen los componentes, carne, grasa y agua.
- Colocar la carne en la cortadora, dar algunas vueltas para el picado. Adicionar la sal de inmediato, sal de cura, eritorbato de sodio y proteína aislada de soya, continuar picado a mayor velocidad.
- Agregar 1/3 de hielo y continuar con el picado.
- Adicionar el material graso, con temperatura de 6 a 8 °C hasta conseguir una emulsión y una temperatura de 10 a 12 °C.
- Adicionar el resto de hielo para enfriar la pasta a 0°C y continuar con el cortado, hasta un picado muy fino a temperatura de 10°C.
- Agregar especias y los coagulantes (agregarlos solubilizados) picar y mezclar bien para alcanzar los 12°C.
- Una vez lograda la emulsión, agregar el almidón y finalmente el colorante, mantener la carne fría y acelerar el proceso para no desnaturalizar la proteína de la carne.
- **Embutido y atado:** la masa lista debe ser pasada a la embutidora y proseguir así: se necesita la tripa celulósica regenerada transparente, se deja remojar en agua entre 60 a 70 °C por 20 minutos, luego comenzar el proceso de embutido, se coloca en la boquilla de la embutidora, realizar este proceso rápidamente para no perder las propiedades de la carne, tratando de no incorporar aire al embutido por razones de presentación.

- **Escaldado:** este tratamiento tiene gran influencia en la textura del producto, también cambia en color de la carne, favorece la digestión, inhibe la acción enzimática y el crecimiento microbiano, en este proceso la temperatura interna del producto debe tener 75 °C, con lo que se logra pasteurizar el producto. Esto se realiza introduciendo las salchichas en agua a 75°C durante 20 minutos.
- **Enfriado:** tiene por finalidad compactar el producto, evitar la separación de la grasa y evitar la sobre cocción del producto, las salchichas se enfrían por inmersión en agua fría, el agua debe tener la mejor calidad en cuanto a carga microbiana (mínima).
- **Almacenado:** los embutidos escaldados deben almacenarse, en lugares en que la humedad no sea muy alta a temperaturas de refrigeración a temperaturas de -1 a -5 °C

### Flujograma del proceso de elaboración de salchicha de pollo y salchicha Frankfurt



## 4.7 RESULTADOS

### Salchicha de pollo

Características organolépticas	
<b>Color</b>	Blanco característico, homogéneo, libre de coloraciones anormales
<b>Olor</b>	Propio del producto, libre aroma pútrido y olores extraños, agradable
<b>Sabor</b>	Propio del producto
<b>Consistencia</b>	Masa compacta, semi blanda



El producto debe mantenerse en todo momento en refrigeración a una temperatura de 4°C, pero evitando temperaturas de congelamiento.

### Salchicha de Frankfurt

Características organolépticas	
<b>Color</b>	Rosado característico, homogéneo, libre de coloraciones anormales
<b>Olor</b>	Propio del producto, libre aroma pútrido y olores extraños, agradable
<b>Sabor</b>	Propio del producto
<b>Consistencia</b>	Masa compacta, semiblanda



El producto debe mantenerse en todo momento en refrigeración a una temperatura de 4°C, pero evitando temperaturas de congelamiento.

### BALANCE DE LA SALCHICHA DE POLLO

#### Mezcla de ingreso

Mezcla de ingreso= 4,788 kg

#### Mezcla de desecho

Mezcla de desecho= 1,483 kg

#### Peso del producto

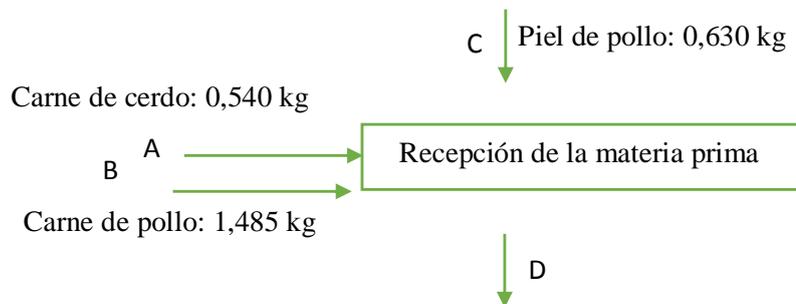
Peso del producto= 3,520 kg

#### Producto de pérdida

Producto de pérdida= 4,788-3,520

Producto de pérdida= 1,268kg

#### Balance de materia de la recepción de la materia prima



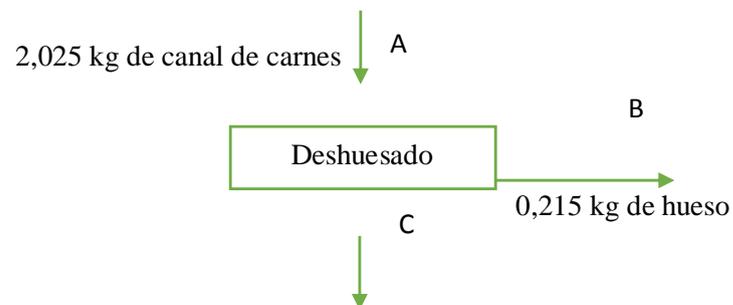
$$A+B+C=D$$

$$D=A+B+C$$

$$D=0,540+1,485+0,630$$

D=2,655kg peso de toda la canal con hueso y piel.

### BALANCE DEL PROCESO DE DESHUESADO



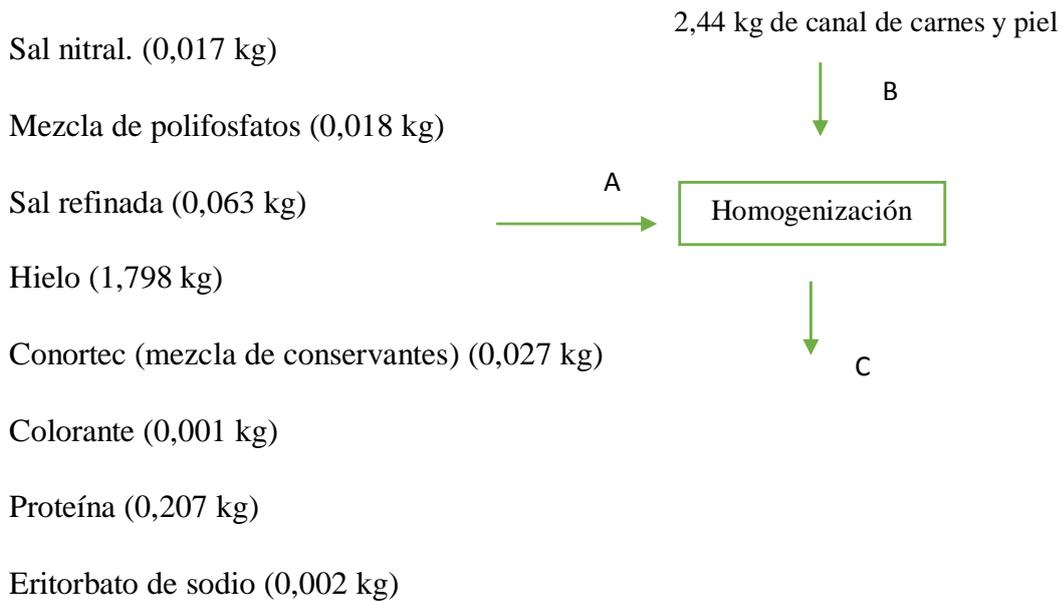
**BALANCE TOTAL**

$$A-B=C$$

$$C=A-B$$

$$C=2.025 - 0.215$$

$$C=1.81 \text{ kg peso de carne}$$

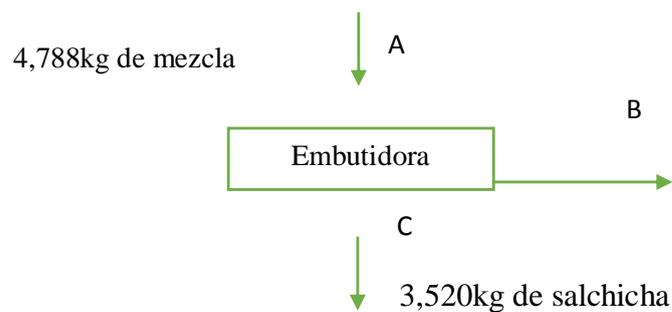
**BALANCE DEL PROCESO DE HOMOGENIZACIÓN****BALANCE TOTAL**

$$A+B=C$$

$$C=A+B$$

$$C=0,017+0,018+0,063+1,798+0,027+0,001+0,207+0,002+0,180+0,035+2,44$$

$$C=4,788 \text{ kg de mezcla para la salchicha de pollo}$$

**BALANCE DE EMBUTIDO DE LA SALCHICHA DE POLLO**

$$A-B=C$$

$$A-C=B$$

$$B=4,788-3,520$$

B=1,268 kg de desperdicio de la mezcla

### **Análisis**

Una vez realizado el proceso de elaboración de salchichas se ha podido determinar su balance de materia el cual nos permitió conocer con exactitud la cantidad final de salchicha de pollo en kilogramos mismo que es de 3,520kg. Es así que para producir esa cantidad se empleó 2,44 kg de carne en adición de otros ingredientes se ha podido obtener esa cantidad final de salchichas, sin embargo, se debe tener en cuenta las pérdidas que surgieron ya que la masa cárnica queda adherida a las paredes de los equipos durante el proceso de elaboración.

### BALANCE DE SALCHICHA FRANFURT

#### Mezcla de ingreso

Mezcla de ingreso= 5,068 kg

#### Mezcla de desecho

Mezcla de desecho= 1,573 kg

#### Peso del producto

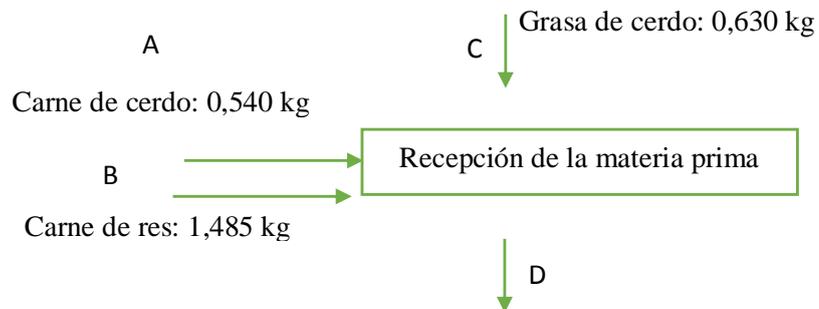
Peso del producto= 3,610 kg

#### Producto de pérdida

Producto de pérdida= 5,068-3,610

Producto de pérdida= 1,458kg

### BALANCE DE MATERIA DE LA RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA



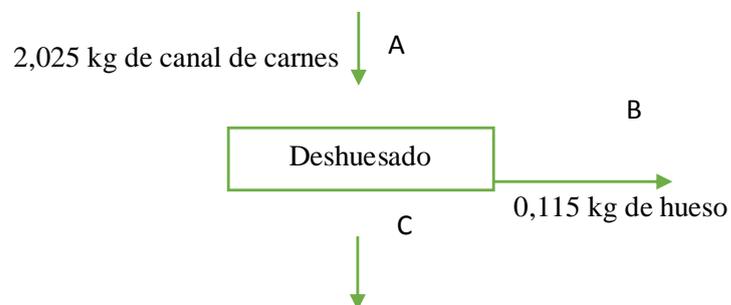
$$A+B+C=D$$

$$D=A+B+C$$

$$D=0,540+1,485+0,630$$

D=2,655 kg peso de toda la canal con hueso y piel.

### BALANCE DEL PROCESO DE DESHUESADO



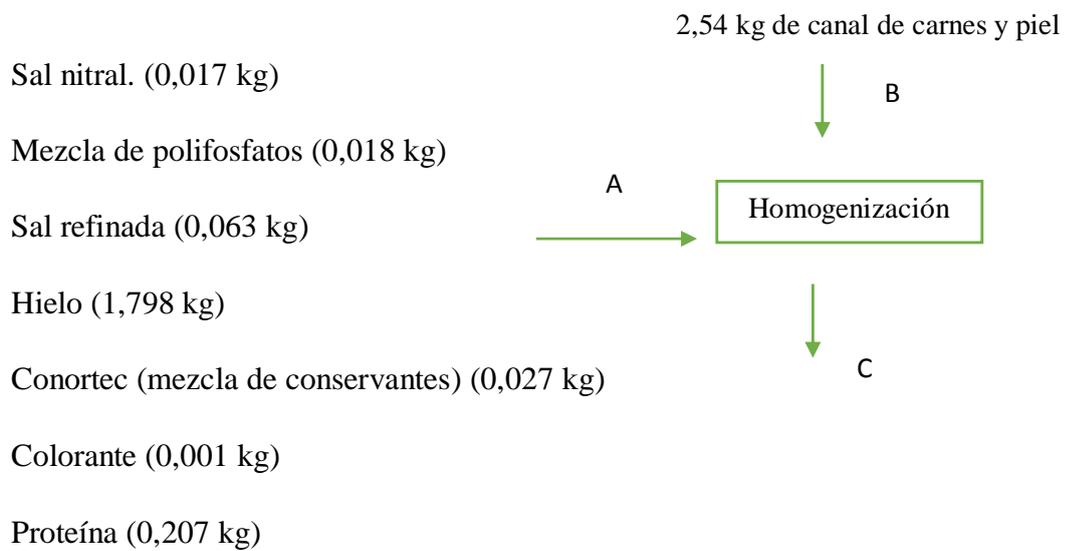
**BALANCE TOTAL**

$$A-B=C$$

$$C=A-B$$

$$C=2,025 - 0,115$$

$$C=1,91 \text{ kg Peso de Carne}$$

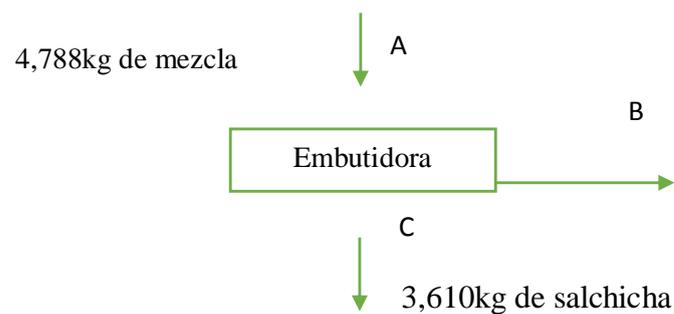
**BALANCE DEL PROCESO DE HOMOGENIZACIÓN****BALANCE TOTAL**

$$A+B=C$$

$$C=A+B$$

$$C=0,017+0,018+0,063+1,798+0,027+0,001+0,207+0,002+0,180+0,035+2,54$$

$$C=5,068 \text{ kg de mezcla para la salchicha Frankfurt}$$

**BALANCE DE EMBUTIDO DE LA SALCHICHA FRANFUR**

$$A-B=C$$

$$A-C=B$$

$$B=5,068 -3,610$$

B=1,458 kg de desperdicio de la mezcla

### **Análisis**

Una vez realizado el proceso de elaboración de salchichas se ha podido determinar su balance de materia el cual nos permitió conocer con exactitud la cantidad final de salchicha Frankfurt en kilogramos mismo que es de 3.610kg. Es así que para producir esa cantidad se empleó 2.54 kg de carne en adición de otros ingredientes se ha podido obtener esa cantidad final de salchichas, sin embargo, se debe tener en cuenta las pérdidas que surgieron ya que la masa cárnica queda adherida a las paredes de los equipos durante el proceso de elaboración.

## **5. DISCUSIÓN**

- La práctica demostrativa se realizó con éxito, la implementación de la máquina para hacer hielo tuvo como resultado comprobar el funcionamiento y estado, se encontraron en condiciones óptimas para ser entregados al laboratorio de investigación de cárnicos de la Universidad Técnica de Cotopaxi, este proceso fue de reconocimiento de la máquina y aplicación del manual de funcionamiento y mantenimiento por lo cual la máquina está comprobada para el uso de los estudiantes de la carrera de Agroindustria
- La importancia del uso de hielo en la elaboración de salchicha tiene como objetivo mantener una temperatura de 3°C a 4°C la emulsión de la carne y aditivos al momento de estar en el cutter, ya que esto ayuda a tener una consistencia adecuada y así nuestro producto sea de buena calidad.
- Uno de los métodos de preservación más eficientes es la utilización de los empaques en diferentes modalidades, que cumplen con la función de conservar, proteger y mantener la integridad y calidad del producto, al evitar la contaminación química y microbiana durante el manejo o almacenamiento. Permite además que los alimentos sean manipulados con mayor facilidad durante el proceso de comercialización (mayoreo y detalle) como en el hogar del consumidor. El empaque de los alimentos es, por tanto, un aspecto que se debe tomar en cuenta para satisfacer las expectativas de calidad que demandan los consumidores

## 6. CONCLUSIONES

- Se encontró que la maquina se halla en buenas condiciones, sin defectos o daños al momento de su uso.
- Se revisó y verifico que el funcionamiento de la máquina para hacer hielo sea el correcto.
- Se obtuvo una salchicha de pollo y salchicha Frankfurt, sin existir complicaciones en su proceso de elaboración.

## 7. RECOMENDACIONES

- Revisar el manual de funcionamiento antes del uso de la máquina para hacer hielo evitando así dañar el equipo.
- Revisar el manual de mantenimiento antes del uso de la máquina para hacer hielo evitando así dañar el equipo.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

Price, J. F. (1994). Ciencia de la carne y de los productos cárnicos.

Girard, J. P. (1991). *Tecnología de la carne y de los productos cárnicos* (No. 637.5 G4412t Ej. 1 018942). Acribia,.

Varnam, A. H., & Sutherland, J. P. (1995). *Carne y productos cárnicos: tecnología, química y microbiología* (p. 5). Acribia.

Rojas, A. T. (2003). *Guía de procesos para la elaboración de productos cárnicos* (Vol. 12). Siglo Del Hombre Editores SA.

## 9. ANEXOS

Salchicha de pollo



Salchicha Frankfurt



Máquina para hacer hielo



Hielo



## 9. Recursos y Presupuesto

Tabla 2. Presupuesto

<b>PRESUPUESTOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO</b>				
<b>Recursos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidades</b>	<b>V. Unitario</b>	<b>V.Total</b>
<b>Equipos</b>				
Máquina para hacer hielo	1	Unidad	390,00	390,00
Potencialización de maquinaria			400,00	400,00
				<b>790,00</b>
<b>Reactivos</b>				
Sal Nitral	0,017	Kg	14,00	0,24
Mezcla de Polifosfatos	0,018	Kg	12,00	0,22
Sal Refinada	0,063	Kg	9,00	0,57
Hielo	1,798	Kg	1,00	1,80
Conortec (mezcla de conservantes)	0,027	Kg	8,00	0,22
Colorante	0,001	Kg	15,00	0,02
Proteína	0,207	Kg	20,00	4,14
Eritorbato de sodio	0,002	Kg	14,00	0,03
Almidón de yuca	0,180	Kg	4,00	0,72
Condimento de salchicha blanca	0,035	Kg	2,60	0,09
Condimento de salchicha frankfurt	0,035	Kg	5,00	0,18
				<b>8,20</b>
<b>Material Bibliográfico y fotocopias.</b>				
Esferos.	6	unidades	0,40	2,40
Impresiones.	1500	unidades	0,10	150,00
				<b>152,40</b>
<b>Gastos varios</b>				
Internet	300	horas	0,45	135,00
Combustible	15	Dias	5,00	75,00
Alimentación	20	Dias	5,00	100,00
				<b>310,00</b>
<b>Materia prima</b>				
Carne de Res	2	Kg	6,00	12,00
Carne de Cerdo	4	Kg	7,00	28,00
Carne de Pollo	2	Kg	3,00	6,00
				46,00
<b>TOTAL</b>				<b>1306,60</b>

*Elaborado por: Capilla Santiago, Varela Micaela*





## 12. Conclusiones

- Al realizar el proyecto integrador se realizó un manual de funcionamiento el cual consiste en detallar los procesos de uso del equipo mediante la secuencia de pasos que facilitan su manejo, a más de ello se desarrolló un manual de mantenimiento rutinario que está enfocado en realizar limpiezas diarias mientras en equipos este en uso, el mantenimiento preventivo y correctivo.
- Se logró concluir que la elaboración de los manuales de funcionamiento y mantenimiento de la máquina para hacer hielo del laboratorio de investigación en cárnicos facilitó en la ayuda de tener un mayor conocimiento de la correcta manipulación y las rutinas de mantenimiento; la persona a cargo del laboratorio, los docentes y estudiantes de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi.
- La implementación de la máquina para hacer hielo mediante la aplicación pedagógica aplicada en la práctica demostrativa se observó en primera instancia el funcionamiento y uso de la maquina demás de que se dio el aprendizaje de como manipular, usar sin ocasionar daños a la máquina, gracias a esto dando como resultado la elaboración de un producto (salchicha de pollo y salchicha frankfurt). El desarrollo de las prácticas provoca e incita al estudiante a interesarse en las asignaturas de tal manera que el aprendizaje adquirido sea el idóneo en la promoción de significativos resultados y motivación en ellos.

### **13. Recomendaciones**

- Se recomienda seguir los parámetros descritos en el manual de funcionamiento, mantenimiento de la máquina para su correcto uso en cada una de las prácticas a realizar.
- Los docentes y estudiantes de la carrera antes de realizar una práctica deben de informarse en el instructivo de operación para así evitar una mala utilización de la máquina.
- Por seguridad de la persona que va a realizar el mantenimiento se debe proveer del equipo de seguridad necesario.
- Tener una infraestructura adecuada para la utilización de las maquinas en los diferentes laboratorios y así no dejar a un lado el funcionamiento de estas, de caso contrario se provocaría daño o averías resultando una pérdida de dinero, siendo esto un punto negativo para la comunidad universitaria.
- Se debe realizar un seguimiento continuo del uso de la máquina, como medio de verificación de que se cumplieron los objetivos establecidos en la elaboración de los presentes manuales.

## 14. Bibliografía

- Álvarez, L., & Sayil, V. (2018). Caracterización del acero inoxidable superdúplex 2507 con tratamiento de fragilización a bajas temperaturas por técnicas de microscopía electrónica.
- Bautista, E., & Flórez, A. (2020). VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS PARA MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DERIVADOS CÁRNICOS. @ limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria, 16(2), 32-49.
- Carballo. (2012). La Etiqueta Nutricional, Política de Seguridad Alimentaria. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.redalyc.org%2Fpdf%2F268%2F26823176008.pdf&cien=230858
- Colmenero, F. J., & Santaolalla, J. C. (1989). Principios basicos de elaboracion de embutidos. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Dirección General de Investigación y Capacitación Agrarias.
- Chungandro Nacaza, O. J., & Chicaiza Cañar, S. J. (2008). Diseño y construcción de una picadora de hielo con capacidad de 6000Kg/h para utilizar en la pesca artesanal (Bachelor's thesis, QUITO/EPN/2008).
- de Oña Baquero, C. M., Pérez, D. S., & Laza, M. Á. O. (2012). Elaboración de preparados cárnicos frescos. MF0297\_2. IC editorial.
- Esteban Nieto, N. (2018). Tipos de investigación
- FAO. (31 de mayo de 2016). (Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). Obtenido de <http://www.fao.org/worldfoodsummit/sideevents/papers/y6656s.htm>
- Folgueiras Bertomeu, Pilar. (2019). La entrevista. Ub.edu. <https://doi.org/http://hdl.handle.net/2445/99003>
- Friedrich, T. (2014). La seguridad alimentaria: retos actuales. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.redalyc.org%2Fpdf%2F1930%2F193033033001.pdf&cien=458519
- Guerrero, E. (2012). MAQUINA TRITURADORA DE HIELO. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/21127>

- Llango, M., & Lema, P. (2019). Obtenido de “ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO Y PLAN DE RENOVACIÓN DE LOS EQUIPOS: DESTILADOR, MUFLA, ESPECTROFOTÓMETRO Y EQUIPO SOXHLET, PARA EL LABORATORIO DE ANÁLISIS Y CONTROL DE ALIMENTOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL. : <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7776>
- Mendoza, S. (29 de Septiembre de 2020). Concepto. Obtenido de ¿Qué es el método inductivo?: <https://concepto.de/metodo-inductivo/>
- Paredes, A. R. Z., Arias, E. J. J., & Zambrano, L. O. A. (2019). Laboratorios virtuales en el proceso enseñanza-aprendizaje en Ecuador. Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores.
- Páez, V. (2018). Sistemas de información gerencial-Diseño y construcción. Perú: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ. Obtenido de [https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/844/PAEZ\\_ESPINAL\\_VERONICA\\_SISTEMA\\_INFORMACION\\_PLANIFICACION\\_AGROINDUSTRIAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/844/PAEZ_ESPINAL_VERONICA_SISTEMA_INFORMACION_PLANIFICACION_AGROINDUSTRIAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Peñaherrera, P. (2018). Manual de charcutería enfocado en la elaboración de fiambres y embutidos (Doctoral dissertation, Quito: Universidad de Los Hemisferios, 2018)
- Pérez, A. (2021). Conceptos generales en mantenimiento industriales. Colombia: Universidad Santo Tomás. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/33276/9789588477923.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Ramiro., L. G., & Susana., y. L. (2013). UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI. Obtenido de UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7776/1/TC-000823.pdf>
- Sánchez, T. (2018). Procesos de elaboración de alimentos y bebidas. Retrieved December 28, 2021, from Google Books website: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=PxrIhy9UbZkC&oi=fnd&pg=PA5&dq=materia+prima+alimentos&ots=Jx4t63mBgE&sig=kt\\_GoNHr0W3vOD7d9dhm786vRek#v=onepage&q=materia%20prima%20alimentos&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=PxrIhy9UbZkC&oi=fnd&pg=PA5&dq=materia+prima+alimentos&ots=Jx4t63mBgE&sig=kt_GoNHr0W3vOD7d9dhm786vRek#v=onepage&q=materia%20prima%20alimentos&f=false)
- Sanjuan, D. (2019). La observación : Up.ac.pa. <https://doi.org/http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/handle/123456789/1502>

Sexto, L. F. (2017). Tipos de mantenimiento:¿ cuántos y cuáles son. *Revista Mantenimiento en Latinoamérica*.(9), 4, 14-17.

Tamir, A., & Ruiz Beviá, F. (2018). Arte y Ciencia Ciclo de Carnot. Retrieved from <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/19620/1/CICLO%20DE%20CARNOT.pdf>

Valladares, A. (2018). MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CONFIABILIDAD EN LA MAQUINA. Perú: UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN . Obtenido de <http://200.48.129.167/bitstream/handle/UNJFSC/2316/SOLIS%20TRUJILLO%20GUILER.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Víctor Pérez. (2020). Fundamentos terotecnologicos para reemplazo de equipos industriales en la gestion de activos. *Revista Ingeniería Industrial*, 19(1), 57–74. <https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8044756.pdf>

Viloria, A., & Zapata, V. (2018). Manual de normas y procedimientos contables para el área de cuentas por cobrar de la empresa “Inversiones MCH, CA”. *Revista Enfoques*, 2(6), 138-148.

Westreicher, G. (19 de Mayo de 2020). Conomipedia . Obtenido de Método deductivo: <https://economipedia.com/definiciones/metodo-deductivo.html>

## 15. ANEXOS

### Anexo 1. Datos informativos del docente tutor

#### DATOS PERSONALES

APELLIDOS: ZAMBRANO OCHOA

NOMBRES: ZOILA ELIANA

ESTADO CIVIL: CASADA

CEDULA DE CIUDADANIA: 0501773931

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Alausí, 07 de agosto de 1971

DIRECCION DOMICILIARIA: El Loreto, calle Quito y Gabriela Mistral

TELEFONO CONVENCIONAL: 032814188  
0995232441

TELEFONO CELULAR:

CORREO ELECTRONICO: [zoila.zambrano@utc.edu.ec](mailto:zoila.zambrano@utc.edu.ec)

EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON: Laura Ochoa. 032802919



#### ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP	CODIGO DEL REGISTRO CONESUP
TERCER	INGENIERA AGROINDUSTRIAL	27/AGOSTO/2002	1020-02-180061
CUARTO	MAGISTER EN GESTION DE LA PRODUCCIÓN	29/OCTUBRE/2007	1020-07-668515

#### HISTORIAL PROFESIONAL

FACULTAD EN LA QUE LABORA: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

CARRERA A LA QUE PERTENECE: Ingeniería Agroindustrial.

AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA: Ingeniería, Industria y Construcción.

PERÍODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC: Septiembre 2000

**Eliana Zambrano Ochoa**  
**C.C. 0501773931**

## Anexo 2. Datos informativos del estudiante I

**Apellidos:** Capilla Falcón  
**Nombres:** William Santiago  
**Fecha de nacimiento:** 02-04-1997  
**Lugar de nacimiento:** Cantón Latacunga, Provincia De Cotopaxi  
**Numero de cedula:** 0504130998  
**Numero de celular:** 0987959870  
**Nacionalidad:** Ecuatoriano  
**Dirección:** Av. Atahualpa y calle Quito (Loreto)  
**E-mail:** william.capilla0998@utc.edu.ec



### **ESTUDIOS REALIZADOS**

Estudios Primarios: ESCUELA “ISIDRO AYORA”  
Estudios Secundarios: “UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE”  
*Bachiller en Ciencias*

Estudios Superiores: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
*Previa al título Ingeniería Agroindustrial*

**CERTIFICADO:** Participación en el II Seminario internacional agroindustrial, 40 horas (2019)

**CERTIFICADO:** Participación en taller normativa sanitaria para alimentos procesados, 6 horas (2021)

### **REFERENCIAS LABORALES:**

Ing. Patricia Casnanzuela      Coordinadora de gestión financiera del HGL  
Cel. 0998870276

Ing. Johanna Viera              Directora administrativa financiera del HGL  
Cel. 0984095317

**Estudiante:** Capilla Falcon William Santiago

**CC:** 0504130998

### Anexo 3. Datos informativos estudiante II

**Apellidos:** Varela Alcívar  
**Nombres:** Bélgica Micaela  
**Fecha de nacimiento:** 02-01-2000  
**Lugar de nacimiento:** Cantón Francisco de Orellana, Provincia De Orellana  
**Numero de cedula:** 2200365878  
**Numero de celular:** 0960912724  
**Nacionalidad:** Ecuatoriana  
**Dirección:** Av. Simón Rodríguez y México  
**E-mail:** belgica.varela5878@utc.edu.ec



#### **ESTUDIOS REALIZADOS**

Estudios Primarios: ESCUELA “CIUDAD DEL COCA”  
Estudios Secundarios “UNIDAD EDUCATIVA PADRE MIGUEL GAMBOA”  
*Bachiller en Ciencias Generales*  
Estudios Superiores: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
*Previa al título Ingeniería Agroindustrial*

**CERTIFICADO:** Participación en el II Seminario internacional agroindustrial, 40 horas (2019)

**CERTIFICADO:** Participación en taller normativa sanitaria para alimentos procesados, 6 horas (2021)

#### **REFERENCIAS LABORALES:**

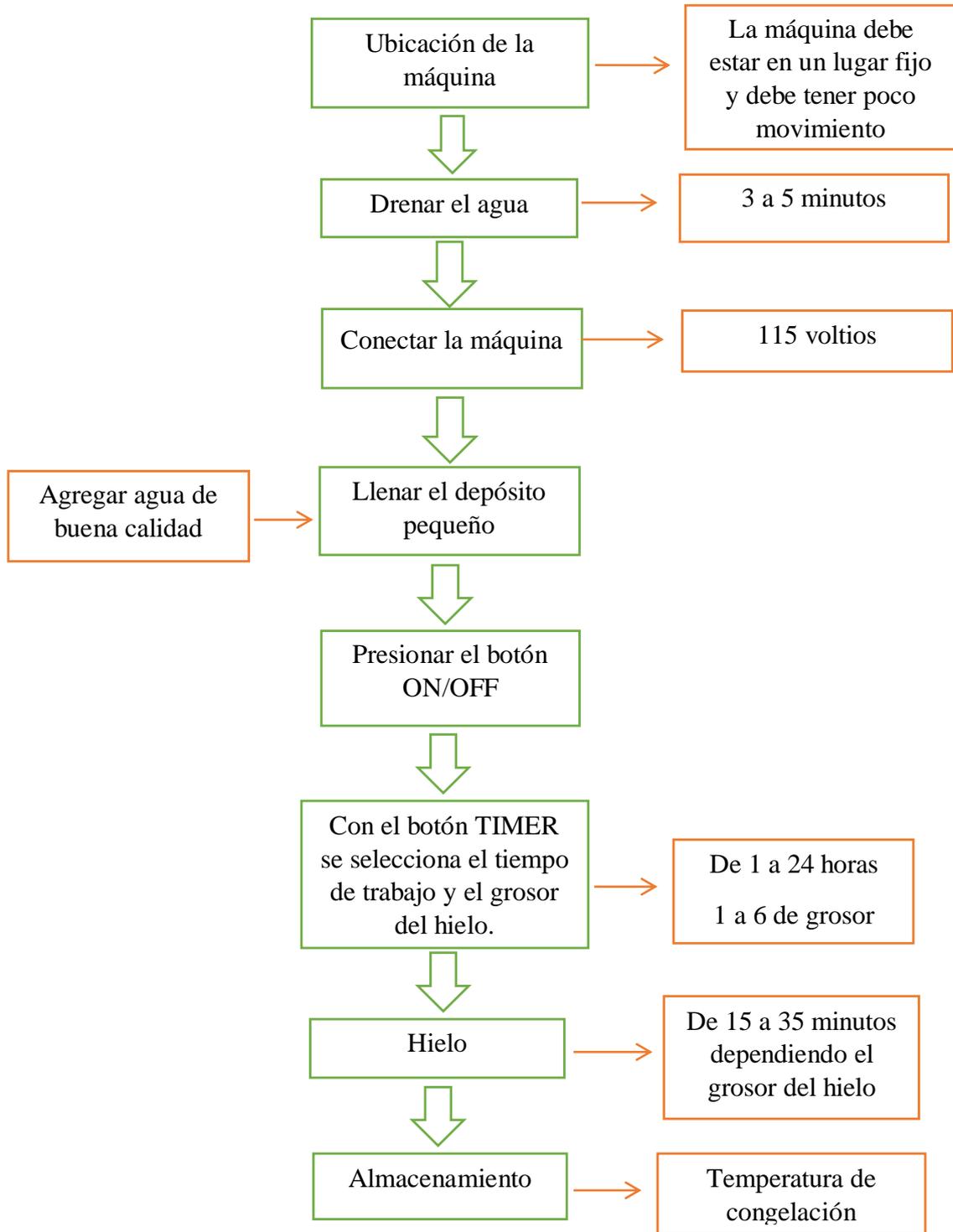
Ing. Daniela Varela Servidor Legislativo en la Asamblea Nacional del Ecuador  
Cel. 099 842 9191

Raúl Fabián Paña Vallejo Psicólogo- policía nacional del Ecuador  
Cel. 0 99 719 2670

**Estudiante:** Varela Alcívar Bélgica Micaela

**CC:** 0504130998

#### Anexo 4. Diagrama de Flujo del uso de la máquina para hacer hielo



## Anexo 5. Tablas de producción de hielo

### Tabla de producción en un tiempo de 1 hora (Grosor/ fabricación de hielo)

Grosor (M)	Fabricación de hielo (g)
1	300
2	325
3	350
4	375
5	400
6	425

**Nota:** En la presenta tabla ponemos a consideración a trabajar la maquina por un lapso de una hora, con un litro de agua, donde las variables van a depender del grosor del hielo seleccionado. Así obtendremos el peso en gramos del hielo obtenido durante ese tiempo.

Obteniendo así una diferencia de 25 gramos entre cada grosor designado de la máquina de 1 a 6 M, esto se debe a que entre más grueso y compacto el hielo mayor va a ser su peso, esto se debe a que cuando el agua pasa de estado líquido a solido consigue un mayor peso.

### Tabla de la capacidad máxima de la máquina

Tiempo	Grosor	Fabricación de hielo
24 Horas	1 - 6 M	24lb

### Tabla de la capacidad máxima del depósito pequeño de la maquina

Cantidad de Agua	Grosor	Fabricación de hielo
2,3 litros	3 M	1680 g

Anexo 6. Normas INEN 1338:2012



**INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN**

Quito - Ecuador

---

---

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA**

**NTE INEN 1338:2012**  
**Tercera revisión**

---

---

**CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS  
CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS - MADURADOS Y  
PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS - COCIDOS.  
REQUISITOS.**

**Primera Edición**

MEAT AND MEAT PRODUCTS. RAW MEAT PRODUCTS, CURED MEAT PRODUCTS AND PARTIALLY COOKED - COOKED  
MEAT PRODUCTS. REQUIREMENTS.

First Edition

---

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, carne y productos cárnicos y otros productos animales, productos cárnicos  
curados-madurados precocidos, cocidos, requisitos.

AL 03.02-403

CDU: 637.5

CIIU: 3111

ICS: 67.120.10

<b>Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria</b>	<b>CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS - MADURADOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS - COCIDOS. REQUISITOS.</b>	<b>NTE INEN 1338:2012 Tercera revisión 2012-04</b>
---	---	--

### 1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los productos cárnicos crudos, los productos cárnicos curados - madurados y los productos cárnicos precocidos - cocidos a nivel de expendio y consumo final.

### 2. ALCANCE

2.1 Esta norma se aplica a los productos cárnicos crudos, los productos cárnicos curados - madurados y los productos cárnicos precocidos - cocidos.

2.2 Esta norma no aplica a los productos a base de pescado, mariscos o crustáceos crudos y alimento sucedáneos de cárnicos.

### 3. DEFINICIONES

3.1 Para efectos de esta norma, se adoptan las definiciones contempladas en la NTE INEN 1217, NTE INEN 2346, además las siguientes:

3.1.1 *Producto cárnico procesado.* Es el producto elaborado a base de carne, grasa, vísceras u otros subproductos de origen animal comestibles, con adición o no de sustancias permitidas, especias o ambas, sometido a procesos tecnológicos adecuados. Se considera que el producto cárnico está terminado cuando ha concluido con todas las etapas de procesamiento y está listo para la venta.

3.1.2 *Productos cárnicos crudos.* Son los productos que no han sido sometidos a ningún proceso tecnológico ni tratamiento térmico en su elaboración.

3.1.3 *Productos cárnicos curados - madurados.* Son los productos sometidos a la acción de sales curantes permitidas, madurados por fermentación o acidificación y que luego pueden ser cocidos, ahumados y/o secados.

3.1.4 *Productos cárnicos precocidos.* Son los productos sometidos a un tratamiento térmico superficial, previo a su consumo requiere tratamiento térmico completo; se los conoce también como parcialmente cocidos.

3.1.5 *Productos cárnicos cocidos.* Son los productos sometidos a tratamiento térmico que deben alcanzar como mínimo 70 °C en su centro térmico o una relación tiempo temperatura equivalente que garantice la destrucción de microorganismos patógenos.

3.1.6 *Producto cárnico acidificado.* Son los productos cárnicos a los cuales se les ha adicionado un aditivo permitido o ácido orgánico para descender su pH.

3.1.7 *Producto cárnico ahumado.* Son los productos cárnicos expuestos al humo y/o adicionado de humo a fin de obtener olor, sabor y color propios.

3.1.8 *Producto cárnico rebozado y/o apanado.* Son los productos cárnicos recubiertos con ingredientes y aditivos de uso permitido.

3.1.9 *Producto cárnico congelado.* Son los productos cárnicos que se mantienen a una temperatura igual o inferior a -18 °C.

3.1.10 *Producto cárnico refrigerado.* Son los productos cárnicos que se mantienen a una temperatura entre 0°C - 4 °C

3.1.11 *Productos cárnicos preformados.* Son mezclas de carnes, no emulsionadas, adicionadas de aditivos y otros ingredientes permitidos, a las que se les da una forma determinada por medio de moldeo.

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, carne y productos cárnicos y otros productos animales, productos cárnicos curados-madurados precocidos, cocidos, requisitos.

**3.1.12 Productos cárnicos recubiertos.** Productos cárnicos a los que se les cubre con uno o más ingredientes permitidos. Por ejemplo: apanados, enharinados y otros.

**3.1.13 Jamón.** Producto cárnico, curado-madurado ó cocido ahumado o no, embutido, moldeado o prensado, elaborado con músculo sea este entero o troceado, con la adición de ingredientes y aditivos de uso permitido.

**3.1.14 Pasta de carne (paté).** Es el embutido cocido, de consistencia pastosa, ahumado o no, elaborado a base de carne emulsionada y/o vísceras, de animales de abasto mezclada o no y otros tejidos comestibles de estas especies, con ingredientes y aditivos permitidos.

**3.1.15 Tocineta (tocino o panceta).** Es el producto obtenido de la pared costo – abdominal o del tejido adiposo subcutáneo de porcinos, curado o no, cocido o no, ahumado o no.

**3.1.16 Salami o salame.** Es el embutido seco, curado, madurado o cocido, elaborado a base de carne y grasa de porcino y/o bovino, con ingredientes y aditivos permitidos.

**3.1.17 Salchichón.** Es el embutido seco, curado y/o madurado, elaborado a base de carne y grasa de porcino o con mezclas de animales de abasto con ingredientes y aditivos permitidos.

**3.1.18 Queso de cerdo (queso de choncho).** Es el producto cocido elaborado por una mezcla de carnes, orejas, hocico, cachetes de porcino, porciones gelatinosas de la cabeza y patas, con ingredientes y aditivos de uso permitido, prensado y/o embutido.

**3.1.19 Chorizo.** Es el producto elaborado con carne de animales de abasto, solas o en mezcla, con ingredientes y aditivos de uso permitido y embutidos en tripas naturales o artificiales de uso permitido, puede ser fresco (crudo), cocido, madurado, ahumado o no.

**3.1.20 Salchicha.** Es el producto elaborado a base de una masa emulsificada preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; embutido en tripas naturales o artificiales de uso permitido, crudas, cocidas, maduradas, ahumadas o no.

**3.1.21 Morcillas de sangre.** Es el producto cocido, elaborado a base de sangre de porcino y/o bovino, obtenida en condiciones higiénicas, desfibrada y filtrada con o sin grasa y carne de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; embutido en tripas naturales o artificiales de uso permitido, ahumadas o no.

**3.1.22 Mortadela.** Es el producto elaborado a base de una masa emulsificada preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; embutidos en tripas naturales o artificiales de uso permitido, cocidas, ahumadas o no.

**3.1.23 Pastel de carne.** Es el producto elaborado a base de una masa emulsificada preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; moldeados o embutidos en tripas naturales o artificiales de uso permitido, cocidas, ahumadas o no.

**3.1.24 Fiambre.** Producto cárnico procesado, cocido, embutido, moldeado o prensado elaborado con carne de animales de abasto, picada u homogeneizada o ambas, con la adición de sustancias de uso permitido.

**3.1.25 Hamburguesa.** Es la carne molida (o picada) de animales de abasto homogeneizada y preformada, cruda o precocida y con ingredientes y aditivos de uso permitido.

**3.1.26 Aditivo alimentario.** Son sustancias o mezcla de sustancias de origen natural o artificial, de uso permitido que se agregan a los alimentos modificando directa o indirectamente sus características físicas, químicas y/o biológicas con el fin de preservarlas, estabilizarlas o mejorar sus características organolépticas sin alterar su naturaleza y valor nutritivo.

**3.1.27 Especias.** Producto constituido por ciertas plantas o partes de ellas que por tener sustancias saborizantes o aromatizantes se emplean para aderezar, aliñar o modificar el aroma y sabor de los alimentos.

(Continúa)

**3.1.28 Fermentación.** Conjunto de procesos bioquímicos y físicos inducidos por acción microbiana nativa o acción controlada de cultivos iniciadores basados en el descenso del pH, que tienen lugar en la fabricación de algunos productos cárnicos como método de conservación o para conferir características particulares al producto, en los cuales se controla la temperatura, humedad y ventilación, desarrollando el aroma, sabor, color y consistencia característicos.

**3.1.29 Maduración.** Conjunto de procesos bioquímicos y físicos que tienen lugar en la fabricación de algunos productos cárnicos crudos en los cuales se controla la temperatura, humedad y ventilación, desarrollando el aroma, sabor, consistencia y conservación característicos de estos productos.

**3.1.30 Cadena de frío.** Es una cadena de suministro de temperatura controlada. Una cadena de frío que se mantiene intacta garantiza a un consumidor que el producto de consumo que recibe durante la producción, transporte, almacenamiento y venta no se ha salido de un rango de temperaturas dada.

**3.1.31 Productos marinados neutros.** Productos cárnicos en su estado natural que han sido mejorados en sus características funcionales por el uso de una solución considerada como coadyuvante y que mantienen su condición natural para su uso previsto.

**3.1.32 Productos adobados.** Productos cárnicos en su estado natural a los que se les ha adicionado condimentos con el objeto de proporcionar o modificar características sensoriales para su uso previsto. Por adobado se entiende: condimentado, aliñado, saborizado, aderezado o con especias.

**3.1.33 Cortes enteros.** Son los cortes primarios y secundarios.

**3.1.34 Cortes primarios.** Los cortes primarios son los brazos, piernas, chuletero y costillar.

**3.1.35 Cortes secundarios.** Son los cortes con o sin hueso, obtenidos a partir de los cortes primarios, tales como: pulpas, salón, lomos, chuleta, etc.

**3.1.36 Carne.** Tejido muscular estriado en fase posterior a su rigidez cadavérica (post rigor), comestible, sano y limpio, de animales de abasto que mediante la inspección veterinaria oficial antes y después del faenamiento son declarados aptos para consumo humano. Además se considera carne el diafragma y músculos maceteros de cerdo, no así los demás subproductos de origen animal.

**3.1.37 Trimming.** Es el producto obtenido del despiece del animal de abasto que contienen carne y grasa en diferente proporción y se utiliza en la elaboración de productos cárnicos

#### 4. CLASIFICACIÓN

**4.1** De acuerdo al contenido de proteína, estos productos se clasifican en:

**4.1.1** TIPO I

**4.1.2** TIPO II

**4.1.3** TIPO III

#### 5. DISPOSICIONES GENERALES

**5.1** La materia prima refrigerada, que va a utilizarse en la manufactura, no debe tener una temperatura superior a los 7°C y la temperatura en la sala de despiece no debe ser mayor de 14°C.

**5.2** El agua empleada en la elaboración de los productos cárnicos (salmuera, hielo), en el enfriamiento de envases o productos, en los procesos de limpieza, debe cumplir con los requisitos de la NTE INEN 1108.

**5.3** El proceso de fabricación de estos productos debe cumplir con el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud.

(Continúa)

**5.4** Las envolturas que pueden usarse son: tripas naturales sanas, debidamente higienizadas o envolturas artificiales autorizadas por la autoridad competente, las mismas que pueden ser o no retiradas antes del empaque final.

**5.5** Si se usa madera para realizar el ahumado, esta debe provenir de aserrín o vegetales leñosos que no sean resinosos, ni pigmentados, sin conservantes de madera o pintura.

**5.6** En la lista de ingredientes debe indicarse claramente el aporte de proteína animal y proteína vegetal. Determinada por formulación.

## 6. REQUISITOS

### 6.1 Requisitos específicos

**6.1.1** Los requisitos organolépticos deben ser característicos y estables para cada tipo de producto durante su vida útil.

**6.1.2** El producto no debe presentar alteraciones o deterioros causados por microorganismos o cualquier agente biológico, físico o químico, además debe estar exento de materias extrañas.

**6.1.3** Este producto debe elaborarse con carnes en perfecto estado de conservación (ver NTE INEN 2346).

**6.1.4** Se permite el uso de sal, especias, humo líquido, humo en polvo o humo natural y sabores o aromas obtenidos natural o artificialmente aprobados para su uso en alimentos.

**6.1.5** En la fabricación del producto no se empleará grasas vegetales en sustitución de la grasa de animales de abasto.

**6.1.6** El producto no debe contener residuos de plaguicidas CAC/LMR 1, contaminantes Codex Stan 193 y residuos de medicamentos veterinarios CAC/LMR 2, en cantidades superiores a los límites máximos establecidos por el Codex Alimentarius.

**6.1.7** Los aditivos no deben emplearse para cubrir deficiencias sanitarias de materia prima, producto o malas prácticas de manufactura. Pueden añadirse los establecidos en la NTE INEN 2074.

**6.1.8** Todos los aditivos deben cumplir las normas de identidad, de pureza y de evaluación de su toxicidad de acuerdo a las indicaciones del Codex Alimentarius de FAO/OMS. Debe ser factible su evaluación cualitativa y cuantitativa y su metodología analítica debe ser suministrada por el fabricante, importador o distribuidor.

**6.1.9** Los productos deben cumplir con los requisitos bromatológicos establecidos en la tabla 1, 2, 3, 4, 5, 6 o 7 según corresponda. Los resultados de análisis deben expresarse como un valor acompañado de su incertidumbre analítica por medio de cálculos estadísticamente aceptables.

**TABLA 1. Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos crudos**

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MIN	MÁX	MIN	MÁX	MIN	MÁX	
Proteína total % (% N x 6,25)	14	-	12	-	10	-	NTE INEN 781
Proteína no cárnica %	Ausencia		-	2	-	4	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

(Continúa)

**TABLA 2. Requisitos bromatológicos para productos cárnicos cocidos**

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	
Proteína total, % (% N x 6,25)	12	-	10	-	8	-	NTE INEN 781
Proteína no cárnica %	-	2	-	4	-	6	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

**TABLA 3. Requisitos bromatológicos para jamones cocidos**

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	
Proteína total % (% N x 6,25)	13	-	12	-	11	-	NTE INEN 781
Proteína no cárnica %	-	2	-	3	-	4	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

**TABLA 4. Requisitos bromatológicos para cortes cárnicos ahumados al natural o con adición de humo líquido (considerando únicamente la fracción comestible); se exceptúan la costilla y la tocineta**

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	14	-	NTE INEN 781

**TABLA 5. Requisitos bromatológicos para el tocino y las costillas (considerando únicamente la fracción comestible)**

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	10	-	NTE INEN 781

**TABLA 6. Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos curados-madurados, (considerando únicamente la fracción comestible)**

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	25	-	NTE INEN 781
- Productos cárnicos curados-madurados en cortes enteros	14	-	
- Productos cárnicos curados-madurados en base a carne picada embutida			

(Continúa)

**TABLA 7. Requisitos bromatológicos para el paté.**

REQUISITO	MIN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	8	-	NTE INEN 781

**TABLA 8. Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos preformados pre cocidos o crudos. En estos productos la cobertura no será mayor al 30 % del producto.**

REQUISITO	MIN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % * sin tomar en cuenta la cobertura del producto.	12	-	NTE INEN 781

**6.1.10** Los productos cárnicos deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en las Tablas 9, 10, 11 ó 12 según corresponda.

**TABLA 9. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos crudos**

Requisito	n	c	m	M	MÉTODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos ufc/g *	5	3	$1,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^7$	NTE INEN 1529-5
Escherichia coli ufc/g *	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	AOAC 991.14
Staphylococcus aureus ufc/g *	5	2	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-14
Salmonella <sup>1</sup> / 25 g **	5	0	Ausencia	---	NTE INEN 1529-15

<sup>1</sup> Especies sero tipificadas como peligrosas para humanos  
\* Requisitos para determinar término de vida útil  
\*\* Requisitos para determinar inocuidad del producto

Donde:

n = número de unidades de la muestra  
c = número de unidades defectuosas que se acepta  
m = nivel de aceptación  
M = nivel de rechazo

**TABLA 10. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos**

REQUISITOS	n	c	m	M	METODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos,* ufc/g	5	1	$5,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^7$	NTE INEN 1529-5
Escherichia coli ufc/g*	5	0	< 10	-	AOAC 991.14
Staphylococcus* aureus, ufc/g	5	1	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-14
Salmonella <sup>1</sup> / 25 g**	10	0	Ausencia	---	NTE INEN 1529-15

<sup>1</sup> especies sero tipificadas como peligrosas para humanos  
\* Requisitos para determinar término de vida útil  
\*\* Requisitos para determinar inocuidad del producto

Donde:

n = número de unidades de la muestra  
c = número de unidades defectuosas que se acepta  
m = nivel de aceptación  
M = nivel de rechazo

(Continúa)

**TABLA 11. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos curados - madurados**

REQUISITOS	n	c	m	M	METODO DE ENSAYO
Staphylococcus aureus ufc/g *	5	1	1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>	NTE INEN 1529-14
Clostridium perfringens ufc/g *	5	1	1,0x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>	NTE INEN 1529-18
Salmonella <sup>1</sup> /25g **	10	0	Ausencia	-	NTE INEN 1529-15

<sup>1</sup> Especies sero tipificadas como peligrosas para humanos  
\* Requisitos para determinar término de vida útil  
\*\* Requisitos para determinar inocuidad del producto

Donde:

n = número de unidades de la muestra  
c = número de unidades defectuosas que se acepta  
m = nivel de aceptación  
M = nivel de rechazo

**TABLA 12. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos precocidos congelados**

REQUISITO	n	c	m	M	MÉTODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos ufc/g *	5	3	1,0 x 10 <sup>6</sup>	1,0 x 10 <sup>7</sup>	NTE INEN 1529-5
Escherichia coli ufc/g *	5	2	1,0 x 10 <sup>2</sup>	1,0 x 10 <sup>3</sup>	AOAC 991.14
Staphylococcus aureus ufc/g *	5	2	1,0 x 10 <sup>3</sup>	1,0 x 10 <sup>4</sup>	NTE INEN 1529-14
Salmonella <sup>1</sup> / 25 g **	5	0	Ausencia	---	NTE INEN 1529-15

<sup>1</sup> especies sero tipificadas como peligrosas para humanos  
\* Requisitos para determinar término de vida útil  
\*\* Requisitos para determinar inocuidad del producto

Donde:

n = número de unidades de la muestra  
c = número de unidades defectuosas que se acepta  
m = nivel de aceptación  
M = nivel de rechazo

## 6.2 Requisitos complementarios

**6.2.1** Las unidades de comercialización de este producto deben cumplir con lo dispuesto en la Ley 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

**6.2.2** La temperatura de almacenamiento de los productos terminados en los lugares de expendio debe estar entre 0°C y 4°C (refrigeración).

**6.2.3** Los materiales empleados para envasar los productos deben ser grado alimentario aprobados para uso en este tipo de alimentos.

## 7. INSPECCIÓN

### 7.1 Muestreo

**7.1.1** El muestreo debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN 776.

**7.1.2** La toma de muestras para el análisis microbiológico debe realizarse de acuerdo a la NTE INEN 1529-2.

(Continúa)

**7.2 Aceptación o rechazo.** Se acepta el producto si cumple con los parámetros establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.

## **8. ROTULADO**

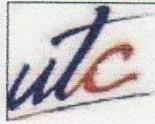
**8.1** El rotulado debe cumplir con lo indicado en las leyes y reglamentos que tengan relación con el rotulado, y en el Reglamento Técnico de Rotulado de productos alimenticios procesados envasados RTE INEN 22.

**8.2** En la etiqueta, en el panel principal, se debe declarar la clasificación del producto.

**8.3** En la lista de ingredientes, se debe declarar la fuente y el tipo de proteína vegetal que se utiliza en la elaboración de estos productos cárnicos.

*(Continúa)*

## Anexo 7. Aval de Traducción



UNIVERSIDAD  
TÉCNICA DE  
COTOPAXI



CENTRO  
DE IDIOMAS

### ***AVAL DE TRADUCCIÓN***

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

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“MANUAL DE FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO Y APLICACIÓN PEDAGÓGICA DE LA MÁQUINA PARA HACER HIELO EN EL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN CÁRNICOS DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”**, presentado por: **Capilla Falcón William Santiago y Varela Alcívar Bélgica Micaela**, egresados de la Carrera de Ingeniería en Agroindustria, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Latacunga, marzo del 2022

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:  
**ALISON PAULINA  
MENA  
BARTHELLOTY**



CENTRO  
DE IDIOMAS

**MSc. Alison Mena Barthelotty**  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC**  
**CI: 0501801252**