



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

Título:

**“APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LA PICADORA DE CARNE HFM
22 EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”**

Proyecto integrador presentado previo a la obtención del Título de Ingeniera de
Agroindustria

Autora:

Toapanta Changoluisa María Fernanda

Tutor:

Herrera Soria Pablo Gilberto

LATACUNGA – ECUADOR

Febrero 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

María Fernanda Toapanta Changoluisa, con cédula de ciudadanía N° 0504265513, declaro ser autora del presente proyecto integrador: “Aplicaciones tecnológicas de la picadora de carne HFM 22 en procesos de transformación agroindustrial”, siendo el Ingeniero Mg. Pablo Gilberto Herrera Soria, Tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 14 de febrero del 2023



María Fernanda Toapanta Changoluisa

Estudiante

CC: 0504265513



Ing. Pablo Gilberto Herrera Soria, Mg.

Docente Tutor

CC: 0501690259

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **TOAPANTA CHANGOLUISA MARÍA FERNANDA**, identificada con cédula de ciudadanía **0504265513** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y de otra parte, el Doctor Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la Carrera de Agroindustria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Aplicaciones tecnológicas de la picadora de carne HFM 22 en procesos de transformación agroindustrial”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: octubre 2018 – marzo 2019

Finalización de la carrera: octubre 2022 – marzo 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 30 de noviembre del 2022

Tutor: Ing. Pablo Gilberto Herrera Soria, Mg.

Tema: “Aplicaciones tecnológicas de la picadora de carne HFM 22 en procesos de transformación agroindustrial”

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

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

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

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

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

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

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

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

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

El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare. En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 14 días del mes de febrero del 2023.

María Fernanda Toapanta Changoluisa
LA CEDENTE

Dr. Cristian Tinajero Jiménez
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO INTEGRADOR

En calidad de Tutor del Proyecto Integrador con el título:

“APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LA PICADORA DE CARNE HFM 22 EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”, de Toapanta Changoluisa María Fernanda, de la Carrera de Agroindustria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre-defensa.

Latacunga, 14 de febrero del 2023

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Pablo Herrera Soria', with large, stylized loops and flourishes.

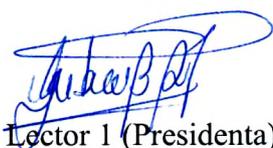
Ing. Pablo Gilberto Herrera Soria, Mg.
DOCENTE TUTOR
CC: 0501690259

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO INTEGRADOR

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Toapanta Changoluisa María Fernanda con el título del Proyecto Integrador: “APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LA PICADORA DE CARNE HFM 22 EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL” ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometida al acto de sustentación del trabajo de titulación.

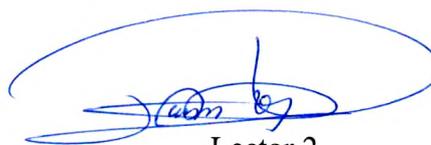
Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 14 de febrero del 2023



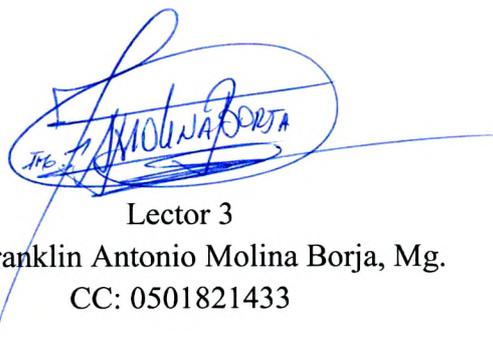
Lector 1 (Presidenta)

Ing. Gabriela Beatriz Arias Palma, Mg.
CC: 1714572746



Lector 2

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



Lector 3

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

AGRADECIMIENTO

Mi eterna gratitud a la Universidad Técnica de Cotopaxi por haberme permitido formar parte de ella, a sus docentes por su formación académica y a la oportunidad de crecer como persona, también agradezco especialmente a mi tutor el Ing. Pablo Herrera Soria, Mg; por compartir sus capacidades y conocimientos, por tener mucha paciencia y entereza en dirigirme a lo largo de todo el desarrollo del proyecto integrador de titulación.

María Fernanda Toapanta Changoluisa

DEDICATORIA

A Dios, a mis padres Vicente Toapanta y Blanca Changoluisa, a mi tío Luis Muso, a mi abuelita Esther Toapanta, a mis hermanas y hermano, a mi sobrino, que siempre han estado apoyándome constantemente hasta llegar a esta etapa de mi vida, quienes con su comprensión, paciencia y cariño me han enseñado a salir adelante a pesar de las adversidades encontradas en el camino transcurrido y a valorar el DON de ser FAMILIA, por enseñarme a ser mejor persona, con humildad, responsabilidad y hacer las cosas con amor para llegar a culminar esta etapa de la Universidad.

María Fernanda Toapanta Changoluisa

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LA PICADORA DE CARNE HFM 22 EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL”

AUTORA: Toapanta Changoluisa María Fernanda

RESUMEN

En el presente documento se elaboran un conjunto de aplicaciones tecnológicas de la picadora de carne HFM 22 en procesos de transformación agroindustrial. Es importante mencionar que este tipo de maquinaria semi industrial o de capacidad reducida brinda a los estudiantes la posibilidad de aprender por medio del uso de estas, pero también brinda la facilidad de reducir los costos de materiales usados durante las prácticas dentro de los laboratorios. Para esto se han descrito las características de la picadora de carne HFM 22 con el fin de determinar sus usos, aplicaciones, funcionamiento y mantenimiento; se ha construido manual de funcionamiento y mantenimiento con la información recolectada para dar un correcto uso y manejo a la Picadora de Carne HFM 22, dentro de los distintos procesos agroindustriales y se han efectuado prácticas en el laboratorio de investigación de cárnicos para corroborar el funcionamiento adecuado de la máquina, con la aplicación de los conocimientos obtenidos a lo largo de la carrera de Agroindustria.. La metodología usada en el documento ha sido cualitativa descriptiva y se usó la técnica de observación para reconocer los componentes de la máquina, también se ha realizó un manual de funcionamiento y mantenimiento con la información recolectada para dar un correcto uso y manejo a la picadora de carne HFM 22, dentro de los distintos procesos agroindustriales se efectuaron prácticas en el laboratorio de investigación de cárnicos para garantizar el funcionamiento adecuado de la máquina, con la aplicación de los conocimientos obtenidos a lo largo de la carrera de Agroindustria, con el fin de poner en marcha a la picadora de carne HFM 22 donde se constató la importancia de su uso debido a que esta entrega la materia prima base de todos los productos elaborados: chorizo ahumado, carne de hamburguesa y salchichas Frankfurt. Con respecto a los resultados de las prácticas se menciona que fue indispensable la picadora de carne dentro del proceso de producción y la utilización de diferentes discos de corte para llegar a las propiedades organolépticas de textura necesarias para cada uno de los productos. Dentro del rendimiento una máquina de capacidades reducidas es importante para disminuir el porcentaje de materia prima desperdiciada: Se obtiene un rendimiento del 73.99 % de chorizo ahumado, 83.10 % de carne de hamburguesa y 88.34 % de salchichas Frankfurt, dando como resultado que el rendimiento de la producción de salchichas tipo Frankfurt fue mejor que otros estudios realizados, de igual manera se debe tomar en cuenta la mejora de los procesos de producción en el chorizo en base a que el porcentaje de rendimiento del presente estudio fue menor que otros estudios comparados. Con respecto al precio de venta al público se obtiene \$ 4.13 para el kg chorizo ahumado, \$ 4.55 para por kg de carne de hamburguesa y \$ 4.76 para el kg de salchichas Frankfurt. Se sugiere la inclusión de maquinarias agroindustriales de baja capacidad en los procesos de producción agroindustrial para aumentar su eficiencia y mejorar el rendimiento y la productividad de las operaciones y el uso de los manuales.

Palabras claves: picadora de carne HFM 22, transformación, ahumado, propiedades organolépticas, producción, capacidad reducida, eficiencia.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: “TECHNOLOGICAL APPLICATIONS OF THE HFM 22 MEAT MINCER IN AGRO-INDUSTRIAL TRANSFORMATION PROCESSES”

AUTHOR: Toapanta Changoluisa María Fernanda

ABSTRACT

In this document a set of technological applications of the HFM 22 meat grinder in agro-industrial transformation processes are elaborated. It is important to mention that this type of semi-industrial or reduced capacity machinery offers students the possibility of learning through its use, but it also offers the facility of reducing the costs of materials used during the practices within the laboratories. For this purpose, the characteristics of the HFM 22 meat mincer have been described in order to determine its uses, applications, operation and maintenance; an operation and maintenance manual has been constructed with the information collected to ensure the correct use and handling of the HFM 22 meat mincer in the different agroindustrial processes, and practices have been carried out in the meat research laboratory to corroborate the proper operation of the machine, with the application of the knowledge obtained throughout the Agroindustry course. The methodology used in the document was qualitative and descriptive, and the observation technique was used to recognize the components of the machine. An operation and maintenance manual was also prepared with the information gathered to ensure correct use and handling of the HFM 22 meat mincer, Within the different agroindustrial processes, practices were carried out in the meat research laboratory to guarantee the proper operation of the machine, with the application of the knowledge obtained throughout the Agroindustry career, in order to start up the HFM 22 meat grinder, where the importance of its use was confirmed, since it provides the raw material basis for all the products produced: smoked sausage, hamburger meat and frankfurters. With respect to the results of the practices, it is mentioned that the meat mincer was indispensable within the production process and the use of different cutting discs to reach the organoleptic properties of texture necessary for each of the products. Within the yield, a machine with reduced capacities is important to reduce the percentage of wasted raw material: A yield of 73.99% of smoked sausage, 83.10% of hamburger meat and 88.34% of Frankfurter sausage was obtained, resulting in a better yield in the production of Frankfurter-type sausages than in other studies, in the same way, the improvement of the production processes in chorizo should be taken into account, since the yield percentage of this study was lower than in other studies compared. With respect to the retail price, \$ 4.13 per kg of smoked chorizo, \$ 4.55 per kg of hamburger meat and \$ 4.76 per kg of Frankfurter sausage were obtained. The inclusion of low-capacity agro-industrial machinery in agro-industrial production processes is suggested to increase their efficiency and improve the performance and productivity of operations and the use of manuals.

Keywords: Meat grinder HFM 22, transformation, smoking, organoleptic properties, production, reduced capacity, efficiency.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO INTEGRADOR	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO INTEGRADOR	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xv
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
ÍNDICE DE FIGURAS	xvi
1. Datos Generales.....	1
1.1. Institución:	1
1.2. Facultad que auspicia:	1
1.3. Carrera que auspicia:	1
1.4. Título del Proyecto Integrador:	1
1.5. Equipo de trabajo:.....	1
1.6. Lugar de ejecución:	1
1.7. Fecha de inicio:.....	1
1.8. Fecha de finalización:.....	2
1.9. Áreas del conocimiento:	2
2. Caracterización del proyecto.....	2
2.1. Tipo de proyecto:.....	2
2.2. Campo de investigación:	2
2.2.1. Líneas de investigación.....	2
2.2.2. Sub-líneas de investigación	2
2.3. Objetivos.....	3
2.3.1. Objetivo General	3
2.3.2. Objetivos específicos	3
2.4. Planteamiento del Problema	3
2.4.1. Descripción del problema	4

2.4.2.	Elementos del problema.....	4
2.4.3.	Formulación del problema.....	5
2.5.	Justificación del proyecto integrador.....	5
2.5.1.	Conveniencia	6
2.5.2.	Relevancia social	6
2.5.3.	Implicaciones prácticas	6
2.5.4.	Valor teórico	7
2.6.	Utilidad metodológica	7
2.7.	Alcances.....	7
2.8.	Limitaciones y/o restricciones	7
3.	Identificación y descripción de las competencias	8
4.	Marco teórico	10
4.1.	Fundamentación histórica.....	10
4.2.	Fundamentación teórica.....	10
4.2.1.	Plantas Agroindustriales	10
4.2.2.	Maquinarias agroindustriales	11
4.2.2.1.	Tipos de picadoras de carne	13
4.2.2.1.1.	Picadoras de carne PI.....	13
4.2.2.1.2.	Picadoras de carne PA	14
4.2.3.	Acero inoxidable en la industria alimentaria	15
4.2.3.1.	Aceros dúplex.....	16
4.2.3.2.	Aceros austeníticos.....	16
4.2.4.	Producción artesanal	16
4.2.5.	Correcto manejo de materias primas	17
4.2.5.1.	Norma Técnica Ecuatoriana – Instituto Ecuatoriano de Normalización (NTE-INEN) 18	
4.2.5.2.	NTE INEN 1346.....	18
4.2.5.3.	NTE INEN 1344:96	20
4.2.5.4.	NTE INEN 1338:96	21
4.2.6.	Industria Cárnica.....	22
4.2.6.1.	Carne molida	22
4.2.6.2.	Carne para hamburguesa	22
4.2.6.3.	Chorizo ahumado	23
4.2.6.4.	Salchichas Frankfurt.....	23

4.2.7.	Insumos	23
4.2.7.1.	Aditivos y conservantes	24
4.2.	Fundamentación legal.....	26
4.2.1.	Ley de educación superior	26
4.2.2.	Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Técnica del Cotopaxi	27
4.2.3.	Reglamento técnico.....	27
4.2.4.	Normas	27
4.2.5.	Definiciones y términos	28
5.	Metodología	29
5.1.	Tipos de investigación	29
5.1.1.	Investigación descriptiva:	29
5.1.2.	Investigación Experimental:	29
5.1.3.	Investigación exploratoria:	30
5.2.	Técnicas de investigación.....	30
5.3.	Instrumentos de la investigación	30
5.4.	Interrogantes de la investigación o hipótesis.....	32
6.	Resultados Obtenidos.....	32
6.1.	Descripción de la picadora de carne HFM 22	32
6.2.	Manuales y aplicación pedagógica.....	33
1.	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA PICADORA DE CARNE HFM 22	36
1.1.	Introducción.....	36
1.2.	Objetivos.....	36
1.3.	Alcance	36
1.4.	Definiciones y términos.....	37
1.5.	Operación y funcionamiento	37
1.5.1.	Descripción de las partes del equipo.....	37
1.5.1.1.	Interruptor de encendido:	37
1.5.1.2.	Equipo de corte e instalación	38
1.5.2.	Instalación de la picadora de carne	42
1.5.2.1.	Instalación de la bandeja metálica.....	43
1.5.3.	Comenzar a usar.....	43
1.6.	Limpieza General	46
1.7.	Responsables	47

1.8.	Registros	47
2.	MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA PICADORA DE CARNE HFM 22 Y SEGURIDAD DEL PERSONAL.....	48
2.1.	Introducción.....	48
2.2.	Alcance	48
2.3.	Objetivos.....	48
2.4.	Definiciones.....	49
2.5.	TIPOS DE MANTENIMIENTO.....	50
2.5.1.	Mantenimiento preventivo.....	50
2.5.2.	Mantenimiento predictivo.....	51
2.5.3.	Mantenimiento correctivo.....	53
2.6.	Anexo de los manuales	55
2.7.	Responsables	55
2.8.	MEDIDAS DE SEGURIDAD AL PERSONAL	56
6.3.	Informe de la práctica N°1 elaboración de chorizo ahumado	58
6.4.	Informe de la práctica N°2 elaboración de carne de hamburguesa	74
6.5.	Informe de la práctica N°3 elaboración de salchicha Frankfurt.....	88
6.6.	Matriz Pedagógica	104
7.	Recursos y presupuesto	105
7.1.	Recursos humanos	105
7.2.	Presupuesto.....	105
8.	Impacto del proyecto.....	106
9.	Conclusiones	107
10.	Recomendaciones	108
11.	Bibliografía.....	110
12.	Anexos.....	116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Competencias	8
Tabla 2 Requisitos de la carne molida.....	20
Tabla 3 Requisitos microbiológicos para la carne molida.....	20
Tabla 4 Tabla de registro de equipo	47
Tabla 5 Formulación del chorizo ahumado	64
Tabla 6 Análisis organoléptico del Chorizo Ahumado	66
Tabla 7 Costos de materia prima directa e indirecta – Chorizo Ahumado.....	66
Tabla 8 Costos directos de fabricación por kilo de Chorizo Ahumado.....	67
Tabla 9 Costos directos + costos indirectos + margen de utilidad (Chorizo ahumado)	67
Tabla 10 Formulación de carne de hamburguesa	80
Tabla 11 Análisis organoléptico de la Carne de Hamburguesa.....	82
Tabla 12 Costos de materia prima directa e indirecta - Carne de Hamburguesa.....	82
Tabla 13 <i>Costos directos de fabricación directos por kilo de Carne de Hamburguesa</i>	83
Tabla 14 Costos directos + costos indirectos + margen de utilidad (Carne de Hamburguesa)	83
Tabla 15 Formulación de salchicha Frankfurt	95
Tabla 16 Análisis organoléptico de la Salchicha Frankfurt.....	97
Tabla 17 Costos materia prima directa e indirecta – Salchicha Frankfurt.....	97
Tabla 18 Costos directos de fabricación por kilo de Salchichas Frankfurt	98
Tabla 19 Costos directos + Costos indirectos + margen de utilidad (Salchicha Frankfurt) ..	98
Tabla 20 Matriz pedagógica	104
Tabla 21 Presupuesto de la investigación.....	105

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Hojas guías	116
Anexo 2 Hoja de vida del docente	126
Anexo 3 hoja de vida del estudiante.....	129
Anexo 4 Aval del traductor	130

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Modelo PI 32 de las máquinas de modelo PI.....	14
Figura 2	Modelo PA 22 de las picadoras de carne PA.....	15
Figura 3	Visualización o esquema gráfico de un experimento.....	29
Figura 4	Interruptor de encendido	38
Figura 5	Herramienta de empuje	38
Figura 6	Bandeja metálica.....	39
Figura 7	Cabezal.....	39
Figura 8	Carcaza del motor	40
Figura 9	Gusano de empuje.....	40
Figura 10	Cuchilla de corte	41
Figura 11	Discos de corte	41
Figura 12	Tuerca de ajuste	42
Figura 13	Instalación de la picadora de carne	42
Figura 14	Diagrama de flujo del funcionamiento de la picadora de carne HFM 22.....	45
Figura 15	Pesado de aditivos e ingredientes	61
Figura 16	Picado de ingredientes	61
Figura 17	Carne de cerdo y tocino en pequeños trozos en la máquina picadora de carne	62
Figura 18	Ingredientes para chorizo en la máquina mezcladora	62
Figura 19	Embutir la mezcla en la tripa	63
Figura 20	Chorizos en la ahumadora.....	63
Figura 21	Empaquetado, etiquetado y refrigerado	64
Figura 22	Diagrama de procesos del chorizo ahumado.....	65
Figura 23	Pesado ingredientes carne de hamburguesa.....	76
Figura 24	Carne cortada en pedazos pequeños.....	77
Figura 25	Picado o molido de carne para hamburguesas	77
Figura 26	Mezclado de carne para hamburguesas.....	78
Figura 27	Moldeado de carne para hamburguesa.....	78
Figura 28	Apanado de carne para hamburguesa.....	79
Figura 29	Empaquetado de carne para hamburguesa.....	79
Figura 30	Diagrama de procesos de la elaboración de carne para hamburguesa	81
Figura 31	Carne de cerdo picada en pequeñas partes para salchicha	91
Figura 32	Picado de carne para salchichas Frankfurt.....	92
Figura 33	Mezclado de carne para salchichas Frankfurt	92
Figura 34	Embutido de la mezcla en tripa artificial	93
Figura 35	Atado de las salchichas	93
Figura 36	Enfriado de salchichas Frankfurt	94
Figura 37	Secado y reposado de las salchichas Frankfurt.....	94
Figura 38	Almacenado y enfriado de las salchichas Frankfurt	95
Figura 39	Diagrama de procesos elaboración de salchichas Frankfurt.....	96

1. Datos Generales

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:

Aplicaciones tecnológicas de la picadora de carne HFM 22 en procesos de transformación agroindustrial

1.5. Equipo de trabajo:

Tutor de titulación:

Ing. Pablo Gilberto Herrera Soria, Mg.

Estudiante:

María Fernanda Toapanta Changoluisa

1.6. Lugar de ejecución:

Barrio: Salache Bajo

Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi – zona 3

Lugar: Universidad Técnica de Cotopaxi

1.7. Fecha de inicio:

Octubre del 2022.

1.8. Fecha de finalización:

Febrero del 2023.

1.9. Áreas del conocimiento:

Ciencias Tecnológicas (X)

Matemáticas (...)

Física (...)

Química (...)

Ciencias de la Vida (...)

Ciencias Económicas (...)

Ciencias Agronómicas (...)

Otra (especificar)

2. Caracterización del proyecto.**2.1. Tipo de proyecto:**

Formativa (...) Resolutivo (X).

2.2. Campo de investigación:**2.2.1. Líneas de investigación**

- Desarrollo y seguridad alimentaria.
- Procesos Industriales

2.2.2. Sub-líneas de investigación

- Optimización de procesos tecnológicos agroindustriales
- Innovación-investigación -emprendimiento

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivo General

- Elaborar un conjunto de aplicaciones tecnológicas de la picadora de carne HFM 22 en procesos de transformación agroindustrial.

2.3.2. Objetivos específicos

- Describir las características de la picadora de carne HFM 22 con el fin de determinar sus usos, aplicaciones, funcionamiento y mantenimiento.
- Elaborar un manual de funcionamiento y mantenimiento con la información recolectada para dar un correcto uso y manejo a la Picadora de Carne HFM 22, dentro de los distintos procesos agroindustriales
- Efectuar prácticas en el laboratorio de investigación de cárnicos para garantizar el funcionamiento adecuado de la máquina, con la aplicación de los conocimientos obtenidos a lo largo de la Carrera de Agroindustria.

2.4. Planteamiento del Problema

El sector agroindustrial dentro del Ecuador posee una gran relevancia dentro del producto interno bruto (PIB) y dentro de la industria en general, debido a que representa el segundo motor de la economía nacional, ubicado solo después de la industria petrolera. El crecimiento de este sector se basa en variables como la demanda de productos alimentarios, el crecimiento de la población y cambios en las prácticas alimenticias (Oñate et al., 2021). Así como la industria ha crecido, es imperativa la búsqueda de nueva tecnología que cubra con los requerimientos técnicos de producción para brindar al consumidor final un producto de calidad y de la misma forma que sirva para que el productor pueda sacar provecho, incrementar la oferta de sus productos, pero también generar un beneficio (Capilla & Varela, 2022). En otros aspectos la maquinaria agroindustrial también significa para la academia un medio de conocimiento y entrenamiento para que los estudiantes se desarrollen, pero también generen experticia en el uso de estas.

Es crucial considerar la importancia de la maquinaria agroindustrial en los procesos de aprendizaje. Por lo tanto, se sugiere adquirir equipo industrial con capacidades limitadas para permitir a los estudiantes practicar sin tener que gastar grandes sumas en la compra de materia

prima. Esto mejorará las líneas de procesos de aprendizaje de los estudiantes. Además, es fundamental asegurarse de que la maquinaria adquirida cumpla con las normas de seguridad aplicables y cuente con un buen servicio técnico y mantenimiento. La institución también tiene la responsabilidad de incluir material o maquinaria en los procesos de enseñanza que forme a profesionales capaces de utilizar la tecnología agroindustrial (Martínez & García, 2017).

Con todo lo expuesto, el presente documento en el que se plasma el manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación tecnológica servirá a las futuras generaciones de estudiantes, no solo de la UTC, mismos que se formarán en el uso de sus competencias profesionales, sino a todos aquellos que tengan relación con los equipos del tipo picadora de carne y similares. De la misma forma, al ser un equipo de nueva adquisición es esencial establecer parámetros de funcionamiento y mantenimiento, y a través del desarrollo del documento también podrá visualizar la aplicación dentro del laboratorio de cárnicos, formación importante para el aprendizaje del nuevo profesional (Patiño & Montoya, 2015).

2.4.1. Descripción del problema

Como se ha explicado en el planteamiento del problema se puede identificar la necesidad de la UTC de la adquisición de nueva tecnología que solucione inconvenientes al momento de la realización de las prácticas. Mismos inconvenientes que se traducen en la falta de aplicación por parte de los estudiantes debido a que muchos de los equipos necesitan una basta materia prima para ponerse en funcionamiento. La adquisición de maquinaria nueva como la picadora de carne HFM 22 teniendo una capacidad de un mínimo de 1 kg de carne y un máximo de 220 kg/h, brinda la oportunidad de que los futuros profesionales realicen la transformación de la materia prima sin incurrir en altos costos por la compra de materia prima agroindustrial.

2.4.2. Elementos del problema

- **Tecnificación:** los procesos provenientes de una adecuada tecnificación son pieza fundamental dentro de una organización, debido que, a través de estos, los pasos de la producción lograrán desarrollarse de manera eficaz y eficiente. Parte de la tecnificación consiste en organizar los procedimientos a manera que genere menos daño o desgaste en la maquinaria, pero al mismo tiempo logre ser más competitiva y productiva (Díaz, 2021).

- **Economía:** aquí pueden presenciarse dos, el primero en el cuidado dentro del uso y mantenimiento de la propiedad universitaria pero también en los costos que incurren los estudiantes al momento de realizar las prácticas. (Aranya, 2021).
- **Conocimiento:** las prácticas pedagógicas se ven reducidas una vez que la maquinaria entre en desuso por avería o falta de mantenimiento, mismo problema que viene acompañado por la deficiencia o ausencia de conocimiento acerca de las buenas prácticas de uso y por ende su mantenimiento (Capilla & Varela, 2022)

2.4.3. Formulación del problema

¿Cómo aporta la incorporación de un equipo industrial con capacidad reducida como la picadora de carne HFM 22 y su aplicación tecnológica, dentro de los procesos de aprendizaje, así mismo, la creación de un manual de funcionamiento y mantenimiento para la conservación del equipo?

2.5. Justificación del proyecto integrador

El presente documento busca establecer una guía de uso, funcionamiento y mantenimiento de la picadora de carne HFM 22, con el propósito de dar a conocer la importancia del establecimiento de máquinas industriales con capacidades reducidas en los procesos de aprendizaje de los estudiantes de la Carrera de Agroindustria de la UTC. Para las instituciones de educación superior es imperante las propuestas de elaboración de proyectos integrados, a través de los cuales los estudiantes puedan aportar con nuevas ideas, facilitando su propio proceso de enseñanza, y aplicando la teoría aprendida en clase.

Los manuales de uso son una herramienta clave en los proyectos integradores y cumplen varios objetivos importantes. Ayudan a proteger las máquinas, que son una importante inversión educativa. El correcto mantenimiento de la maquinaria prolongará su vida útil, asegurará la sostenibilidad y garantizará el uso y la continuidad en los procesos de aprendizaje para las promociones futuras. Por último, se puede mencionar que estos manuales facilitarán la realización de prácticas y reducirán los gastos y costos asociados a la compra de materia prima agroindustrial, debido a que en el pasado solo se utilizaban equipos industriales de alto rendimiento que funcionaban con grandes cantidades de material. Este manual ha sido elaborado con mucho cuidado para cumplir todos estos objetivos (Patiño & Montoya, 2015).

Según Anchaluisa & Guerrero (2022), el resultado de este proyecto integrador tendrá

un impacto positivo en la sociedad, ya que los futuros profesionales saldrán de la universidad con las habilidades y conocimientos necesarios para desempeñarse de manera efectiva en su campo. Además, al haberse familiarizado con la tecnología innovadora, serán capaces de contribuir al desarrollo de las empresas en las que trabajen. La Universidad Técnica de Cotopaxi también se enriquecerá con este proyecto, al haber aportado al desarrollo de los profesionales en su área de estudio.

2.5.1. Conveniencia

El presente documento tiene por objetivo la realización de un manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación tecnológica, mismo que será relevante para la capacitación de los estudiantes y personal docente que ponga en práctica el uso de la picadora de carne HFM 22. De esta manera se mantienen los procesos de enseñanza en la aplicación técnica de conocimiento teórico, pero también se mantiene en funcionamiento óptimo equipo agroindustrial por el que la UTC invierte. Directamente se benefician los estudiantes de la Carrera de Agroindustria e indirectamente la comunidad universitaria, el personal docente de la carrera, y todas aquellas personas inmiscuidas en los procesos agroindustriales que posean una picadora de carne HFM 22 o similares.

2.5.2. Relevancia social

Por medio de las competencias relevantes extraídas a través del presente manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación tecnológica, los estudiantes habrán creado el conocimiento necesario para usar la picadora de carne HFM 22 y modelos similares fuera del ámbito estudiantil. Estas capacidades les permitirán ser más competitivos dentro de los mercados laborales, debido a que no solo habrán aprendido a usar la presente máquina sino otras dentro de la agroindustria que hagan de ellos profesionales aptos, con conocimiento tanto teórico como técnico que les permita desenvolverse de mejor manera los espacios industriales.

2.5.3. Implicaciones prácticas

Dentro de las implicaciones prácticas se encuentran los problemas provenientes de un inadecuado uso y mantenimiento de la inversión universitaria, este manual ayudará a resolver problemas técnicos que se presenten, antes, durante y después de su uso. De la misma forma servirá como aporte para que tanto la comunidad universitaria de la UTC pueda usarlo, pero también otros estudiantes de la Carrera de Agroindustria que tengan contacto con este tipo de equipo.

2.5.4. Valor teórico

El valor teórico que se encuentra dentro de este documento reside en la importancia de tener a la mano información confiable que pueda ayudar a alargar la vida útil del equipo. De la misma forma se presenta información, a través del marco teórico, que puede ser de beneficioso dentro del proceso de toma de decisiones acerca de las inversiones, debido a que se exponen variables importantes a la hora de escoger equipo agroindustrial relativos a la industria cárnica, en especial moledoras o picadoras de carne. Así también se exponen datos relevantes para el entendimiento de esta industria y del funcionamiento de la picadora de carne HFM 22

2.6. Utilidad metodológica

Este manual contiene las técnicas a usar durante el funcionamiento, mantenimiento y aplicación tecnológica de la picadora de carne HFM 22. La metodología usada para la creación del presente manual va a permitir su correcta réplica, en el caso de que los estudios quieran ampliarse a otras herramientas agroindustriales, de la misma forma presenta un recurso guía para trabajos investigativos.

2.7. Alcances

Los objetivos planteados indican los alcances de la investigación, por consiguiente, los alcances son los siguientes:

- El presente documento se pone a disposición de los estudiantes, empleados y docentes de la Carrera de Agroindustria, que estén en contacto con la picadora de carne y similares dentro del laboratorio de investigación de cárnicos. Esto con el propósito de brindar una aplicación didáctica para enriquecer el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

2.8. Limitaciones y/o restricciones

- Falta de presupuesto de la planta de estudios para proveer los materiales pertinentes para el mantenimiento.
- Poca experiencia en el manejo del equipo.

3. Identificación y descripción de las competencias

Tabla 1

Competencias

COMPETENCIAS		
Competencias previas	Asignaturas	Semestre
Determinar las categorías de mantenimiento del equipo y su relación con la seguridad en términos de su utilidad en las operaciones agroindustriales de producción	Mantenimiento y seguridad agroindustrial	Cuarto
Determinar la localización y tamaño óptimo de una planta de procesamiento agroindustrial.	Diseño de plantas agroindustriales	Cuarto
Implementar métodos para garantizar la calidad e higiene de los productos elaborados y la precaución necesaria al acceder al laboratorio	Seguridad e inocuidad alimentaria	Sexto
Utilizar los conocimientos teóricos adquiridos en la fabricación de productos cárnicos	Industria Cárnicos	de Octavo

Elaborado por: Toapanta, María (2023)

Competencias para desarrollar	Asignatura	Productos para entregar	
		Etapa 1	Etapa 2
Identificar las categorías de mantenimiento necesarias para la picadora de carne y garantizar la seguridad al utilizar el equipo.	Mantenimiento y seguridad industrial	Establecer una búsqueda bibliográfica de las características, funcionamiento y mantenimiento de la picadora de carne HFM 22.	Manual especificando las medidas de seguridad que se deben usar.
Determinar el tamaño y la adecuada localización de la picadora de carne en una planta de procesamiento de cárnicos.	Diseño de plantas agroindustriales	Localización adecuada para el equipo.	Instalación de la picadora de carne.
Aplicar las técnicas necesarias para asegurar la inocuidad de los productos finales y la seguridad del personal que ingresa al laboratorio	Seguridad e inocuidad alimentaria	Conocimientos de correcto manejo del producto final de chorizo ahumado, carne de hamburguesa y salchichas Frankfurt con las normas de calidad necesarias.	Fabricación de chorizo ahumado, carne de hamburguesa y salchichas Frankfurt de calidad con el uso de los manuales.
Aplicar en la práctica los conocimientos teóricos respecto al manejo de la carne como materia prima	Industria de cárnicos	Hojas guías de los productos elaborados	Informes de prácticas con la utilización de la picadora de carne, aplicando los protocolos y normativa vigente

Elaborado por: Toapanta, María (2023)

4. Marco teórico

4.1. Fundamentación histórica

Según la información proporcionada por los medios digitales de la Universidad Técnica del Cotopaxi (2022), el campus está ubicado en el Barrio El Ejido, dentro de la parroquia Eloy Alfaro, misma que pertenece al cantón Latacunga. La universidad fue fundada el 24 de enero del 1995 teniendo actualmente una trayectoria de 27 años. Como se menciona, quienes formaron parte de la constitución fueron partícipes del desarrollo constante y de la visualización de un proceso que en la actualidad aún tiene continuidad en pro de la formación de excelentes profesionales a través de una educación académica de calidad, libre, gratuita “sin importar si estrato social” (UTC, 2022, p. 1).

Actualmente la universidad cuenta con más de 10.500 educandos los cuales fueron matriculares en primer ciclo, esto para el 2015. La planta docente lo conforman 350 educadores con la mejor formación académica y alrededor de 182 funcionarios administrativos. (UTC, 2022)

4.2. Fundamentación teórica

4.2.1. Plantas Agroindustriales

Según (Cury et al., 2017) la agroindustria es la actividad en la que se concentran aspectos empresariales como la gestión, administración, marketing y financiamiento, pero también las actividades agropecuarias de las que se extraen las materias primas, como la pesca, la agricultura, la producción pecuaria, entre otras. A través de estos procesos de transformación de materia prima mucha de ella es aprovechada, pero también desperdiciada. Según estudios se encuentra como ejemplo a la industria cervecera en la que solo se aprovechan el 8% de los nutrientes provenientes del producto principal; dentro de la producción de café solo el 9.5% del grano es utilizado para la preparación de la bebida quedando más del 90% de la fruta como residuo; o la industria del papel en donde solo usa el 30% del producto primario.

Así pues, debido a estudios realizados se encuentra que la industria de transformación de las frutas como el mango, la naranja o la guayaba destina sus residuos al relleno sanitario municipal, sin embargo, podría ser usado en la implementación de técnicas de cultivo ecológico como la lumbricultura y de la misma forma en otras actividades de producción de abonos (Bohórquez et al., 2014). El aprovechamiento de otros residuos en la producción de alcohol

como la cerveza, en este caso la zanahoria o la levadura de cerveza, usa los mismos procesos de fermentación para la creación de etanol con el objeto de la diversificación de los productos ofrecidos. Entre otras actividades para utilizar los residuos se encuentra dentro de la industria de uso de cítricos, los mismos que contienen activos importantes como los flavonoides y los carotenoides dentro de la elaboración de probióticos (Raza, 2022).

Por otro lado, se encuentra el diseño y la planificación de las plantas agroindustriales en las que intervienen varios factores, tanto administrativos como el análisis del mercado, la demanda de los productos para la fabricación, el análisis de los competidores, el hallazgo de los proveedores y las actividades productivas como la capacidad de la planta, la localización de la planta, el balance de la masa, etc. Aquí es imprescindible el diseño bajo los objetivos en los cuales debe dirigirse la planta, dentro del estudio de Raza (2022) se tiene como ejemplo al diseño de una planta de bebidas alcohólicas en base a la jora con el aprovechamiento de los residuos. Dentro de los estudios administrativos se establece un estudio económico en el cual se plantean indicadores financieros para el caso del ejemplo es factible la creación de la planta de acuerdo con el retorno de la inversión (Raza, 2022).

Con respecto a las necesidades de las plantas se puede mencionar las expuestas por Páez (2011) en las que se debe analizar a la competencia, como primer punto, debido a que para el día de hoy, la agroindustria se ha vuelto más competitiva a causa de la innovación, y a la creciente mecanización que también se convierte en una necesidad, esto con el objetivo de obtener un equipo más complejo que reduzca el tiempo de producción, sin embargo, es importante el análisis en el que se contemplen los repuestos, accesorios y la mano de obra para el mantenimiento, eso antes de la adquisición. Todo esto con la meta de establecer controles más estandarizados en la producción y la reducción de los tiempos de entrega del producto, así también sin dejar la calidad a un lado y la reducción de los costos (Páez, 2011)

4.2.2. Maquinarias agroindustriales

Como se menciona en el trabajo de Martínez & García (2017) el desarrollo progresivo de la industria agrícola es un factor de crecimiento directamente proporcional al desarrollo de un país y por eso la importancia de que se invierta en la investigación de la mejora de procesos agroindustriales. Como resultado de esta industrialización e innovación, los productos agrícolas logran ser transformados en derivados con valor agregado que pueden ser introducidos dentro

de los mercados con el objetivo que compitan con otros similares, ahí puede verse la importancia de la fabricación de productos de calidad, ejemplos que claramente se plasman en países vecinos como Colombia y Argentina, los cuales han diversificado sus productos transformados de la agricultura y abren una suerte de ventaja competitiva en mercados internacionales (Martínez & García, 2017).

Los autores mencionan la gran importancia que tiene el desarrollo del potencial agroindustrial y la cantidad de productos que un empresario saca al mercado dentro de la rentabilidad del negocio *per se*, pero también en cuánto aporta al impulso económico del país a través de la buena utilización tanto de la maquinaria como de los productos de materia prima (Martínez & García, 2017). De la misma forma (Palma et al., 2018), mencionan que estos procesos en los que se empuja a las compañías agrícolas tanto a la diversificación, como a la agro industrialización, promueven competitividad dentro de los mercados internacionales, pero también hacen que dentro del territorio se pueda ofrecer producto innovador y de buena calidad, que permite el posicionamiento del producto en los mercados internos.

Dentro del Ecuador las actividades agrícolas poseen una gran participación dentro del mercado laboral no formal, pero también se puede mencionar que las actividades de transformación, es decir, las actividades industriales de materias primas cada vez toman más participación (Díaz et al., 2018). Es por esto por lo que cada vez es más imprescindible la puesta en marcha de sistemas de gestión de calidad en los cuáles se analizan cada componente por separado. Como Huertas & Sandoval (2018) lo mencionan, las metodologías de calidad en estos procesos competitivos agroindustriales comienzan por la elección de la maquinaria acorde a las necesidades de la transformación, así también, los autores analizan a la mejora de los procesos como una tendencia que contribuye a la generación de ganancias.

Es importante mencionar que la maquinaria agroindustrial podría considerarse como los avances de tecnología más relevantes de los últimos tiempos, esto debido a que, no solo facilita el procesamiento de la materia prima, pero también permite eficientizar recursos y maximizar tanto las ganancias como su producción (TFT, 2021). A todo esto, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2010) menciona que la agroindustria constituye una vía dentro de la transformación de productos, agropecuarios en los que se encuentra la industria láctea, la ganadería, la pesca, la agricultura y otras. Esto, como ya se han

citado a los autores previos en este documento, con el objetivo de dar un valor añadido a los productos generados de estas actividades, pero también con otros objetivos sociales y económicos.

De esta manera a través de procesos automatizados se convierte a la materia prima en productos de consumo humano que pueden ser comestibles o bebibles y con un tiempo de almacenamiento más prolongado. Se puede decir que el uso de la maquinaria agroindustrial y otros procesos de uso de la tecnología, investigación e innovación ayudan a garantizar la seguridad alimentaria y previenen el desperdicio de los productos agropecuarios, de la misma manera aportan dentro de la cadena de comercialización debido al almacenamiento que se había mencionado, pero también estos productos se producen bajo normas de calidad e inocuidad (FAO, 2010).

4.2.2.1. Tipos de picadoras de carne

Las picadoras de carne son máquinas usadas tanto en la cocina como en la transformación agroindustrial. En estas es viable transformar tanto carne cocida como cruda, sin embargo, las industriales, en las cuales se centra esta investigación, son usadas en la industria alimentaria para procesar grandes cantidades para su uso dentro de otras preparaciones, pero también para el consumo directo. Para la adquisición de una picadora de carne industrial existen criterios como por ejemplo el fin que se le va a otorgar y características como su rendimiento o potencia (Reviebox, 2022).

4.2.2.1.1. Picadoras de carne PI

Estas picadoras de carne son enteramente de uso profesional, tienen un cuerpo de acero inoxidable de 18/8 es decir son de aceros austeníticos y su fuerza proviene de un motor con auto ventilación que posee gran potencia. Usualmente cuentan con un interruptor 24V que evita que la máquina se encienda accidentalmente después de cortar el suministro de energía. La máquina para estudiar en el presente documento presenta estas características. Se componen la mayoría de las veces de piezas en boca desmontables lo que permite una limpieza más integral después de estar en contacto con las materias primas. Dentro de este tipo de picadoras de carne se encuentra incorporado una bandeja de recogida, también de acero inoxidable 18/8 y el elemento característico que facilita la introducción de la materia prima. De la misma forma otros modelos de esta categoría cuentan con un sistema de homogeneización del producto al contar con una cuchilla de acero inoxidable y doble placa perforada. Otras características que

posee es que muchas están diseñadas bajo las normas europeas de estandarización, mismo que hace el diámetro estándar del orificio sea de 6mm y el diámetro de la entrada sea de 50mm. En la figura siguiente se presenta el modelo PI-32.

Figura 1

Modelo PI 32 de las máquinas de modelo PI



Fuente: (Amitek, 2017)

4.2.2.1.2. Picadoras de carne PA

Esta gama de picadoras también posee un uso industrial y cuentan con una mezcla en sus materiales, su cuerpo des de aluminio y acero inoxidable austenítico. El motor, al igual que la gama anterior también es auto ventilado y una gran potencia. De la misma forma que el modelo anterior cuenta con un palen de mano a 24v con telerruptor que evita su encendido después de un corte de energía. Estas también estas diseñadas conforma a las normas de la Unión Europea y sus accesorios son de acero inoxidable. El modelo PA 22 se muestra a continuación.

Figura 2

Modelo PA 22 de las picadoras de carne PA



Fuente: (Amitek, 2017)

4.2.3. Acero inoxidable en la industria alimentaria

El picador de carne HFM 22 es una máquina industrial construida a base de acero inoxidable, mismo material altamente usado dentro de la agroindustria y la industria alimentaria, como se verá dentro de este punto, debido a sus características y a los beneficios que provoca sobre el manejo de la materia prima. La definición según Chávez (2016) de acero inoxidable consiste en que este es un acero aleado que debe tener otros componentes como el cromo, al menos en el 12% y depende del uso al que se le va a dirigir puede ser combinado con otros elementos como el níquel.

Entre los beneficios se encuentra la resistencia que tiene a los procesos de corrosión, así como las características de compactación de su superficie haciéndole más liso. Entre otros beneficios están su alta resistencia a las variaciones de temperatura y a la exposición a la tensión y golpes. De la misma forma los métodos de limpieza resultan ser sencillos sin que los materiales vean cambios, así es más fácil eliminar las bacterias u hongos que puedan ser ocasionados por las materias primas. El acero inoxidable más usado en la transformación y manejo de materia prima es la aleación de azufre 1.4305 y otros aceros inoxidables austeníticos.

Para el caso de las industrias donde el material de acero esté expuesto a elementos corrosivos se usarán los aceros dúplex (Seguridad Alimentaria, 2020).

4.2.3.1. Aceros dúplex

Estos se desarrollaron hace poco y su composición es ferrítica y austenítica siendo más fuertes que los aceros austeníticos a los que se les puede exponer a agentes más corrosivos como en centros de faenamiento de productos del mar (Chávez, 2016).

4.2.3.2. Aceros austeníticos

Su composición es de 6% más de cromo que los aceros inoxidable normales, es decir se compone por 18% de cromo y 8% de níquel, estos al igual que los dúplex son bastante resistentes a la corrosión producida por los agentes que naturalmente se encuentran en la atmósfera. A pesar de ser menos resistentes que los dúplex, los austeníticos también son resistentes a la presión, a los cambios de temperatura y tienen más resistencia mecánica. Una característica que les diferencia de otros aceros es que no responden al magnetismo (Chávez, 2016)

4.2.4. Producción artesanal

La producción artesanal dentro de la agroindustria ecuatoriana tiene un origen cultural, como ocurre con la producción de la morcilla artesanal. El autor menciona que, dentro de los últimos años, la fabricación de este producto se ha ido cada vez más industrializando y con el tiempo cambiando a una fabricación con estándares más marcados y usando ingredientes más versátiles o nutritivos (Recalde, 2018). Como se menciona en el trabajo de Recalde (2018, p. 3) la debilidad de las industrias artesanales recae en la poca cobertura hacia la demanda, pero también en las dificultades a la hora de fabricar “un producto homogéneo”, de la misma forma la conservación para la venta resulta muy deficiente.

Por otro lado (A. E. García et al., 2018) menciona a las transformaciones agroindustriales como el producto de un componente simbólico que permite que los artículos agrícolas sean transformados para aportar a los procesos económicos regionales, aún más cuando se trata de producción artesanal, como ejemplo de esto se encuentra la producción de quesos propios de una locación como la mozzarella en la provincia de Caserta Italia, o el jamón serrano en Cádiz, España. Con el tiempo estas industrias han ido adquiriendo normas de calidad sin dejar la esencia artesanal del producto final, comprobando que aún la producción artesanal

agroindustrial puede mantener estándares de fabricación y comercialización.

Como otro aporte a la producción artesanal se encuentra el trabajo de Tofiño et al. (2017), en base a las necesidades de consumo de los habitantes del caribe colombiano hacia el chorizo crudo artesanal como una alternativa para la eliminación de conservantes químicos, esto debido a que este producto resulta ser icónico de manera que es fabricado tanto a nivel artesanal como industrial. De esta manera el estudio arroja que especias como el tomillo y el clavo de olor dan al producto las propiedades antimicrobianas dando al chorizo artesanal las propiedades organolépticas necesarias. A pesar de esto se requiere aún más estudios para que la producción artesanal pueda aumentar, sin dejar de ser artesanal, pero cubriendo mayores segmentos dentro de la población (Tofiño et al., 2017).

4.2.5. Correcto manejo de materias primas

El reglamento de buenas prácticas para alimentos procesados en Ecuador establece los requisitos y procedimientos que deben seguir las empresas que producen, procesan, embalan y distribuyen alimentos procesados en el país. Este reglamento incluye requisitos para la higiene y seguridad alimentaria, control de calidad, manipulación de alimentos, etiquetado y trazabilidad de los productos. Su objetivo es garantizar que los alimentos procesados cumplan con los estándares de calidad y seguridad alimentaria para proteger la salud de los consumidores (Decreto Ejecutivo 3253, 2002).

Dentro de la industria cárnica en Ecuador, las Buenas Prácticas de Manufactura establecen que (FAO, 2014; Mayorga, 2020; NTE INEN 1346, 2015):

1. Se deben seguir prácticas higiénicas adecuadas en todas las etapas del procesamiento, desde el sacrificio hasta la distribución.
2. Se deben controlar y prevenir la contaminación cruzada de los alimentos.
3. Se deben monitorear regularmente la temperatura y el pH de los productos cárnicos para garantizar su calidad y seguridad.
4. Se deben establecer medidas efectivas para prevenir y controlar la presencia de patógenos en los alimentos.
5. Se deben llevar registros detallados de los procesos y controles de calidad.

6. Se deben capacitar a los trabajadores en prácticas higiénicas y de seguridad alimentaria.
7. Se deben cumplir con los requisitos de etiquetado y trazabilidad.

Estos requisitos ayudan a garantizar la seguridad y calidad de los productos cárnicos producidos en Ecuador y proteger la salud de los consumidores.

De la misma forma las Buenas Prácticas de Higiene para los productos cárnicos establecen las medidas y procedimientos que deben seguirse para garantizar la seguridad y calidad de los alimentos. Algunos de los requisitos incluyen (González, 2022; RTE INEN 131, 2014):

1. Lavado y desinfección adecuados de las instalaciones, equipos y superficies de trabajo.
2. Monitoreo constante de la temperatura y control de la presencia de patógenos.
3. Uso de equipo de protección personal por parte de los trabajadores.
4. Manipulación adecuada de los alimentos para evitar la contaminación cruzada.
5. Almacenamiento apropiado de los alimentos para mantener su calidad y frescura.
6. Programas de capacitación y entrenamiento para los trabajadores en higiene y seguridad alimentaria.
7. Verificación y monitoreo constante de los procedimientos y prácticas higiénicas.

Estas medidas ayudan a garantizar la calidad y seguridad de los productos cárnicos y a proteger la salud de los consumidores.

4.2.5.1. Norma Técnica Ecuatoriana – Instituto Ecuatoriano de Normalización (NTE-INEN)

4.2.5.2. NTE INEN 1346

Según la Norma Técnica de Ecuatoriana del Instituto Ecuatoriano de Normalización la carne molida “es la carne apta para el consumo humano, dividida finamente por procedimientos mecánicos y sin aditivo alguno” mismo que se divide en 4 tipos que se expresan a continuación:

- **Tipo I:** aquella carne molida proveniente de las especies contenidas en la norma, misma

que debe excluir piel, huesos y su contenido de grasas debe ser igual o menor al 10%.

- **Tipo II:** de la misma forma debe ser carne proveniente de las especies reguladas. Carne excluida de de hueso y piel con máximo del 17% de grasa.
- **Tipo III:** al igual que las otras dos debe ser carne proveniente de las especies reguladas, misma que debe excluir en su totalidad piel y hueso con un máximo del 23% de grasa.
- **Tipo IV:** al igual que todas las anteriores deber ser carne proveniente de las especies reguladas, sin huesos ni piel en su contenido y con un máximo del 30 % de grasa.

Este tipo de carne se expone a 10 requisitos dentro de la norma mismos que se los explica a continuación:

1. La consistencia de la carne, así como el color, el olor y el sabor, deben ser los característicos de la carne. No debe presentar un olor, sabor, color y consistencia distinta.
2. No debe poseer materia que no forme parte de los tipos de carne expuesta. No debe presentar alguna alteración producto de bacterias o microorganismos.
3. La carne cuyo fin sea la carne molida debe cumplir con la NTE INEN 2346.
4. Otra norma que debe seguirse son las Buenas Prácticas de Manufactura.
5. No debe contener conservantes, colorantes u otros aditivos.
6. Los restos de pesticidas deben estar de acuerdo con los límites expuestos en la NTE INEN CODEX CAC/MRL 1.
7. Los restos de medicamentos de origen veterinario deben estar de acuerdo con los límites expuestos en la NTE INEN CODEX CAC/MRL 2.
8. El producto debe conservarse bajo una cadena de frío “(de 0°C a 4°C para refrigeración y $\leq -18^{\circ}\text{C}$ para congelación)”
9. Los requisitos cumplidos deben ser los siguientes:

Tabla 2
Requisitos de la carne molida

Requisitos total)	(grasa	Unidad	Min	Max	Método de ensayo
Tipo I	%		-	10	NTE INEN ISO 1443
Tipo II	%		>10	17	
Tipo III	%		>17	23	
Tipo IV	%		>23	30	

Fuente: (NTE INEN 1346, 2015, p. 3)

10. Los requisitos microbiológicos deben contener los parámetros expuestos en la siguiente tabla.

Tabla 3
Requisitos microbiológicos para la carne molida

	n	c	m	M	Método de ensayo
Aeróbicos mesófilos ufc/g	5	3	1.0×10^7	1.0×10^7	NTE INEN 766
Escherichia coli ufc/g	5	3	10×10^2	10×10^2	NTE INEN 765
Staphilococcus aureus ufc/g	5	2	10×10^3	10×10^3	NTE INEN 768
Escherichia coli O157:H7	5	0	Ausencia / 25g	----	ISO 16654
Salmonela sppi	5	0	Ausencia / 25g	----	NTE INEN ISO 6579

4.2.5.3.NTE INEN 1344:96

La NTE INEN 1344-96 es una norma técnica ecuatoriana que establece los requisitos y especificaciones para la producción y comercialización de chorizo en el mercado ecuatoriano. La norma se aplica a todos los productos cárnicos que se vendan como chorizo en el país y tiene como objetivo garantizar la seguridad alimentaria y la salubridad de los productos cárnicos. La NTE INEN 1344-96 establece los requisitos de calidad para la carne utilizada en la producción de chorizo, incluyendo la clasificación de la carne según su grado de madurez, el contenido de grasa, la presencia de impurezas y otros factores que pueden afectar la calidad del producto final. Además, se establecen las especificaciones para la adición de ingredientes y conservantes, como la sal, el nitrato y el nitrito, entre otros (NTE INEN 1344: 96, 1996).

La norma también incluye especificaciones para la fabricación y el embalaje del chorizo, incluyendo la forma, el tamaño, el peso, la presentación, el etiquetado, la fecha de caducidad y otros aspectos relacionados con la comercialización del producto. La NTE INEN

1344-96 es una herramienta importante para garantizar la seguridad alimentaria y la salubridad de los productos cárnicos en Ecuador, y se aplica a todos los fabricantes y comercializadores de chorizo en el país. Cumple con los requisitos esenciales para garantizar que los productos cárnicos sean seguros para el consumo humano y cumplen con los estándares de calidad requeridos en el mercado ecuatoriano (NTE INEN 1344: 96, 1996)

4.2.5.4.NTE INEN 1338:96

Para la fabricación de salchicha en Ecuador, es necesario seguir las especificaciones establecidas en la NTE INEN 1338:96. Aquí hay algunas de las especificaciones más importantes que deben seguirse:

- Identificación de la especie animal: la norma establece que la salchicha debe identificarse con la especie animal de origen.
- Contenido de grasa: un requisito mínimo para el contenido de grasa en la salchicha.
- Embalaje y etiquetado: la salchicha debe ser embalada y etiquetada de acuerdo con las especificaciones establecidas en la norma, incluyendo la fecha de caducidad, el modo de conservación y la información nutricional.
- Temperatura de almacenamiento: requisitos para la temperatura de almacenamiento de la salchicha fresca y refrigerada.
- Higiene de los locales de producción y almacenamiento: requisitos para la higiene de los locales de producción y almacenamiento de la salchicha, incluyendo la limpieza y desinfección de las áreas de producción y almacenamiento.
- Identificación de los lotes de producción: La norma establece requisitos para la identificación de los lotes de producción de la salchicha para garantizar la trazabilidad de los productos cárnicos.

Estas son algunas de las especificaciones más importantes que deben seguirse para hacer salchicha en Ecuador. Cualquier persona o empresa que produzca salchicha en Ecuador debe conocer y seguir estas especificaciones para garantizar la seguridad alimentaria y la calidad de su producto.

4.2.6. Industria Cárnica

La industria cárnica en el Ecuador comienza con la producción ganadera que se lleva a cabo de manera extensiva, es decir que se realiza dentro de amplias hectáreas de terrenos con el objeto de criar al ganado para la venta de productos y sus derivados, sean de carne o de lácteos. Este tipo de ganadería concentra más de 5 millones de bovinos en todo el territorio nacional los cuales se crían de acuerdo con las características del clima. Del total el 13% se encuentra en el oriente ecuatoriano, el 36% en la región costa y más del 50% en la región sierra (Encina et al., 2022). En provincias como Manabí el estudio de (Rivadeneira et al., 2017) revela que más del 90% de la población tiene preferencia en la compra de cortes y otros productos cárnicos en tercenas tradicionales o carnicerías en los mercados centrales a pesar de que existe una tendencia al incremento de la compra de productos cárnicos en supermercados, esto debido a la calidad de los embutidos, a la manera de fabricación como los productos ahumados y a las normas de calidad en el empaquetado.

4.2.6.1. Carne molida

El principal producto del presente documento es la transformación de carne, sea de res o de cerdo fresca y sin hueso en carne molida. La cual consiste en la transformación a través de un molino o picador de carne y que ha venido convirtiéndose en un producto popular debido al constante uso en preparaciones como hamburguesas, salchichas, chorizos y otros productos, Según Escobedo (2017) es bastante perecedero debido a que durante el proceso la exposición al oxígeno aumenta, de esta manera acrecentando las probabilidades de descomposición. De la misma forma la carne molida será almacenada bajo una cadena de frío de 0°C a 4°C en el caso de la refrigeración y para congelación mayor o igual a -18°C (NTE INEN 1346, 2015). Como recomendaciones Escobedo (2017) establece al empaquetamiento al vacío antes del proceso de congelación para un mayor tiempo de duración del producto, así como establecer controles en tienda que permitan que las características y calidad del producto se mantenga.

4.2.6.2. Carne para hamburguesa

Según la Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud (OMS & OPS, 2015), la elaboración de hamburguesas parte del proceso de picado o molida de la carne y mezclada con aditivos aprobados por la entidad competente. En el caso de la producción en cantidades industriales es importante revisar la textura y someter el producto a un proceso de congelamiento, además es importante que se envase o empaquete para luego

almacenar a alrededor de -18° Celsius.

4.2.6.3. Chorizo ahumado

El chorizo según el INEC es el embutido que más se consume dentro del Ecuador y su principal mercado son los hombres (M. Abad et al., 2017). Este está elaborado a base de carne molida, sea de res, cerdo, pollo u otras carnes a conveniencia del fabricante y mezclado con especias y aditivos permitidos dentro de las normas INEN. Tanto la temperatura de la materia prima como del cuarto de preparación tienen sus estándares, debido a que, al ser un producto de consumo humano, como los otros que se reflejan en el presente documento, están regidos bajo estrictas normas de calidad (NTE INEN 1344: 96, 1996). El origen de este embutido data de Antes de Cristo, donde la necesidad de curar la carne para consumir era imperante. Poco a poco se ha hecho parte de la cultura de muchos países y es el invitado principal en los festivales gastronómicos a lo ancho y largo del globo (M. Abad et al., 2017)

4.2.6.4. Salchichas Frankfurt

Según algunos autores, los embutidos como las salchichas toman su forma a partir del siglo V, y al paso del medievo el diámetro y el tamaño fue adaptándose a las necesidades de la cultura gastronómica, es así como en algunos países del mediterráneo la ahumaron y la secaron para que se conservara y en otros se incluyeron harinas como ingrediente principal de su preparación. Para mediados del siglo XIX en Frankfurt Alemania nacen los embutidos más blandos y con más contenido de grasa y especias. De la misma forma, perfeccionaron su textura, sabor, y estética haciendo famosa a la ciudad por la creación de esta salchicha (Álvarez, 2020).

4.2.7. Insumos

Para la elaboración de chorizo, carne de hamburguesa y chorizo, se requieren los siguientes insumos:

- **Carne:** La carne es el principal ingrediente en la producción de chorizo y salchicha. Se puede utilizar carne de cerdo, aunque también se puede utilizar carne de res o cordero. La carne debe ser fresca y de calidad para garantizar la seguridad alimentaria y la calidad del producto final.
- **Grasa:** La grasa es un ingrediente importante en la elaboración de chorizo y salchicha. Se utiliza para dar sabor y textura al producto final.

- **Sal:** La sal es un ingrediente importante en la elaboración de chorizo y salchicha. Se utiliza para controlar la fermentación y para dar sabor al producto.
- **Pimienta:** La pimienta es un ingrediente común en la elaboración de chorizo y salchicha. Se utiliza para dar sabor y aroma al producto final.
- **Espicias:** Las especias son un ingrediente importante en la elaboración de chorizo y salchicha. Cada receta puede incluir diferentes especias, pero algunas comunes incluyen ajo, comino, orégano y pimentón.
- **Aditivos:** Algunos productores pueden utilizar aditivos para mejorar la textura, el sabor y la conservación de su chorizo y salchicha. Algunos de los aditivos más comunes incluyen fosfato, nitrito y sacarosa.
- **Embalaje:** La salchicha y el chorizo deben ser embalados para su almacenamiento y transporte. El embalaje debe ser adecuado para proteger el producto y mantener su frescura.

Estos son los principales insumos para la elaboración de chorizo y salchicha. La lista puede variar según la receta y el productor, pero estos son los ingredientes más comunes utilizados en la producción de estos productos cárnicos.

4.2.7.1. Aditivos y conservantes

El proceso de producción de productos cárnicos mediante la adición de sal se ha utilizado durante siglos, permitiendo la conservación de estos productos debido a la reducción de la actividad de agua. La sal marina utilizada contenía nitratos, lo que implicaba la adición indirecta de estos a los productos cárnicos. El color característico de los productos cárnicos tratados con esta sal se asoció con la presencia de nitratos, pero posteriormente se descubrió que los nitritos eran responsables de este color. Debido a esto, se comenzó a utilizar directamente el nitrito como agente de curado. Los nitritos y nitratos tienen las siguientes funciones en los productos cárnicos curados: formación y estabilización del color rojo, inhibición del crecimiento de bacterias patógenas, contribución al aroma típico de la carne curada y efecto antioxidante que retrasa la rancidez y evita la alteración de las características sensoriales (Ventanas et al., 2004).

Los aditivos utilizados en la elaboración de productos cárnicos incluyen nitritos y

nitratos de sodio y potasio. Estos se utilizan para preservar los productos cárnicos y mejorar su sabor y seguridad alimentaria. Los nitritos y nitratos ayudan en el desarrollo del color rosado característico de los embutidos y prevenir el crecimiento de microorganismos nocivos para la salud. También pueden contribuir al aroma típico de la carne curada y tener un efecto antioxidante que retrasa el desarrollo de la rancidez y evita la aparición de alteraciones en las características sensoriales. Sin embargo, es importante tener en cuenta que se utilizan en cantidades muy pequeñas y no se debe exceder la cantidad recomendada (Alarcón & Araujo, 2021).

Algunos de los aditivos y conservantes más comunes utilizados en la elaboración de productos cárnicos son:

- **Aromatizantes:** Se utilizan para mejorar el aroma y el sabor de los productos cárnicos.
- **Espesantes:** Se utilizan para mejorar la textura y la consistencia de los productos cárnicos.
- **Acidulantes:** Se utilizan para estabilizar el pH y mejorar la conservación de los productos cárnicos.
- **Nitritos:** Se usan para prevenir el crecimiento de bacterias perjudiciales como *Clostridium botulinum* y para darle un color rosado característico a la carne curada.
- **Nitratos:** Similar a los nitritos, los nitratos también se usan para prevenir el crecimiento de bacterias perjudiciales y para darle un color rosado característico a la carne curada.
- **Cloruro de sodio (sal):** La sal se usa para reducir la actividad de agua en los productos cárnicos, lo que ayuda a prevenir el crecimiento de bacterias y a preservar la textura y el sabor de la carne.
- **Azufre:** Se usa para prevenir la oxidación de la carne y para mejorar su sabor y aroma.
- **Sorbato de potasio:** Se usa para prevenir el crecimiento de moho y bacterias en productos cárnicos secos y enlatados.
- **Benzoato de sodio:** Se usa para prevenir el crecimiento de bacterias y hongos en productos cárnicos.

- Propionato de calcio: Se usa para prevenir el crecimiento de moho y bacterias en productos cárnicos frescos y congelados.

Es importante mencionar que, aunque estos conservantes ayudan a preservar la calidad de los productos cárnicos, su uso en exceso puede ser perjudicial para la salud y algunos están regulados por las agencias reguladoras de alimentos. Por lo tanto, es importante verificar las etiquetas de los productos cárnicos antes de comprarlos y limitar su consumo. El uso de aditivos en la elaboración de productos cárnicos está regulado por leyes y normativas que establecen las cantidades máximas permisibles. Es necesario verificar las etiquetas de los productos cárnicos para asegurarse de que cumplan con los estándares de seguridad alimentaria (Alarcón & Araujo, 2021).

4.2. Fundamentación legal

4.2.1. Ley de educación superior

Garantizando la educación y su calidad se encuentra el Art. 350 de la Constitución Ecuatoriana (2008, p 162) el cual menciona:

“que el sistema de Educación Superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo”

Es decir, la búsqueda de conocimiento en la carrera universitaria tiene objetivos importantes los cuales se cumplen, en muchos casos, con la culminación de la carrera a través de un aporte científico por medio de un trabajo de investigación que brinde conocimiento a la sociedad y comunidad académica.

De la misma forma en el Reglamento de Régimen Académico (2022, p.22) dentro del Art. 85 se menciona que el otorgamiento del título se realiza:

“Una vez que el estudiante haya aprobado la totalidad de horas y/o créditos del plan de estudios de la carrera o programa y cumplido todos los requisitos académicos y administrativos establecidos por la IES para la graduación, la institución de educación superior emitirá el acta consolidada de finalización de estudios y el título correspondiente.”

4.2.2. Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Técnica del Cotopaxi

Siguiendo la línea de creación de conocimiento tanto en la Constitución Ecuatoriana (2008) como en el Reglamento de Régimen Académico (2022), el trabajo de titulación debe ser un aporte al conocimiento, mismo que debe desarrollarse con los saberes recolectados a través del proceso académico, de esta manera el próximo profesional da a conocer las capacidades adquiridas, listas para ser usadas en la vida profesional. En el reglamento de titulación elaborado por la Universidad Técnica del Cotopaxi (2018) se da la posibilidad de desarrollar un proyecto integrador a manera de trabajo de titulación con el objeto de desarrollar las capacidades técnicas y de saberes en favor de la universidad, de la academia y la sociedad.

Dentro de este proyecto se busca dejar el precedente de que el estudiante y futuro profesional ponga en práctica los conocimientos y las competencias que se han desarrollado en el transcurso de la carrera, en este caso de la Carrera de Agroindustria, mismo trabajo que contiene una serie de pasos para que las futuras generaciones de estudiantes puedan seguir y mantengan los equipos otorgados por la institución en buen estado. El presente documento las aplicaciones tecnológicas de la picadora de carne y ha establecido parámetros en los cuales se debe trabajar para su correcto uso y mantenimiento. De la misma forma se busca mantener las inversiones educativas en excelentes condiciones y de manera sostenible para que los conocimientos sigan desarrollándose con el transcurso del tiempo.

4.2.3. Reglamento técnico

El presente documento se ha elaborado en base al RTE (RTE INEN 131, 2014) 131 en el que se establecen las normas de seguridad e higiene de la maquinaria para el procesamiento y transformación de alimentos, mismas que deben cumplir ciertos parámetros de limpieza con el objeto de salvaguardar la salud y vida de los consumidores de los productos elaborados con la maquinaria, pero también para establecer prácticas amigables con el medio ambiente.

4.2.4. Normas

Las dos normas debajo de las cuales se va a trabajar son las UNE-EN 12855:2004+A1 dirigida a la “maquinaria para el procesado de alimentos”...” Requisitos de seguridad e higiene” y la ISO 22000:2005 en la que se desarrolla los sistemas de gestión para la inocuidad de los alimentos y misma que consta con requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria (ISO, 2005; UNE, 2010).

4.2.5. Definiciones y términos

- **Acero inoxidable:** es un tipo de acero que contiene al menos un 10,5% de cromo. Esto le da una resistencia natural a la corrosión y oxidación, lo que lo hace ideal para aplicaciones que requieren un material duradero y resistente a la corrosión.

- **Buenas Prácticas de Manufactura:** son procedimientos y normas establecidos para garantizar la seguridad, calidad y eficiencia en la fabricación de productos. Estas prácticas incluyen controles de calidad, manejo de materias primas, condiciones de trabajo seguras, entre otras.

- **Buenas Prácticas de Higiene:** son medidas preventivas para reducir el riesgo de contaminación y enfermedades en la manipulación de alimentos y productos relacionados.

- **Normas INEN:** Instituto Ecuatoriano de Normalización, es una entidad gubernamental encargada de la elaboración, aprobación y difusión de normas técnicas en Ecuador. Estas normas establecen especificaciones técnicas y criterios para productos, servicios y procesos en diferentes áreas como la seguridad, la calidad, la salud y el medio ambiente, entre otros.

5. Metodología

5.1. Tipos de investigación

5.1.1. Investigación descriptiva:

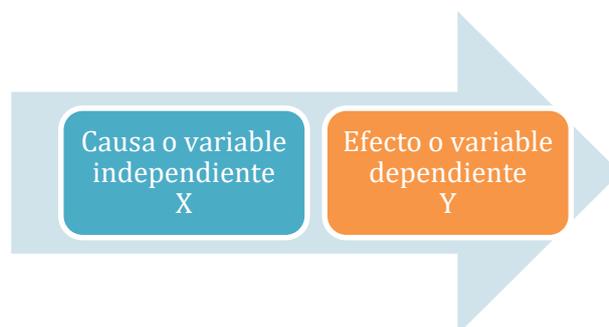
Dentro de la investigación o alcance descriptivo se pretende describir el conjunto de características o propiedades del sujeto estudiado, en este caso la picadora de carne HFM 22. Por medio de esta se procede a la recolección de datos, aspectos, componentes o variables del fenómeno foco del estudio (Hernández & Mendoza, 2018). Para la presente investigación lo que se espera es que el investigador recabe información tanto teórica como práctica de la picadora de carne a estudiar y la describa con el fin de crear un producto final que sea útil dentro del manejo de este, cumpliendo de esta manera con los objetivos de la investigación. La diferencia entre las investigaciones descriptivas y otras recae en que estos estudios responden a preguntas que describan las características del objeto.

5.1.2. Investigación Experimental:

Según (Hernández & Mendoza, 2018) el término experimental hace referencia a llevar a cabo una acción después de aplicar la observación a un fenómeno, así recae en el verbo experimentar, el cual tiene como método principal el control y la manipulación de un fenómeno para estudiar sus consecuencias. Otros autores mencionan a los métodos experimentales como variables dentro de la investigación, las cuales sufren un manejo deliberado y tienen una consecuencia en otra u otras variables. En la siguiente figura se explica la relación de las variables de la investigación experimental.

Figura 3

Visualización o esquema gráfico de un experimento



Fuente: (Hernández & Mendoza, 2018, p. 151)

5.1.3. Investigación exploratoria:

El alcance o investigación exploratoria se lleva a cabo con el propósito de realizar un diagnóstico del fenómeno estudiado. Es el primer paso de la investigación y sirve para despejar dudas y aclarar hipótesis. En este tipo de investigación en fenómeno es poco conocido o desconocido por completo y el investigador desea descubrir desde qué perspectivas se puede analizar. Estos métodos tienen la finalidad de establecer las bases para futuras investigaciones y crean los antecedentes sobre los cuales se va a trabajar los siguientes alcances como los descriptivos, explicativos o correlacionales (Hernández & Mendoza, 2018).

5.2. Técnicas de investigación

5.2.1. Observación

La observación forma parte de las técnicas cualitativas de recolección de datos, también conocido como un instrumento de recabo de información. Dentro de la investigación la observación va más allá que la acción de ver, sino que intervienen todos los sentidos. También interviene el entendimiento del contexto y del fenómeno, la identificación de problemas en caso de que lo hubiere y la generación de hipótesis (Hernández & Mendoza, 2018). Se usó la observación dentro de los procesos realizados con la debida a que es importante realizar una revisión regular de todas las partes y elementos de la picadora de carne para verificar su estado y asegurarse de que estén funcionando adecuadamente. Además, es importante usar la técnica para estar atento a los sonidos que emite la máquina durante su funcionamiento. Algunos sonidos pueden indicar un problema, como un ruido anormal o vibración. En estos casos, es necesario detener la máquina y realizar una inspección para determinar la causa y tomar las medidas necesarias para resolver el problema.

5.3. Instrumentos de la investigación

5.3.1. Ficha técnica

La ficha técnica es un documento que posee una estructura en la que se encontrarán las características y funciones de un producto. Este documento tiene la finalidad de brindar información del producto al usuario u operario, en este caso de la picadora de carne HFM 22. Esta información resulta de suma utilidad en el proceso de comercialización de un producto, esto debido a que en él se plasma tanto los métodos de uso como sus piezas, partes y datos necesarios.

La ficha técnica de la picadora de carne HFM 22 puede incluir los siguientes datos técnicos:

- Capacidad de procesamiento: 220 kilos por hora de trabajo.
- Potencia del motor: el valor de la potencia del motor puede variar dependiendo del modelo y de la marca.
- Voltaje: información sobre el voltaje requerido para el funcionamiento de la máquina.
- Dimensiones: información sobre las dimensiones físicas de la máquina, incluyendo su longitud, anchura y altura.
- Peso: información sobre el peso de la máquina.
- Materiales de construcción: información sobre los materiales utilizados en la fabricación de la máquina, como acero inoxidable o acero al carbono.
- Accesorios incluidos: información sobre los accesorios que se incluyen con la máquina, como tolvas, discos de corte, etc.
- Garantía: información sobre la garantía que ofrece el fabricante.

Estos son solo algunos ejemplos de los datos técnicos que pueden incluirse en una ficha técnica de la picadora de carne HFM 22. La información exacta puede variar dependiendo del fabricante y del modelo específico.

5.3.2. Informes de elaboración de práctica

En este documento se plasman los conocimientos y técnicas obtenidos a través del proceso de manipulación del objeto de estudio. Aquí pueden describirse las actividades realizadas en el laboratorio y contienen las actividades realizadas dentro de este de manera detallada. Usualmente estos documentos sirven de respaldo para verificar las acciones durante un experimento y verificar la información. Para el caso del estudio se presentan tres informes de práctica con la fabricación de productos agroindustriales como chorizo ahumado, carne de hamburguesa y salchichas Frankfurt.

5.4. Interrogantes de la investigación o hipótesis

5.4.1. ¿Cómo ayuda la realización de este manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación tecnológica en los laboratorios de la UTC?

Este manual ha sido diseñado con tres objetivos principales. El proporcionar una educación sostenible que permita a los futuros profesionales adquirir habilidades y técnicas para el entorno laboral. Brindar una guía para que el personal estudiantil o docente que utilice la maquinaria pueda tener instrucciones claras sobre su cuidado, uso y mantenimiento. Y finalmente, garantizar la protección de la inversión universitaria

5.4.2. ¿Cuáles son los tipos de mantenimiento que debe pasar por la picadora de carne HFM 22?

Como se menciona en distintos manuales de máquinas picadoras de carne similares, ellas deben pasar por un mantenimiento rutinario que permitirá dejar a un lado fallas en caso de uso constante, un mantenimiento preventivo una vez cumplido cierto tiempo de uso y un mantenimiento predictivo con el objetivo de detectar los fallos que pueden ocurrirse.

5.4.3. ¿Al ejecutar la práctica con la picadora de carne, el documento será factible para brindar capacitación a los estudiantes y docentes acerca del correcto funcionamiento de esta?

El fin del presente documento es brindar la información necesaria con el fin de que tanto personal docente o estudiantil pueda dar un uso correcto a la picadora de carne, de la misma forma saber dar mantenimiento y resolver problemas en caso de que se presente.

6. Resultados Obtenidos

6.1. Descripción de la picadora de carne HFM 22

Las picadoras de carne semi industriales son máquinas diseñadas para uso en un ambiente de producción alimentaria a una escala intermedia, generalmente en pequeñas a medianas empresas. Estas máquinas suelen tener una capacidad de procesamiento menor en comparación con las picadoras industriales, pero aun así pueden picar y procesar grandes cantidades de carne de manera eficiente.

Algunas características de las picadoras de carne semi industriales incluyen:

- Tamaño compacto: son más pequeñas y fáciles de mover que las picadoras industriales.
- Fácil de usar: tienen controles intuitivos y son fáciles de mantener.
- Capacidad de procesamiento intermedia: estas máquinas están diseñadas para procesar grandes cantidades de carne de manera eficiente, pero a una escala intermedia.
- Costo asequible: son más asequibles que las picadoras industriales y se pueden usar en una variedad de aplicaciones.
- Calidad y seguridad: las picadoras de carne semi industriales cumplen con los estándares de calidad y seguridad alimentaria para garantizar la calidad y seguridad de los alimentos procesados.

Estas máquinas son una opción popular para pequeñas y medianas empresas que requieren una solución de procesamiento de carne eficiente y de calidad.

6.2.Manuales y aplicación pedagógica

Los siguientes manuales de funcionamiento y mantenimiento son documentos que proveen información detallada sobre cómo utilizar y mantener un producto o sistema de forma segura y eficiente. Este manual incluye: una descripción general del producto, incluyendo sus características, especificaciones y dimensiones; instrucciones detalladas para su uso, incluyendo descripciones de todos los controles y funciones; advertencias importantes sobre seguridad y precauciones para su uso; instrucciones detalladas sobre cómo mantener el producto en buen estado, incluyendo recomendaciones de limpieza y lubricación; ilustraciones y diagramas para ayudar a entender la estructura y funcionamiento del producto; una guía de solución de problemas para resolver los problemas más comunes que pueden presentarse con el producto (Amitek, 2017; Reviebox, 2022). En resumen, un manual de funcionamiento y mantenimiento es una herramienta valiosa para garantizar que el usuario pueda utilizar y mantener el producto de manera segura y eficiente y prolongar su vida útil.

Dentro de las aplicaciones pedagógicas se encuentra la fabricación de alimentos como el chorizo ahumado, la carne de hamburguesa y las salchichas tipo Frankfurt los cuales son procesos que implican varias etapas críticas. La selección cuidadosa de las materias primas es

una parte fundamental del proceso, ya que la calidad de los ingredientes afecta directamente la calidad y sabor del producto final. Una vez seleccionadas las materias primas adecuadas, se procede a picar la carne adecuadamente como paso inicial y fundamental y después mezclar con aditivos, conservantes, especias y otros insumos para mantener las características organolépticas del producto. En general, la fabricación de alimentos como los presentados en los siguientes informes de práctica requieren de un proceso cuidadoso y controlado para garantizar la calidad y la seguridad de los productos.

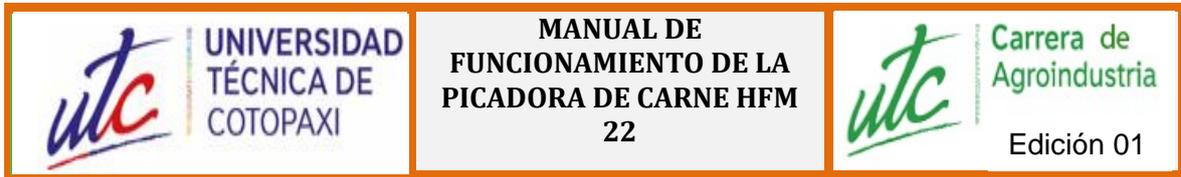


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

Título:

**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA PICADORA DE CARNE HFM 22 DEL
LABORATORIO DE CÁRNICOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**





1. MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA PICADORA DE CARNE HFM 22

1.1. Introducción

El presente manual de funcionamiento de la picadora de carne HFM 22 muestra los métodos de manejo y uso, mismos que se llevarán a cabo por la planta docente y estudiantil de la Carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Esta picadora de carne y modelos similares son capaces de picar tanta carne de cerdo, pescado, res o pollo de una manera más fina o gruesa de acuerdo con el disco de corte. Esta máquina es de uso industrial con capacidad de producción de hasta 220 kilogramos por hora. Dentro del laboratorio de investigación de cárnicos es uno de los implementos imprescindibles debido a que produce la materia prima usada en otros procesos de elaboración y transformación agroindustrial, de la misma forma se conforma por un producto per se con valor agregado (Moncayo, 2019).

1.2. Objetivos

a) General

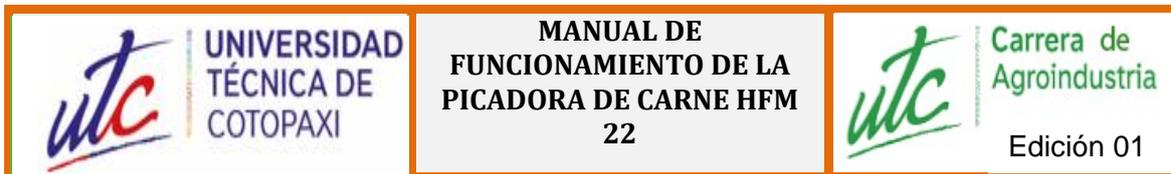
Elaborar un manual de funcionamiento para la picadora de carne HFM 22 y modelos similares

b) Específicos

- Determinar las características que conforman la picadora de carne HFM 22
- Describir el funcionamiento de la picadora de carne de manera técnica y específica para lograr un adecuado uso.
- Elaborar un registro para el uso y funcionamiento de la picadora de carne HFM 22.

1.3. Alcance

Todo el personal que entre en contacto con el uso del laboratorio de Investigación de Cárnicos de la Carrera de Agroindustria están en la facultad de conocer el correcto uso tanto



de las instalaciones de este como del correcto uso de la máquina aquí presentada. Es imperante que el responsable del laboratorio verifique la información expresada en este manual antes de realizar el armado o instalación de las piezas de la picadora de carne. Esto permitirá conservar y alargar la vida útil de este instrumento de conocimiento.

1.4. Definiciones y términos

- **Control de calidad:** se trata de poner en práctica las actividades y técnicas de comprobación y verificación de los requisitos de calidad de los procesos llevados a cabo con el objetivo de tener un producto que cumpla con los estándares solicitados.
- **Laboratorio:** es el conjunto tanto de instalaciones, materiales y equipos sobre los cuales se realizan procesos de investigación, experimentación, práctica y estudio.
- **Acero Inoxidable:** es una aleación de acero con mezcla de níquel y otros elementos que son aptos dentro de la industria de la salud, alimentaria y otras que precisen de procesos inocuos.
- **Picadora de carne:** es una herramienta o utensilio que sirve para pícaro triturar distintos tipos de carnes.

1.5. Operación y funcionamiento

1.5.1. Descripción de las partes del equipo

1.5.1.1. Interruptor de encendido:

Para el caso del presente quipo el interruptor cuenta un solo botón, el mismo que toma el color verde en el caso de estar encendida y para apagar se presiona el mismo botón, tornándose de color rojo.

1. Botón de detener – rojo
2. Mismo botón de encender

Figura 4

Interruptor de encendido



1.5.1.2. Equipo de corte e instalación

1. **Herramienta de empuje:** esta herramienta ayuda a empujar la materia prima hacia el cabezal.

Figura 5

Herramienta de empuje



2. **Bandeja metálica:** es la herramienta de apoyo de la materia prima, aquí espera para ser introducida al cabezal.

Figura 6

Bandeja metálica



3. **Cabezal:** a través del cabezal pasa la materia prima al equipo de corte.

Figura 7

Cabezal



4. **Carcaza del motor:** es el recubrimiento de acero inoxidable.

Figura 8

Carcaza del motor



5. **Gusano de empuje:** fabricado en acero inoxidable empuja la materia prima hacia las cuchillas de corte.

Figura 9

Gusano de empuje



6. **Cuchilla de corte:** cuchillas por trituran la carne.

Figura 10

Cuchilla de corte



7. **Discos de corte:** fino, medio y grueso. Los discos de corte definirán qué tan delgada o gruesa saldrá la materia prima.

Figura 11

Discos de corte



8. **Tuerca de ajuste:** permitirá que el equipo de corte esté asegurado.

Figura 12

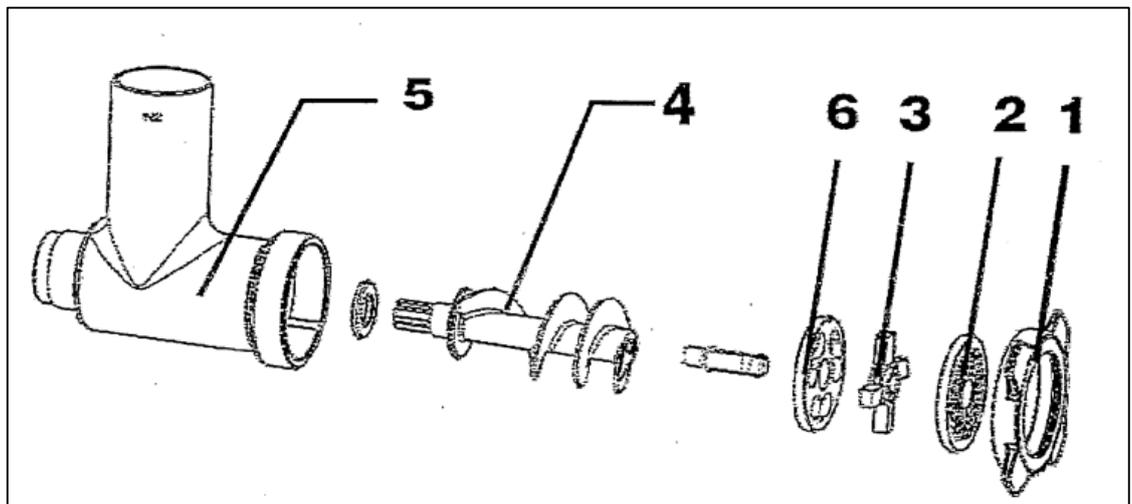
Tuerca de ajuste



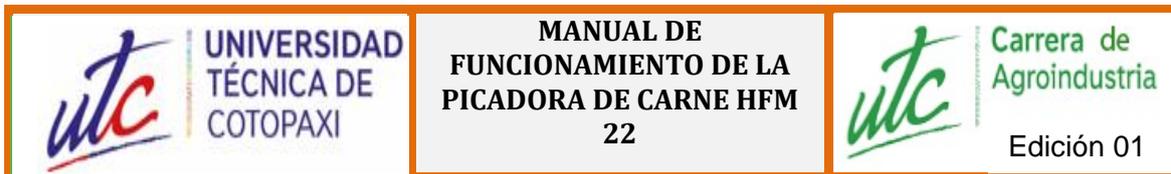
1.5.2. Instalación de la picadora de carne

Figura 13

Instalación de la picadora de carne



- Verifique que el cable de alimentación esté desenchufado



- Instale el cabezal de entrada de alimentación (5) en la carcasa del motor y ajuste.
- Introduzca la rodela en el gusano de empuje (4) e introduzca dentro del cabezal (5) cuidadosamente.
- Embonar todo el paquete de corte en el gusano de empuje (4) cuidadosamente, el disco de corte grueso (6), la cuchilla de corte (3), el disco de corte fino (2) y ajustar todo con la tuerca de ajuste.
- Comenzar a usar.
- Al momento de usar verificar que el sonido sea el correcto.

1.5.2.1. Instalación de la bandeja metálica

Inserte la entrada de alimentación de la bandeja metálica en la entrada de alimentación de la jaula de picado, luego sujétela en el cabezal de la máquina.

1.5.3. Comenzar a usar

- Verificar que los componentes estén correctamente instalados
- Verificar que el cable de poner esté correctamente conectado y que no posea averías, roturas, cortes etc. Caso contrario no conecte.
- Recuerde no usar guantes de malla al usar la máquina debido a que el gusano de empuje puede crear arrastre dentro del paquete de corte.
- Use los elementos de bioseguridad para evitar la contaminación de la materia prima
- Ponga la carne en la bandeja metálica.
- Pulse el botón para poner en marcha la máquina
- Retire la herramienta de empuje y coloque la carne en la entrada de alimentación. No use la herramienta de empuje para presionar la carne en la entrada



- Al terminar, presione el botón de detener para parar la máquina
- Desenchufe el cable para cortar la alimentación de energía después de su uso.
- Limpie la máquina con cuidado y manténgalo seco cada vez que lo use.
- La jaula de picado se puede quitar y poner en el refrigerador como un todo para el almacenamiento en frío si la máquina se usa con frecuencia, para que se use directamente la próxima vez.

Figura 14

Diagrama de flujo del funcionamiento de la picadora de carne HFM 22





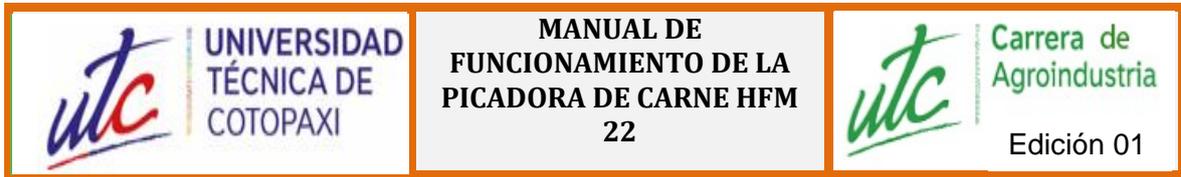
1.6.Limpieza General

Generalidades

- Antes de comenzar la limpieza debe desconectar el enchufe del suministro eléctrico.
- La limpieza del aparato debe hacerse al menos una vez al día o si es necesario más de una vez.
- Limpie escrupulosamente todos los componentes del molino de carne, no importando si entran en contacto con el producto alimenticio o no.
- Nunca limpie el molino de carne con el chorro de agua a presión, limpiadores industriales ni cepillos de cerdas duras o cualquier otro tipo de utensilio de limpieza que pueda dañar la superficie del aparato.

Procedimiento para seguir para limpiar el equipo

- Quitar la herramienta de empuje y la bandeja del alimento.
- Desinstalar de manera reversa y dejar aparte la estructura principal.
- Ahora todos los componentes se pueden lavar con agua caliente (50°C) y un detergente neutro biodegradable.
- Para limpiar la estructura principal utilice un paño húmedo, recuerde enjuagar con frecuencia.
- El gusano de empuje montado en el molino de carne debe ser cepillado para su limpieza. Limpiar cuidadosamente los orificios de los discos de corte. Asegúrese que todos los componentes estén completamente secos antes de volver a montarlos



1.7. Responsables

El personal responsable se compone de aquellos que usan la picadora de carne como parte de sus procesos de educación dentro del laboratorio de investigación de cárnicos estos son:

- Personal que está a cargo del laboratorio
- Docentes de la Carrera de Agroindustria
- Personal que use el servicio de laboratorio
- Estudiantes de la Carrera de Agroindustria

1.8. Registros

Tabla 4
Tabla de registro de equipo

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI				
	Laboratorio de Investigación de Cárnicos la Carrera de Agroindustria				
	REGISTRO DE USO DE EQUIPO			Código:	
				Versión:	
			Página: 1 de 1		
Identificación del Equipo		Código:	Hora		Observaciones
Fecha	Usuario del Equipo	Descripción de la Actividad	Inicio	Final	



2. MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA PICADORA DE CARNE HFM 22 Y SEGURIDAD DEL PERSONAL

2.1. Introducción

Desde los inicios de la revolución industrial en 1750, el mantenimiento ha formado una relación *sine qua non* del funcionamiento de esta. Con esto garantiza que los procesos de producción continúen, pero también ayuda a alargar la vida útil del equipo (Yavarone, 2011). Este manual lleva consigo procesos específicos para que la picadora de carne HFM 22 mantenga sus procesos y cumpla con sus objetivos. Por medio de los diferentes tipos de mantenimiento se logrará conservar el dispositivo.

Es así como para cada etapa del uso de la maquinaria se encuentra un tipo de mantenimiento con el que se diagnosticará errores, pero también se evitarán daños, dentro de la industria, logrando más rentabilidad con procesos productivos más eficientes, y dentro del laboratorio, facilitando el aprendizaje por más tiempo (Aranya, 2021; TFT, 2021; Yavarone, 2011).

2.2. Alcance

El presente manual de mantenimiento brinda información sobre la picadora de carne HFM 22 y modelos similares, con el fin de que los estudiantes y personal docente conozcan los medios y métodos para cuidar del equipo. Se encontrará el cómo de realizar mantenimiento, preventivo, predictivo y correctivo.

2.3. Objetivos

a) General

Elaborar un manual de mantenimiento de la picadora de carne HFM 22 y modelos similares.

b) Específicos

- Describir los tipos de mantenimiento y los procesos a seguir para cada uno.



- Elaborar registro de control para cada tipo de mantenimiento.

2.4. Definiciones

Mantenimiento preventivo: todo equipo tecnológico mecánico tiene un tiempo de vida útil y a medida que el tiempo transcurre puede surgir inconvenientes debido al desgaste de las partes del equipo. Con el mantenimiento preventivo se trata de corregir estos errores con el objeto de que no se agrave y por ende represente pérdidas de tiempo o de materia prima. De esta manera se trata en lo posible de evitar el mantenimiento correctivo. Este se realiza una vez ha transcurrido un lapso de funcionamiento y es realizada mientras la maquinaria tiene menor función en la producción (Ibáñez, 2017).

Mantenimiento predictivo: durante este tipo de mantenimiento lo que se busca es establecer una planificación con el objeto de evitar fallos. Durante esta se conocerá en qué condiciones se encuentra el equipo, así se la mantendrá en observación y monitoreo, de esta manera se podrá calcular el tiempo de depreciación que se tiene y también habilita al personal a anticipar una falla y de esta manera lograr evitarla o reducir su impacto (Ibáñez, 2017).

Mantenimiento correctivo: el método más sencillo de explicar este tipo de mantenimiento reside en la aparición de problemas o averías las cuales deben corregirse o arreglarse. Este tipo de mantenimiento se realiza cuando se constata la aparición de una falla en el equipo, mismo que necesita intervención urgente. Dentro de cualquier industria, este tipo de problemas significan una baja en la producción y por esto es denominado también mantenimiento de emergencia, con el fin de evitar pérdidas por incumplimiento de tiempo y sus adyacentes. Dentro de las fábricas esto es llevado a cabo por un equipo multidisciplinar preparado y con los conocimientos necesarios (Ibáñez, 2017).

Seguridad del personal: estas normas son llevadas a cabo con el objeto de brindar seguridad al personal que está a cargo o usa la maquinaria, esta se establece según los riesgos que pueda encontrarse. Los riesgos que se analizan tienen varias fuentes con el objeto de encontrar un protocolo correcto para reducirlo y sus naturalezas pueden ser económico, medio ambiente, salud, seguridad social, económica, entre otros. Estas disposiciones son obligatorias y buscan conocer los riesgos y lograr mitigarlos con un plan preestablecido



2.5. TIPOS DE MANTENIMIENTO

2.5.1. Mantenimiento preventivo

Durante este mantenimiento preventivo el personal se va a asegurar que las especificaciones se cumplan y que la maquinaria marche de la mejor manera. Por lo que es necesario revisar periódicamente las especificaciones tanto de la conexión eléctrica como de los requerimientos para los cables. De esta manera se asegura el correcto paso de energía a través del equipo.

Conexión eléctrica

- Advertencia: antes de la conexión eléctrica, asegúrese de que la tensión y la frecuencia nominales sean consistentes con los parámetros marcados en la placa de identificación.
- El cable de la máquina debe estar conectado. El cable utilizado debe tener suficiente capacidad de corriente y debe instalarse firmemente con los tornillos apretados.
- Para garantizar la seguridad de la máquina y la vida personal, la línea cero no puede compartir la línea de tierra, y la línea de tierra debe estar conectada a tierra de manera confiable.
- El tornillo con el símbolo ▼ es un nodo equipotencial, asegúrese de conectarlo de manera confiable

Requisitos para los cables

- El cable externo de la máquina debe estar protegido con tubo de metal o plástico duro, y el acceso al tubo de protección debe estar reforzado con unos prensaestopas especial.
- La conexión debe estar de acuerdo con el diagrama de circuito que se encuentra en el cuerpo de la máquina, y los datos de la placa de identificación del producto deben verificarse cuidadosamente para garantizar la corrección.
- La máquina está equipada con un enchufe de alimentación triangular estándar con línea de



tierra.

Medidas preventivas

- Una vez la máquina esté en off y desconectado de la conexión eléctrica, se realizarán las acciones de desmontaje de las piezas para su correcta limpieza. Es imprescindible que la máquina esté sin conexión eléctrica, no se debe comenzar los procedimientos hasta que se cumpla esta condición.
- Seguir el procedimiento de instalación de manera reversa.
- Es necesario comprobar el funcionamiento de la picadora en cada uso o ciclo de producción.
- La picadora no está diseñada para su limpieza ocupando agua a presión debido a las partes eléctricas por las que está compuesta.
-

2.5.2. Mantenimiento predictivo

Durante este tipo de mantenimiento se observan posibles daños físicos que puedan tener los componentes del equipo. Se brinda monitoreo durante el funcionamiento y se corrigen las posibles fallas. Para el caso de la picadora de carne HFM 22 y modelos similares se debe asegurar las características físicas de los siguientes componentes:

Tuerca de ajuste:

- Comprobar que no se haya hecho contacto y que el labrado de la tuerca esté en buenas condiciones.
- Si existe algún tipo de descaste o corrosión puede ser necesario su reposición.

Discos de corte

- Comprobar que los discos de corte estén lisos.
- Si existe corrosión, golpes, o daños que hagan que sus características físicas cambien,



puede ser necesaria su reposición.

Cuchillas de corte

- Verificar si las cuchillas poseen dobles en sus hélices
- Comprobar si existe corrosión o cambios en sus características físicas, si es así es importante reemplazar.

Gusano de empuje

- Verificar si el gusano de corte posee sus características físicas normales, si no es así, es posible que deba ser reemplazado.
- Comprobar si hay corrosión u otros componentes que pueden causar contaminación.

Cabezal

- Debido a que esta pieza es una fuente de unión entre el equipo de corte, la entrada de la materia prima y el motor se debe verificar que no haga abolladuras o cambios en sus características físicas que haga que los otros componentes no embonen. Si es así es posible que sea necesaria su reposición.
- Comprobar que no posea corrosión u otras impurezas debido a que puede contaminar el producto

Carcaza del motor

- Verificar que las características de las entradas no posean abolladuras u otros cambios en sus características, esto debido a que es puente de conexión con el resto del equipo.

Motor

- Verificar las especificaciones de conexión eléctrica expuestas en el mantenimiento preventivo.

Por otro lado, tenemos un mantenimiento predictivo programado, este se realizará solo



en caso de que el personal que maneja la máquina detecte una falla en la que el equipo continúe en funcionamiento y no causa deterioros graves, cuando esto suceda se debe revisar las piezas siguientes en caso de que se encuentre cambios en sus características físicas y necesite de su reemplazo:

- Tuerca de ajuste
- Discos de corte
- Cuchillas de corte
- Gusano de empuje
- Cabezal
- Otros tornillos y tuercas que estén causando el daño

2.5.3. Mantenimiento correctivo

En caso de que la falla no cause una emergencia, pero comprometa la integridad del equipo a mediano plazo se realizará un mantenimiento correctivo planificado. De esta manera se evitarán interrupciones durante el proceso de producción, de la misma forma va ligado al mantenimiento preventivo.

Hay una variedad de fallos que pueden ocurrir en una picadora de carne semi industrial. Aquí están algunos de los problemas más comunes:

- Problemas de alimentación: la carne no está siendo alimentada adecuadamente en la picadora o está atascada en la entrada.
- Problemas de corte: la carne no está siendo cortada correctamente y se está produciendo un corte irregular o no se está cortando del todo.
- Problemas de desgaste: las cuchillas de la picadora están desgastadas y necesitan ser reemplazadas.



- Problemas de vibración: la picadora está vibrando demasiado y necesita ser ajustada o reparada.
- Problemas eléctricos: la picadora no está funcionando por problemas eléctricos, como un fusible quemado o un problema con el cableado.
- Problemas de lubricación: la picadora no está siendo lubricada adecuadamente y las partes móviles están sufriendo desgaste adicional.

Es importante realizar regularmente mantenimiento y revisión en una picadora de carne semi industrial para prevenir estos y otros problemas y asegurarse de que está funcionando correctamente. Aquí hay algunas medidas de mantenimiento correctivo que puedes realizar:

- Limpieza frecuente: Asegúrate de limpiar la picadora de carne después de cada uso. Esto incluye limpiar la hoja, el tubo de alimentación y el recipiente de recolección.
- Lubricación: La lubricación es esencial para prevenir el desgaste de las piezas móviles. Asegúrate de lubricar los componentes adecuados con frecuencia.
- Revisión de las piezas: Inspecciona las piezas de la picadora de carne regularmente para detectar cualquier signo de desgaste o daño. Si es necesario, reemplaza las piezas desgastadas.
- Verificación de los tornillos y tuercas: Asegúrate de que todos los tornillos y tuercas estén bien apretados y que no haya ninguno suelto.
- Verificación del enchufe y cable: Verifica regularmente el enchufe y el cable para asegurarte de que no haya daños o desgaste. Si es necesario, reemplázalos.
- Cambio de la hoja: La hoja de la picadora de carne se desgasta con el uso. Asegúrate de reemplazarla si está desgastada o si no está cortando de manera uniforme.

Es importante seguir las recomendaciones del fabricante en cuanto a mantenimiento correctivo y reparaciones. En caso de dudas o problemas, consulta a un profesional calificado

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA PICADORA DE CARNE HFM 22	 Carrera de Agroindustria Edición 01
--	---	---

2.6. Anexo de los manuales

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI		FICHA TÉCNICA DEL FERMENTADOR LABORATORIO ACADÉMICO DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA	
MODELO	HFM 22		
MARCA	Zhengzhou Newin Machinery Co., Ltd		
<p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Material: acero inoxidable austenítico Dimensión general: 645x305x500MM Capacidad: 220 kg/h Poder: 1100w Peso bruto: 25.5 kg Tensión energía: 110v/ 60HZ 220V/50HZ</p> <p>PARTES Interruptor de encendido Herramienta de empuje Cuchilla de corte Placa Discos de corte Gusano de empuje Bandeja de recogida Tuercas de ajuste Motor</p> <p>DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO Es una máquina picadora de uso industrial eléctrica de acero inoxidable. Procesa carne de pollo, pescado, cerdo o res, bajo ruido, fácil de limpiar y mantenimiento sencillo.</p>			
<p>APLICACIONES DEL PRODUCTO Picador de pollo, pescado, carne de res, carne de cerdo, etc.</p>			
<p>MANTENIMIENTO Aplicar mantenimiento rutinario donde consta de una limpieza básica después de cada producción de picado de carne También se recomienda aplicar mantenimiento: Preventivo, Correctivo, Predictivo</p>			

2.7. Responsables

El personal responsable se compone de aquellos que usen la picadora de carne como parte de sus procesos de educación dentro del laboratorio de investigación de cárnicos son:



- Docentes de la Carrera de Agroindustria
- Personal que use el servicio de laboratorio
- Estudiantes de la Carrera de Agroindustria

2.8. MEDIDAS DE SEGURIDAD AL PERSONAL

2.8.1. INTRODUCCIÓN

Las medidas de seguridad están elaboradas para mantener la seguridad de todos aquellos que tengan contacto con componentes u otros peligrosos existentes dentro del manejo de la maquinaria industrial, en este caso, de la picadora de carne. De esta manera se garantiza no solo la seguridad sino la productividad debido a que el ambiente laboral se torna más seguro y las actividades de riesgo se mitigan, así como sus consecuencias (Benavides & Polo, 2017).

2.8.2. Riesgos al momento de usar la picadora de carne HFM 22

Es importante que a ningún momento se introduzcan las manos en la zona de alimentación de la materia prima. En todo momento se debe usar la herramienta de empuje en caso de que sea necesario empujar la materia prima dentro del cabezal.

Nota: no se aconseja el uso de guante de malla debido a que puede ocasionar enganche en alguna de las partes del equipo de corte. En todo momento usar la herramienta de empuje.

Los riesgos que pueden presentarse son los siguientes:

- Enganche
- Seccionamiento de dedos o mano
- Aplastamiento



2.8.3. Medidas preventivas para evitar riesgos

- Debido a que la picadora de carne posee una bandeja metálica desmontable se debe mantener las dimensiones de esta en todo momento, esto en caso de ser reemplazada.
- Uso obligatorio de la herramienta de empuje
- Se debe impedir el acceso a la zona de alimentación de todo aquel componente diferente a la metateria prima.
- Aplicar las distancias adecuadas
- Seguir todas las instrucciones dentro del manual tanto de funcionamiento como mantenimiento.

6.3. Informe de la práctica N°1 elaboración de chorizo ahumado



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE CÁRNICOS

TÍTULO DE PRÁCTICA

ELABORACIÓN DE CHORIZO AHUMADO NTE INEN 1344



1. Introducción

El origen de los embutidos crudos es en Italia, pero chorizo es un embutido típico de España. Una de las principales virtudes de los embutidos es que se pueden conservar durante meses sin necesidad de mantenerla refrigerada, preparado a partir de carne picada y condimentada, introducida a presión en tripas. Alrededor del 40% del chorizo es grasa. Eso hace que durante siglos haya sido el sustento alimenticio de buena parte de la población, que tenía en este embutido una de las fuentes de lípidos y proteínas más importantes de su dieta. Así mismo el chorizo es un producto de buena aceptación y demanda en el mercado. (LEMACHI, 2019)

2. Objetivos

General

- Elaborar chorizo ahumado aplicando técnicas de conservación de los alimentos en el proceso de elaboración, priorizando la higiene y seguridad alimentaria para obtener un producto de calidad.

Específicos

- Conocer el proceso de elaboración de chorizo ahumado.
- Realizar el análisis organoléptico del producto elaborado.
- Determinar los costos de producción en la elaboración del chorizo ahumado.
- Calcular el rendimiento del proceso.

4. MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS

4.1. MATERIALES Y EQUIPOS

- Cuchillos
- Tabla de picar
- Molino de carne
- Mezcladora
- Picadora de hielo
- Embutidora
- Boquillas
- Tina de escaldado
- Ahumador
- Fundas



- Envasadora al vacío

4.2. INGREDIENTES, ADITIVOS Y CONSERVANTES

- Carne de cerdo
- Tocino de cerdo
- Tripa natural
- Hielo
- Eritorbato de sodio
- Mezcla de polifosfatos
- Sal refinada
- Sal nital
- Mezcla de conservantes
- Condimento brasa
- Almidón
- Ajo deshidratado
- Anato
- Pimienta
- Pimiento (verde, rojo, amarillo)
- Cilantro
- Cebolla paiteña
- Cebolla blanca
- Ají

5. METODOLOGÍA

- Pesar 1,097 g de eritorbato de sodio; 12,612 g polifosfatos; 13,435 g de sal nital; 57,578 sal refinada; 12,064 g de conortec; 41,127 g de condimento brasa.



Figura 15 Pesado de aditivos e ingredientes

- Picar en trozos muy pequeños: pimiento, cebolla paiteña, cebolla blanca (1,659 de cada uno); 0,498 g de ají; 1.28 g de cilantro también 895,606 picamos el hielo (picadora de hielo)



Figura 16 Picado de ingredientes

- Picar trozos finos 2000 g carne de cerdo y tocino 800,055 g.
- Colocar la carne y el tocino en la bandeja metálicas de la picadora de carne, se quitó la

herramienta de empuje para que vaya hacia el cabezal y se dirija al paquete de corte, obteniendo así la carne molida, se utilizó los discos de corte grueso y mediano.



Figura 17 Carne de cerdo y tocino en pequeños trozos en la máquina picadora de carne

- Colocar la carne molida, tocino, pimientos, cilantro, cebollas y los aditivos en la mezcladora, añadiendo de a poco en poco al hielo para mantener la temperatura.
- Añadir la sal, pimienta y ajo en polvo.
- Añadir de poco en poco la proteína 174,926 g y almidón 49,901 g para conseguir la textura deseada.



Figura 18 Ingredientes para chorizo en la máquina mezcladora

- Separar y preparar las tripas colocándolas en agua caliente.
- Rellenar con la mezcla a la embutidora y colocar las boquillas con la tripa.



Figura 19 Embutir la mezcla en la tripa

- Embutir y amarrar los chorizos con la ayuda de una piola.
- Colocar en un ahumador por 2 horas hasta que llegue el chorizo a una temperatura interna de 70 °C.
- Colgar y dejar orear el chorizo hasta que se enfrié.



Figura 20 Chorizos en la ahumadora

- Empacar, etiquetar y refrigerar.



Figura 21 Empaquetado, etiquetado y refrigerado

6. FORMULACIÓN: 2 KILOS DE CERDO

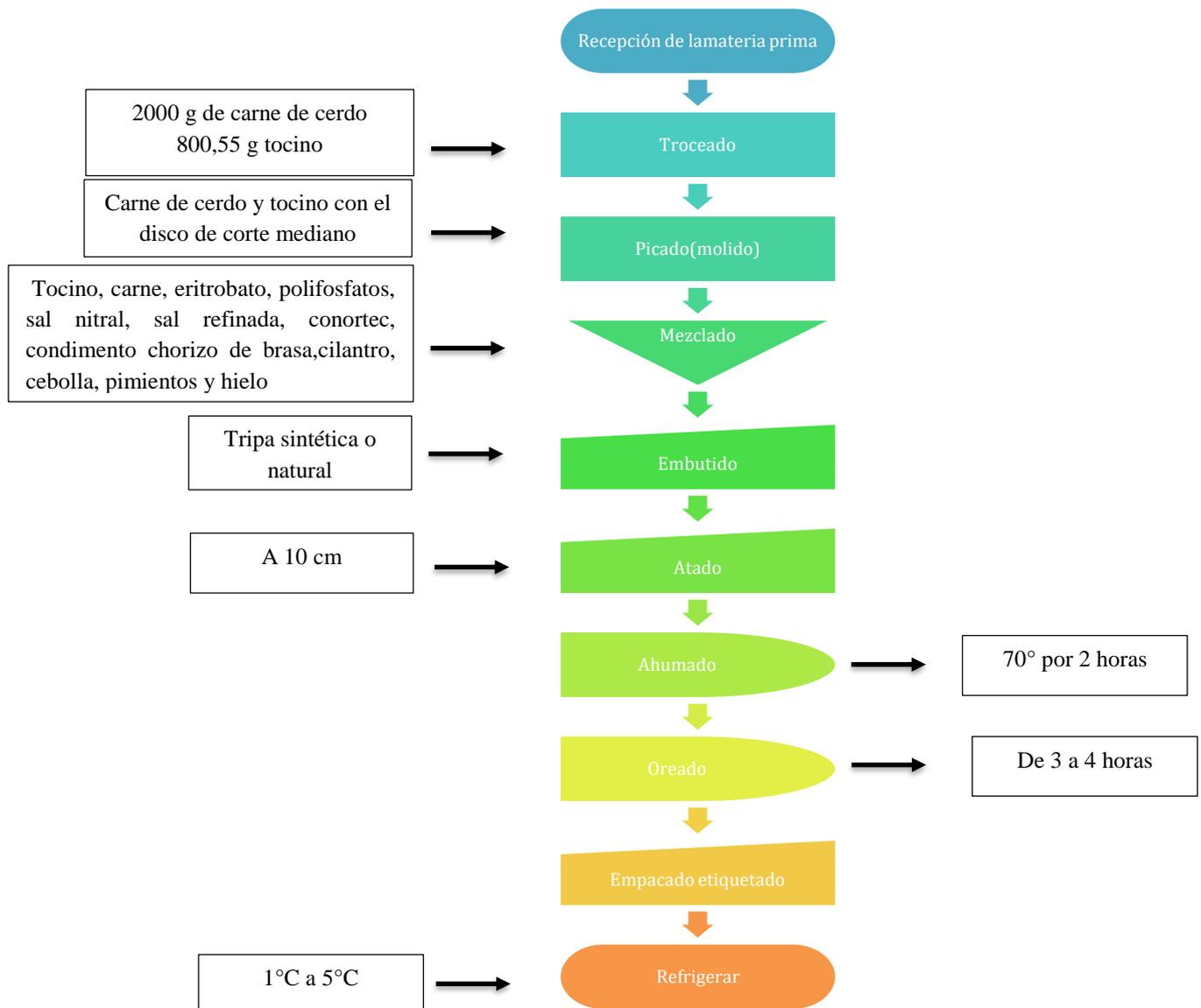
Tabla 5
Formulación del chorizo ahumado

Descripción	Cantidad g	Porcentaje %
Carne de cerdo	2000	48.55
Hielo	895.606	21.74
Tocino	800.55	19.43
Proteína	174.926	4.25
Sal refinada	57.578	1.40
Almidón	49.901	1.21
Ajo deshidratado	49.901	1.21
Condimento brasa	41.127	1.00
Sal nital	13.435	0.33
Polifosfatos	12.612	0.31
Mezcla de conservantes	12.064	0.29
Pimienta	4.113	0.10
Pimiento fresco	1.659	0.04
Cebolla paiteña	1.659	0.04
Cebolla blanca	1.659	0.04
Eritorbato de sodio	1.097	0.03
Cilantro	0.829	0.02
Ají	0.498	0.01
Anato	0.206	0.01
Total	4119.42	100.00 %

6. CÁCULOS Y RESULTADOS

6.1. Flujograma de procesos del chorizo ahumado

Figura 22
Diagrama de procesos del chorizo ahumado





6.2. Análisis organoléptico

Tabla 6

Análisis organoléptico del Chorizo Ahumado

Color	Olor	Sabor	Textura
Característico del chorizo (rojizo café)	Característico del chorizo ahumado	Característico del chorizo ahumado	Homogéneo y firme

6.3. Costos de producción

Tabla 7

Costos de materia prima directa e indirecta – Chorizo Ahumado

Descripción	Porcentaje	Cantidad en kg	Costo x Kilo	Costo Total	% Costo total
Carne de cerdo	48.55 %	2	5.65	\$ 11.3000	83.497
Hielo	21.74 %	0.8956	0.75	\$ 0.1631	1.205
Tocino	19.43 %	0.8006	7.99	\$ 1.5525	11.471
Proteína	4.25 %	0.1749	8	\$ 0.3400	2.512
Sal refinada	1.40 %	0.0576	0.5	\$ 0.0070	0.052
Almidón	1.21 %	0.0499	3.4	\$ 0.0411	0.304
Ajo deshidratado	1.21 %	0.0499	4.8	\$ 0.0581	0.429
Condimento brasa	1.00 %	0.0411	3.5	\$ 0.0350	0.259
Sal nital	0.33 %	0.0134	6	\$ 0.0198	0.146
Polifosfatos	0.31 %	0.0126	2.5	\$ 0.0078	0.057
Mezcla de conservantes	0.29 %	0.0121	2.25	\$ 0.0065	0.048
Pimienta	0.10 %	0.0041	0.5	\$ 0.0005	0.004
Pimiento fresco	0.04 %	0.0017	0.8	\$ 0.0003	0.002
Cebolla paiteña	0.04 %	0.0017	0.95	\$ 0.0004	0.003
Cebolla blanca	0.04 %	0.0017	0.65	\$ 0.0003	0.002
Eritorbato de sodio	0.03 %	0.0011	3.5	\$ 0.0011	0.008
Cilantro	0.02 %	0.0008	0.25	\$ 0.0001	0.000

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	APLICACIÓN TECNOLÓGICA DE LA PICADORA DE CARNE HFM 22	 Carrera de Agroindustria Edición 01
--	--	---

Ají	0.01 %	0.0005	0.3	\$ 0.0000	0.000
Anato	0.01 %	0.0002	1	\$ 0.0001	0.001
Total				\$ 13.533	100 %

Tabla 8
Costos directos de fabricación por kilo de Chorizo Ahumado

	10% anual	Mensual	Diario	Hora	220 kilos x h
Depreciación maquinaria	700	70	5.8333	0.2917	0.0013
Mano de obra	450		22.5	2.8125	0.0128
Electricidad	694.44		34.7222	4.3403	0.0197

Tabla 9
Costos directos + costos indirectos + margen de utilidad (Chorizo ahumado)

Costo de materia prima directa e indirecta x kilo	\$3.29
Equipos	\$0.0013
Mano de obra	\$0.0128
Subtotal de costos de producción	\$3.3041
Margen de utilidad 25%	\$0.8260
Precio de venta al público x kilo	\$4.1301

6.4. Rendimiento del producto elaborado

El índice de rendimiento en los productos alimenticios se puede calcular dividiendo el peso final para el peso inicial, multiplicado por el 100 por ciento. Este cálculo proporciona una medida de la eficiencia de la producción y el uso de los ingredientes. Para obtener un resultado preciso, es importante medir con precisión tanto las materias primas como el producto terminado. Es importante tener en cuenta que el índice de rendimiento puede variar



dependiendo del tipo de producto alimenticio y del proceso de producción utilizado. Por lo tanto, es importante establecer un método estandarizado para el cálculo del índice de rendimiento y asegurarse de que se utilice de manera consistente para poder comparar y evaluar los resultados a lo largo del tiempo (Riquelme, 2019).

$$\% \text{ de rendimiento} = \text{peso final del producto} / \text{peso inicial} \times 100$$

$$\% \text{ de rendimiento} = \frac{2.895kg}{3.9125kg} \times 100$$

$$\% \text{ de rendimiento} = 73.99\%$$

Se considera como peso inicial del chorizo el que se registra antes de que se someta al proceso térmico de ahumado, y el peso final es aquel que se obtiene después de que el chorizo ha pasado por este proceso. Es decir, se pesa dos veces, una antes y otra después de ser ahumado.

7. DISCUSIÓN

Dentro de la fabricación del chorizo ahumado fue fundamental el uso de la picadora de carne debido a que permitió triturar la carne de forma eficiente y homogénea, lo que es esencial para lograr una consistencia adecuada en el producto final. Además, la picadora de carne también permite la incorporación de otros ingredientes, como especias, condimentos y conservantes, de manera uniforme, lo que contribuye a la calidad y a la vida útil del chorizo. Este tipo de maquinaria es una herramienta muy importante en la fabricación de chorizo, ya que permite mejorar la calidad del producto y aumentar la eficiencia del proceso de producción. Se usó el disco de corte medio debido a que le otorga a la carne las características propias del chorizo, además de que le da mayor consistencia. Es importante mencionar que el uso de la maquinaria transcurrió de manera normal, no presentó ninguno de los problemas descritos en el manual de mantenimiento de la máquina.



Un índice de rendimiento del 73.99% en la elaboración de chorizo ahumado se puede considerar bajo comparado con un índice de 89.95% de rendimiento reportado por Morales et al. (2010) Es posible que existan diferencias en las técnicas, ingredientes o condiciones ambientales que afectaron el rendimiento en la elaboración del chorizo ahumado. En general, una mayor eficiencia en la producción puede ser beneficiada por un índice de rendimiento más alto, lo que a su vez puede tener un impacto positivo en la rentabilidad de una empresa y en la satisfacción de los consumidores con el producto final. Por lo tanto, es importante tomar medidas para aumentar el rendimiento en la elaboración de chorizo ahumado y mejorar la eficiencia en la producción

En la fabricación del chorizo ahumado es común utilizar carne de cerdo como principal ingrediente, junto con especias y otros ingredientes como sal, pimienta, cilantro, comino y otras especias. Así mismo, el uso de conservantes, como nitrito de sodio, para preservar el color y el sabor del chorizo y prevenir el crecimiento de bacterias potencialmente peligrosas. Así mismo varios autores mencionan que es usual la utilización de un proceso de ahumado para darle al chorizo su característico sabor y aroma. Esto puede ser realizado en condiciones controladas utilizando métodos modernos o de manera artesanal (Maiza & Martínez, 2020).

En general, la fabricación del chorizo ahumado es un proceso que requiere conocimientos y habilidades especializadas para lograr un producto de calidad. La selección cuidadosa de los ingredientes y la aplicación de buenas prácticas de fabricación son claves para producir un chorizo ahumado de alta calidad. Por otro lado, el análisis organoléptico del chorizo ahumado presente tanto el olor, color, sabor y textura característica del chorizo ahumado, presenta un color rojizo y el olor y sabor son producto del ahumador, de la misma forma, su textura (Ma. Abad et al., 2017).

Con respecto a los costos de producción se ha establecido un cálculo de 3.29 dólares como costos de materia prima directa e indirecta. Entre otros costos directos de producción se incluye la adquisición de la máquina picadora de carne HFM 22 por un valor de \$700. Para determinar su costo mensual, se ha llevado a cabo un cálculo de depreciación. Además, se ha considerado un uso diario de 20 días laborables al mes y se ha estimado la producción de carne por hora de la máquina. Con base en estos datos, se ha previsto transformar un total de 220



kilos de carne en materia prima para la elaboración de chorizo ahumado al día. Para calcular el costo de mano de obra, se ha utilizado el salario mínimo establecido por el Ministerio del Trabajo de Ecuador para un operario de maquinaria agroindustrial, que es de \$450 (Ministerio del Trabajo, 2023). Este monto se ha dividido en 20 días laborables y se ha considerado por hora. Finalmente, se ha aplicado este costo a la producción de 220 kilos de carne por hora en la picadora, obteniendo así el costo por kilo. Por último, se ha considerado un porcentaje del 10% de los ingresos mensuales para el pago de servicios de electricidad (Total Energies, 2021). Al asumir que se trata de una microempresa, se han tomado los ingresos máximos anuales que son \$100.000 (Ron & Sacoto, 2017) y se han convertido en un equivalente mensual, diario y por hora. Este cálculo también se ha realizado en función de la producción de 220 kilos de carne por hora en la máquina picadora de carne. Dando un precio de venta al público de 4.13 dólares por kilo, mismo precio que es altamente competitivo debido a que en el mercado se encuentran otras marcas como La Italiana (2023) que ofrece el kilo de producto con un precio de 7.67 dólares.

La norma NTE INEN 1344 establece que los siguientes aditivos son permitidos en la elaboración de chorizo: polifosfatos con un máximo de 3000 mg por kg, nitrito de sodio y/o potasio con un máximo de 500 mg por kg, y ácido ascórbico e isoascórbico y sus sales sódicas con un máximo de 125 mg por kg. Además, se requiere que la temperatura de almacenamiento sea entre 1° C y 5° C, tal como se verificó en el informe actual. Para comparar los resultados de esta práctica, se pueden consultar documentos como las fichas técnicas de procesamiento de carne de la FAO (2014), que tienen un mayor porcentaje de materia prima a base de carne de res o cerdo entre el 45% y el 65% y tocino o grasa de cerdo entre el 18% y el 21%.

8. CONCLUSIONES

- Se logró la elaboración de un chorizo ahumado por medio del uso de las diferentes máquinas y equipos dentro del laboratorio de investigación de cárnicos con una formulación que cumple con las normas de calidad. Para la fabricación de este chorizo fue indispensable establecer una formulación adecuada, con los porcentajes de materias primas, aditivos y otros insumos que cumplan con las normas de calidad requeridas.



- De la misma forma el análisis organoléptico muestra que el producto posee las características propias de un chorizo, mismo que se muestra en la NTE INEN 1344.
- Dentro de los costos de producción se puede observar que para la elaboración de un kilo de producto se incurrió en un total de 3.29 dólares, y una vez añadidos: el uso de equipos (0.0013), mano de obra (0.0128) y margen de utilidad (25%) se obtuvo un precio de venta de 4.13 dólares por kilo.
- Con respecto al rendimiento, se puede observar que el producto tiene un rendimiento de 73.99% mismo que se traduce en la pérdida de agua durante el proceso de ahumado. (M. Abad et al., 2017)

9. RECOMENDACIONES

- Es imprescindible tener una previa práctica con respecto al manejo de equipos y maquinaria. Esto con el objetivo de ser más eficientes en los procesos de producción.
- De la misma forma es importante revisar que la carne no contenga huesos o cartílagos antes de entrar en la picadora de carne.
- Respecto al manejo de equipos es importante que tanto los utensilios como la maquinaria, sea utilizada con las respectivas medidas de precaución, en especial tomar en cuenta las recomendaciones de uso de la picadora de carne.
- Es importante que las cantidades de la formulación se pesen correctamente, esto evitará alteraciones en el producto o que cambien sus características organolépticas.

10. CUESTIONARIO

10.1. Describa las principales funciones de los aditivos alimentarias



La primera característica corresponde a facilitar los procesos tanto de fabricación, como de empaquetado y conservación y la segunda es relativa a la mejora de las características que posee el producto en base al sabor, color y contextura (Manivel & Villagómez, 2019).

10.2. Mencione 3 ventajas y desventajas de las tripas naturales.

Ventajas

- No expiden sabores ajenos al contenido del chorizo.
- Complementa las cualidades organolépticas del producto.
- Mantiene y preserva al embutido por sus características endotérmicas.

Desventajas

- Su resistencia a la ruptura es baja.
- Presentan microorganismos que aceleran su descomposición.
- Es posible que el tratamiento de la tripa no sea el adecuado.

10.3.¿Por qué es importante aplicar BPM y BPH durante la elaboración de alimentos?

La utilización de estos sistemas de Buenas Prácticas de Manufactura durante los procesos de elaboración de alimentos en primer lugar va dirigidos a mejorar la eficiencia en los procesos de producción, esto en base a que se siguen procedimientos para cada etapa de este y de esta manera se evita el desperdicio de materia prima o de tiempo, contaminación, e incluso el daño del equipo. Es importante mencionar que una planta o empresa en la que se aplican estrictamente estos BPM gana credibilidad dentro del mercado, lo que facilita su expansión (Mayorga, 2020).

Por otro lado, las Buenas Prácticas Higiénicas son las medidas más importantes para evitar enfermedades producto de un desaseo dentro del entorno de fabricación. Así se evita la propagación de enfermedades, tanto al personal que labora como a los consumidores finales del producto (González, 2022)

10.4.¿Qué función cumple el ahumado?

El ahumado es una de las técnicas más antiguas de conservación de alimentos, en este el producto adopta ciertas características atractivas para los consumidores como el olor y el sabor, a su vez adquieren factores anti oxidativos y bacteriostáticos que impiden la proliferación de bacterias o que el producto entre en descomposición fácilmente, de la misma forma se pierde humedad durante el proceso, que hace que el producto pueda almacenarse por más tiempo (García, 2021)



10.5.¿Cuál es la importancia de cumplir con la formulación indicada para elaboración de alimentos?

Como lo menciona Toledo (2021) la formulación de alimentos es importante debido a que la precisión de las recetas logrará uniformidad dentro de los productos ofrecidos al mercado, de esta manera se logra conservar aquellas formulaciones que tengan un sabor y textura requeridos. De la misma forma ayuda en la reducción de los desperdicios y logra mayor eficiencia en producción.

6.4.Informe de la práctica N°2 elaboración de carne de hamburguesa



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE CÁRNICOS

TÍTULO DE PRÁCTICA

ELABORACIÓN DE CARNE DE HAMBURGUESA DE CERDO



1. INTRODUCCIÓN

Uno de los productos de mayor demanda y consumo en los últimos años, son las hamburguesas, a la cual se le puede definir como un producto cárnico de picado grueso que presenta variaciones en su composición dependiendo de la forma en que es elaborada. La proporción de carne en la masa puede contener solo la carne de porcino en una alta proporción o de recortes de carnes, de pavo, pollo, etc., ambos en porcentajes entre 70% a 80% del peso total de la hamburguesa.

Existen calidades de hamburguesas, en base a sus formulaciones debido a que se desarrollan de acuerdo con los objetivos y la calidad final que desea. La hamburguesa es un producto cárnico fresco no embutido, está elaborada a base de carne de ave, bovino, res, porcino, más la adición de grasa e insumos que le otorgan sabor característico

2. OBJETIVOS

General

- Realizar el procesamiento de elaboración de hamburguesa, controlando la materia prima durante el proceso y el producto terminado.

Específicos

- Conocer los procesos tecnológicos para la elaboración de la carne de hamburguesa de cerdo.
- Realizar el análisis organoléptico del producto elaborado.
- Determinar los costos de producción de la carne de hamburguesa.
- Calcular el rendimiento de proceso.

3. MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS

Materiales primos

- Carne de cerdo
- Harina de trigo
- Galleta molida
- Huevo
- Ajos



- Sal
- Sal curante
- Pimienta y comino
- Orégano
- Ajinomoto

MATERIALES

- Balanza
- Moldes
- Moledora de carne
- Mesa de trabajo
- Tabla de picar
- Utensilios: cuchillos, colador
- Cocina industrial
- Refrigeradora/ congeladora

4. METODOLOGÍA

- **Pesado:** Se debe de realizar de la forma más exacta posible porque eso va a ayudar a llevar un peso exacto durante todo el proceso de elaboración.



Figura 23 Pesado ingredientes carne de hamburguesa

- **Refrigerado:** Se debe de refrigerar de 0 a 4 °C.

- **Troceado:** Se hace manualmente con cuchillos en se corta en pedazos pequeños.



Figura 24 Carne cortada en pedazos pequeños

Picado: Colocar la carne y el tocino en la bandeja metálicas de la picadora de carne, se quitó la herramienta de empuje para que vaya hacia el cabezal y se dirija al paquete de corte, obteniendo así la carne molida, se utilizó los discos de corte grueso y mediano.

Este es muy importante porque determina en gran medida la textura final de producto. En la elaboración de la hamburguesa el molido será mediana para conseguir una textura fibrosa y desmenuzable. La carne cruda se coloca en la picadora de carne y se muele hasta lograr la textura deseada.



Figura 25 Picado o molido de carne para hamburguesas

- **Mezclado:** Con el mezclado se normaliza la composición de la masa de la carne y se distribuye de forma uniforme la sal y los demás ingredientes.



Figura 26 Mezclado de carne para hamburguesas

Moldeado: Moldeo proporciona a la carne la forma, el tamaño y la textura adecuada.



Figura 27 Moldeado de carne para hamburguesa

- **Apanado:** Se realiza adicionándole la galleta molida para evitar que la masa se desprenda.



Figura 28 Apanado de carne para hamburguesa

Enfundado y sellado: La funda utilizada para la hamburguesa suele ser de polietileno, con plásticos entre las piezas para evita la adhesión entre ellas.

Almacenado y refrigerado o congelado.



Figura 29 Empaquetado de carne para hamburguesa



5. FORMULACIÓN

1 KILOS DE CARNE de cerdo

Tabla 10

Formulación de carne de hamburguesa

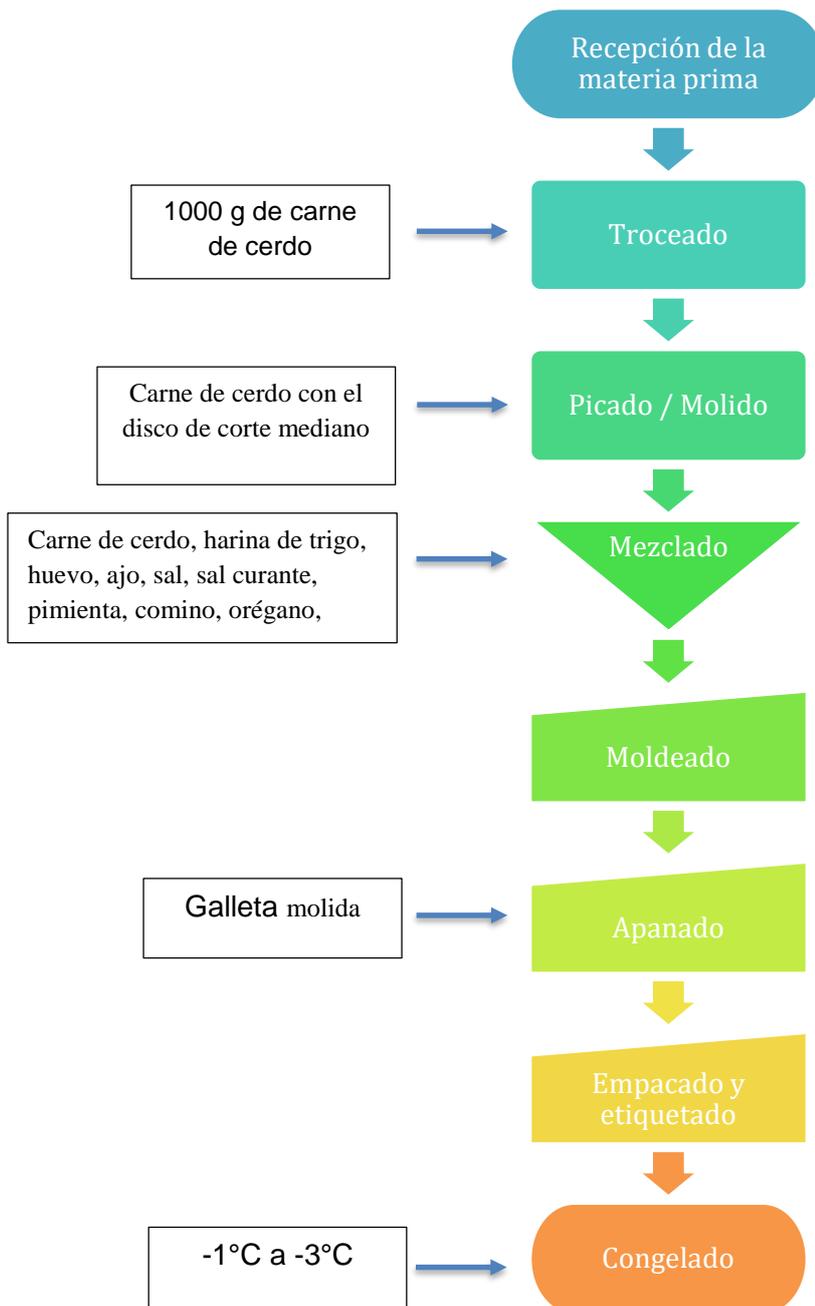
Materia prima e insumos	Cantidad g	Porcentajes %
Carne de cerdo	1000	46.08
Huevo	400	18.43
Harina de trigo	333.33	15.36
Galleta molida	266.67	12.29
Sal	25	1.15
Ajos	116.67	5.38
Orégano	16.67	0.77
pimienta	3.33	0.15
Comino	3.33	0.15
Ajinomoto	3.33	0.15
Sal curante	1.67	0.08
Total	2170	100 %

6. CÁLCULOS Y RESULTADOS

a. Flujograma de procesos de carne para hamburguesa

Figura 30

Diagrama de procesos de la elaboración de carne para hamburguesa





b. Análisis organoléptico

Tabla 11

Análisis organoléptico de la Carne de Hamburguesa

Color	Olor	Sabor	Textura
Característico de la carne de hamburguesa apanadura	Característico de mezcla de carne de hamburguesa con especias	Característico de carne de hamburguesas	Homogénea y firme para

c. Costos de producción

Tabla 12

Costos de materia prima directa e indirecta - Carne de Hamburguesa

Materia prima e insumos	Cantidad g	Porcentajes	a kg	Costo x Kilo	Costo Total	% Costo total
Carne de cerdo	1	46.08 %	1	5.65	\$ 5.650	71.73
Huevo	0.4	18.43 %	0.4	3	\$ 1.200	15.23
Harina de trigo	0.33333	15.36 %	0.33333	1.59	\$ 0.530	6.73
Galleta molida	0.26667	12.29 %	0.26667	1.5	\$ 0.400	5.08
Sal	0.025	1.15 %	0.025	0.5	\$ 0.013	0.16
Ajos	0.11667	5.38 %	0.11667	0.41	\$ 0.048	0.61
Orégano	0.01667	0.77 %	0.01667	1.5	\$ 0.025	0.32
pimienta	0.00333	0.15 %	0.00333	0.5	\$ 0.002	0.02
comino	0.00333	0.15 %	0.00333	0.45	\$ 0.001	0.02
Ajinomoto	0.00333	0.15 %	0.00333	0.85	\$ 0.003	0.04
Sal curante	0.00167	0.08 %	0.00167	3.5	\$ 0.006	0.07
Total					\$ 7.877	100 %

**Tabla 13***Costos directos de fabricación directos por kilo de Carne de Hamburguesa*

	10% anual	Mensual	Diario	Hora	220 kilos x h
Depreciación maquinaria	700	70	5.8333	0.2917	0.0013
Mano de obra	450		22.5	2.8125	0.0128
Electricidad	694.44		34.7222	4.3403	0.0197

Tabla 14*Costos directos + costos indirectos + margen de utilidad (Carne de Hamburguesa)*

Costo de materia prima directa e indirecta x kilo	\$3.63
Equipos	\$0.0013
Mano de obra	\$0.0128
Subtotal de costos de producción	\$3.6441
Margen de utilidad 25%	\$0.9110
Precio de venta al público x kilo	\$4.5551

d. Rendimiento del producto elaborado

El índice de rendimiento en los productos alimenticios se puede calcular dividiendo el peso final para el peso inicial, multiplicado por el 100 por ciento. Este cálculo proporciona una medida de la eficiencia de la producción y el uso de los ingredientes. Para obtener un resultado preciso, es importante medir con precisión tanto las materias primas como el producto terminado. Es importante tener en cuenta que el índice de rendimiento puede variar dependiendo del tipo de producto alimenticio y del proceso de producción utilizado. Por lo tanto, es importante establecer un método estandarizado para el cálculo del índice de rendimiento y asegurarse de que se utilice de manera consistente para poder comparar y evaluar los resultados a lo largo del tiempo (Riquelme, 2019).



% de rendimiento = peso final del producto/ peso inicial x 100

$$\% \text{ de rendimiento} = \frac{1760g}{2120g} \times 100$$

% de rendimiento = 83.10%

El peso inicial de la carne molida se obtiene al momento en que es procesada por el molino, mientras que el peso final se registra cuando la carne molida ya ha sido apanada.

DISCUSIÓN

El uso de la picadora de carne fue indispensable en la fabricación de carne de hamburguesa debido a que permite triturar la carne de forma homogénea y mezclarla con otros ingredientes como especias, aditivos y pan rallado para crear una masa uniforme que se puede manipular para formar los moldes de hamburguesa, es importante mencionar que se usó el disco de corte mediano debido a que es necesario mantener las características de la carne para que mantenga las características organolépticas usuales de la carne de hamburguesa. El uso de la picadora de carne es fundamental para asegurar un producto final de alta calidad, y es esencial para la producción en masa de hamburguesas de manera eficiente y consistente. La máquina no presentó ningún inconveniente dentro de la transformación y funcionó correctamente.

Un índice de rendimiento del 83.10% significa que el 83.10% de la materia prima se convierte en producto final, mientras que el resto puede ser desperdicio o pérdidas durante el proceso. Este resultado puede ser considerado un rendimiento bueno si se compara con la media del sector, sin embargo, no se han encontrado resultados de rendimiento de la producción de carne de hamburguesa, sin embargo, es importante tener en cuenta que existen muchos factores que pueden afectar el rendimiento, como la calidad de la materia prima, la eficiencia de la maquinaria y la habilidad del operario.

Con respecto a los costos de producción se obtiene unos costos de materia prima directa e indirecta de 3.63 dólares. El costo directo de producción incluye la adquisición de la máquina picadora de carne HFM 22 por un valor de \$700. Para determinar su costo mensual, se ha



llevado a cabo un cálculo de depreciación. Además, se ha considerado un uso diario de 20 días laborables al mes y se ha estimado la producción de carne por hora de la máquina. Con base en estos datos, se ha previsto transformar un total de 220 kilos de carne en materia prima para la elaboración de carne de hamburguesa al día. Para calcular el costo de mano de obra, se ha utilizado el salario mínimo establecido por el Ministerio del Trabajo de Ecuador para un operario de maquinaria agroindustrial, que es de \$450 (Ministerio del Trabajo, 2023). Este monto se ha dividido en 20 días laborables y se ha considerado por hora. Finalmente, se ha aplicado este costo a la producción de 220 kilos de carne por hora en la picadora, obteniendo así el costo por kilo. Por último, se ha considerado un porcentaje del 10% de los ingresos mensuales para el pago de servicios de electricidad (Total Energies, 2021). Al asumir que se trata de una microempresa, se han tomado los ingresos máximos anuales que son \$100.000 (Ron & Sacoto, 2017) y se han convertido en un equivalente mensual, diario y por hora. Este cálculo también se ha realizado en función de la producción de 220 kilos de carne por hora en la máquina picadora de carne. Esto da un precio de venta al público de 4.55 dólares, precio que le permite competir dentro del mercado con otras marcas como Fríovesa (2023) que tiene un precio de 12.49 dólares por kilo de carne de hamburguesa.

Es crucial utilizar aditivos y conservantes en la fabricación de la carne de hamburguesa porque ayudan a mejorar su sabor, textura, aspecto y preservación. Estos ingredientes se pueden usar para equilibrar los desequilibrios en el pH, humedad y textura de la carne y prevenir la proliferación de microorganismos, aumentando así su vida útil. Sin embargo, es importante tener en cuenta que un uso excesivo o inadecuado de estos productos puede ser perjudicial para la salud y afectar negativamente la calidad del producto final (Fernández et al., 2006). Por lo tanto, es importante seguir las regulaciones apropiadas para asegurar una producción segura y de alta calidad. Además, es importante controlar el nivel de grasa en la elaboración de carne de hamburguesa en vista de que la cantidad de grasa afecta la textura, sabor, apariencia y conservación de la carne (Piñero et al., 2015). Por lo tanto, es importante seguir las normativas y regulaciones apropiadas en cuanto a la cantidad de grasa que se utiliza en la producción de carne de hamburguesa para garantizar un producto de alta calidad y seguro para el consumo (NTE INEN 1338:2012, 2012). En el análisis organoléptico muestra que tanto el olor, color, sabor y textura son características del producto carne de hamburguesa con condimentos, no se



encontró ninguna inconsistencia.

La definición de hamburguesa se presenta en NTE INEN 1338 (2012) en la cual se expresa que es aquella carne de cerdo, res, pescado, pollo u otras carnes sea cruda o precocida, expuesta a un proceso de homogeneización con ingredientes y aditivos de uso permitido. De la misma forma cumple con la NTE INEN 1346 (2015) en la cual se expone a los porcentajes de carne molida a usar como materia prima en este caso se ha usado carne molida tipo I.

La formulación dentro de la preparación de la carne de hamburguesa por el momento no está regulada dentro del Ecuador, sin embargo, dentro de los procesos se pueden ver similitudes con las recomendaciones tanto de la Organización Mundial de la Salud como de la Organización Panamericana de Salud, tal como se puede revisar en su sitio oficial. El proceso comienza con la recepción de la carne, pasa por un proceso de molido o picado, después la mezcla con condimentos y aditivos, moldeado, congelado, envasado y almacenado, mismo proceso que resulta muy similar con el expuesto dentro de esta práctica de laboratorio (OMS & OPS, 2015). Como se menciona en el trabajo de Urruzola et al. (2018), las investigaciones relacionadas al tema de las hamburguesas con añadidos vegetales y otros es bastante reducido. En el estudio se presenta un panel de expertos con el objeto de degustar de las características del producto adicionado con fibra de avena, tapioca, chíá u otros, esto incrementó la aceptabilidad del producto debido a que se torna más suave, por otro lado, al incorporar ingredientes vegetales cambia la experiencia sensorial del consumidor relativo a la suavidad del producto y resulta menos atractivo para el consumidor. Dentro de la presente no se usaron ingredientes vegetales (Urruzola et al., 2018).

7. CONCLUSIONES

- Como se puede observar el presente informe de práctica presenta una formulación de carne para hamburguesa, misma que se llevó a cabo por medio de un proceso de producción minuciosos.
- Con la presente formulación se ha logrado un producto que cumple con todas las características organolépticas del producto, sin embargo, debido a que no existe una regulación en la fabricación de la carne de hamburguesa es importante apearse a otras normas adyacentes como la regulación de la carne molida expresada en la NTE INEN 1346 o en la norma regulatoria de productos cárnicos expresada en la NTE INEN 1338.



- Dentro de los costos de producción se puede observar que las materias primas incurrieron en 3.63 dólares mientras que la sumatoria de costos directos como indirectos, más el margen de utilidad del 25% logran un total de \$ 4.55, mismo precio por el cual se puede ofertar al público.
- El análisis de rendimiento se expresa en el 83.10% de rendimiento debido a que parte del material puede sufrir desperdicio en el transcurso del uso de la maquinaria.

8. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar estudios para encontrar la formulación adecuada para un mercado meta.
- A pesar de que no está normada la elaboración de la carne de hamburguesa, es importante añadir los aditivos e ingredientes de uso permitido.

9. CUESTIONARIO

a. ¿Es necesario el uso de la picadora de carne?

Si, la picadora de carne es el principal elemento para obtener la textura de la carne comúnmente usada para la elaboración de carne de hamburguesa.

b. ¿Es necesario el uso de la mezcladora de carne?

Si, esto permite facilitar la homogeneización en la mezcla de los aditivos e ingredientes y de la misma forma eficientiza el proceso de producción.

c. ¿Es necesario el uso de aditivos en la elaboración de la carne de hamburguesa?

Según organismos de salud como OMS & OPS (2015) el uso de aditivos, además de brindar una textura y olor atractivos para el consumidor, aportan dentro del proceso de almacenado evitando la descomposición temprana del producto. Sin embargo, dentro del proceso de elaboración no se usaron aditivos, pero si se almacenó y congeló.

6.5. Informe de la práctica N°3 elaboración de salchicha Frankfurt



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE CÁRNICOS

TÍTULO DE PRÁCTICA

ELABORACIÓN DE SALCHICHAS FRANKFURT DE CERDO



1. INTRODUCCIÓN

La salchicha es un producto embutido y escaldados son aquellos en cuya elaboración se utiliza carne de cerdo y de res cruda con un grado de picado variable, grasa, agua y en ocasiones corteza de tocino, así como condimentos y otros ingredientes; después se embuten en tripas, se ahúman en caliente y por último se escaldan a temperaturas comprendidas entre 78 y 80 C (Consumer, 2014).

La salchicha tipo Frankfurt es un embutido elaborado a partir de una mezcla de carne de res y de cerdo, especias y otros condimentos. La masa es embutida en una membrana artificial.

2. OBJETIVOS.

General

Elaborar salchicha tipo Frankfurt aplicando los conocimientos adquiridos del tema embutidos escaldados y complementando el trabajo con investigación para obtener un producto de buena calidad.

Específicos

- Conocer el proceso de elaboración de la salchicha que se realizará para obtener un producto agradable al gusto.
- Realizar el análisis organoléptico del producto elaborado.
- Determinar los costos de producción en la elaboración de la salchicha.
- Calcular el rendimiento del proceso.



3. MATERIALES, EQUIPOS, ADITIVOS E INGREDIENTES

MATERIALES

- Carne de cerdo
- Grasa de cerdo
- Hielo
- Sal refinada
- Mezcla de conservantes (Conortec)
- Proteína
- Almidón de yuca
- Condimentos de salchicha Frankfurt
- Sal nital
- Mezcla de polifosfatos
- Eritorbato de sodio
- Colorante
- Cutter

EQUIPOS

- Picadora para carne
- Embutidora
- Balanza

- Termómetro
- Cuchillos y afilador de cuchillo
- Marmita
- Mesas
- Tripa artificial

4. METODOLOGÍA

- **Recepción y selección:** Se usa carne de cerdo sin tendones los cuales deben estar refrigerados.
- **Limpieza de materias primas cárnicas:** Se procedió a lavar la carne de cerdo para eliminar todos los sólidos que pudieran tener y mantener limpia la carne.



Figura 31 Carne de cerdo picada en pequeñas partes para salchicha

- **Troceado** La carne y grasa troceada con ayuda de un cuchillo en pedazos pequeños para tener un mejor molido.
- **El picado:** Colocar la carne y tocino en la bandeja metálica de la picadora de carne, se quitó la herramienta de empuje para que vaya hacia el cabezal y se dirija al paquete de corte, obteniendo así la carne y grasa molida, se utilizó los discos de corte mediano y fino.

Es importante destacar que la picadora de carne debe ser de buena calidad y estar debidamente limpia y desinfectada antes y después de su uso para garantizar la calidad y seguridad alimentaria de la salchicha.



Figura 32 Picado de carne para salchichas Frankfurt

- **Mezclado:** La carne molida se pasa al cúter y se agrega polifosfatos, hielo, sal, aditivos, condimentos y grasa animal (tocino) almidón y proteínas y se deja mezclar cuidando que la temperatura de la masa no suba más de 15 °C.

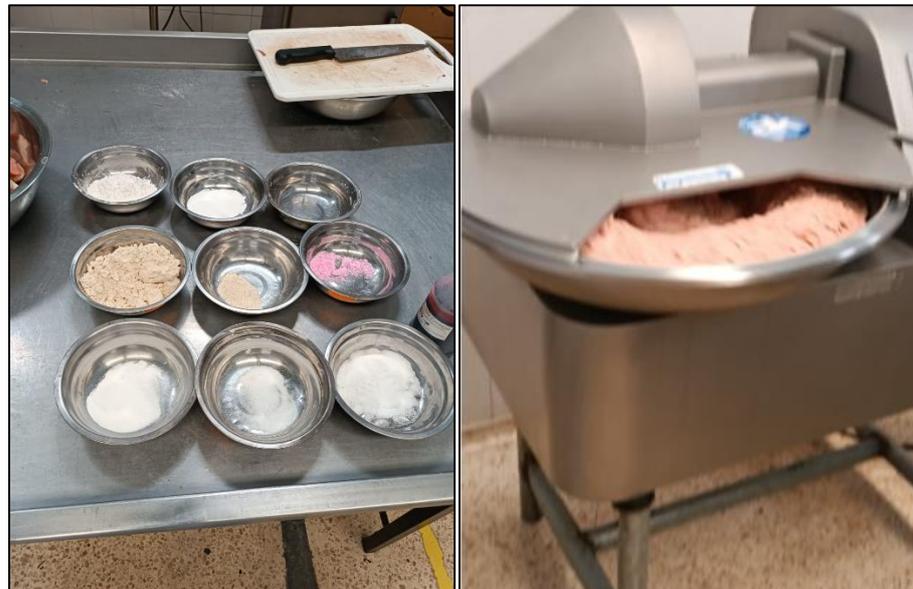


Figura 33 Mezclado de carne para salchichas Frankfurt

- **Embutido:** La masa de carne se embute en tripas sintéticas, las cuales se remojan en agua tibia durante 10 minutos



Figura 34 Embutido de la mezcla en tripa artificial

- **Atado:** Las salchichas se ataron por el extremo libre.



Figura 35 Atado de las salchichas

- **Escaldado:** Las salchichas se introducen en una olla para el escaldado con agua, controlando la temperatura externa el cual no debía sobrepasar los 80°C, hasta alcanzar una temperatura interna del producto de 72° C
- **Enfriado:** Se enfría en agua a temperatura ambiente durante una hora o con choque térmico (agua con hielo), sumergido por 30 minutos.



Figura 36 Enfriado de salchichas Frankfurt

- **Secado:** Las salchichas se cuelgan y se dejan reposar durante 2 hora hasta que se enfríe.

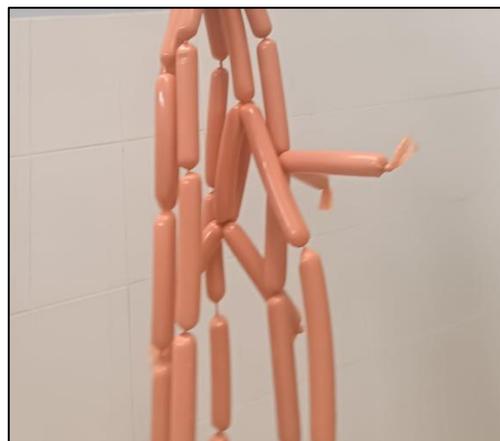


Figura 37 Secado y reposado de las salchichas Frankfurt

- **Almacenamiento:** Las salchichas son introducidas al refrigerador a una temperatura de 3 a 5°C para después ser consumidas.



Figura 38 Almacenado y enfriado de las salchichas Frankfurt

5. FORMULACIÓN: 2 KILOS DE CARNE

Tabla 15

Formulación de salchicha Frankfurt

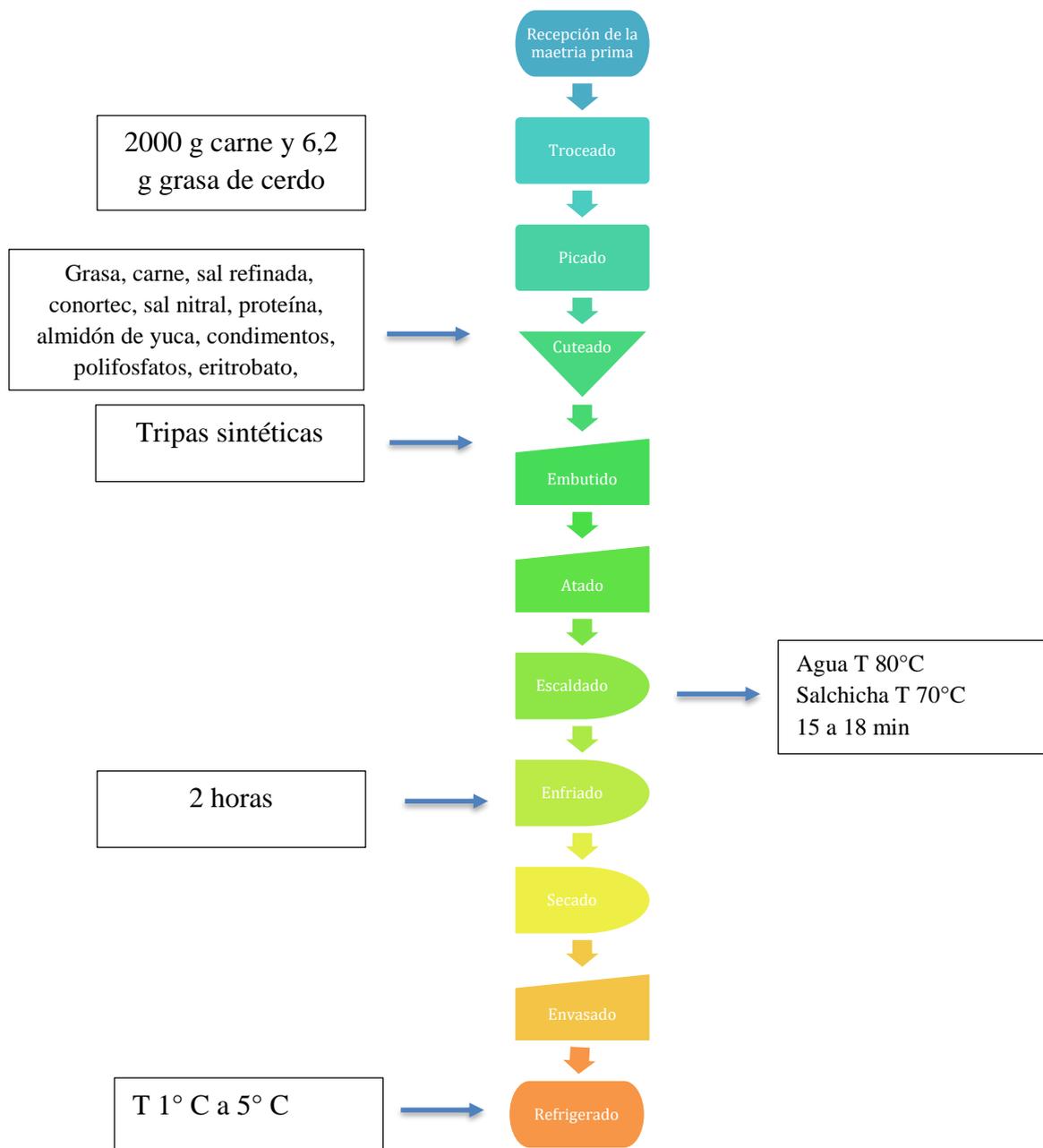
Insumos	Cantidad g	Porcentaje %
Carne de cerdo	2000	53.30
Hielo	1356.87	36.16
Almidón de yuca	135.58	3.61
Proteína	156.23	4.16
Sal refinada	47.55	1.27
Mezcla de conservantes (Conortec)	19.41	0.52
Mezcla de polifosfatos	13.58	0.36
Sal nital	12.45	0.33
Grasa	6.2	0.17
Condimentos de salchicha Frankfurt	2.71	0.07
Eritorbato de sodio	1.51	0.04
Colorante (rojo cuarenta)	0.38	0.01
Total	3752.47	100.%

6. CALCULOS Y RESULTADOS

a. Diagrama de procesos de la elaboración de las salchichas Frankfurt

Figura 39

Diagrama de procesos elaboración de salchichas Frankfurt





b. Análisis organoléptico

Tabla 16

Análisis organoléptico de la Salchicha Frankfurt

Color	Olor	Sabor	Textura
Característico de la salchicha Frankfurt (rosa)	Característico de la salchicha Frankfurt	Característico de la salchicha Frankfurt	Homogénea y firme

c. Costos de producción

Tabla 17

Costos materia prima directa e indirecta – Salchicha Frankfurt

Materias primas	Unid medida (kg)	a kg	Costo x Kilo	Costo Total	% Costo total
Carne de cerdo	2	2	5.65	\$ 11.300	79.30
Hielo	1.35687	1.35687	0.75	\$ 1.018	7.14
Almidón de yuca	0.13558	0.13558	3.4	\$ 0.461	3.24
Proteína	0.15623	0.15623	8	\$ 1.250	8.77
Sal refinada	0.04755	0.04755	0.5	\$ 0.024	0.17
Mezcla de conservantes (Conortec)	0.01941	0.01941	2.25	\$ 0.044	0.31
Mezcla de polifosfatos	0.01358	0.01358	2.5	\$ 0.034	0.24
Sal nital	0.01245	0.01245	6	\$ 0.075	0.52
Grasa	0.0062	0.0062	3.4	\$ 0.021	0.15
Condimentos de salchicha Frankfurt	0.00271	0.00271	5.4	\$ 0.015	0.10
Eritorbato de sodio	0.00151	0.00151	3.5	\$ 0.005	0.04
Colorante (rojo cuarenta)	0.00038	0.00038	10	\$ 0.004	0.03
Total				\$ 14.249	100 %



Tabla 18

Costos directos de fabricación por kilo de Salchichas Frankfurt

	10% anual	Mensual	Diario	Hora	220 kilos x h
Depreciación maquinaria	700	70	5.8333	0.2917	0.0013
Mano de obra	450	22.5		2.8125	0.0128
Electricidad	694.44	34.7222		4.3403	0.0197

Tabla 19

Costos directos + Costos indirectos + margen de utilidad (Salchicha Frankfurt)

Costo de materia prima directa e indirecta x kilo	\$3.80
Equipos	\$0.0013
Mano de obra	\$0.0128
Subtotal de costos de producción	\$3.8141
Margen de utilidad 25%	\$0.9535
Precio de venta al público x kilo	\$4.7676

d. Rendimiento del producto elaborado

El índice de rendimiento en los productos alimenticios se puede calcular dividiendo el peso final para el peso inicial, multiplicado por el 100 por ciento. Este cálculo proporciona una medida de la eficiencia de la producción y el uso de los ingredientes. Para obtener un resultado preciso, es importante medir con precisión tanto las materias primas como el producto terminado. Es importante tener en cuenta que el índice de rendimiento puede variar dependiendo del tipo de producto alimenticio y del proceso de producción utilizado. Por lo tanto, es importante establecer un método estandarizado para el cálculo del índice de rendimiento y asegurarse de que se utilice de manera consistente para poder comparar y evaluar



los resultados a lo largo del tiempo (Riquelme, 2019).

% de rendimiento = peso final del producto/ peso inicial x 100

$$\% \text{ de rendimiento} = \frac{2.425kg}{2.745kg} \times 100$$

% de rendimiento = 88,34%

La salchicha se pesa antes de ser sometida al proceso térmico de escaldado, lo que se conoce como su peso inicial. Después de pasar por este proceso, se vuelve a pesar para obtener su peso final.

7. DISCUSIÓN

Un índice de rendimiento del 88.34% en la elaboración de salchichas Frankfurt indica que, en un proceso de producción, se obtiene un 88.34% de producto final útil a partir de los insumos iniciales utilizados. Si se compara con un índice de rendimiento del 80.64% en el estudio de Alvear (2008), se puede concluir que la producción de salchichas Frankfurt dentro del presente estudio es más eficiente y se obtiene un mayor porcentaje de producto final útil. Sin embargo, es importante tener en cuenta que este análisis debe ser evaluado en el contexto de los detalles del proceso de producción, los insumos utilizados, y cualquier otra variable que pueda afectar el índice de rendimiento.

El uso de la picadora de carne es importante en la elaboración de salchichas porque permite procesar la carne de manera uniforme y homogénea, lo que contribuye a una mejor textura y sabor en el producto final. Además, el uso de una picadora de carne permite controlar el tamaño y la consistencia de los trozos de carne, lo que puede mejorar la apariencia y la presentación del producto, es por esto que se utilizó el disco de corte fino. Otro aspecto importante es que la picadora de carne permite mezclar la carne con otros ingredientes de manera eficiente y uniforme, como especias, aditivos y conservantes, lo que puede mejorar la calidad y conservación del producto final. En general, el uso de una picadora de carne en la elaboración de salchichas es esencial para garantizar una producción de alta calidad, segura y eficiente. Durante el proceso de transformación la máquina no presentó inconvenientes o



problemas descritos en el manual de mantenimiento por lo que no se tomaron medidas correctivas. La limpieza del producto fue realizada conforme a los pasos descritos dentro de los manuales.

Tanto las materias primas como los insumos utilizados fueron muy similares a los usados dentro del trabajo de Arias (2015). El resultado muestra unas salchichas Frankfurt con las características organolépticas usuales en términos de textura, sabor, aroma y color. No se observaron diferencias significativas en comparación con las salchichas producidas por Arias. Es posible concluir que la producción se llevó a cabo con éxito, cumpliendo con los estándares de calidad esperados. Sin embargo, sería recomendable realizar más pruebas y comparaciones para tener una visión más amplia y detallada del proceso. De esta manera, se podrán identificar fortalezas y debilidades dentro del proceso de producción con el fin de mejorar los procesos (Álvarez, 2020; Arias, 2015).

En el cálculo de los costos de producción por kilo se obtiene un costo de 3.80 dólares antes de sumar los costos directos como la mano de obra, los equipos y materiales y el margen de utilidad. El costo inicial de producción incluye la adquisición de la máquina picadora de carne HFM 22 por un valor de \$700. Para determinar su costo mensual, se ha llevado a cabo un cálculo de depreciación. Además, se ha considerado un uso diario de 20 días laborables al mes y se ha estimado la producción de carne por hora de la máquina. Con base en estos datos, se ha previsto transformar un total de 220 kilos de carne en materia prima para la elaboración de salchichas al día. Para calcular el costo de mano de obra, se ha utilizado el salario mínimo establecido por el Ministerio del Trabajo de Ecuador para un operario de maquinaria agroindustrial, que es de \$450 (Ministerio del Trabajo, 2023). Este monto se ha dividido en 20 días laborables y se ha considerado por hora. Finalmente, se ha aplicado este costo a la producción de 220 kilos de carne por hora en la picadora, obteniendo así el costo por kilo. Por último, se ha considerado un porcentaje del 10% de los ingresos mensuales para el pago de servicios de electricidad (Total Energies, 2021). Al asumir que se trata de una microempresa, se han tomado los ingresos máximos anuales que son \$100.000 (Ron & Sacoto, 2017) y se han convertido en un equivalente mensual, diario y por hora. Este cálculo también se ha realizado en función de la producción de 220 kilos de carne por hora en la máquina picadora de carne. En consecuencia, se obtienen los valores que se pueden ver en las Tablas 18 y 19 dando como



un precio de venta al público por kilo de 4.77 dólares compitiendo con otras marcas dentro del mercado como La Española (2023) con 4.36 dólares por kilo y de manera directa con la marca Juris (2023) con 8.80 dólares por kilo.

. Es importante mencionar que por parte de los proveedores se recibirían precios más cómodos tanto en la materia prima directa como indirecta en el caso de comprar de manera industrial y fabricar este tipo de producto. En cuanto al rendimiento la fórmula muestra un 88% lo que significa que en el proceso se conserva el 88% de la materia prima utilizada aún después de pasar por los procesos de transformación.

Según la (NTE INEN 1338, 1996) las salchichas son un embutido elaborado con una base de carne molida, la misma que puede ser de res, cerdo, pollo y también puede contener otros tejidos comestibles. Este embutido puede contener aditivo e ingredientes permitidos y el producto puede ser madurado, durado, cocido o escaldado. Para el informe presente se ha elaborado salchicha escaldada misma que la norma en su definición 3.3 menciona que el escaldado, es un proceso mediante el cual a través de calor el producto obtiene una característica diferente. Se han seguido las normas establecidas con respecto a la refrigeración de la materia prima, a la limpieza de los equipos y utensilios de fabricación, y al uso de envolturas, con tripas artificiales autorizadas. En el estudio de (Arias, 2015) en el cual se realizan pruebas de aceptación se concluye que mientras mayor sea la cantidad de proteína la textura y sabor del producto será mejor, para el caso de la presente práctica se usó alrededor del 53% de proteína, lo cual hace que cumpla con la condición de aceptación, esto también hace que se genere un beneficio nutricional para el consumidor debido a la cantidad de proteína ingerida.

10. CONCLUSIONES

- Como se puede ver se ha elaborado una formulación para la fabricación de salchicha de tipo Frankfurt, la misma que después del proceso cumple con las características organolépticas propias del producto. Su sabor, olor, color y textura son propias del producto.
- Dentro de los costos de producción claramente se puede ver que el costo de la materia prima directa e indirecta para la elaboración de un kilo de producto dio como resultado un total de



3.80 dólares. Una vez añadido los otros costos de producción como el uso de la maquinaria y la mano de obra y añadiendo el margen de utilidad da como resultado 4.77 dólares por cada kilo de producto.

- El rendimiento del proceso dio como resultado un 88.34%. Es decir que dentro de los procesos de producción se pierde un 11.66% de materia prima y materiales, esto puede deberse a los distintos procesos térmicos y de la misma forma, a los desperdicios que se producen al usar la maquinaria (Arias, 2015; NTE INEN 1338, 1996)

11. RECOMENDACIONES

- Es importante analizar si se usa tripa artificial o tripa natural.
- Al momento de utilizar la picadora de carne es importante asegurarse que restos de hueso o cartílago no entren en cabezal.
- Elaborar un producto siguiendo las BPM y BPH asegurará la calidad y salubridad de este.
- De la misma forma, como se ha mencionado, es importante seguir las recomendaciones de uso tanto de la maquinaria industrial como de los utensilios dentro del laboratorio, con el objetivo de evitar lesiones o daños.

12. CUESTIONARIO

a. ¿Cómo ayuda el proceso dentro de la picadora de carne en la elaboración de las salchichas Frankfurt?

La picadora de carne eficientiza el trabajo dentro de la elaboración, reduciendo los tiempos, en especial debido a que es eléctrica e industrial y tiene una capacidad de hasta 200 kg de carne por hora, en caso de fabricaciones industriales. Para la presente práctica se usó 2 kilos de carne de cerdo.

b. ¿Para qué sirve el almidón en la elaboración de salchichas?

El almidón se presenta en una gran cantidad de alimentos, en especial en las



raíces, tubérculos y semillas, está compuesto por gránulos que no pueden ser solubles en agua. Dentro de la industria alimentaria el almidón forma parte de la dieta, pero también posee propiedades, adhesivas y aglutinantes. Entonces se concluye que dentro de la elaboración de salchichas hace que estas propiedades aglutinantes trabajen y se tenga una materia más firme (Calcaneo, 2013)

c. ¿Es necesario incorporar aditivos en la fabricación de la salchicha?

Los aditivos ayudan a mejorar las características físicas de los ingredientes en la preparación, pero también la vida útil se ve alargada en el proceso de almacenado y refrigerado. Por esta razón es imprescindible añadir aditivos en la fabricación de la salchicha.

d. ¿La temperatura tiene alguna influencia dentro de la fabricación?

Si, por medio de la temperatura se puede controlar la proliferación de microorganismos.

6.6. Matriz Pedagógica

Tabla 20

Matriz pedagógica

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES 						
CARRERA DE AGROINDUSTRIA						
Semestre	Asignatura	Unidad	Tema	Subtema	Instrumento	Aplicación o proceso
Segunda	Materias primas agroindustriales	II	Producción de materias primas animales	Productos animales de interés agroindustrial	Uso de la carne de cerdo para elaboración de embutidos	Transformación de materia prima
Quinto	Gestión de calidad	III	Normativa	Normas INEN	RTE INEN 131 NTE INEN 1334 NTE INEN 1338 NTE INEN 1346	Aplicación de las normas para la producción de productos cárnicos la transformación agroindustrial
Octavo	Industria de cárnicos	II	Industrialización de la carne	Instalaciones, maquinaria y equipos necesarios para el procesamiento de cárnicos	Picadora de Carne HFM 22	Uso de la picadora de carne
Octavo	Industria de cárnicos	II	Industrialización de la carne	Ingredientes y aditivos usados en la industria cárnica	Picadora de Carne, mezcladora	Proceso de fabricación de los productos. Chorizo, salchichas, carne de hamburguesa
Octavo	Industria de cárnicos	III	Procesos tecnológicos de conservación y elaboración	Procesos tecnológicos de elaboración y manufactura de productos cárnicos y embutidos	Picadora de carne, mezcladora y embutidora	Procesos de embutido: chorizo y salchichas

7. Recursos y presupuesto

7.1. Recursos humanos

- Estudiante: María Fernanda Toapanta Changoluisa
- Tutor: Ing. Pablo Gilberto Herrera Soria Mg.

7.2. Presupuesto

Tabla 21

Presupuesto de la investigación

 EQUIPOS				
RECURSOS	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
Picadora de Carne HFM 22	1	U	700	700
Subtotal				700
TRANSPORTE Y ALIMENTACION				
Pasajes	15	U	0.35	5.25
Alimentación	12	Almuerzos	2.5	30
Subtotal				35,25
EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL				
Mandil	1	U	20	20
Cofia	3	U	0.5	1.5
Mascarilla	3	U	0.25	0,75
Subtotal				22,25
MATERIA PRIMA				
Carne de cerdo	6	kg	5,65	33,9
Hielo	3	kg	0,75	2,25
Tocino	1	kg	7,99	7,99
Proteína	0,500	kg	8	4
Sal refinada	0,500	kg	0,5	0,25
Almidón	0,500	kg	3,4	1,7
Ajo deshidratado	0,500	kg	4,8	2,4
Condimento brasa	0,250	kg	3,5	0,875
Sal nital	0,500	kg	6	3
Polifosfatos	0,500	kg	2,5	1,25
Mezcla de conservantes	0,250	kg	2,25	0,5625
Pimienta	0,100	kg	0,5	0,05
Pimiento fresco	3	U	0.2	0,6
Cebolla paitaña	5	U	0.2	1
Cebolla blanca	1	Atado	0.95	0,95

Eritorbato de sodio	0,10	kg	0.65	0,065
Cilantro	1,00	Atado	3.5	3,5
Ají	6	U	0.25	1,5
Anato	0.10	kg	0.3	0,03
Subtotal				65,8725
MATERIAL BIBLIOGRÁFICO Y FOTOCOPIAS				
Copias	250	U	0.02	5
Impresiones	200	U	0.15	30
Cuadernos	2	U	1.5	3
Cd con portada	2	U	2.25	4,5
Anillados	3	U	1.75	5,25
Empastados	1	U	20	20
Subtotal				67,75
GASTOS VARIOS				
Internet	250	Horas	0.3	75
Subtotal				75
			Total, del Subtotal	966,12
			IVA 12%	115,93
			Total	1082,08

8. Impacto del proyecto

8.1. Impacto Social

El laboratorio es pieza fundamental dentro de los procesos de enseñanza aprendizaje, por medios de estos se permite la formación de profesionales con las aptitudes necesarias para desarrollarse dentro del ámbito laboral, ya que los estudiantes contarán con información correcta sobre el mantenimiento y funcionamiento de la picadora de carne y podrán compartir conocimientos con los sectores y comunidades que desarrollan alianzas con Universidad Técnica de Cotopaxi.

De la misma forma la fabricación de productos siguiendo rigurosas normas de calidad, tanto buenas prácticas de manufactura como buenas prácticas de higiene aportan a la sociedad brindando un bien apto para el consumo humano. Por estas razones la elaboración de este proyecto integrador aporta al ámbito social tanto dentro de lo laboral como de lo alimentario.

8.2. Impacto económico

La picadora de carne HFM 22 al ser un instrumento de aprendizaje, resulta ser inversión

importante para la universidad. Como es de conocimiento la maquinaria industrial es costosa y la inversión retorna una vez los procesos de enseñanza llegan a su objetivo, por lo tanto, este proyecto cuenta con un manual que aporta soluciones tanto para el uso como para el mantenimiento, de esta manera alargando la vida útil de la maquinaria y hace que los costos del mantenimiento o la compra de los componentes del equipo no sean con tanta frecuencia por un mal manejo así disminuyendo costos de mantenimiento.

8.3. Impacto ambiental

Este proyecto es amigable con el medio ambiente ya que con la utilización de los manuales de funcionamiento y mantenimiento se podrá conservar por más tiempo la picadora de carne HFM 22 evitando así desechar el equipo por una mala operación y fallo de mantenimiento.

Por otra parte también se indica que en el manual de funcionamiento, la limpieza requiere del uso de agua y detergentes biodegradables, con el objetivo de proteger tanto el medio ambiente como la salud de los consumidores y la durabilidad del acero inoxidable. Además, estos detergentes biodegradables minimizan el impacto negativo en el medio ambiente.

9. Conclusiones

- Este manual se enfoca en describir detalladamente el funcionamiento, mantenimiento y uso tecnológico de la picadora de carne HFM 22. Incluye información sobre los componentes y su estado óptimo, con el objetivo de que el usuario pueda identificar tanto las partes del equipo como los procedimientos necesarios para su instalación, uso y mantenimiento. Además, el manual brinda detalles sobre las características esenciales de la corriente eléctrica y los cables, lo cual resulta de suma importancia para el correcto funcionamiento de la máquina y para realizar mantenimiento preventivo de manera efectiva.
- La picadora de carne es un equipo clave en la transformación de productos cárnicos, en vista a que permite procesar la carne de manera rápida y eficiente, garantizando una textura uniforme y una mejor conservación de sus propiedades organolépticas. Además, su uso contribuye a reducir los tiempos de producción y aumentar la capacidad, lo que permitiría a las empresas agroindustriales satisfacer la creciente demanda de productos cárnicos

transformados de alta calidad. Así mismo, es necesario destacar que una máquina de baja capacidad contribuye a mejorar los procesos de producción de las prácticas educativas, ya que disminuye la cantidad de materiales desperdiciados, así como los costos, en comparación con las máquinas de mayor capacidad.

- Dentro las aplicaciones pedagógicas se han elaborado tres productos, el chorizo ahumado, la carne para hamburguesa y las salchichas tipo Frankfurt. Con respecto al rendimiento el chorizo ahumado presenta un índice bajo con relación a otros estudios, mismo resultado que es importante analizar debido a que puede servir para mejorar el proceso de producción. Por otro lado, no se encontraron estudios en donde se indica el índice de rendimiento de la carne para hamburguesa. Finalmente se encontró que el índice de rendimiento de las salchichas tipo Frankfurt es mejor que el estudio que se tomó para formular la comparación.

10. Recomendaciones

Es importante cumplir con las pautas establecidas en el manual de uso y mantenimiento de la picadora de carne HFM 22 con el objetivo de garantizar su correcto funcionamiento y prolongar su duración. Dichas pautas incluyen información sobre el uso seguro de la picadora, las metodologías adecuadas para su limpieza y mantenimiento, así como soluciones para problemas comunes. Al seguir estas pautas, se garantiza un funcionamiento eficiente y seguro de la picadora de carne.

- Se aconseja llevar a cabo los diferentes tipos de mantenimiento para la picadora de carne HFM 22, en particular el mantenimiento preventivo, ya que esto contribuye a evitar posibles fallos y asegurar su correcto funcionamiento. Este tipo de mantenimiento consiste en realizar revisiones regulares y actividades preventivas para identificar y solucionar problemas antes de que surjan fallos. Esto puede incluir actividades como lubricar las piezas móviles, reemplazar las partes desgastadas y verificar el funcionamiento de los componentes críticos. Al realizar mantenimiento preventivo, se prolonga la vida útil de la picadora de carne y se garantiza que esté siempre lista para su uso. Además, esto puede ayudar a reducir los costos a largo plazo al prevenir fallos.
- Se recomienda la integración de maquinarias agroindustriales de baja capacidad en las prácticas de procesamiento agroindustrial para optimizar su rendimiento y mejorar la eficiencia y productividad de las operaciones. Estas maquinarias, económicas y eficientes,

son adecuadas para pequeñas y medianas empresas agroindustriales y pueden ser utilizadas en una amplia gama de aplicaciones, como la elaboración de alimentos, productos lácteos y cervezas artesanales. La integración de esta maquinaria en las prácticas de procesamiento agroindustrial puede mejorar la calidad de los productos y optimizar los procesos, lo que a su vez puede aumentar la competitividad y rentabilidad de la empresa una vez que los estudiantes hayan ingresado en la vida profesional

- Para la elaboración de chorizo ahumado y salchicha se recomienda el uso de carne Tipo I debido a que está considerada como la más adecuada en cuanto a calidad (Abad et al., 2017; NTE INEN 1344: 96, 1996). La carne Tipo I es conocida por su contenido bajo de grasa justo, lo que le confiere las características organolépticas usuales para este tipo de productos, además de que otras fuentes de grasa son añadidas. Para la elaboración de carne de hamburguesa se recomienda el uso de carne molida Tipo II debido al contenido de grasa necesario para este producto (Fernández et al., 2006; OMS & OPS, 2015; Piñero et al., 2015)

11. Bibliografía

- Abad, M., Fonseca, S., & Reyes, E. (2017). *Exportación de chorizo ahumado picante a la provincia de Loja Ecuador* [Universidad Tecnológica del Perú].
https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/2148/Marlen%20Abad_Sasha%20Fonseca_Erick%20Reyes_Trabajo%20de%20Suficiencia%20Profesional_Titulo%20Profesional_2017%20-%20copia.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Abad, Ma., Fonseca, S., & Reyes, E. (2017). Exportación de chorizo ahumado picante a la provincia de Loja en Ecuador. *Universidad Tecnológica del Perú*.
<http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/2148>
- Alarcón, A., & Araujo, T. (2021). Frecuencia de aditivos alimentarios en productos cárnicos procesados bolivianos expedidos en la ciudad de Cochabamba, Bolivia. *Journal Boliviano de Ciencias*, 17(Especial), 28-37.
<https://doi.org/10.52428/20758944.V17IESPECIAL.4>
- Álvarez, A. (2020, octubre 20). *Salchicha de frankfurt: ¿Qué lleva realmente?* Materia Prima.
<https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20201020/33897/que-llevan-las-salchichas-frankfurt.html>
- Amitek. (2017). *Picadoras de carne distribuidas en España*. Hostelería 10.
<https://hosteleria10.com/recursos/catalogos/catalogo-picadoras-de-carne-hosteleria10.pdf>
- Anchaluisa, F., & Guerrero, J. (2022). *Manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica del analizador de leche (LAC-SA) en el laboratorio de investigación de lácteos de la carrera agroindustrial de la Universidad Técnica del Cotopaxi*. Universidad Técnica del Cotopaxi.
- Aranya, K. (2021). *Los costos de la producción y la ventaja competitiva en la empresa Maquinarias Agroindustriales Alejandrino Aranya Choque, provincia de la Convención - Cusco, período 2019*. Universidad Andina del Cusco.
- Arias, M. (2015). *Desarrollo y caracterización de una salchicha tipo Frankfurt a base de carne de res y pollo* [Escuela Superior Politécnica del Litoral].
<https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/a049d7a8-c2f5-41f2-992a-c6875b26d483/D-CD88193.pdf>
- Avear, C. (2008). *Utilización de la pasta de papa cariedad violeta en reemplazo de la fécula en la elaboración de salchicha tipo frankfurt*. Universidad Técnica del Norte.
- Benavides, L., & Polo, R. (2017). *Diseño de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo basado en los lineamientos del decreto 107/2015 en la emoresa de transporte terrestre MOVITRUCK S.A.* [Universidad de Cartagena].
https://node2.123dok.com/dt02pdf/123dok_es/000/616/616713.pdf.pdf?X-Amz-Content-Sha256=UNSIGNED-PAYLOAD&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=aa5vJ7sqx6H8Hq4u%2F20220921%2F%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20220921T211622Z&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Expires=600&X-Amz-Signature=a81a1fc55386d09399ff85969040c0a52ecf49a910b8ac0d765ae2c86f2af778

- Bohórquez, A., Puentes, Y., & Manjivar, J. (2014). Evaluación de la calidad del compost producido a partir de subproductos agroindustriales de caña de azúcar. *Revista Corpoica. Ciencia y tecnología agropecuaria*, 15(1), 73-81.
- Calcaneo, G. (2013, mayo 2). *Usos del Almidon - Proveedor de materias primas para industria alimenticia*. Materias primas. <https://quimicoglobal.mx/usos-del-almidon-proveedor-de-materias-primas-para-industria-alimenticia/>
- Capilla, W., & Varela, B. (2022). *Manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica de la maquinaria para hacer hielo en el laboratorio de investigación en cárnicos de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica del Cotopaxi*. Universidad Técnica del Cotopaxi.
- Chávez, J. (2016). *El acero inoxidable en la industria de alimentos*. <https://docplayer.es/13387304-El-acero-inoxidable-en-la-industria-de-alimentos.html>
- Reglamento de Régimen Académico, Pub. L. No. RPC-SE-08-No.023-2022 (2022). <https://www.ces.gob.ec/wp-content/uploads/2022/08/Reglamento-de-Re%CC%81gimen-Acade%CC%81mico-vigente-a-partir-del-16-de-septiembre-de-2022.pdf>
- Constitución Ecuatoriana. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1496/6/UPS-ST000868.pdf>
- Cury, K., Aguas, Y., Martínez, A., Olivero, R., & Chams, L. (2017). Residuos agroindustriales su impacto, manejo y aprovechamiento. *Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA*, 9(S1), 122-132. <https://doi.org/10.24188/RECIA.V9.NS.2017.530>
- Díaz, M. (2021). *Influencias de las herramientas administrativas en la tecnificación de procesos que desarrollan las empresas del sector agroindustrial de la ciudad del Ibagué* [Universidad Cooperativa de Colombia]. http://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/41164/4/2021_influencia_herramientas_administrativas.pdf
- Díaz, M., Palma, E., Leiva, F., Varón, O., Alarcón, A., & Sandoval, L. (2018). Avances de investigación en ciencias económicas, administrativas y contables. *Instituto Tolimense de Formación Técnica Profesional*, 1-187.
- Encina, P., Bagui, M., & Bonisoli, L. (2022). Teoría de valores de consumo: granjas sostenibles en Ecuador. *REVISTA ERUDITUS*, 3(2), 65-83. <https://doi.org/10.35290/RE.V3N2.2022.557>
- Escobedo, Y. (2017). Control de operación en la elaboración de carne molida en supermercados. *Universidad Nacional Agraria La Molina*. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3043>
- FAO. (2014). *Procesados de carnes*.
- Fernández, A., Izquierdo, P., Valero, K., Allara, M., Piñero, M., & García, A. (2006). Efecto del Tiempo y Temperatura de Almacenamiento Sobre la Calidad Microbiológica de Carne de Hamburguesa. *Revista Científica*, 16(4), 315-324. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592006000400013&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Fríovesa. (2023). *Carne de hamburguesa a domicilio en Quito, Ecuador*. <https://www.friovesa.com/product/carne-de-hamburguesa-1k-8-unidades/>

- García, A. E., Marín, C. I., Montes, A. H., Moreno, A. S., & García, A. G. R. (2018). Innovación y competitividad en la agroindustria artesanal del queso crema de Chiapas. *ECONÓMICAS CUC*, 39(2), 25-38. <https://doi.org/10.17981/ECONCUC.39.2.2018.02>
- García, F. (2021). *Evaluación del ahumado de pollo de diferentes tamaños en la localidad de Caranavi* [Universidad Mayor de San Andrés]. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/26154/T-2908.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- González, G. (2022). Inportancia de las buenas prácticas de higiene para evitar enfermedades. *Ocronos*, 5(12). <https://revistamedica.com/importancia-buenas-practicas-higiene-evitar-enfermedades/>
- Decreto Ejecutivo 3253, Pub. L. No. 3253, Reglamento de buenas prácticas para alimentos procesados 1 (2002). www.lexis.com.ec
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (1.^a ed.). McGraw Hill.
- Huertas, M., & Sandoval, A. (2018). Sistemas de calidad como estrategia de ventja competitiva en la agroindustria alimentaria. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 15(1), 19-28. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722018000100019&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Ibáñez, J. (2017). *Descubre los 5 Tipos de Mantenimiento Industrial*. Gestión de operación. <https://inycomindustria.com/blog/mes/descubre-los-5-tipos-de-mantenimiento-industrial/>
- NTE INEN 1338, Pub. L. No. 1338:96, Carne y productos cárnicos. Salchichas. Requisitos 1 (1996).
- NTE INEN 1344: 96, Pub. L. No. 1 334:96, NTE INEN 1344: 96 1 (1996).
- NTE INEN 1338:2012, Pub. L. No. 1338:2012, Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados - Madurados y productos cárnicos precocidos - cocidos. Requisitos 1 (2012).
- RTE INEN 131, (2014). <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/reglamentos/M1-RTE-131.pdf>
- ISO. (2005). *Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos — Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria*. <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:22000:ed-1:v1:es>
- Juris. (2023). *Salchichas Frankfurt*. <https://ianser.ec/embutidos/507-salchicha-frankfurter.html>
- la española. (2023). *Supermercado la Española. SALCHICHA FRANKFURT 2.27 KG*. <https://www.laespanola.com.ec/salchicha-frankfurt-227-kg-00066637>
- la italiana. (2023). *CHORIZOS AHUMADOS LA ITALIANA POR KILO | TIA S.A.* <https://www.infocorporativo.tia.com.ec/producto/chorizos-ahumados-la-italiana-por-kilo>
- Maiza, J., & Martínez, K. (2020). *Propuesta de los diferentes procesos de elaboración de Chorizo de Cerdo ahumado extra-sarta mediante la inclusión de extractos cítricos orgánicos y zumo de Remolacha beta vulgaris*. [Universidad Técnica del Cotopaxi]. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6995>

- Manivel, R., & Villagómez, J. (2019). Vista de Aditivos alimentarios. *Milenio, Ciencia y Arte*, 9(14), 1-2.
<http://www.milenaria.umich.mx/ojs/index.php/milenaria/article/view/31/22>
- Martínez, R., & García, J. (2017). Análisis del desarrollo de la agroindustria local ecuatoriana y su relación con el potencial territorial. *Revista Ciencia UNEMI*, 10(25), 45-54.
<https://orcid.org/0000-0001-7519-1030>
- Mayorga, G. (2020). *Evaluación de buenas prácticas de manufactura en una planta extractora de aceite de girasol*.
- Ministerio del Trabajo. (2023). *Estructuras ocupacionales, sueldos y salarios mínimos sectoriales y tarifas*. https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/01/3.-SMS-2022-Rev-21_dic-FINAL.pdf
- Moncayo, T. (2019). *Calidad bacteriológica de carne molida que se comercializan en los mercados del distrito de Iquitos*. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.
- Morales, S., de la Torre, L., Barceló, V., & Jiménez, R. (2010). Productos cárnicos embutidos con bajo contenido de cloruro de sodio y fosfatos. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 1-16.
- NTE INEN 1346, Pub. L. No. 1346, 1 (2015).
- OMS, & OPS. (2015, mayo 10). *La carne de hamburguesa*. Ejemplos prácticos.
https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10921:2015-ejemplos-practicos-hamburguesas&Itemid=41455&lang=es#gsc.tab=0
- Oñate, J., Flores, X., & Ordoñez, J. (2021). Identificación de sectores agroindustriales alimentarios en Ecuador que han sido afectados por la pandemia COVID-19. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 53, 65-73.
<https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/1298/1819>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2010, octubre). *Las biotecnologías en la agroindustria en los países en desarrollo*. Biotecnologías Arícolas. <https://www.fao.org/biotech/sectoral-overviews/agro-industry/es/>
- Oviedo, R., Defranc, P., & Otero, T. (2018). Seguridad y salud laboral: una revisión en el contexto actual, a propósito de la nueva ISO 45.001. *Domino de las Ciencias*, 4(2), 239-256. <https://doi.org/10.23857/DC.V4I2.823>
- Páez, V. (2011). *Desarrollo de un sistema de información para la planificación y control del mantenimiento preventivo aplicado a una planta agroindustrial*. Pontificia Universidad Católica de Lima.
- Palma, Alarcón, & Hernández. (2018). Diseño de un sistema informático (software) para automatizar los procesos contables en el sector mecánico automotriz del régimen simplificado. *Innova ITFIP*, 2(1), 62-70.
- Patiño, Á., & Montoya, J. (2015). Automatización de procesos agroindustrial aplicando proyectos integradores. *Ciencias Unisalle*, 189-200.
<https://ciencia.lasalle.edu.co/librosdocentesuniversitarias:Maticesdesdesureflexiónysistemización>

- Piñero, M., Ferrer, M., Moreno, L., Huerta, N., Parra, K., & Barboza, Y. (2015). Evaluación de las propiedades físicas de carnes para hamburguesa de res «Bajas en grasa» elaborados con B-Glucano. *Revista Científica*.
- Raza, A. (2022). *Rediseño de plantas agroindustriales con enfoque en economía circular* [Escuela Politécnica Nacional].
<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/22436/1/CD%2011933.pdf>
- Recalde, C. (2018). *Evaluación de calidad nutricional de la morcilla artesanal mediante la sustitución del arroz Oriza Sativa por Quinoa Chenopodium quinoa W*. Universidad Técnica del Norte.
- Reviebox. (2022, febrero 11). *Picadora de carne industrial: ¿Cuál es el mejor producto del (01/23)?* | REVIEWBOX España. <https://www.reviewbox.es/picadora-de-carne-industrial-mejores-opciones/>
- Riquelme, R. (2019, abril 12). *Rendimientos, Mermas y Precio Limpio*. Gastronomía. <https://www.gastronomiarentable.com/post/rendimientos-mermas-y-precio-limpio>
- Rivadeneira, R., Montesdeoca, R., Guevara, R., del Toro, A., Curbelo, L., Guevara, G., Torres, C., & Roca, A. (2017). Estudio de mercado de la Industria Cárnica en Manabí, Ecuador. *Revista de Producción Animal*, 29(2), 25-31.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202017000200004&lng=es&nrm=iso&tlng=en
- Ron, R., & Sacoto, V. (2017). Las PYMES ecuatorianas: su impacto en el empleo como contribución del PIB PYMES al PIB total Ecuatoriano SMEs: their impact on employment as a contribution of SME GDP to total GDP. *Pág. 38*, 15.
<https://www.revistaespacios.com/a17v38n53/a17v38n53p15.pdf>
- Seguridad Alimentaria. (2020, julio 27). *El uso del acero inoxidable en la industria alimentaria*. Seguridad Alimentaria. <https://csaconsultores.com/uso-del-acero-inoxidable-la-industria-alimentaria/>
- TFT. (2021, junio 18). *Maquinaria agrícola y su importancia para la sostenibilidad en el sector*. Seguridad alimentaria. <https://thefoodtech.com/seguridad-alimentaria/la-maquinaria-agricola-y-su-contribucion-a-la-economia-y-la-ecologia/>
- Tofiño, A., Ortega, M., Herrera, B., Fragoso, P., & Pedraza, B. (2017). Conservación microbiológica de embutido artesanal con aceites esenciales *Eugenia Caryophyllata* y *Thymus vulgaris*. *Revista Bio.Agro*, 15(2).
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-35612017000400030
- Toledo, M. (2021). *Formulación de recetas de alimentos y bebidas*.
- UNE. (2010, octubre 6). *UNE-EN 12855:2004+A1:2010*. <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0046146>
- Urruzola, N., Santana, M., & Gámbaro, A. (2018). Aceptabilidad sensorial de una hamburguesa de carne vacuna y vegetales. *Revista del Laboratorio de Tecnología del Uruguay*, 15, 15-22. <https://doi.org/10.26461/15.03>
- UTC. (2018). *Reglamento de Titulación*.
<https://www.utc.edu.ec/Portals/0/BELLEN/PDF/REGLAMENTO%20TITULACION%CC%81N.pdf?ver=2019-11-22-164431-730&ver=2019-11-22-164431-730>

- UTC. (2022). *Historia*. Universidad Técnica del Cotopaxi. <https://www.utc.edu.ec/UTC/La-Universidad/Historia>
- Ventanas, S., Martín, D., & Carrascal, J. R. (2004). *Nitratos, nitritos y nitrosaminas en productos cárnicos*. <https://www.researchgate.net/publication/283510186>
- Yavarone, R. (2011). La importancia del diagnóstico eficiente en el mantenimiento industrial Raúl Yavarone. *AADECA Revista*, 11, 26-31. https://editores-srl.com.ar/sites/default/files/aa11_yavarone_diagnostico_eficiente.pdf

12. Anexos

Anexo 1 Hojas guías

TEMA: ELABORACIÓN DE CHORIZO AHUMADO

INTRODUCCIÓN.

El origen de los embutidos crudos es en Italia, pero chorizo es un embutido típico de España. Una de las principales virtudes de los embutidos es que se pueden conservar durante meses sin necesidad de mantenerla refrigerada, preparado a partir de carne picada y condimentada, introducida a presión en tripas. Alrededor del 40% del chorizo es grasa. Eso hace que durante siglos haya sido el sustento alimenticio de buena parte de la población, que tenía en este embutido una de las fuentes de lípidos y proteínas más importantes de su dieta. Así mismo el chorizo es un producto de buena aceptación y demanda en el mercado. (LEMACHI, 2019)

OBJETIVOS.

General

- Elaborar chorizo ahumado aplicando técnicas de conservación de los alimentos en el proceso de elaboración, priorizando la higiene y seguridad alimentaria para obtener un producto de calidad.

Específicos

- Conocer el proceso de elaboración de chorizo ahumado.
- Realizar el análisis organoléptico del producto elaborado.
- Determinar los costos de producción en la elaboración del chorizo ahumado.
- Calcular el rendimiento del proceso.

MARCO TEÓRICO

MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS

MATERIALES Y EQUIPOS

- Cuchillos
- Tabla de picar
- Molino de carne
- Mezcladora
- Picadora de hielo
- Embutidora
- Boquillas
- Tina de escaldado
- Ahumador

- Fundas
- Envasadora al vacío

INGREDIENTES, ADITIVOS Y CONSERVANTES

- Carne cerdo
- Tocino de cerdo
- Tripa natural
- Hielo
- Eritorbato de sodio
- Mezcla de polifosfatos
- Sal refinada
- Sal nital
- Mezcla de conservantes
- Condimento brasa
- Almidón
- Ajo deshidratado
- Anato
- Pimienta
- Pimiento (verde, rojo, amarillo)
- Cilantro
- Cebolla paitaña
- Cebolla blanca
- Ají

METODOLOGÍA

- Pesar 1,097 g de eritorbato de sodio; 12,612 g poli fosfatos; 13,435 g de sal nital; 57,578 sal refinada; 12,064 g de conortec; 41,127 g de condimento brasa.
- Picar en trozos muy pequeños: pimiento, cebolla paitaña, cebolla blanca (1,659 de cada uno); 0,498 g de ají; 1.28 g de cilantro también 895,606 picamos el hielo (picadora de hielo)
- Picar trozos finos 2000 g carne de cerdo y tocino 800,055 g y pasamos en la moledora de carne.
- Colocar la carne molida, tocino, pimientos, cilantro, cebollas y los aditivos en la mezcladora, añadiendo de a poco en poco al hielo para mantener la temperatura.
- Añadir la sal, pimienta y ajo en polvo.

- Añadir de poco en poco la proteína 174,926 g y almidón 49,901 g para conseguir la textura deseada.
- Separar y preparar las tripas colocándolas en agua caliente.
- Rellenar con la mezcla a la embutidora y colocar las boquillas con la tripa.
- Embutir y amarrar los chorizos con la ayuda de una piola.
- Colocar en un ahumador por 2 horas hasta que llegué la salchicha a una temperatura interna de 70 °C.
- Colgar y dejar orear el chorizo hasta que se enfrié.
- Empacar, etiquetar y refrigerar.

FORMULACIÓN: 2 KILOS DE CERDO

Descripción	Cantidad g	Porcentaje
Carne de cerdo	2000,00	48,56%
Tocino	800,055	19,42%
Hielo	895,606	21,74%
Eritorbato de sodio	1,097	0,03%
Polifosfatos	12,612	0,31%
Sal refinada	57,578	1,40%
Sal nitral	13,435	0,33%
Mezcla de conservantes	12,064	0,29%
Condimento brasa	41,127	1,00%
Almidón	49,901	1,21%
Proteína	174,926	4,25%
Ajo deshidratado	49,901	1,21%
Anato	0,206	0,005%
Pimienta	4,113	0,10%
Pimiento fresco	1,659	0,04%
Cebolla paiteña	1,659	0,04%
Cebolla blanca	1,659	0,04%
Cilantro	0,829	0,02%
Ají	0,498	0,01%
Total	4118,92	100,00%

CÁLCULOS Y RESULTADOS

DISCUSIÓN

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

CUESTIONARIO

- Describa las principales funciones de los aditivos alimentarios.
- Mencione 3 ventajas y desventajas de las tripas naturales.
- ¿Por qué es importante aplicar BPM y BPH durante la elaboración de alimentos?
- ¿Qué función cumple el ahumado?
- ¿Cuál es la importancia de cumplir con la formulación indicada para elaboración de alimentos?

BIBLIOGRAFÍA

TEMA: ELABORACIÓN DE HAMBURGUESA DE CARNE DE CERDO

INTRODUCCIÓN

Uno de los productos de mayor demanda y consumo en los últimos años, son las hamburguesas, a la cual se le puede definir como un producto cárnico de picado grueso que presenta variaciones en su composición dependiendo de la forma en que es elaborada. La proporción de carne en la masa puede contener solo la carne de porcino en una alta proporción o de recortes de carnes, de pavo, pollo, etc., ambos en porcentajes entre 70% a 80% del peso total de la hamburguesa.

Existen diferentes calidades de hamburguesas, en base a sus formulaciones debido a que se desarrollan de acuerdo a los objetivos y la calidad final que desea. La hamburguesa es un producto cárnico fresco no embutido, está elaborada a base de carne de ave, bovino, res, porcino, más la adición de grasa e insumos que le otorgan sabor característico

OBJETIVOS.

General

Realizar el procesamiento de elaboración de hamburguesa, controlando la materia prima durante el proceso y el producto terminado.

Específicos

- Conocer los procesos tecnológicos para la elaboración de la carne de hamburguesa de cerdo.
- Realizar el análisis organoléptico del producto elaborado.
- Determinar los costos de producción de la carne de hamburguesa.
- Calcular el rendimiento de proceso.

MARCO TEÓRICO

MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS

Materiales primas

Carne de cerdo

Harina de trigo

- Galleta molida
- Huevo
- Ajos
- Sal
- Sal curante
- Pimienta y comino

- Orégano
- Ajinomoto

MATERIALES

- balanza
- moldes
- moladora de carne
- mesa de trabajo
- tabla de picar
- utensilios : cuchillos, colador
- cocina industrial
- refrigeradora/ congeladora

METODOLOGÍA

Pesado: Se debe de realizar de la forma más exacta posible porque eso va a ayudar a llevar un peso exacto durante todo el proceso de elaboración.

Refrigerado: Se debe de refrigerar de 0 a 4 °C.

Troceado: Se hace manualmente con cuchillos en se corta en pedazos pequeños.

Molino: este es muy importante porque determina en gran medida la textura final de producto. En la elaboración de la hamburguesa el molido será grueso para conseguir una textura fibrosa y desmenuzable.

Mezclado: Con el mezclado se normaliza la composición de la masa de la carne y se distribuye de forma uniforme la sal y los demás ingredientes.

Apanado: se realiza adicionándole la galleta molida para evitar que la masa se desprenda.

Moldeado: moldeo proporcionan a la carne la forma, el tamaño y la textura adecuada.

Enfundado y sellado: La funda utilizada para la hamburguesa suele ser de polietileno, con plásticos entre las piezas para evita la adhesión entre ellas.

Almacenado y refrigerado o congelado.

FORMULACIÓN
1 KILOS DE CARNE de cerdo

Materia prima e insumos	Cantidad g	Porcentajes
Carne de cerdo	1000,00	46,08%
Harina de trigo	333,33	15,36%
Galleta molida	266,67	12,29%
Huevo	400,00	18,43%
Ajos	116,67	5,38%
Sal	25,00	1,15%
Sal curante	1,67	0,08%
pimienta	3,33	0,15%
comino	3,33	0,15%
Orégano	16,67	0,77%
Ajinomoto	3,33	0,15%
Total	2170,00	100,00%

CÁLCULOS Y RESULTADOS

DISCUSIÓN

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

CUESTIONARIO

BIBLIOGRAFÍA

TEMA: ELABORACIÓN DE SALCHICHA FRANKFURT

INTRODUCCIÓN

La salchicha es un producto embutido y escaldados son aquellos en cuya elaboración se utiliza carne de cerdo y de res cruda con un grado de picado variable, grasa, agua y en ocasiones corteza de tocino, así como condimentos y otros ingredientes; después se embuten en tripas, se ahúman en caliente y por último se escaldan a temperaturas comprendidas entre 78 y 80 C (Consumer, 2014).

La salchicha tipo Frankfurt es un embutido elaborado a partir de una mezcla de carne de res y de cerdo, especias y otros condimentos. La masa es embutida en una membrana artificial.

OBJETIVOS.

General

Elaborar salchicha tipo Frankfurt aplicando los conocimientos adquiridos del tema embutidos escaldados y complementando el trabajo con investigación para obtener un producto de buena calidad.

Específicos

- Conocer el proceso de elaboración de la salchicha que se realizará para obtener un producto agradable al gusto.
- Realizar el análisis organoléptico del producto elaborado.
- Determinar los costos de producción en la elaboración de la salchicha.
- Calcular el rendimiento del proceso.

MARCO TEÓRICO

MATERIALES, EQUIPOS, ADITIVOS E INGREDIENTES

Materiales y Equipos

- ✓ Carne de cerdo
- ✓ Grasa de cerdo
- ✓ Hielo
- ✓ Sal refinada
- ✓ Mezcla de conservantes (Conortec)
- ✓ Proteína
- ✓ Almidón de yuca
- ✓ Condimentos de salchicha Frankfurt
- ✓ Sal nital

- ✓ Mezcla de polifosfatos
- ✓ Eritorbato de sodio
- ✓ Colorante
- ✓ Cutter
- ✓ Molino para carne
- ✓ Embutidora
- ✓ Balanza
- ✓ Termómetro
- ✓ Cuchillos y afilador de cuchillo
- ✓ Marmita
- ✓ Mesas
- ✓ Tripa artificial

METODOLOGÍA

Procedimiento

- **Recepción y selección:** Se usa carne de cerdo sin tendones los cuales deben estar refrigerados.
- **Limpieza de materias primas cárnicas:** Se procedió a lavar la carne de cerdo para eliminar todos los sólidos que pudieran tener y mantener limpia la carne.
- **Troceado y picado:** La carne y grasa troceada con ayuda de un cuchillo en pedazos pequeños para tener un mejor molido.
- **Mezclado:** La carne molida se pasa al cúter y se agrega poli fosfatos, hielo, sal, aditivos, condimentos y grasa animal (tocino) almidón y proteínas y se deja mezclar cuidando que la temperatura de la masa no suba más de 15 °C.
- **Embutido:** La masa de carne se embute en tripas sintéticas, las cuales se remojan en agua tibia durante 10 minutos.
- **Atado:** Las salchichas se ataron por el extremo libre.
- **Escaldado:** Las salchichas se introducen en una olla para el escaldado con agua, controlando la temperatura externa el cual no debía sobrepasar los 80°C, hasta alcanzar una temperatura interna del producto de 72° C
- **Enfriado:** Se enfría en agua a temperatura ambiente durante una hora o con choque térmico (agua con hielo), sumergido por 30 minutos.
- **Secado:** Las salchichas se cuelgan y se dejan reposar durante 1 hora.

- **Almacenamiento:** Las salchichas son introducidas al refrigerador a una temperatura de 3 a 5°C para después ser consumidas.

FORMULACIÓN: 2 KILOS DE CARNE

Insumos	Cantidad (g)	Porcentaje (%)
Carne de cerdo	2000,00	53,29%
Grasa	6,20	0,17%
Hielo	1356,87	36,16%
Sal refinada	47,55	1,27%
Mezcla de concervates (Conortec)	19,41	0,52%
Proteína	156,23	4,16%
Almidón de yuca	135,85	3,62%
Condimentos de salchicha Franbur	2,71	0,07%
Sal nital	12,45	0,33%
Mezcla de polifosfatos	13,58	0,36%
Eritorbato de sodio	1,51	0,04%
Colorante (rojo cuarenta)	0,38	0,01%
TOTAL	3752,73	100,00%

CÁLCULOS Y RESULTADOS

DISCUSIÓN

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

CUESTIONARIO

BIBLIOGRAFÍA

Anexo 2 Hoja de vida del docente

Pablo Gilberto Herrera Soria

Gualberto Arcos s/n y Sebastián de Benalcazar. La Armenia

Quito – Ecuador

Teléfonos: 3810915 / 0998397454 e-

mail:pabherrerass@yahoocom.mx C.I.

0501690259

Fecha nacimiento: 16 de diciembre de 1969



FORMACIÓN ACADÉMICA

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

EXPERIENCIA

Administrador del Centro de Emprendimiento de la Universidad Técnica de Cotopaxi
Febrero del 2020 hasta la actualidad

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

Docencia en Educación Superior

Abril del 2018 hasta la actualidad

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

Asesoría Empresarial en regulatorios ARCSA, Capacitación e implementación BPM,

Enero del 2014 hasta la actualidad

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

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

Octubre 2014 a mayo del 2015

- IDENTIFICACIÓN Y ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE YOGURT EN UNA EMPRESA ALIMENTICIA

PARMALAT DEL ECUADOR S.A. Gerente de Operaciones

Procesamiento de leche de vaca y derivados AÑO 2008- HASTA 17 de enero de 2014

Competencias para dos plantas Industriales, Lasso y Cuenca en:

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

Procesamiento de leche de vaca y jugos AÑO 2007-2008

Responsable de:

- Generar oportunidades de cambios positivos y rentables como Facilitador de grupos de Mejora Continua tanto en costos como en temas tecnológicos en la línea de leche UHT: Evaluar recetas, porcentajes de utilización, propuesta de re direccionamiento de procesos industriales
 - Cumplir del programa de producción, indicadores de eficiencias, rendimientos, mano de obra en la línea de UHT
 - Actualizar y hacer cumplir los procedimientos y parámetros de calidad y producción de la línea UHT
2. **PARMALAT DEL ECUADOR S.A. Jefe de Planta. Fábrica Lasso. Fábrica Cuenca**
- Procesamiento de leche de vaca y derivados AÑO 1997 – 2007

Competencias:

- Implementar las normas técnicas y de Aseguramiento de Calidad de la compañía
 - Revisión de recetas y mejora de las mismas tanto en materias primas, material de empaque, etc.
 - Programación de producción según presupuestos de ventas
 - Aseguramiento de la calidad en toda la cadena operativa
- Negociaciones y adquisiciones de materias primas y material de empaque excepto

leche cruda

- Mantenimientos de la maquinaria. Coordinación de Plan de mantenimiento preventivo
- Llevar los reportes de indicadores de gestión para la Gerencia Industrial y GeneralProgramador Maestro de Producción

Competencias:

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

SOPRODAL. GRUPO ORO, Jefe de Planta

Procesamiento de embutidos de pollo y derivados

AÑO 1995-1997

Competencias:

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

Anexo 3 hoja de vida del estudiante

HOJA DE VIDA

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: TOAPANTA CHANGOLUISA

NOMBRE: MARÍA FERNANDA

FECHA Y LUGAR DE NACIMIENTO : 15/07/1996

NACIONALIDAD: ECUATORIANA

CEDULA DE CIDADANÍA: 050426551-3

ESTADO CIVIL: SOLTERA

DIRECCIÓN DOMICILIARIA : SAQUISILÍ, CALLE SIMÓN BOLÍVAR Y LUIS FELIPE
BORJA

TELÉFONO CELULAR: 0980875810

CORREO PERSONAL: mafer_15mft@live.com



ESTUDIOS REALIZADOS

Escuela

- Unidad Básica Republica de Colombia , Saquisilí, Cotopaxi

Colegio

Unidad Educativa Saquisilí

- Especialidad Físico Matemático

Universidad

Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Cotopaxi

- Aprobado el octavo semestre de la carrera de Agroindustria



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: “**APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LA PICADORA DE CARNE HFM 22 EN PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL**” presentado por: **Toapanta Changoluisa María Fernanda** egresada de la Carrera de: **Ingeniería en Agroindustria**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó 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 la peticionaria hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, Febrero del 2023.

Atentamente,

The signature is in blue ink. To its right is a circular blue stamp with the text 'UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI' around the perimeter and 'CENTRO DE IDIOMAS' in the center. To the right of the stamp is the text 'CENTRO DE IDIOMAS' in blue, bold, sans-serif font.

Mg. Marco Paul Beltrán Semblantes
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CC: 0502666514