Universidad Técnica Particular de Loja
BIBLIOTECA GENERAL

Revisado el 12-VII-90

Valor 1200

Nó Clasificación 1990 L864 IA5p

620
Diseño de máquinas
construcción de máquina embutidora.
maquinaria en la industria

621.164
621

UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA

FACULTAD DE INGENIERIA EN

INDUSTRIAS AGROPECUARIAS

Diseño y Construcción de una Máquina Embutidora

TESIS PREVIA A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS

FAUSTO VINICIO LOPEZ RODRIGUEZ

RAMIRO RENE DUCLOS VALDIVIESO

Director: Ing. Servio Iñiguez

LOJA-ECUADOR

1989

Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es

2017

Ing. Servio Iñiguez, catedrático de la Universidad Técnica Particular de Loja, Director de Tesis.

CERTIFICA

Que los señores Fausto Vinicio López Rodríguez y Ramiro Duclós Valdivieso, egresados de la Facultad de Ingeniería en Industrias Agropecuarias, en cumplimiento al Reglamento para la obtención del Grado y Título de Ingeniero en Industrias Agropecuarias, presentan el Informe de Tesis: "Diseño y Construcción de una Máquina Embutidora", el mismo que después de haber sido revisado minuciosamente se autoriza su PRESENTACION Y SUSTENTACION.

Ing. Servio Iñiguez.

DIRECTOR DE TESIS.

AGRADECIMIENTO

Los autores dejamos constancia de nuestro sincero agradecimiento a la Universidad Técnica Particular de Loja, al Ingeniero Fernando Saraguro, Señores Asesores y demás Profesores de la Facultad los mismos que contribuyeron a nuestra formación integral. De manera especial al Ingeniero Servio Iñiguez, Director de Tesis por sus valiosos aportes Científicos y Tecnológicos.

UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA
BIBLIOTECA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, que es culminación de mi vida estudiantil:
A mis queridos padres, forjadores incansables de mi porvenir.
A la memoria de mi segunda madre, mi Tía.
A mi adorada hija, hermanas y a todos mis profesores y amigos que en todo momento supieron estar presentes dándome el respaldo y aliento necesarios.

Ramiro

A mis padres y hermanos, por su apoyo moral y económico, que me supieron brindar durante mi carrera universitaria.

Fausto Vinicio

RESUMEN

En este trabajo se estudio el diseño y construcción de una máquina embutidora de tamaño pequeño, modelo stándard y de funcionamiento continuo.

En la construcción de esta máquina embutidora, se ha tratado de utilizar en todo momento los materiales de más fácil adquisición considerando para ello sus costos y su adaptabilidad en la fabricación de la misma. Hay que anotar también que la máquina embutidora aparte de cumplir su función como tal, también nos sirve como un molino de carne, para lo cual únicamente se coloca el disco y cuchilla de picado respectivo, eliminando las boquillas de rellenado. De esta manera hemos obtenido una máquina con doble función.

El estudio tiene tres fases que comprende: diseño-construcción de la máquina; estudios de implantación-montaje-puesta en marcha y la investigación de productos-auditoría tecnológica.

Para evaluar el funcionamiento y comprobar el rendimiento de esta máquina, se han elaborado tres

productos cárnicos de fácil fabricación, un producto de pasta gruesa como es la salchicha de freir, y dos de pasta fina como son la salchicha vienesa y la cocktel, que abarcan los procesos y productos más clásicos; además del respectivo control de calidad, realizado éste en base a los análisis organoléptico, físico-químico y microbiológico.

Al realizar el presente trabajo hemos pretendido incentivar y demostrar la posibilidad de fabricar aparatos de pequeñas dimensiones pero de mediana capacidad para la industria cárnica y alimenticia en general, con bajos costos que reuna las características cualitativas que debe tener una embutidora y con aceptable rendimiento haciendo de esta manera posible la producción a nivel casero con inversión relativamente baja.

I N D I C E

Certificación II

Agradecimiento III

Dedicatoria IV

Resumen V

CAPITULO I

INTRODUCCION 1

1.1. La embutidora 1

1.2 Objetivos 4

CAPITULO II

DISEÑO DE LA MAQUINA 7

2.1. Capacidad de la máquina 7

2.2. Elementos de la máquina 8

2.1.1. Motor 8

2.2.2. Reductor de la Velocidad 9

2.2.3. Molino de Carne 11

2.2.4. Cojinete 12

2.2.5. Poleas y Bandas 12

2.2.6. Agarraderas 12

2.2.7. Interruptor de Seguridad (switch) 12

2.2.8. Buje 13

2.2.9. Estructura Metálica 13

2.2.10 Boquillas 13

2.3. Esquema 14

CAPITULO III

CONSTRUCCION 16

3.1. Introducción 16

3.2. Materiales de construcción 18

3.3. Costo de Fabricación 20

3.4. Construcción de c/u. de los Elementos ... 22

3.4.1. Boquillas 22

3.4.2. Estructura Metálica 22

3.4.3. Buje 24

3.4.4. Cojinete 24

3.5. Montaje y Puesta en Marcha 24

3.6. Auditoría Mecánica y Tecnológica 26

CAPITULO IV

INVESTIGACION EN PRODUCTOS 29

4.1 Productos Elaborados 29

4.2 Salchicha de Freir 29

4.2.1 Proceso Tecnológico 30

4.3 Vienesa y Cocktel 32

4.3.1 Proceso Tecnológico 33

CAPITULO V

ELABORACION DE EMBUTIDOS 36

5.1 Clases de Embutidos 36

5.1.1. Embutidos Crudos 36

5.1.2. Embutidos Escaldados 38

5.1.3. Embutidos Cocidos 40

5.2. Embutidos de Pasta Gruesa 41

5.3. Embutidos de Pasta Fina 41

5.4. Materias Primas 42

5.4.1. Carne 43

5.4.2. Grasa 52

5.5. Aditivos 56

5.5.1. Sal común 56

5.5.2. Nitratos y Nitritos 58

5.5.3. Acido Ascórbico 61

5.5.4. Azúcares 63

5.5.5. Especias y Condimentos 64

5.5.6. Glutamato Monosódico 66

5.5.7. Caseina/Almidón 67

5.5.8. Glucona - Delta - Lactona 69

5.5.9. Mono y Polifosfato 71

5.6. Tripas 71

5.6.1. Tripas Naturales 71

5.6.2. Tripas Artificiales 76

5.7. Almacenamiento 79

5.8. Sistemas de Conservación 83

5.8.1. Refrigeración 83

5.8.2. Congelación 87

5.8.3. Deshidratación 91

5.8.4. Esterilización 92

5.8.5. Pasteurización 97

5.8.6. Curado 98

5.8.7. Ahumado 103

5.9. Elaboración general de embutidos 105

CAPITULO VI

CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCTOS 107

6.1. Análisis Organoléptico 107

6.2. Análisis Fisicoquímicos 108

6.2.1. Proteína 108

6.2.2. Humedad 108

6.2.3. Grasa 109

6.2.4. Cenizas 109

6.2.5. Nitratos 109

6.2.6. PH 109

6.3. Análisis Microbiológicos 110

6.3.1. Determinación de Coliformes 111

6.3.2. Determinación de Gérmenes Totales 111

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 113

Bibliografía 117

Anexos

CAPITULO I

1. INTRODUCCION

En la Industria Cárnica, una de las máquinas elementales para la elaboración de embutidos, es la rellenadora o embutidora; pero la adquisición de ésta en el mercado significa elevadisimos costos, es por esta razón que hemos creído conveniente realizar este estudio tendiente a diseñar y construir una máquina embutidora, que si bien su rendimiento no va a ser igual al de una utilizada con fines industriales su aplicación en la fabricación casera de embutidos es la adecuada.

1.1. LA EMBUTIDORA

Las máquinas embutidoras son utilizadas para todo tipo de embutidos, en las que se introduce la masa previamente acondicionada en las tripas preparadas. Existen embutidoras industriales equipadas de cilindro rellenador fijo y móvil, con o sin porcionado y atado automáticos, y máquinas rellenadoras de doble salida (abertura de rellenado), así como rellenadoras de

funcionamiento contínuo de vacío, con dispositivo de soporte de tripas, tornillo moleteado para ajustar la consistencia de salchichas, de tubos doblados para rellenar en latas, frascos, etc. Las diversas tripas se diferencian entre sí por el tamaño, caracterizándose por la cabida del cilindro del rellenado. Si la máquina lleva acoplados dispositivos porcionador y retorcedor giratorio, se puede segmentar la masa en porciones dentro de la tripa. Estas embutidoras automáticas se utilizan en empresas pequeñas y medianas ó en las secciones de embutidos escaldados.

En nuestro caso tratamos de fabricar una embutidora de sólida construcción, ideal para pequeño obrador, planta piloto o gran cocina, pero con fines industriales un poco limitados.

Nuestra embutidora consta de un molino de carne, el mismo que si se lo quiere aprovechar como tal, unicamente hay que agregar la cuchilla de picado y eliminar las boquillas de rellenado; y obviamente cuando se la utilice para embutir, se elimina la cuchilla de cortado colocando un soporte para el tornillo sin fin (husillo extraíble), y adicionandose la boquilla adecuada para el rellenado del embutido. A este molino manual le adaptamos una polea en la parte terminal del tornillo sinfin, contrario al lado de salida de la masa molida o a embutir. Esta polea terminal, va conectada por medio de una banda, a otra polea de iguales dimensiones, a fin

UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA BIBLIOTECA

de que no exista ni aumento ni reducción de velocidad. Esta segunda polea va empotrada a un reductor de velocidad, el cual finalmente es adaptado a la salida del motor eléctrico del cual disponemos. Toda esta unidad básica se encuentra montado en un stand (castillo).

Debemos indicar que el funcionamiento de la máquina que hemos elaborado es de tipo continuo, ya que la tolva del molino por la cual se introduce la masa a embutir permanece constantemente abierta, pudiendo de esta manera realizar una alimentación constante de la masa dentro del molino de la embutidora.

Es necesario acotar que nuestra máquina no realiza el trabajo de rellenado al vacío, ya que necesitariamos adaptarle una bomba de vacío para tal propósito. Para evitar el exceso de aire contamos con el recorrido que realiza la masa preparada a lo largo del sinfin en el proceso de embutido, durante éste tiempo la masa está sujeta a la presión resultante de estar comprimida entre el sinfin y el cilindro ó cuerpo del molino, así mismo antes de introducir la masa dentro de la tolva se procura eliminar el aire contenido dentro de la masa, formando pelotas que se comprime con las manos. Finalmente una vez elaborado el embutido, se agujerea en sus extremos y lados, a fin de favorecer el rezumado, y permitir la salida del aire englobado en el interior.

Esta embutidora puede prescindir del motor, convirtiéndose en este caso en una embutidora totalmente manual, y de producción casera, transformándose así en un asistente de cocina accesible a cualquier ama de casa. En dicho caso al prescindir del motor se eliminaría tambien el uso de bandas, reductor de velocidad, poleas, etc., únicamente un molino cualquiera de carne y las boquillas adaptables al mismo.

Hemos hecho aquí un análisis somero, en lo que se refiere a nuestra embutidora, ya que mas adelante iremos analizando cada uno de sus componentes, determinando su fabricación, su costo, y, su función dentro de la máquina fabricada.

1.2. OBJETIVOS.

Todo aquel que ha aprendido la profesión chacinerà y se ha dedicado a la fabricación de embutidos, recuerda siempre la fatigosa tarea de introducir la masa finamente picada en la tripa para construir las piezas; es así que se hace necesaria la presencia de una máquina que aliviane y agilite la producción de piezas de embutido. Podemos decir entonces que al construir esta embutidora, perseguimos los siguientes objetivos.

- Facilitar la introducción de la masa terminada dentro de las tripas preparadas.

UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA
BIBLIOTECA

- Lograr una mayor uniformidad entre las piezas de embutido elaboradas, ya que con la ayuda de esta máquina su manipulación se ve favorecida.

- Lograr mayor consistencia de productos embutidos para que pueda sometérselos a tratamientos posteriores.

- Eliminar la mayor cantidad de aire posible dentro del embutido, que si se hace el rellenado en forma manual sería considerable.

- Evitar en lo posible el desperdicio de materias primas, tripas, etc; ya que cuando se cuenta con una máquina embutidora el trabajo es más eficaz.

- Incentivar la industrialización de embutidos, utilizando máquinas diseñadas ó adaptadas con mano de obra local, logrando de ésta manera una reducción considerable en lo referente a la parte económica dentro de la instalación industrial.

- Como un instrumento de gran ayuda en el orden didáctico en la realización de clases prácticas y objetivas del quehacer de chacinería (laboratorio tecnológico); destinado a la investigación alimentaria y formación profesional.

- Si se le construye para un funcionamiento manual, una máquina muy barata y adquirible para cualquier persona.

CAPITULO II

2. DISEÑO DE LA MAQUINA

2.1. CAPACIDAD DE LA MAQUINA

Siendo esta máquina embutidora del tipo continua se han realizado los cálculos en Kg. de masa a embutir por hora. En este tipo de máquina, por ser de tolva abierta, se puede trabajar ininterrumpidamente durante largo tiempo y se diferencia de las de cilindro y pistón, en que a estas últimas tenemos que recargarlas cada vez que se termine la masa a embutir, contenida en el cilindro.

Como existe una gran variedad de embutidos cárnicos, cada uno de ellos con distinto diámetro hemos diseñado tres tipos diferentes de boquillas, cuyos cálculos variarán de acuerdo al diámetro de las mismas. Como se puede apreciar en los resultados a mayor diámetro de boquilla, saldrá mayor cantidad de masa por hora; ya que en las boquillas de menor diámetro habrá mayor resistencia a la salida de la masa. (ver cuadro # 1).

CUADRO # 1

DIAMETRO DE BOQUILLAS Y CAPACIDAD DE RELLENADO

Diámetro de la boquilla	Kg/hora
40 mm	16
20 mm	11
12 mm	6

Fuente: imvestigación directa

Elaboración: los autores.

2.2. ELEMENTOS DE LA MAQUINA

Cada elemento componente de la máquina y de su conjunto cumple una misión específica. Vamos a detallar en las siguientes hojas la función de cada una de ellas (refiérase también a las láminas, en ellas indicamos la escala a la cual están representadas; y para conocer del material de que están construídas refiérase al punto 4.2).

2.2.1. MOTOR

El motor cuya potencia es de 1 H.P. (Caballo de Fuerza) y de 1675 r.p.m., es el dispositivo encargado de dar movimiento a la máquina embutidora. Funciona con corriente de 110-220 V.

Además mediante los cálculos respectivos (ver anexo 9) hemos determinado que el motor necesario para nuestro trabajo es 1/3 HP, hemos utilizado el de 1 H.P. por cuanto lo teníamos ya a disposición.

El arranque tiene mando montado en el armario (castillo).

2.2.2. REDUCTOR DE VELOCIDAD

La unidad está integrada también de un reductor de velocidad sincronizado por medio de engranajes.

Como el molino que posteriormente servirá de embutidora es manual, por lo tanto la máxima velocidad del mismo no deberá sobrepasar los 90 r.p.m. ya que de lo contrario sufriría un recalentamiento y correría el riesgo de trizarse, por lo tanto es necesario reducir la velocidad del motor, lo cual se lo puede lograr utilizando juegos de poleas y también por intermedio de un reductor de velocidad. En nuestro caso hemos optado por el segundo método (reductor de velocidad) ya que el mismo presenta las siguientes ventajas frente a las poleas:

- Se disminuye el número de poleas y por ende de bandas.

- Mejor apariencia a la máquina.
- Se disminuye el tamaño de la estructura metálica de la máquina.
- No hay pérdida de velocidad por desbande y rosamiento.
- Mayor durabilidad.

Este dispositivo reduce la velocidad directamente de 1675 r.p.m. a 85 r.p.m., únicamente con la ayuda de 2 poleas de igual diámetro y de una banda los mismos que tranmiten el movimiento al tornillo sin fin.

En el caso, en que no se disponga de un reductor de velocidad, podremos conseguir una disminución de la misma, utilizando poleas y bandas de transmisión, realizando los cálculos necesarios para poder determinar la cantidad y diámetro de cada una de las poleas a utilizar (ver anexo 9).

Es necesario indicar que en el mercado, se encuentran poleas con medidas de tipo stándard, cuyos diámetros son los siguientes: 2", 4", 8", 10", 12" y 15". Utilizando las mismas podemos conseguir una velocidad aproximada a la lograda con el reductor (83,75 r.p.m.) empleando dos juegos de poleas de 2", una de 10" y una de 8" como se indica en los cálculos (ver anexo 9).

La velocidad obtenida es aproximadamente la misma que se obtendría con el reductor de velocidad; pero en

el caso de querer obtener la velocidad exacta (85 r.p.m.), es necesario fabricar poleas con las respectivas medidas que se obtengan de los cálculos hechos (ver anexo 9).

De los cálculos se deduce que las poleas que se van a necesitar son: dos poleas de 2", una de 10" y otra de 7.88".

2.2.3. MOLINO DE CARNE

Este molino de carne normal, con ligeras modificaciones es básicamente la embutidora, contiene la tolva de alimentación por donde se coloca la masa a embutir en una forma continua y el tornillo sin fin el mismo que se encarga de arrastrar la masa cárnica hacia la boquilla de embutido.

Estas modificaciones incluyen la sustitución del disco y cuchilla por un cojinete y la adaptación de un buje a la parte final del tornillo sin fin.

El molino está diseñado para picar toda clase de carnes incluyendo carnes crudas, fibrosas, duras, cocidas y grasas.

2.2.4. COJINETE

Esta pieza reemplaza al disco y tiene el objetivo de centrar el tornillo sin fin del molino y por otro lado el de ofrecer menor resistencia a la salida de la masa del embutido.

2.2.5. POLEAS Y BANDAS

Se han utilizado dos poleas de igual diámetro, la una conectada en la salida del reductor y la otra en la parte final del tornillo sin fin y están unidas por medio de una banda. La función de estos dos elementos, es la de trasmitir el movimiento desde el reductor hacia el tornillo del molino.

2.2.6. AGARRADERAS

Estas cuatro agarraderas, ubicadas dos en cada lado de la máquina, cumplen la función de facilitar el traslado de la máquina.

2.2.7. INTERRUPTOR DE SEGURIDAD (SWITCH)

Este dispositivo, colocado a un costado de la máquina, servirá para el encendido y apagado de la misma. El color verde nos indica que la máquina se encuentra apagada y el color rojo que la máquina se encuentra encendida. Como características eléctricas

podemos anotar que su intensidad nominal es de 30 A. y de 125/250 V.

2.2.8. BUJE

Este elemento ubicado en la parte terminal del tornillo sin fín, nos servirá para colocar la una polea.

2.2.9. ESTRUCTURA METALICA

Sobre esta estructura están colocados todos los elementos de la máquina. El tamaño de la misma ha sido diseñada de acuerdo a las dimensiones del resto de los elementos.

2.2.10. BOQUILLAS

Las boquillas son los dispositivos a través de los cuales sale la masa a embutir. En ellas se colocan las tripas preparadas que servirán de envoltura a los embutidos. La selección de las boquillas se la hará de acuerdo a la tripa que se utilice para lo cual se han fabricado tres boquillas con diferentes diámetros así tenemos: de 40 mm, de 20 mm y de 12 mm.

En el cuadro # 2 se detallan las boquillas con sus respectivos usos.

UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA
BIBLIOTECA

CUADRO # 2

BOQUILLAS Y SU USO

BOQUILLA	PRODUCTOS
12 mm.	Vienesa, frankfurt, cocktel, salami cocido.
20 mm.	Salchicha de freir, chorizo, morcilla.
40 mm.	Mortadela, queso de chancho, salami crudo.

Fuente: Investigación directa.
Elaboración: Los Autores.

A continuación haremos una síntesis de cada uno de los elementos y su función dentro de la máquina (cuadro # 3).

CUADRO # 3

SINTESIS DE LOS COMPONENTES Y SUS FUNCIONES

ELEMENTO DE LA MAQUINA	FUNCION
Motor	Da movimiento a la máquina
Estructura Metálica	Base de los otros elementos
Reductor de velocidad	Reduce la velocidad
Molino	Muele y embute
Cojinete	Centra el tornillo sin fin
Poleas y bandas	Transmite el movimiento
Swicth	Para prendido y apagado
Buje	Para colocar la polea
Boquillas	Para colocar las tripas

Fuente: Investigación directa.
Elaboración: Los Autores.

2.3. ESQUEMA:

La unidad en conjunto es de sencillo diseño, óptimo rendimiento y de fácil mantenimiento; su formato y disposición facilita su rápida y contínua limpieza así como el recambio de los accesorios correspondientes; está equipada con dispositivos de control y seguridad.

Las vistas en conjunto así como de cada uno de los elementos de la máquina se encuentran detallados de la siguiente manera:

- Máquina embutidora (anexo 1)
- Mesa (anexo 2)
- Embutidora (anexo 3)
- Husillo de presión (anexo 4)
- Boquilla (anexo 5)
- Portaboquillas (anexo 6)
- Polea (anexo 7)
- Tornillo se seguridad (anexo 8)

UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA
BIBLIOTECA

CAPITULO III

3. CONSTRUCCION

3.1. INTRODUCCION

Como se trata de la fabricación de una máquina embutidora de origen casero y el principal objetivo es de obtenerla a un mínimo costo posible tenemos que considerar por tanto que su rendimiento no podría ser en ningún momento el mismo que el de una máquina manufacturada con pretensiones industriales, cuyo costo es ostensiblemente mayor.

Debemos acotar además, que todas las partes o elementos que conforman la máquina son de expendio público y la mayoría de ellos están a nuestro alcance.

Es lógico suponer que para obtener el resultado final aquí presentado, han sido necesarias una serie de pruebas y modificaciones en algunos elementos de la máquina las cuales a continuación detallamos:

Inicialmente, junto con nuestro dirigente de tesis habíamos planificado realizar el trabajo partiendo de un

molino de origen polaco, cuya capacidad era ocho veces mayor que el actual, pero luego de realizadas las pruebas necesarias, se determinó la no validez del mismo, debido a la presencia de estrías en la parte interna del molino, que reducían considerablemente la presión de salida de la masa a embutir. Para superar esta situación, procedimos a realizar el enfundamiento, en acero inoxidable, de la parte interna del molino, y rectificación en el tornillo sin fín para su mejor acoplamiento con la nueva superficie interna.

Al realizar nuevas pruebas, estas modificaciones no dieron el resultado deseado y alternamos las pruebas utilizando diferentes clases de boquillas.

Con el afán de obtener el mejor rendimiento posible de la máquina, que vendría determinado por la mayor cantidad de masa a rellenar en determinado tiempo, y tratando de obtener una mayor presión de salida a fin de que la pieza de embutido tenga una consistencia más aceptable, empezamos a trabajar en diferentes modelos para lograr esto, realizando variaciones tanto en el cono como en la trompa de salida de la boquilla, obteniéndose finalmente mayor rendimiento, con las expuestas en este trabajo. (ver cuadro # 2).

Luego de realizar las pruebas anteriormente expuestas, finalmente optamos por el molino pequeño que en definitiva es el que dió los resultados deseados, es decir, que nos daba mayor rapidez a la salida de la

masa. A diferencia del molino polaco que tiene el tornillo sin fín en forma cónica, este es recto.

Una vez determinado el molino y boquillas con los cuales se va a trabajar y conociendo por medio de pruebas, que la velocidad de trabajo más óptimo varía de 80 a 85 r.p.m., una vez que se partió de una velocidad de salida del motor de 1675 r.p.m., se nos planteó la situación de como reducir la misma para adaptarla a nuestras condiciones de trabajo. Para lograr ésto, inicialmente trabajamos, una vez realizados los cálculos respectivos, con poleas para lo cual montamos un castillo, a fin de poder ubicar ejes y chumaceras que servirían de sostén a las poleas intermedias de trasmisión, así como el resto de elementos de la máquina.

Al realizar el trabajo basándonos en la utilización de poleas, el castillo inicialmente tenía otras dimensiones, el cual quedó sin validez al reemplazar las poleas por el reductor de velocidad, teniendo finalmente las dimensiones y forma apreciados.

3.2. MATERIALES DE CONSTRUCCION

Se ha elegido los materiales de construcción, considerando sus costos así como su validez para trabajar en la elaboración de productos cárnicos.

- Poleas.- estan fabricadas de aluminio.

- Los ángulos así como el revestimiento lateral son de hierro; se ha utilizado este material por cuanto éstas partes no están en contacto con la masa a embutir.

- La tapa de la máquina es niquelada. Se ha elegido este material, por cuanto es el que va a estar en contacto con la masa a embutir asi también por que es el recomendado por su fácil limpieza.

- Las boquillas son de hierro. A fin de que por efectos del agua no se oxiden y por cuanto son las piezas que mayor tiempo estarán en contacto con la masa a embutir se han revestido las mismas con estaño. De esta manera las boquillas no se oxidarán y por lo tanto la masa no sufrirá los efectos que el óxido provocaría en la misma.

- El molino ha sido fabricado con hierro de fundición.

- El volante es de hierro, pero ha sido revestido con estaño por cuanto esta pieza también estará en contacto con la masa la mayor cantidad de tiempo y la alteración de hierro provocará cambios en los productos a elaborarse.

- El buje, pieza adaptada al final del tornillo sin fin está construído de bronce.

3.3. COSTO DE FABRICACION

El costo de fabricación que a continuación se detalla, es únicamente el que se tabuló cuando ya se había conseguido los resultados óptimos de la máquina.

CUADRO # 4

CUADRO DEL COSTO DE FABRICACION DE LA EMBUTIDORA

DESCRIPCION DE LOS RUBROS	VALOR TOTAL (sucres)
Materias primas y materiales directos (anexo 10)	137.200
Mano de Obra Directa (anexo 11)	66.000
Mano de Obra Indirecta (anexo 12)	12.000
Materiales Indirectos y de Consumo (anexo 13)	5.000
Varios	5.000
TOTAL	225.200

* Valores considerados para el año 1988.

Fuente: Investigación directa.

Elaboración: Los Autores.

Es necesario indicar que no podríamos establcer comparaciones de costo con el de otra máquina, debido a que no existen modelos similares en el mercado.

Al evaluar los gastos derivados de las pruebas y modificaciones preliminares, el valor total del equipo aumentaría considerablemente.

Dichas pruebas y modificaciones se resumen en las siguientes:

- Ensayos con un primer molino de origen polaco cuyo costo fue de 30.000 sucres, el mismo que sufrió diferentes modificaciones para lograr un trabajo óptimo, como por ejemplo el enfundado interno en acero inoxidable cuyo costo ascendió a 12.000 sucres, modificaciones en el tornillo sin fín cuyo propósito fue el de conjuntamente con el enfundado, obtener una mayor presión de salida por las boquillas embutidoras, el valor de estas modificaciones fue de 5.000 sucres.

- Ensayo con las boquillas de salida, se realizaron las siguientes pruebas: longitud del cono, longitud de la trompa, anchura del cono, caída del cono hacia la trompa. Todas estas modificaciones nos dán como resultado un gasto final de 8.000 sucres.

- Modificaciones del castillo, las mismas que se realizaron al trabajar con el nuevo molino, ya que la disposición anterior de la estructura era obsoleta o desproporcionada con relación al nuevo molino de carne adquirido. Estos gastos en el castillo nos dán un valor de 7.000 sucres.

3.4. CONSTRUCCION DE CADA UNO DE LOS ELEMENTOS

3.4.1. BOQUILLAS

Para la construcción de las boquillas primero se realizó el cono que serviría de base, para luego soldarle un tubo metálico en la punta del cono, se construyeron 3 boquillas diferentes, las mismas que varían en el diámetro de la trompa de salida. La boquilla de menor diámetro servirá para embutir productos tales como vienesa y cocktel. La de diámetro intermedio para salchicha de freir, chorizo y otros de igual diámetro. Y la de mayor diámetro para productos de grueso calibre tales como mortadela y queso de chancho.

A todas las boquillas se las ha revestido con estaño, con la finalidad de evitar que al oxidarse el hierro, produzcan alteraciones en los embutidos que se elaboren.

3.4.2. ESTRUCTURA METALICA

La construcción de la estructura se la realizó, considerando tanto el tamaño del molino como del motor y reductor de velocidad. La altura a la que iría la base en la cual se encuentran asentados tanto el molino como el reductor de velocidad, se determinó tomando en cuenta tanto el diámetro de las dos poleas como la longitud de la banda.

UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA BIBLIOTECA

Se construyó primero el armazón con una altura total de acuerdo a los elementos de la máquina, luego se soldó la base inferior en la que irían el motor y el reductor de velocidad. Calculando que la trompa de salida del molino esté en el centro, se le soldó la base que serviría para colocar el molino, la misma que tiene un canal a fin de poder asegurar mejor el molino y también para cuando se requiera limpiar el mismo no sea necesario sacarlo sino únicamente correrlo hacia un costado, permitiendo de esta manera sacar solamente el tornillo sin fin, sin necesidad de desmontar el molino.

Las partes laterales se las ha revestido con una plancha de hierro corriente, por cuanto ésa parte no está en contacto con la masa a embutir, no así la tapa, que es niquelada, que necesariamente tiene que ser de ése material, ya que esta si está en contacto con la masa a embutir.

Se le ha dejado una pequeña mesa, esto es con el objeto de poder colocar una fuente en la que se recibirá la tripa ya embutida.

La altura hasta la boquilla, es la apropiada, por cuanto la persona que realice el embutido puede permanecer sentado mientras labora.

3.4.3. BUJE

El buje tiene el objetivo de aumentar la duración y de que la polea superior no rose en el molino. Está colocado en la parte final del tornillo sin fin. Está construido de bronce.

3.4.4. COJINETE

Esta pieza sustituye al disco original del molino. Ha sido diseñada de tal manera que sirva para centrar el tornillo sin fin en el molino, a la vez que ofrece una resistencia mínima a la salida de la masa a través de la boquilla de embutido.

3.5. MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA DE LA MAQUINA

El motor que dará el movimiento al molino, se encuentra colocado en la base inferior de la estructura. Unido a éste por un acople está el reductor de velocidad. Tanto el motor como el reductor se encuentran asegurados a la base por medio de pernos y tuercas, facilitándose de esta manera un posible desmontaje de todos los elementos. En la primera salida del reductor se encuentra colocada una polea de igual forma que el molino y reductor, pero el molino está asegurado así mismo por medio de pernos y tuercas en la base superior de la estructura. Esta base es acanalada, de tal manera que cuando se realice la limpieza del molino, únicamente se tenga que aflojar los pernos y mover el molino hacia

la derecha, pudiendo así sacar el tornillo sin fín. En la parte final del mismo se encuentra colocada la segunda polea, unida a la primera por medio de una banda, la cual se encargará de transmitir el movimiento del motor al molino.

El funcionamiento de la máquina embutidora es como sigue:

Al presionar el botón de encendido, el motor empieza a trabajar con una velocidad de 1630 r.p.m. que conectado al reductor de velocidad éste se encargará de disminuirla a 85 r.p.m.. El movimiento es transmitido al tornillo sin fín del molino a través de las poleas y banda. Esta velocidad final de 85 r.p.m., es la adecuada, por cuanto el molino es manual y una velocidad superior a la misma provocaría un recalentamiento en el tornillo sin fín, y en la masa a embutir.

Los ingredientes colocados en la tolva del molino son finalmente arrastrados por el tornillo sin fín hacia la boquilla de embutido, en donde previamente se ha colocado ya la tripa, la misma que servirá de envoltura a la masa preparada. La tripa ya embutida, se recibe en la fuente colocada en la mesa que se encuentra en la parte inferior de la boquilla y finalmente se procede al amarrado.

Para el fácil traslado de la máquina, se han colocado 4 agarraderas, dos en cada lado.

3.6. AUDITORIA MECANICA Y TECNOLOGICA.

Nuestra máquina, es el resultado obtenido de una serie de pruebas y modificaciones con cada uno de los elementos que se acoplan para componer la misma.

Realizando un balance aislado de cada una de las partes podríamos indicar de que los elementos obtenidos directamente en el mercado han dado los resultados esperados, únicamente indicaremos que en el caso del molino, como es de suponer, fue diseñado para moler, al ser adaptado para operar como una máquina de rellenado su trabajo no va a ser cien por ciento óptimo pero como está a la vista su rendimiento es aceptable. Así mismo y hablando de otro elemento debemos indicar que en el caso de la banda transmisora de velocidad, ésta cumple perfectamnete su efecto de transmisión, pero por principio se conoce que en posición oblícua o vertical, disminuye en un pequeño porcentaje la efectividad que seria máxima al transmitirse la velocidad cuando la máquina está en posición horizontal.

El trabajo realizado por el reductor de velocidad es magnífico, ya que además de brindarnos una presición matemática en su objetivo, nos brinda las ventajas y comodidades indicadas en el capítulo anterior (2.2.2).

Así mismo las partes que se han fabricado localmente y se han ido acoplando a la máquina, luego de las pruebas y modificaciones que requerían, como en el caso

del cojinete, buje, boquillas, etc; nos ha dado resultados óptimos para el embalaje de nuestra máquina.

De las experiencias previas que se han ralizado obtenemos que la velocidad de trabajo óptima para la embutidora es de 85 r.p.m., debido a que a esta velocidad es factible el normal rellenado de las piezas de embutido.

Además tendríamos que indicar, y hablando exclusivamente a la parte tecnológica, que el obtener un embutido de buena textura a más de la presión de salida de la masa, depende de la presión y moldeamiento manual que realice el operador en la tripa colocada al final de la boquilla de salida de la máquina, completando esta operación con el amasado y formación de cada una de las piezas de embutido en el momento del amarrado.

Indicaremos además que nuestra máquina no trabaja con un dispositivo que haga vacío dentro de la misma y la presencia de aire en el interior de los embutidos va a ser inevitable, como ocure con los productos hechos en una máquina con características similares. Pero este aire se puede eliminar en parte, amasando compactamente la masa antes de introducirla en la embutidora, así como por el pinchado que se realiza en los extremos de la pieza de embutido terminada.

Nuestra máquina es fácilmente desarmable, especialmente en las partes que están en contacto con la masa de

embutición, por tanto su mantenimiento será fácil, y los riesgos de contaminación de los embutidos a fabricar, serán reducidos si se toma en cuenta el conseguir una buena asepsia antes de trabajar.

Resumiendo indicaremos, que los resultados al finalizar nuestro trabajo es bueno basándonos para esta aseveración en el trabajo que realiza la máquina.

CAPITULO IV

4. INVESTIGACION EN PRODUCTOS

4.1. PRODUCTOS ELABORADOS

Para probar la eficiencia de la máquina embutidora, se han elaborado tres tipos de productos cárnicos que son conocidos en nuestro medio y además de fácil fabricación y elaborables a nivel casero que es al que está destinada nuestra máquina. Estos productos son: salchicha de freir, salchicha vienesa y cocktel. Se les ha realizado además su respectivo control de calidad esto es análisis organoléptico, físico-químico y microbiológico.

4.2. SALCHICHA DE FREIR

"La salchicha de freir, es un producto crudo, es decir que durante el proceso de elaboración no recibe tratamiento térmico. Es un producto de corta conservación por lo tanto de consumo inmediato. Las operaciones de elaboración de las diferentes clases de embutidos crudos son similares. Las diferencias consisten en la elección, la calidad y la composición de las materias primas, en la técnica de elaboración, y en las distintas normas de calidad. Para la salchicha de freir utilizamos carne de segunda categoría y grasa

de corte resistente como el tocino del vientre o dorsal. El embutido se lo realizó en tripa natural de 30 a 36 mm. de diámetro.

El envase escogido para este producto reune las características relacionadas con el tipo de producto, problemas ambientales y otros factores de manejo; con un buen grado de protección hacia la luz, humedad, temperatura, m/o e insectos, protegiendo asi mismo su composición química dando las garantías de facilidad de manejo y atractivo a la venta.

4.2.1. PROCESO TECNOLOGICO

FORMULACION

Ingredientes	*%*	*Peso(Kg.)*
Carne de cerdo (pecho)	50.0	3.5
Tocino de cerdo	44.0	3.08
Sal curante	2.2	0.154
Pimienta blanca en polvo	0.2	0.014
Ajo en polvo	0.3	0.021
Fécula	3.0	0.21
Cebolla en polvo	*0.3*	*0.021*
	100.00	7.00

PROCESO

SELECCION DE MATERIA PRIMA

↓

TROCEADO

↓

MOLIDO

↓

MEZCLADO

↓

REPOSADO

↓

EMBUTIDO

↓

ALMACENADO

DESCRIPCION DEL PROCESO TECNOLOGICO

SELECCION DE MATERIA PRIMA. Usamos carne de cerdo de segunda categoría y tocino del vientre o dorsal (se puede usar grasa de vísceras) , se puede usar carne de primera pero lógicamente sus costos son mayores.

TROCEADO. Se cortó la carne y el tocino en pedazos pequeños y se los refrigeró para su posterior molido.

MOLIDO. Se muele con la rejilla 5 mm. de diámetro y por separado la carne y el tocino.

MEZCLADO. Se mezclaron todos los ingredientes hasta obtener una masa uniforme.

REPOSADO. Se dejó reposar la masa por 2 horas temperatura de 4ºC.

EMBUTIDO. Embutimos en tripas de 36 mm. de diámetro y se amarró en porciones de 7 cm de largo.

ALMACENADO. En refrigeración de 7ºC. Producto fresco de consumo inmediato."[1].

---

1. Procesador de Cárnicos - SECAP - 1985 p. 57.

4.3. VIENESA Y COCKTEL

"Las salchichas vienesa y cocktel son productos escaldados, es decir, que son sometidos a un proceso de escaldado antes de su comercialización. Este tratamiento se aplicó con la finalidad de disminuir el contenido de microorganismos, favorecer la conservación y de coagular las proteínas de manera que se forme una masa consistente.

La base para la elaboración de los embutidos escaldados es una masa finamente triturada. La masa fina se obtiene moliendo la carne y luego reduciendo la carne molida en una cortadora (cutter). La obtención de masa fina por medio del molino no permite lograr una fragmentación minuta; además de presentarse problemas de calentamiento de la masa.

La carne y la grasa se introducen en la máquina picadora en forma refrigerada; además, se adiciona hielo picado o agua fría para reducir el calentamiento de la masa, ya que un calentamiento excesivo favorece la coagulación de las proteínas; por consiguiente, disminuye la capacidad de humedecerse y coagularse durante el escaldado del embutido.

El triturado no debe efectuarse a una temperatura demasiado baja, ya que puede impedirse la emulsificación de la grasa en la masa; además si se encuentra agua disuelta en la masa, las proteínas se disuelven en el agua en lugar de absorberla.

4.3.1. PROCESO TECNOLOGICO

FORMULACION

Ingredientes	%	Peso(Kg)
Carne vacuna o-cerdo comb.	33.0	2.31
Tocino de cerdo	21.0	1.47
Hielo en escama	20.7	1.449
Emulsión 1:8:8	15.0	1.05
Fécula	6.0	0.42
Sal curante	2.3	0.161
Caseinato	0.5	0.035
Polifosfato	1.0	0.07
Comino en polvo	0.1	0.007
Pimienta negra en polvo	0.2	0.014
Cebolla en polvo	0.2	0.014
	100.0	7.00

PROCESO

SELECCION DE MATERIA PRIMA

↓

TROCEADO

↓

MOLIDO

↓

HOMOGENIZADO

↓

EMBUTIDO

↓

AMARRADO

↓

ESCALDADO

↓

AHUMADO

↓

COCIDO

↓

ENFRIADO

↓

ALMACENADO

UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA
BIBLIOTECA

DESCRIPCION DEL PROCESO TECNOLOGICO

SELECCION DE MATERIA PRIMA. Usamos carne de segunda categoría y tocino dorsal y ventral.

TROCEADO. Troceamos las piezas de carne y tocino en pedazos pequeños, de 1 a 2 cm de acuerdo a la capacidad del molino.

MOLIDO. Se muele la carne y el tocino por separado utilizando los discos 10 y 12 mm. de diámetro respectivamente.

HOMOGENIZADO. Se coloca la carne y el tocino en la cutter previamente refrigerados a 3ºC adicionamos la sal curante y el hielo poco a poco a 5ºC se adicionó el polifosfato y el caseinato, luego la emulsión (1:8:8) condimentos y fécula respectivamente.

Es preferible que la temperatura en la masa no exceda de 10ºC.

EMBUTIDO. Embutimos en tripas artificiales de celofan, calibres 18 mm. de diámetro para corriente y 22 mm. de diámetro para especial.

AMARRADO. Se amarró en porciones de 10 cm. para vienesa y 3 cm para cocktel.

ESCALDADO. Se les dió un ligero baño de vapor a 70ºC por 10 minutos.

AHUMADO. Se coloca las salchichas en la cámara de ahumado y se ahuma a 70ºC por 15 a 30 minutos.

COCIDO. A caldero abierto, a 75ºC por 10 minutos.

ENFRIADO. Se enfriaron las salchichas usando agua chorro, hasta temperatura del agua corriente.

ALMACENADO. Almacenamos las salchichas en frigoríficos con temperaturas máximas de 7ºC "[2].

La diferencia entre las salchichas vienesa y cocktel está únicamente en el tamaño de la salchicha. Para cocktel es de 3 a 4 cm. y para vienesa de 20 a 22 mm. La formulación y su proceso de fabricación es exactamente el mismo.

---

2. Procesador de Cárnicos - SECAP 1981 - p. 40.

ESCALDADO. Se les dió un ligero baño de vapor a 70ºC por 10 minutos.

AHUMADO. Se coloca las salchichas en la cámara de ahumado y se ahuma a 70ºC por 15 a 30 minutos.

COCIDO. A caldero abierto, a 75ºC por 10 minutos.

ENFRIADO. Se enfriaron las salchichas usando agua chorro, hasta temperatura del agua corriente.

ALMACENADO. Almacenamos las salchichas en frigoríficos con temperaturas máximas de 7ºC "[2].

La diferencia entre las salchichas vienesa y cocktel está únicamente en el tamaño de la salchicha. Para cocktel es de 3 a 4 cm. y para vienesa de 20 a 22 mm. La formulación y su proceso de fabricación es exactamente el mismo.

---

2. Procesador de Cárnicos - SECAP 1981 - p. 40.

CAPITULO V

5. ELABORACION DE EMBUTIDOS

5.1. CLASES DE EMBUTIDOS

"Los embutidos son productos de salchichonería elaborados con carne y grasa de cerdo, sangre, visceras, despojos y condimentos. La masa cárnica es embutida en envolturas naturales o artificiales para proporcionar forma, aumentar la consistencia y para que se pueda someter al embutido a tratamiento posteriores. De acuerdo con el tipo de las materias primas utilizadas, su forma de preparación, y, la tecnología de elaboración se distinguen los embutidos en tres clases:

- Embutidos Crudos.
- Embutidos Escaldados.
- Embutidos Cocidos.

5.1.1. EMBUTIDOS CRUDOS.

El embutido crudo es por lo general, una mezcla de carne cruda y tocino picados, con adición de sal común,

sustancias curantes, azúcar, condimentos y algunos aditivos y productos coadyuvantes para el curado, todo ello, introducido a manera de relleno en tripa natural o artificial. Una vez efectuado el rellenado, experimentan, un proceso de maduración o fermentación acompañado o no de ahumado. A esto sigue una etapa de procesos variables de post-maduración o desecación. Durante la maduración se enrrojece la masa embutida y el proceso total, adopta el color rojo típico de los artículos curados.

Simultaneamente tiene lugar la aglutinación de las partículas de carne y tocino, al principio sueltas, hasta formar un agregado compacto, con lo cual el embutido adquiere la textura y calidad de corte necesarias. En la fase post-maduración y desecación se genera el aroma típico de cada clase de embutido (aromatización), y el producto va ganando en consistencia paulatinamente.

Los embutidos crudos no pasan por un proceso de cocción en agua. Pueden consumirse en estado fresco o cocinado después de una maduración. Según la capacidad de conservación los embutidos crudos pueden clasificarse en embutidos de larga, mediana y corta duración.

Existen diferentes clases de embutidos crudos. Se diferencian por la substancia curante y por los condimentos que se adicionan a la masa, de acuerdo con el aroma, color, sabor y consistencia deseados.

Algunas clases de embutidos crudos y cocidos que se encuentran en el mercado son los siguientes:

- Salchicha de freir.
- Chorizo común.
- Longaniza.
- Salami tipo Hungaro.
- Salami tipo Italiano "[3]

5.1.2. EMBUTIDOS ESCALDADOS.

"Los embutidos escaldados son productos compuestos por tejido muscular crudo y tejido graso finamente picados, agua, sales y condimentos, que mediante tratamiento térmico (coagulación) adquieren consistencia sólida, que se mantiene aún cuando el artículo vuelve a calentarse.

Estos embutidos se someten al proceso de escaldado antes de la comercialización. Este tratamiento de calor se aplica con el fin de disminuir el contenido de microorganismos, de favorecer la conservación, y, de coagular las proteínas de manera que se forme una masa consistente.

Un buen embutido escaldado no debe exhibir separada la carne de la grasa; su carne tendrá color rojo vivo estable, así como buena consistencia, atractivo aspecto al corte, aroma y sabor finamente condimentados.

---

[3] MANUAL PARA EDUCACION AGROPECUARIA. p. 41

La materia prima más importante para alcanzar estos criterios de calidad es la fracción del embutido escaldado constituída por la carne magra, es decir, la proteína muscular fibrilar, responsable de la fijación de agua, y la mioglobina (pigmento muscular) contenido en la carne magra y responsable del enrrojecimiento y estabilidad del color. Para esto es preciso emplear carne de animales jóvenes y magros, recien matados y no completamente madurados. Estas carnes permiten aumentar el poder aglutinante, ya que sus proteínas se desprenden con mayor facilidad y sirven como substancia ligante durante el escaldado. Así se logra una mejor trabazón que resulta en un embutido de textura consistente, no se debe emplear carne congelada, de animales viejos, ni carne veteada de grasa.

Desde el punto de vista de la fijación de agua sirve mejor la carne con pH por encima de 6,2.

Las clases de embutidos escaldados más utilizados son los siguientes:

- Mortadela.
- Salchicha tipo Viena.
- Salchicha tipo cocktel.
- Salami cocido.
- Salchicha tipo Frankfurt.

5.1.3. EMBUTIDOS COCIDOS

Esta clase de embutidos se fabrica a partir de carne y grasa de cerdo, vísceras, sangre, corteza, despojos y tendones. Estas materias primas son sometidas a un tratamiento de calor antes de ser sazonadas, trituradas y embutidas. Los embutidos se cuecen nuevamente y opcionalmente se ahuman.

Se clasifican como sigue:

- Embutidos de sangre, como la morcilla y la moronga.
- Embutidos de hígado, como el paté.
- Embutidos de gelatina, como el queso de chancho.

Los embutidos cocidos son de corta duración debido a la composición de las materias primas y a su proceso de elaboración.

Las piezas de carne como cabezas, carnes con tendones y carnes hemorrágicas, deben ser frescas. Cuanto más frescas sean las carnes, menos serán las pérdidas de peso durante la elaboración del embutido y más intenso será el sabor del producto terminado. Antes de su utilización, estas piezas se lavan hasta que pierdan los residuos de sangre.

En la elaboración se utilizan toda clase de grasas y, en algunos casos, la corteza de la grasa. Se lavan bien el tocino descortezado y la grasa orgánica, se

separan las cerdas de la corteza y de los residuos de grasa. La grasa de corte consistente y la corteza se agregan solamente cortados en cubitos. Las grasas orgánicas se adicionan finamente picadas.

Para los embutidos de sangre se utiliza la sangre de cerdo. La sangre debe obtenerse con un desangrado higiénico y almacenarse en buenas condiciones."[4]

5.2. EMBUTIDOS DE PASTA GRUESA.

Se denomina embutidos de pasta gruesa a aquellos en que las materias primas, es decir, la carne y el tocino o grasa no han sido sometidos a la acción del cutter y por lo tanto el grosor del grano es el del disco que se ha utilizado. Un producto que pertenece a este grupo es la salchicha de freir, que es la que se ha elaborado para efectos de prueba de la maquinaria, en este caso se ha utilizado un disco con rejilla de 5 mm. de diámetro.

Casi la mayoría de productos crudos pertenecen a los embutidos de pasta gruesa.

5.3. EMBUTIDOS DE PASTA FINA.

Embutidos de pasta fina son aquellos en que las materias primas luego de las operaciones de troceado y molido se han sometido a la acción de la cutter.

---

[4] Frey W. Fabricación Fiable de Embutidos. p. 66 y 175

Por lo general y con ciertas excepciones los productos escaldados pertenecen a este grupo.

5.4. MATERIAS PRIMAS.

"Se consideran materias primas a aquellas sustancias alimenticias que intervienen en distintas formas en la elaboración de productos cárnicos. Podemos citar como materias primas a las siguientes: la carne, el tocino o grasas, sangre. Describiremos a continuación las materias primas que intervinieron en mayor proporción en la elaboración de los productos cárnicos, es decir, la carne y la grasa.

5.4.1. CARNE.

Hay diferentes formas de conceptuarla; el más aceptable es el que da la legislación ecuatoriana, como la parte comestible sana y limpia de los animales de abasto como los bovinos, ovinos, caprinos y porcinos permitidos por la autoridad sanitaria y por extensión aves de corral, pesca, crustáceos y moluscos.

Para la obtención de una materia prima adecuada, se necesita un conocimiento de los diferentes tejidos musculares, de sus modificaciones después de la matanza y de su calidad durante el despiece.

UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA
BIBLIOTECA

5.4.1.1. COMPOSICION Y CALIDAD DE LA CARNE.

La carne está compuesta de sustancias principales, secundarias y vestigiales. Entre las principales están consideradas especialmente las sustancias proteicas las que se encuentran en la carne, en la piel, en el pelaje, sangre, pezuñas en mayor o menor cantidad. Estas a su vez se clasifican en: albúminas, globulinas, histomas y escleroproteinas. Las albúminas (miógeno) son proteínas musculares y son importantes porque existen en mayor cantidad en la carne, abarca un 20% del total de proteínas. Las globulinas comprenden la mioglobina (importante en la coloración que da a la carne), globulina actina y globulina miosina. Son importantes porque forman el compuesto proteico actomiosina encargados de la contracción y relajamiento muscular.

Las proteínas son muy suceptibles a la floculación o desnaturalización por acción del calor o por la presencia de ácido; no soportan más allá de 20°C para comenzar a desnaturalizarse; limitante que en nuestro trabajo si fue considerado ya que se trabajó con hielo en la fase de molienda y en la de picado en la cutter para evitar la subida de temperatura por la fricción; la proteína sirve como emulsificante, ligante y homegenizante.

Otros componentes primarios son el agua y la grasa; el primero con un 71-76% en la carne hace que la misma sea alimento perecible a la acción de m/o. El segundo

o la grasa, es el elemento que dentro de la elaboración de embutidos nos causa un gran problema, ya que es de gran descomposición por la acción enzimática, biológica y química y favorecido con factores como iluminación, oxígeno, altas temperaturas, mal manejo. Para evitar los daños de grasas se utiliza especerías que tienen la facultad de tomar moléculas de oxígeno de la grasa y oxireducirla; además destruye enzimas.

Entre los componentes secundarios y vestigiales de la carne tenemos las vitaminas (biocatalizadores); minerales (1% como máximo); carbohidratos (el más importante es el glucógeno); enzimas y hormonas (también ayudan a la regulación del proceso bioquímico).

La calidad de la carne depende de la categoría de la cual ha sido clasificado al momento de su recepción en el matadero. Después del sacrificio, se determina la calidad en tres clases, según las siguientes características:

Primera: medias canales de animales magros.
Segunda: medias canales de animales semimagros.
Tercera: medias canales de animales grasos.

El sabor y la textura de la carne dependen de las condiciones ambientales en las cuales el animal se ha desarrollado y de su alimentación, edad, salud y sexo.

También el manejo de la canal, el despiece y los cortes influyen en la calidad de la carne.

5.4.1.2. MODIFICACIONES EN LA CARNE DESPUES DEL SACRIFICIO.

Después del sacrificio, la carne está sujeta a modificaciones bioquímicas; algunas de estas modificaciones son negativas como la rigidéz cadavérica, la maduración mefítica y la putrefacción; otras positivas, como la maduración.

La rigidéz cadavérica es la contracción muscular que se manifiesta después del sacrificio. La rigidéz cadavérica desaparece en uno ó dos días. Se puede reconocer fácilmente: después de la muerte del animal los músculos se relajan y la carne cocida en este momento, es tierna.

Al manifestarse la rigidéz, los músculos son inextensibles. La carne cocida en este momento es dura. A medida que la rigidéz cadavérica desaparece, se desarrolla el proceso de maduración y el músculo se vuelve cada vez más tierno.

Después del sacrificio se realiza la transformación del músculo en el elemento carne. Músculo es cuando el animal ha sido recién faenado y tiene que pasar por el período del rigor mortis para dar origen a la carne. El músculo se presenta gelatinoso, suave al tacto y algo

viscoso. En el rigor mortis hay cambios en el músculo como el acortamiento, endurecimiento de las fibras musculares y cambio en el color debido a que la mioglobina al estado natural hace que el músculo se presente en forma de color rojo-morado, el músculo se ve influenciado por el oxígeno y hace que la mioglobina se transforme en oximioglobina tornándose de color rojo-cereza brillante; esta carne está en perfectas condiciones pero si hay presencia de bacterias oxidativas la oximioglobina se transforma en metamioglobina de color café obscuro (decimos que hay problemas).

La maduración es la modificación provocada por la acción enzimática, que proporciona a la carne las características que le confieren la sazón. La carne de animales recién sacrificados no tiene sabor, además es brillante, seca y vidriosa; al ser cocida es seca y correosa. En cambio, la carne en maduración pierde brillantéz, cambia de color a marrón rojizo, y al ser cocida adquiere sabor, se vuelve blanda y salta jugo. El tiempo necesario para la maduración es variable, depende de la temperatura del local, de la edad y el sexo del animal cuanto más elevada es la temperatura, más rapidamente se desarrolla la maduración.

El estado de la carne, en relación con el sabor, la textura y el grado de maduración, se determina por medio del pH. El pH de la carne, que al principio se halla alrededor del pH neutro (7,0), disminuye tras el sacrificio como consecuencia del desdoblamiento

enzimático del glucógeno (azúcar muscular), en ácido láctico; de esta manera se acidifica y madura la carne. La velocidad de desarrollo del proceso de acidificación depende, también de la temperatura."[5] "Almacenando en cámara frigorífica, se alcanza normalmente en dos o tres días el bajo pH preciso de 5,3 - 5,4 (se muestra en la figura 1). Condición previa es que la carne contenga suficiente cantidad de glucógeno; si éste se consumió total ó parcialmente antes por exceso de trabajo muscular u otras influencias de stress, sin haber sido repuesto, tal carne no se acidifica y madura en forma conveniente; exhibe entonces un pH alto.

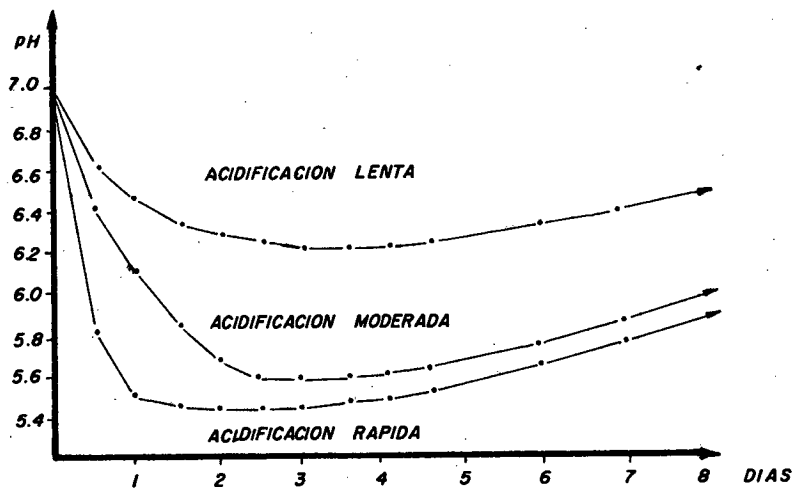


Fig. 1 Curso del pH en la carne durante la maduración.

---

[5] MANUAL PARA EDUCACION AGROPECUARIA. Elaboración de Productos Cárnicos p. 13 -14

En los almacenamientos prolongados vuelve a elevarse paulatinamente el pH de la carne. Los fermentos propios del músculo atacan la proteína muscular, con lo cual se generan productos de descomposición alcalinos, que contribuyen a la elevación del pH. También los microorganismos causantes de putrefacción pueden provocar un aumento del pH cuando se multiplican activamente sobre la carne. De ahí que se distinguen dos tipos de putrefacción: La llamada putrefacción superficial de la carne, causada por bacterias aeróbicas, sobre todo cuando la carne se almacena demasiado tiempo o cuando el depósito tiene lugar a una temperatura excesivamente elevada. La carne descompuesta en su superficie aparece viscosa, despide un olor dulzón, mohoso-húmedo, y con frecuencia exhibe también alteraciones de color. El otro tipo de putrefacción es causada por bacterias anaeróbicas que afectan los tejidos profundos.

La maduración mefítica, se desarrolla cuando el calor interno permanece en la canal después de la evisceración. Esto ocurre por atrasos de las operaciones posteriores al sacrificio, por oreado a elevadas temperaturas o por incorrecta refrigeración.

La carne alterada presenta un olor desagradable, un color que se vuelve café y una consistencia blanduzca. Esta carne no es adecuada para la venta en estado fresco, pero puede ser utilizada para elaborar productos escaldados y cocidos. Las carnes con pH superior a 6,2

no deben destinarse, a ser posible, a la fabricación de embutidos crudos. La utilización de carnes de este tipo, exije acondicionarlas debidamente, agregándoles aditivos rebajadores del pH, como la gluco-deltalactona o hidratos de carbono."[4]

5.4.1.3. CARACTERISTICAS DE LA CARNE DESTINADA A LA ELABORACION.

En la elección de la carne que va a ser elaborada deben tomarse en cuenta las siguientes características:

- Color.
- Estado de maduración.
- Capacidad fijadora de agua.

Además debemos considerar la edad del animal (ver cuadro #5).

CUADRO # 5

APROVECHAMIENTO DE LA CARNE DE ACUERDO A LA EDAD DEL ANIMAL

EDAD	USO CASERO	USO INDUSTRIAL	
Jóvenes	Estofado hervido frito y asado	Escaldados y crudos	Bovinos
Media	Estofado, frito o asado	Embutidos, crudos, cocidos y carnes curadas	
Jóvenes	Horneado y asado	Escaldados y cocid.	Cerdos
Media	Estofado frito o asado	Todo embutido	
Viejos		Escaldados, cocidos	

Fuente: Secap

Elaboración: Secap

---

[4] Embutidos: Elaboración y Defectos. K. Coretti p. 15

"El color de la carne depende de la edad del animal. Por ejemplo la carne de cerdos jóvenes (menores de 2 años) es rojiza clara y se utiliza para la elaboración de embutidos escaldados y cocidos. La carne de cerdos de mediana edad es roja y se emplea para todo tipo de productos.

La carne de animales viejos (mayores a 3 años) es roja, oscura, muy fibrosa y se utiliza para productos crudos de larga conservación.

Para la elaboración de productos cárnicos se necesita carne de distinto grado de maduración. Para la preparación de embutidos escaldados y cocidos se utiliza carne sin maduración apreciable, para que el sabor particular del producto terminado se distinga mejor.

La elaboración de productos crudos, de corta y mediana duración prevee la utilización de carne de mediana duración, de dos a cuatro días bajo refrigeración. Para elaboración de productos crudos curados de larga duración como jamones y tocino, se utiliza carne madurada de uno a tres días.

Una de las propiedades funcionales de mayor interés para la industrialización es la capacidad de retención de agua de la carne. En términos generales, se puede definir como el porcentaje de agua que queda retenida cuando la carne se somete a fuerzas externas tales como las de corte, trituración, calentamiento o presión.

Experimentalmente se sabe que la carne caliente, pre-rigor, tiene una capacidad de retención de agua máxima, que desciende a un mínimo cuando se establece la rigidéz cadavérica. Esto es consecuencia de dos factores fundamentales, el descenso de pH y la formación del complejo actomiosina.

Durante el proceso de maduración, la carne comienza a recuperar, en parte, su capacidad de retención de agua, pero sin llegar a los valores iniciales de la carne pre-rigor.

En el picado de la carne se liberan proteínas en cantidades variables, que aumentan el poder fijador del agua como en el caso de los productos escaldados. La adición de sustancias ligantes también aumentan el poder de absorción del agua en productos como el jamón cocido.

Durante el despiece se reunen todos los tejidos tendinosos. Estos se utilizan en la preparación de productos cocidos como el queso de chancho.

Los tejidos mal desangrados se oscurecen mucho, por eso se emplean en la elaboración de productos escaldados o cocidos."[7]

La carne muy grasosa se utiliza para elaborar tanto productos crudos como productos cocidos.

---

[7] Manuales para Educación Agropecuaria. Elaboración de Productos Cárnicos. p 15 -16.

UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA
BIBLIOTECA

5.4.2. GRASA.

"Las grasas son uno de los componentes más abundantes de la canal de los animales de abasto. Su proporción, en la canal, fluctúa ampliamente y depende, entre otros factores, de la especie del animal, raza, edad, sexo, castración y alimentación.

En la grasa de los animales se distinguen la grasa orgánica y la grasa de los tejidos. La grasa orgánica, como la del riñón, viscera y corazón, es una grasa blanda que normalmente se funde para la obtención de manteca. La grasa de los tejidos, como la dorsal, de la pierna y de la papada, es una grasa resistente al corte. Se destina a la elaboración de productos cárnicos y a la obtención de manteca.

Interesa separar de la canal y refrigerar el tocino (grasa) lo antes posible a continuación del sacrificio, ya que la acción prolongada de elevadas temperaturas ocasiona alteraciones fermentativas en el tocino (grasa), que más tarde favorecen enranciamiento en los embutidos crudos.

La grasa dorsal del tocino y la fracción grasa de la carne se utiliza para la elaboración de los tipos de embutidos crudos, cocidos ó escaldados. La del cuello es utilizada en embutidos crudos de larga conservación, como el salami. El tocino descortezado se utiliza para preparar embutidos escaldados y embutidos de sangre,

como la morcilla. La grasa del tocino y de la papada se utiliza también para la preparación de productos crudos curados y de larga conservación.

La consistencia de la grasa varia de acuerdo con las regiones de la canal. La grasa abdominal es siempre algo más blanda que la grasa dorsal, por contener éste último menor cantidad de componentes grasos de bajo punto de fusión. La grasa ó tocino blando, son más ricas en ácidos insaturados libres, los cuales son responsables, precisamente de que tales grasas tiendan a enranciarse, más facilmente.

Determinadas formas de enranciamiento, como es el enranciamiento oxidativo, tiene su punto de partida en alteraciones acaecidas en los ácidos grasos libres.

La textura y consistencia de la grasa dependen sobremanera de la alimentación. Los animales alimentados hasta el sacrificio con abundantes cantidades de residuos de cocina, determinados piensos oleosos, harinas de pescado insuficientemente desengrasados y muchos otros alimentos producen grasa blanda, incluso en la región dorsal. La administración de piensos descompuestos o enranciados proporciona, asimismo, tocino blando, de olor y sabor aceitoso, a pescado o enmohecido, que se transmiten a los embutidos.

Bajo malas condiciones de conservación, se pueden manifestar las siguientes alteraciones en la grasa:

- Se vuelve ácida.
- Se enrancia.
- Adquiere sabor a pescado.

Estas descomposiciones pueden evitarse controlando la temperatura y la humedad del cuarto de refrigeración, lo cual permite una correcta circulación durante bastante tiempo. La grasa orgánica se debe transformar en manteca dentro de un plazo de cuatro días. La grasa tisular se puede almacenar durante 20 días en cuartos de refrigeración de 0 a 2°C. si se eliminan previamente glándulas, músculos, venas y partes hemorrágicas, y si se cuelgan los pedazos de grasa en ganchos.

Cuando el animal está maduro y ha alcanzado su peso óptimo está listo para el sacrificio. Este es el momento para llevarlo al matadero.

El peso de la canal es, aproximadamente, la mitad del peso vivo para el buey un poco más de la mitad para el cerdo.

Este peso es muy variable, según las razas, la edad, el grado de engorde. Se cuenta por término medio:

	(kg en canal)
Bueyes	250 a 300
Ternera	50 a 80
Cerdos	70 a 90

La carne debe proceder de animales sanos. Estos no deben cansarse, acalorarse, excitarse, acosarse, encelarse ni tener hambre o sed antes del sacrificio, ya que de suceder así se transtorna la maduración de la carne. En especial tras largos desplazamientos a pie ó en vehículos de transporte, debe considerarse a las reses suficiente reposo, con lo cual el organismo recupera su normal funcionalismo. Particularmente nosivo es el transporte en vehículos sobrecargados o con tiempo demasiado frio o caluroso. Por esto, al llegar al lugar del sacrificio, los animales deben tener un reposo de 8 a 24 horas en el corral de ayuno antes de sacrificarlos. Los animales que han sido transportados a pie tienen en los tejidos musculares un mayor contenido de ácido láctico. La presencia de ácido láctico provoca una elevación de la actividad de los lactobacilos en la carne obtenida, estos producen el ácido láctico que reduce el poder de conservación de la carne.

Con el reposo se elimina el problema de formación de ácido láctico antes de hora cuando está vivo, ácido que sale con la sangre, y el organismo se normaliza proporcionando carne de buena calidad.

Durante el reposo se somete al animal a una dieta de 12 a 24 horas, con acceso a agua. En algunos casos se les suministran alimentos concentrados para que recuperen sus fuerzas y vuelvan a producir glucógeno."[8]

---

[8] Embutidos: Elaboración y Defectos. K. Coretti p. 18 - 19.

5.5. ADITIVOS.

Los aditivos son sustancias que se agregan a los productos cárnicos, con objeto de conseguir su estabilización y preservación en forma más segura; además para una adecuada trabazón y consistencia de los embutidos.

Dentro de aditivos tenemos diferentes grupos como: estabilizantes, conservantes, potenciadores del sabor, antioxidantes, antifermentativos, ablandadores y los colorantes.

5.5.1. SAL COMUN

"La producción de embutidos es impensable sin el empleo de sal común. Con frecuencia se considera la sal solo como un ingrediente mejorador de sabor, olvidándose o subestimándose su importancia tecnológica. La sal común influye sobre los procesos físico-químicos y microbianos de la maduración que se desarrollan durante el curado y desecado. La carne cede agua y con ello proteínas solubles, que entre otras cosas desempeñan importante papel en la trabazón y consistencia de la masa embutida. Además al adicionar sal se reduce la tasa hídrica de la masa embutida, con lo cual diversos microorganismos nosivos, en especial ciertos gérmenes patógenos y de la putrefacción se ven perjudicados en su vitalidad y en su capacidad de multiplicación. También la actividad de los enzimas (oligoelementos) propios de

la carne y de los formados por los microorganismos dependen sobremanera del agua presente.

Entonces la sal se comporta como un elemento bacteriostático o bactericida dependiendo de su concentración.

El valor "Aw" es un índice del agua "libre" presente en el alimento. Por agua libre se entiende la cantidad de agua de que disponen los microorganismos para sus actividades vitales. Cuando mayor es la cuantía de sustancias disueltas en la fracción acuosa del alimento, mayor es la concentración de dichas sustancias en el agua menor es la actividad hídrica, menor también la cantidad de agua libre y más disgenésicas son las condiciones que encuentran la mayoría de los microorganismos para sus actividades vitales. De aquí que la desecación, y por tanto la disminución del valor Aw, así como el descenso de dicho valor por agregación de sal y otras sustancias, se considere procedimiento conservador de los embutidos en la producción de estos."[9]

"La sal común se utiliza en la elaboración de la mayoría de los productos cárnicos, con los siguientes fines:

- Prolongar el poder de conservación.
- Mejorar el sabor de la carne.

---

[9] Embutidos: Elaboración y Defectos. K. Coretti p. 9 - 10

- Mejorar la coloración.
- Aumentar el poder de fijación del agua.
- Favorecer la penetración de otras sustancias curantes.
- Favorecer la emulsificación de los ingredientes."[10]

5.5.2. NITRATOS Y NITRITOS.

"Por curado se entiende el tratamiento de la carne con sal común y sales del ácido nítrico y/o del nitroso y las llamadas sustancias coadyuvantes de curado. Con este procedimiento se consige preparar productos cárnicos con una estabilidad mas o menos prolongada, un color típico (rojo del curado), y unas características sensoriales específicas.

El curado implica determinados tipos de cambios químicos que sufre la carne durante el tiempo que está dentro de este proceso. En este trabajo se corre muchos riesgos debido a que las sustancias son usadas en exceso y traen consigo problemas. Es importante entonces que el curado se lo realice en forma técnica y ajustándose a lo que está permitido dentro de las leyes de fabricación.

El nitrato potásico y el nitrito sódico forman parte de las diversas sales curantes. Normalmente, se agregan 2,5 partes de nitrato a cada 100 partes de sal

---

10 Elaboración de Productos Cárnicos. Manuales para Educación Agropecuaria. p. 21.

común. Sin embargo cantidades elevadas confieren un sabor amargo a la carne.

En la carne los nitratos se convierten en nitritos por actividad de las llamadas nitrato-reductasas-bacterianas, reacción que discurre en términos óptimos con valores de pH ligeramente altos (por encima de 5,5),. En las concentraciones empleadas en la práctica, la acción antimicrobiana se debe solamente a los nitritos. La acción antimicrobiana del nitrato por si mismo es escasa.

El nitrato de sodio no se utiliza mucho debido a que transmite ciertas características organolépticas (sabor amargo a la carne), para evitar esto es preferible mezclar con sal y azúcar.

Una desventaja del empleo de los nitratos es que su transformación ocurre de una manera incontrolada.

El nitrito de sodio es más aplicable por las características que va a dar a la carne como son: presencia de color y nos permite realizar el tratamiento de curado en una forma más rápida que al aplicar nitrato.

En el caso del nitrito de sodio en nuestra legislación está permitido utilizar 150-200 ppm; es una cantidad muy significativa. El nitrato puede ser aplicado en una cantidad del 0.02-0.05% .

Todos los productos que entran en la mezcla de la sal curante van a cumplir una actividad, en el caso del nitrito es el responsable del color característico de los productos y tiene su efecto inhibidor del clostridium botulinum, microorganismo que como es bien sabido, produce una toxina extraordinariamente activa; además influencia en la modificación de las reacciones enzimáticas en la carne. Frente a estos aspectos positivos, el nitrito presenta el inconveniente de la posible formación de nitrosaminas, productos de carácter cancerígeno, lo cual ha provocado grandes controversias sobre su utilización. Sin embargo, la formación que abarca su efecto inhibidor del Cl. botulinum y el hecho de que no se conozca un sustituto efectivo del mismo hacen que se mantenga su autorización.

El nitrato sódico o potásico deben ser reducidos primero a NO2- por nitrato reductasas de origen bacteriano, para después mediante hidrólisis ácida desprenderse de el vapores nitrosos y por reducción espontánea también NO.

El NO_2^- se acopla a la mioglobina dando lugar a la formación de nitrosomioglobina o "rojo de curado". La reacción que se produce es la siguiente:

NO3 <u>Nitro reductasa</u> NO2 <u>Hidrólisis ácida</u> NO+mioglobina

24 h. 12 h.

-------- Nitrosomioglobina o rojo de curado.

Mediante calentamiento se desnaturaliza de forma irreversible la fracción proteica de la mioglobina, con lo cual se altera la fracción submicroscópica y con ello también el comportamiento óptico: la carne adopta una tonalidad más clara y exhibe el estable color rojo de curado de los productos cárnicos tratados por el calor. Este pigmento de curado termorresistente se llama nitroso-miocrógeno (NOMr)."[11]

5.5.3. ACIDO ASCORBICO (VITAMINA C).

"El ácido ascórbico químicamente puro así como sus sales sódicas, son sustancias complementarias para el curado. Para la formación del pigmento nitrosomioglobina es necesario un medio ácido y reductor. La adición del ácido ascórbico a la salmuera o a las sales contenidas en la pasta del embutido, mejora estas condiciones, puesto que dicho ácido es un reductor enérgico y al mismo tiempo posee una reacción ácida. Es suficiente agregar el 0,05%, referido al volumen total.

Es importante que el ácido ascórbico no se agregue hasta poco antes de terminar el picado de la pasta en la cortadora centrífuga, pues en caso contrario se produce un descenso prematuro del pH, debido a la reacción ácida de la vitamina C, y en consecuencia sufre la trabazón del embutido. El ácido ascórbico no se agregará tampoco hasta última hora a la salmuera líquida cuando el

---

[11] Productos para el Campo y propiedades de los alimentos tomo III/2. Primo y Ufera p. 541.

salasonado se verifique por inyección, ya que, de no ser así, se produciría una reacción anticipada del nitrito de la salmuera. En lugar del ácido antes citado se utiliza también su sal sódica para acelerar el enrojecimiento. El ascorbato de sodio reacciona más lentamente con la sustancia de la salazón que el ácido ascórbico puro, y es por eso ventajoso en la salazón húmeda o en la practicada por inyección.

El ácido ascórbico ofrece la ventaja frente al ascorbato, de acelerar todavía más el enrojecimiento y la reacción con el nitrato. De ahí que convenga utilizar ácido ascórbico sobre todo en la fabricación de salchichas en instalaciones de ahumado rápido. Debe agregarse aproximadamente 0,4 g por kilo para garantizar un buen enrojecimiento. Con objeto de asegurar una buena distribución del ácido ascórbico en la masa y reforzar su efecto (acción reductora), se mezclarán los preparados enrojecedores existentes en el mercado con dextrosa o, si es el caso, con GDL o ácido cítrico, obteniéndose así un efecto superior al alcanzado con solo el ácido ascórbico.

Añadamos que los preparados del ácido ascórbico no pueden producir enrojecimiento por sí solos, pués únicamente lo favorecen.

El ácido ascórbico y el ascorbato intervienen directamente en el proceso de enrojecimiento y generan la cantidad óptima de óxido nitroso:

UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA BIBLIOTECA

$$2NO_2H + C_6H_3O_6 \text{ ---------- } 2NO + 2H_2O + C_6H_6O_6$$

Acido Nitroso	Acido Ascórbico	Oxido Nitroso	Agua	Acido dehidro Ascórbico

5.5.4. AZUCARES

Hoy se emplean diferentes azúcares como agentes que mejoren la calidad de una serie de productos cárnicos. Representan auxiliares para el enrojecimiento, que exige un medio ácido, puesto que su escisión va acompañada de una cierta acidificación. La conservación de un pH bajo contrarresta además la multiplicación de los gérmenes proteolíticos de la putrefacción, por cuyo motivo se pueden reproducir las especies "bacterianas deseables", para la salazón y maduración de los embutidos crudos sin gran influencia de las otras, casi siempre desintegradoras de los prótidos. Por último, los azúcares son también "correctores del sabor" y en su virtud atenúan el de las sales de los productos sometidos a ellas en el proceso de la salazón. Según el método de la elaboración y el producto que se desee fabricar, tienen aplicación los monosacáridos (dextrosa, glucosa), los polisacáridos (maltosa azúcar de malta), sacarosa, azúcar de la caña o las mezclas de azúcares, como por ejemplo el jarabe de almidón desecado. Estos jarabes contienen productos resultados de la escisión del almidón, aparte de glucosa u de maltosa.

Al contrario de lo que sucedía antiguamente, se agregan hoy menos los azúcares a las masas de los

embutidos, para evitar su poder edulcorante, variables según las mencionadas clases de azúcares. El inconveniente no existe con las cuantías que hoy día se suelen agregar en la elaboración de embutidos crudos. Esto conviene tenerlo en cuenta con la sacarosa, que, como es sabido, posee el máximo poder edulcorante. Los azúcares sirven más bien como fuente de energía en el metabolismo de los gérmenes de la maduración, que en el transcurso del proceso los desdoblan principalmente hasta la fase de ácidos y con ello contribuyen a la aparición del apreciado sabor ligeramente ácido. Con la acidificación se hallan también relacionados los procesos de aglutinación.

Los microorganismos existentes en los embutidos crudos se comportan de manera diferente frente a los mencionados tipos de azúcares. Mientras que la glucosa suele ser fermentada o utilizada por casi todas las especies de gérmenes, diversos microorganismos de los embutidos crudos son incapaces total o parcialmente de aprovechar la lactosa u otras clases de azúcares compuestos."[12]

5.5.5. ESPECIAS Y CONDIMENTOS

"Se define a las especias como "partes de ciertas plantas (raíces, rizomas, bulbos, cortezas, hojas, tallos, flores. frutos, semillas), en estado natural, desecadas y/o objeto de elaboración mecánica que por su

---

[12] Fabricación Fiable de Embutidos. W. Frey. p. 50 - 77

sabor o aroma característicos sazonan y dan sabor a los alimentos para consumo humano.

Las especias se incorporan a los alimentos en pequeñas cantidades y los hacen más sabrosos. También estimulan el apetito al favorecer la secresión de las glandulas digestivas.

Es practicamente inevitable que las especias contengan cenizas insolubles en HCl al 10%, así como que lleven impurezas. Tienen de característico una elevada concentración en aceites etéreos aromáticos y en sustancias con sabor acre.

La comisión de especialistas en agricultura define a las especias como "productos de origen vegetal, tanto en forma entera como tras su reducción a polvo, que se añaden a los alimentos para comunicarles su sabor y aroma propios".

Exponemos a continuación las diferentes partes de plantas que integran diferentes especias:

a. Raíces: jenjibre, cúrcuma, rábano.
b. Bulbos: cebolla, ajo.
c. Cortezas: canela.
d. Hojas: laurel, mejorana, tomillo.
e. Flores: Azafrán, clavo.
f. Frutos: pimienta, pimentón, nuez moscada, pimienta

de jamaica, cardamomo, cilantro, comino, mostaza, enebro, vainilla.

En un amplio sentido, pueden recibir la denominación de condimentos: los aromatizantes naturales, los ácidos de los frutos, (acético, cítrico, láctico), los aceites etéreos, la sal común, estracto de carne, etc., por contener ingredientes aromáticos y por su sabor acre, todas estas sustancias tienen capacidad para transmitir a los alimentos su sabor propio.

La utilización de especias y condimentos tienen cada día más importancia debido, fundamentalmente, a las nuevas tendencias del mercado de productos cárnicos.

A las concentraciones utilizadas, estos productos no tienen acción antimicrobiana. Por el contrario, su elevado recuento microbiano es causa, a veces, de contaminación. Actualmente, para evitar este inconveniente, se esterilizan las especias con óxido de etileno."[13]

5.5.6. GLUTAMATO MONOSODICO (GLUTAMATO)

"El ácido glutámico y algunas de sus sales (por ejemplo el glutamato monosódico) se utilizan como "sustancias mejoradoras del sabor". Casi todos los alimentos cambian totalmente de aroma al incorporarles de 0,10 a 0,25% de estas sustancias. El glutamato

---

[13] Especias y Condimentos. V. Cerhardt p. 10

monosódico está formado por cristales con una pureza del 90% como mínimo, es de sabor salado y no está permitido que contenga sustancias tóxicas, tales como vestigios de bario. Carece de actividad antioxidante y por ello no impide el enrojecimiento. No enmascara los sabores no deseados que se hayan desarrollado en el producto.

Si se añade sólo, se ha de cuidar que no sea en exceso para que no haga su aparición el sabor dulzón; si se añade junto con otras sustancias, como azúcar, sal o especias, los resultados son mejores, siempre que sin excepción se añadan las cantidades prescritas. El glutamato ejerce su óptima actividad entre pH 5 y 7, amplitud común para la mayoría de los alimentos.

5.5.7. CASEINA/ ALMIDON

Se utiliza como un elemento sustitutivo de la proteína cárnica; para mejorar las condiciones alimentarias debido a las alteraciones que se producen al adicionar féculas. Las proteínas cárnicas se desnaturalizan con facilidad debido a la presencia del calor lo que dificulta la fabricación de embutidos por la no retención de agua (no da cuerpo al producto); la caseína debido a su alta resistencia térmica nos permite de que durante el proceso de fabricación se siga manteniendo la proteína en condición natural.

La agregación se limita al 2% no es posible la combinación de caseína y almidón. Lo mismo puede decirse

sobre la combinación de medios coadyuvantes al cútter con la caseína o almidón. Mientras que los coadyuvantes al cutter (fosfatos, citratos), ejercen influencia directa sobre la capacidad fijadora de agua de la carne, si bien por sí mismos carecen de acción fijadora alguna de este tipo, la caseína y almidón poseen propiedades fijadoras de agua, es decir son capaces de desdoblar la proteína cárnica existente y de captar una parte del agua liberada. Esto es particularmente importante en el calentamiento intenso, en el que las proteínas de la carne resultan muy afectadas. cuando se agregue caseína es conveniente hacerlo en forma de pasta o emulsión.

Dentro de las emulsiones se puede utilizar diferentes formulaciones, como por ejemplo la 1:8:8 que sería caseinato-agua-grasa. También puede ser la 1:8:8:8 que equivale a caseinato-agua-piel-grasa. Existen además la emulsión 1(4x5)8 que equivale a una parte de caseinato 4 de agua caliente, 5 de hielo y 8 de grasa; y,la fórmula 1:8:2:8 que es: 1 de caseinato - 8 de agua, 2 de visceras y 8 de grasa.

Existen dos métodos para realizar la emulsión: mediante el sistema caliente, y por el sistema frío, a la vez que al finalizar el proceso se debe proceder a agregar sal refinada en la cantidad de 1,5-2% .

Si tenemos la fórmula 1:8:8, el proceso de elaboración en frío es, durante el tiempo de 0-1 minutos, debemos proceder incorporando el agua, luego el

UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA
BIBLIOTECA

caseinato, posteriormente la grasa; en este proceso en que se agregan los productos, la marcha de la cutter debe ser lenta luego trabajamos con la cutter a más velocidad por el tiempo de 4 minutos.

A mitad de el proceso la temperatura en el centro de la masa debe ser de 25-30°C.

Debemos agregar después de los 5 minutos el 1,5% de sal, la temperatura final de emulsión debe ser de 20-25°C.

Cuando se habla del sistema caliente, existe la variación al adicionar los componentes, en este caso primero se adiciona la grasa, luego el caseinato y finalmente el agua. A la mitad del proceso la temperatura tiene que estar de 45-50°C en la masa. Luego se sigue el mismo procedimiento anterior, pero la temperatura final tiene que estar de 20°C. El agua adicionada tiene que estar a 90°C.

Para mejorar la formación y estabilidad de las emulsiones se utilizan, como aditivos proteínas de origen animal, como caseinatos, y de origen vegetal, como proteínas de soya.

5.5.8. GLUCONA-DELTA-LACTONA.-

La glucona-delta-lactona (GDL), es un éster interno del ácido glucónico y se obtiene de éste por pérdida de

una molécula de agua. El ácido glucónico, por su parte, es un producto de la transformación de la glucosa. La sustancia forma parte de los preparados de los embutidos crudos existentes en el mercado actual. Sin embargo puede ser utilizada también para acelerar la maduración de tales embutidos.

Cuando se añade GDL a la pasta de embutidos crudos, se vuelve a convertir una parte en ácido glucónico, tras la reacción con el agua que existe en cantidad en dicha pasta, hasta que se establece un estado de equilibrio entre el ácido y la lactosa. La formación de ácido tiene lugar de una manera más rápida a temperaturas altas (por ejemplo, en las cámaras de maduración) que en el caso de ser relativamente bajas, como las correspondientes a la pasta de embutidos crudos poco después de su tratamiento en la cortadura centrífuga. La acidificación tiene un efecto favorable sobre la pasta del embutido, similar al de la adición de azúcar, esto es, aceleración del desarrollo de un color persistente, trabazón rápida e interrupción del crecimiento de los gérmenes de la putrefacción. El papel principal que desempeña la GDL consiste en provocar una acidificación rápida, y controlable, contribuyendo así a impedir los defectos de fabricación que pueden presentarse en particular cuando se emplea carne poco apropiada para los embutidos crudos.

La acidificación originada por el GDL no obedece a una escisión de tipo bacteriana, como sucede al añadir

UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA BIBLIOTECA

azúcar sino que se debe a una transformación bioquímica directa de la lactosa en ácido y es consecuentemente muy rápida, se produce en pocas horas cuando las temperaturas no son demasiado bajas, las cantidades óptimas de GDL para la maduración de embutidos crudos se estiman entre 0,5 y el 0.8% . "[14]

5.5.9. MONO Y POLIFOSFATOS

Su utilización está destinada exclusivamente a la elaboración de productos escaldados o cocidos; su uso se basa, en que facilite el elevar el pH de la carne (neutralidad); en los productos escaldados o cocidos es necesario este pH con la finalidad de que los centros de fijación de agua de las proteínas se mantengan abiertas y que de esta manera se evite de que el producto pierda humedad durante el cocido. Además sirve para: aglutinar la masa cárnica; facilitar la emulsificación de la masa (pasta fina) y como ligante.

5.6. TRIPAS

5.6.1. TRIPAS NATURALES

"Aún cuando la tripa artificial ha venido ganando creciente importancia, sigue prevaleciendo el uso de la tripa natural en la fabricación de embutidos crudos. Sobre todo en la elaboración de especialidades, se

---

[14] Fabricación Fiable de Embutidos. W. Frey. p. 12 - 72 - 80.

prefiere su utilización por el buen aspecto que confiere a las piezas y por su forma peculiar.

Debe concederse particular atención a la preparación y almacenado de la tripa natural. La cuidadosa limpieza y eliminación de la mucosa intestinal son operaciones sobre cuya trascendencia no hay que insistir. Si es deficiente la separación de grasa del intestino, se ve alterada posteriormente la salida de humedad a través de la tripa desde el interior del embutido al medio ambiente circundante. En los puntos excentos de grasa se forman costras resecas, con todas las manifestaciones indeseables que estas llevan consigo.

Las tripas ya limpias deben almacenarse secas, bien saladas y refrigeradas, con objeto de evitar alteraciones bacterianas. Las tripas mal guardadas estallan durante la operación de relleno o en el curso de la maduración. Los intestinos muy cargados de gérmenes provocan defectos de color por debajo de la envoltura, y alteraciones de color y consistencia en toda la pieza.

Antes de rellenarse hay que lavar bien las tripas saladas pues en caso contrario produce la exudación de la sal en la superficie del embutido curado. Por descontado que las tripas lavadas deben escurrirse bien, a fin de que no queden en ella restos de agua que puedan provocar en las piezas terminadas, defectos de color (enrojecimiento insuficiente, agrisado, verdeado).

Previamente al rellenado conviene tambien clasificar cuidadosamente las tripas. Muchas tripas naturales exhiben granulos que confieren luego, aspecto muy poco apetitoso a los embutidos.

En la elaboración de embutidos se utilizan las siguientes tripas de cerdo:

1. **Intestino Delgado**.- Tiene una longitud de 15 a 20 m y un diámetro de 2,5 cm. Se utiliza para salchichas y salamis cocidos. Un metro de intestino delgado permite una masa de 0,6 Kg.

2. **Intestino ciego**.- Tiene una longitud de 30 a 50 cm y un diámetro de 5 a 10 cm. Se utiliza para salami. Una unidad de intestino permite embutir una masa de 1 a 1,5 Kg.

3. **Intestino grueso**.- Tiene una longitud de 1 a 1,5 m y un diámetro de 5 a 10 cm. Se utiliza para salami crudo y salchichas de primera calidad. Un metro de esta tripa permite embutir masa de 2 Kg.

4. **Intestino Recto**.- Se utiliza para embutidos de segunda clase.

Las tripas de bovinos son las siguientes:

1. **Intestino Delgado**.- Tiene una longitud de 25 a 37 m y un ancho de 5 a 7 cm. Se utiliza para salchichas de segunda calidad. Un metro de tripa se llena con una masa de 1,5 Kg.

2. **Intestino grueso**.- Se utiliza solo la primera parte, la cuál tiene una longitud de 6 a 10 m y un ancho de 5 a 7 cm. Esta parte se llama colon y se utiliza para salami y salchichas de primera calidad. Un metro de colon permite embutir una masa de 2 Kg.

Tripas ovinas:

1. Culata: corresponde al recto del animal.
2. Chinchullin: intestino grueso; no es bien lavado; no se quita todo el zarro, entonces le da el sabor característico. Longitud 3-5 m. Se usa para embutidos de sangre.
3. Tripón: corresponde al ciego.
4. Extraanchas: de 25 mm. de diámetro.
5. Anchas: de 22-25 mm. de diámetro. Corresponde al intestino delgado se usa para chorizos y embutidos de pasta fina.
6. Medianas: de 19-22 mm. de diámetro.
7. Angostas: de 16-19 mm. de diámetro.

Entre las extraanchas y anchas hay una longitud de 14 m.,y entre las medianas y angostas de 11 m.

PREPARACION DE TRIPAS NATURALES

Comprende una serie de pasos, los mismos, que garantizarán la calidad de la tripa, así como la conservación de los embutidos.

DIAGRAMA DE FLUJO

LAVADO	Se lava interiormente con agua corriente para eliminar el contenido gástrico.
DESCEBADO	Se retira la grasa orilla con un cuchillo sin lastimar la tripa.
DESARRADO	Usando un cuchillo se elimina la mucosa, submucosa y la cerosa capa exterior. Se utiliza la muscular.
CURTIDO	Se utiliza agua a 30°C. mezclado con vinagre al 3% (30cc/lit. de agua) y se sumerge las tripas por 20 minutos.
CALIBRADO	Se separa las tripas por calibres.
SECADO	Se puede inflar las tripas o por método de la salazón, para lo cual se enmadeja y se las coloca entre capas de sal.
ALMACENADO	En caso de un empleo posterior, las tripas una vez secas se almacenan en fundas plásticas con sal, las mismas que se conservarán en perfectas condiciones por el tiempo de 2 años.

Cuando las tripas han sido almacenadas secas y conservadas en sal, antes de su uso deben lavarse y desaguarse para eliminar el exceso de sal, para ésto se puede optar por colocar en agua a 30°C que contenga vinagre en un 3 a 4% por el tiempo mínimo de 2 horas o por agua fría por 24 horas. Luego se pasará agua por su interior para facilitar en algo la colocada en la boquilla de la embutidora. Pero es fundamental que las tripas no estén demasiado mojadas en el momento de embutir, ya que ésto puede originar decoloraciones anormales en los embutidos.

5.6.2. TRIPAS ARTIFICIALES

Como consecuencia de su manipulación, excenta de problemas y de la exactitud de sus calibres, se ha extendido mucho el empleo de las tripas artificiales. En el manejo de estas tripas y en su utilización en los embutidos crudos hay que respetar al máximo las directrices de empleo del fabricante.

La elasticidad de la tripa es decisiva para la retracción de la envoltura, que se produce al desecarse el embutido lo que evita la aparición de arrugas en la superficie.

La permeabilidad al vapor de agua es importante para que se produzca el adecuado descenso del valor Aw (desecación) en el embutido curado.

Las tripas artificiales se clasifican en cuatro grupos:

1. Tripas celulósicas.
2. Tripas de colágeno no comestible.
3. Tripas de colágeno comestible.
4. Tripas de plástico.

1. Tripas celulósicas.

Estas tripas permiten fabricar embutidos con una amplia gama de longitudes y diámetros. Se manipulan con facilidad, se rellenan uniformemente, son bastante resistentes a la rotura y son permeables al humo.

El algodón es la principal materia prima empleada en la fabricación de tripas de celulosa. Las tripas de celulosa se fabrican en diferentes tamaños por extrusión de fibras de algodón disueltas y regeneradas. Las tripas de celulosa son de tres tipos : tripas celulósicas finas, resitentes y fibrosas (vienen en calibres pequeños desde 16-24 mm.).

2. Tripas de colágeno no comestible.

Las tripas de colágeno regenerado de tipo no comestible se fabrican a partir de colágeno y tienen propiedades comunes tanto con las tripas naturales como con las celulósicas. Se emplean fundamentalmente para fabricar embutidos secos debido a que son permeables y

retráctiles igual que las tripas naturales. Se utilizan para sustituir a las tripas naturales, tanto por su uniformidad de tamaño como grosor de pared. Al igual que las tripas de los bóvidos, a las que reemplazan, no son comestibles.

3. Tripas de colágeno comestible.

Esta tripa se ha creado fundamentalmente para elaborar salchichas de Frankfurt y otros embutidos de tamaño pequeño. Se fabrican por extrusión de colágeno, extraído de pieles y regenerado, y sus principales ventajas son la uniformidad del tamaño, la resistencia mecánica y la facilidad de empleo. La ventaja de este tipo de tripa es que tiene características similares a las naturales, es decir que puede ser consumido en el embutido; su problema es su elevado costo en el mercado.

4. Tripas de plástico.

Los embutidos que no son ahumados pueden enfundarse en tripas o tubos de plástico impermeable, fabricado generalmente con un copolímero de polivinilideno y cloruro de polivinilo o con películas de polietileno. Se usan para preparar productos cocidos con agua, como las salchichas de hígado y diversos productos para canapés, y productos como las salchichas frescas de cerdo que no se cuecen y se venden en estado fresco o congelado."[15]

---

[15] Procesador de Cárnicos. SECAP. p. 35

5.7. ALMACENAMIENTO

"Para valorizar un producto cárnico hay que observar de que los factores de calidad estén en condiciones adecuadas. Entre los factores de calidad tenemos: los organolépticos (para la presentación en las carnes debemos utilizar el mismo color de la carne y no productos a base de úrea que son cancerígenos) que se comprueban por análisis sensorial. Los factores bromatológicos (calidad y cantidad de los componentes). Los factores bactereológicos (conocer la presencia de m/o patogénicos, toxicológicos, degradantes, benéficos).

La carne es el alimento que más problemas puede acarrear debido a su tipo de composición, y aún si es animal clínicamente sano se puede contaminar en el corte. Los m/o y enzimas de la carne que son factores endógenos, nos causan el daño de la carne siempre que sean favorecidos por factores exógenos (temperatura, humedad, iluminación, oxígeno, manejo mismo del producto cárnico, mala utilización del frío, mala higiene dentro de la industria, mal trato de las piezas de carne). La conservación se basa en controlar los medios externos para evitar la acción de los medios internos.

Ni influyendo sobre el pH ni sobre el valor Aw se consigue mejorar la capacidad de conservación; tampoco basta con el calentamiento normalmente realizado para lograr la completa estabilización de los productos. Con temperaturas internas de 70-72°C mueren la mayoría de

los gérmenes vegetativos, si bien es corriente que persistan cifras residuales de microorganismos capaces de multiplicarse todavía a temperaturas de refrigeración.

La refrigeración y el depósito en ambiente refrigerado son los que desempeñan un papel decisivo. Con miras a lograr una buena capacidad de conservación, se pondrá cuidado en que en el enfriamiento del embutido recien escaldado la temperatura interna descienda rápidamente, es decir, que la zona crítica comprendida entre los 20-50°C debe pasarse con rapidez. Esto se suele conseguir por lo regular, puesto que los embutidos se refrigeran en agua fria, bien mediante inmersión o por duchado. En el almacenamiento de diversas clases de embutidos escaldados debe tenerse presente que cada grado de disminución de la temperatura prolonga la capacidad de conservación de las piezas. (fig. 2)

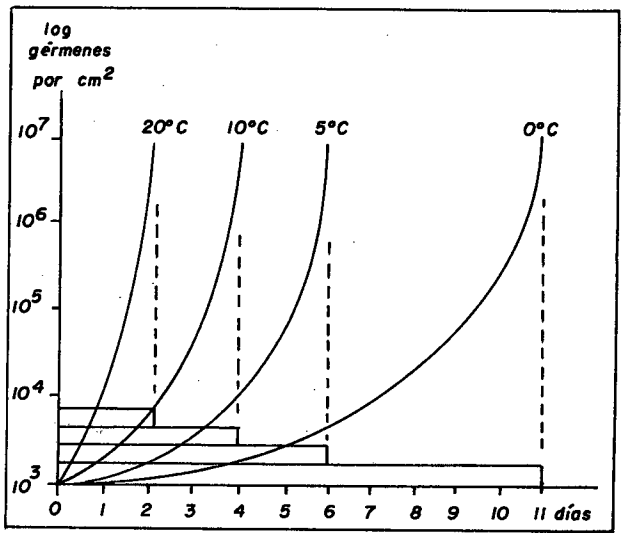


Fig. 2. : Influencia de temperatura de depósito sobre el crecimiento de microorganismos y sobre la capacidad de almacenamiento.

De ahí que la temperatura de depósito de los embutidos escaldados deba estar lo más próximo posible a 0°C, si se desea conseguir una capacidad de conservación, estabilidad del color y frescura de sabor óptimas. Gran trascendencia reviste, igualmente, la humedad relativa ambiental imperante en la nave de depósito. Si la humedad del aire pemanece por debajo del 90% en la nave refrigerada, se produce la desecación de las tripas de envoltura, la aparición de arrugas y la constitución de una costra superficial reseca, incluso en los embutidos escaldados. Con humedades relativas claramente por encima del 95% el embutido se recubre de una capa viscosa (incremento del valor Aw), se originan colores verdosos y otras alteraciones del color en las zonas corticales, y también acusados transtornos del sabor con una rápida putrefacción.

Un aspecto negativo que se presenta durante el depósito de los embutidos escaldados, si se hallan en el frigorífico o en vitrinas refrigeradas, es la influencia de la luz y el oxígeno. La intensa acción de ambos factores provoca irremediablemente el verdeado y agrisado de los embutidos escaldados.

NORMAS QUE DEBEN OBSERVARSE EL LA REFRIGERACION Y DEPOSITO DE LOS EMBUTIDOS ESCALDADOS

- Provocar un rápido enfriamiento (corriente de agua fría o por duchado).

UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA
BIBLIOTECA

- Temperatura de depósito en enfriamiento lo más próximo a 0°C
- Mantener la H.R. ambiente en torno a 90% pero no por encima del 95% ni muy por debajo del 90%.
- Atenuar la influencia de la luz, si es necesario, buscar otra localización en las vitrinas refrigeradas al objeto de disminuir los efectos luminosos.

PRECAUCIONES QUE DEBEN ADOPTARSE EN LAS OPERACIONES DE ALMACACENADO DE LOS EMBUTIDOS BLANDOS (UNTABLES)

- No trabajar con temperaturas excesivamente bajas (8-15°C) con un máximo de 15°C.
- La humedad ambiental se mantendrá en torno al 70%.
- Evitar la influencia demasiado fuerte de la luz.
- Evitar los tiempos de almacenamiento excesivamente prolongados.

NORMAS QUE DEBEN OBSERVARSE EN EL DEPOSITO DE LOS EMBUTIDOS COCIDOS

- Temperatura de depósito a ser posible en torno a 0°C.
- Humedad relativa ambiental entre el 90-94% .
- Mantener lo más baja posible la influencia de la luz.

CUADRO # 6

PLAZOS DE CONSERVACION DE ALIMENTOS A DISTINTAS TEMPERATURAS

Artículo	a°C.	Conservable
Embutidos escaldados	0 a 2	2 a 3 semanas
Embutidos crudos untuosos	12 a 15	3 semanas
Embutidos crudos de corte	12 a 15	
Embutidos cocidos	4 a 6	10 a 14 días

"[16]

5.8. SISTEMAS DE CONSERVACION

"Los sistemas de conservación de la carne se dividen en sistemas físicos y químicos. La conservación física comprende: aplicación de calor (cocimiento, escaldado, esterilización, pasteurización); radiaciones; reducción de la temperatura (refrigeración, congelación, ultracongelación), reducción del contenido de agua (desecación); envases. Los sistemas químicos incluyen: adición de sales o sus formas, curado o salasonado, adición de azúcar por fumigación y el ahumado. En la elaboración de productos cárnicos, se emplea en muchos casos la combinación de los dos sistemas.

5.8.1. REFRIGERACION

La aplicación del frio permite la conservación de la carne y su posterior utilización, casi con las mismas características de la carne y con esto frena el desarrollo de los procesos de descomposición.

---

16 Fabricación Fiable de Embutidos. W Frey. p. 90 - 92

Una refrigeración adecuada depende de los siguientes factores:

- Una rápida prerefrigeración.
- Una temperatura adecuada de refrigeración.
- La circulación y velocidad correcta del aire.

Estos factores influyen en pérdida en peso por evaporación, en el crecimiento de los microrganismos y en la actividad de las enzimas.

La carne por ser un alimento bastante perecible es muy dificil que el tratamiento a refrigeración de una vida larga.

5.8.1.1. REFRIGERACION LENTA

Este método consiste en dejar la canal expuesta a la temperatura ambiente hasta que ésta llegue a 30°C. Luego, se pasa la canal al cuarto de refrigeración con una temperatura de 5°C, una humedad -relativa de 80%, y con circulación de aire. En 24 horas, la temperatura de las capas superficiales, baja a unos 7°C y la de las más profundas a unos 17°C. Posteriormente se trasladan las canales al cuarto de conservación puesto entre 1 y 3°C. En 30 horas, la carne llega a la temperatura del cuarto.

Debido a la eliminación lenta del calor natural de la carne, se manifiestan pérdidas de peso de un 5% y

alteraciones provocadas por acción de enzimas y microorganismos.

Para reducir al mínimo estas modificaciones, es necesario efectuar un rápido enfriamiento, sin dejar las medias canales en el almacén de oreo, y realizar una posterior conservación en cuartos de bajas temperaturas.

5.8.1.2. REFRIGERACION RAPIDA

La refrigeración rápida se alcanza empleando la prerrefrigeración. Esta consiste en llevar la canal, inmediatamente después del sacrificio, a un cuarto con una temperatura de -10°C con una fuerte circulación de aire, y dejarla a un cuarto con una temperatura de -1°C y con una húmedad relativa de un 90% . En este cuarto se completa la refrigeración.

5.8.1.3. ALMACENAMIENTO REFRIGERADO

Las condiciones óptimas para el almacén de depósito son una temperatura de -1°C y una humedad relativa del 90%. En un cuarto de conservación en el cual ya se encuentra carne refrigerada, no se debe introducir carne de animales recien sacrificados, ya que en este caso, la humedad de la carne fresca se posaría en las capas externas de las canales en depósito y podría favorecer la proliferación de los microorganismos y elevar notablemente la temperatura del cuarto, debido a su

calor natural. Si se dispone de un sólo cuarto, se debe introducir la carne fresca en lotes pequeños.

En el caso de carne contaminada por microorganismos, resistentes al frío, se presenta una capa de tonalidad gris o café y de olor fétido. Si no se ha producido la descomposición profunda, se puede eliminar la capa dañada de la carne y poner la parte restante a la venta o a la industrialización.

La temperatura, la humedad y la velocidad del aire en el local pueden proporcionar condiciones por las cuales presente la desecación de las capas exteriores. Esto puede dar como resultado pérdidas de peso, del 5 al 6% .

La carne adquiere fácilmente los olores del ambiente. Por esto, no se debe almacenar en un cuarto que haya contenido un producto con un olor fuerte. Para desodorizar los cuartos, se utiliza el ozono o formalina. También puede ayudar una pintada con cal hidratada, junto con sales de amonio cuaternarias que, además, ejercen una acción bactericida.

En la carne almacenada por largo tiempo se presenta una coloración oscura en la parte que no está cubierta con grasa. Esta decoloración es causada por el contacto prolongado con el aire.

La carne en refrigeración puede durar unos 35 días; se puede tener más tiempo (10-15 días adicionales) cuando se adiciona CO_2 o sí se empaca al vacío.

5.8.2. CONGELACION

Mediante la congelación, se transforma la mayoría de agua contenida en las células y espacios intercelulares, en cristales de hielo. De esta manera, se bloquean las actividades bioquímicas en el producto y es posible realizar una conservación de hasta 20 meses.

Una congelación rápida provoca cristales más chicos. Esto da como resultado pocas pérdidas de líquido celular por exudado y bajo ablandamiento de los tejidos durante la descongelación. En el intervalo de -5 a -7°C se presenta la máxima cristalización del agua en los tejidos de la carne. Cuanto más rápido se alcancen estas temperaturas, tanto más rápida será la velocidad de congelación y más chicos serán los cristales. Con la congelación rápida a -30°C del cuarto frigorífico, las medias canales se congelan en 12 a 18 horas. Otros factores que influyen para una buena y rápida congelación, son la velocidad de aire de enfriamiento y la temperatura de salida del aire del aparato distribuidor.

La congelación lenta provoca cristales de hielo con dimensiones más grandes, los cuales proporcionan un producto de calidad más baja, debido a la elevada pérdida de exudado durante la descongelación. La

congelación no debe efectuarse en los cuartos de conservación del producto congelado. Antes de someter las medias canales a la congelación, es necesario someterlas a una prerefrigeración. Esta debe llevarse a cabo en cuartos a 0°C, para que la carne pierda la mayor cantidad posible de calor natural y para prolongar una congelación posterior más rápida.

5.8.2.1. SISTEMAS DE CONGELACION

Entre los sistemas de congelación de la carne se encuentran los siguientes:

- Congelación por aire forzado.
- Congelación por contacto.
- Congelación por inmersión.

La congelación por aire forzado se efectúa en los cuartos de conservación o en túneles. En ambos casos, la velocidad del aire debe ser superior a 3 m/s. y la temperatura media frente al evaporador, debe ser inferior a -30°C. La congelación puede ser continua o por cargas. En la continua, se introduce la canal en el túnel de congelación, el producto es trasladado a los cuartos de conservación. Las carnes una vez congeladas deben ponerse en sacos de yute para mantener la temperatura.

La congelación por contacto se efectuará introduciendo el producto entre dos placas de metal en cuyo

interior se efectúa la expansión del líquido refrigerante. Las placas tienen una temperatura de -35°C. Por presión hidraúlica, se puede favorecer el contacto. Este sistema se utiliza para productos confeccionados en forma paralelepípeda de un espesor de 8 cm, y para congelar carnes despiezadas. La desventaja del método es que tanto el amoniaco como los freones producen una congelación demasiado lenta lo cual redunda en la calidad del producto.

En la congelación por inmersión o aspersión, se emplean soluciones que no se congelan o líquidos refrigerantes (soluciones de sal, de glicerol o de cloruro de calcio). Si se hace por inmersión, el producto ya confeccionado se sumerge en la solución. Si se emplea la aspersión, el producto que avanza sobre banda transportadora se asperja con la solución. Estos sistemas se utilizan para guisados de primera calidad.

5.8.2.2. ALMACENAMIENTO EN FORMA CONGELADA

La conservación del producto congelado es la fase más delicada de todo el proceso. Si la duración de la conservación es hasta 3 meses, la temperatura del cuarto debe ser mantenida alrededor de -12°C. Si la duración de la conservación es de hasta 6 meses, la temperatura del cuarto debe ser mantenida alrededor de -15°C. Si se necesita una conservación de más de 6 meses, la temperatura del cuarto debe ser inferior de -18°C.

En el cuarto de almacenamiento, la humedad relativa debe ser elevada, para que no se manifiesten quemaduras ni deshidratación en la carne por causa del frio. La temperatura del cuarto debe ser ajustada a la duración prevista de conservación. Es preciso dejar un espacio de 50 cm en relación con el techo y un pasillo entre las pilas para que las medias canales no entren en contacto con techo y pared, y que se asegure una buena circulación de aire.

5.8.2.3. DESCONGELACION

Debe enmarcarse dentro de un proceso técnico para evitar que se malogre en su aspecto nutritivo y de presentación.

Si el producto está a -18°C es de suponerse que la temperatura del congelador está entre -40°C. El paso sería reducir esta temperatura a -20°C para que exista el descenso dentro del producto a una temperatura de-10°C. Una vez obtenida esta temperatura el congelador debe ser reducido a -10°C y la carne descendería a 0°C; y se ha hecho descongelación lenta.

Las medias canales conservadas a -12°C deben ser puestas en cuartos con una temperatura de 3 a 5°C para la descongelación lenta. Se pone charolas abajo de las canales para recoger el exudado que sale de ellas, así mismo, la humedad relativa del cuarto debe estar

alrededor del 90% para reducir las pérdidas de peso. Además, la circulación de aire debe ser fuerte para reducir la posibilidad de enmohecimiento. Las medias canales del cerdo serán descongeladas al cabo de dos o cuatro días y las de res necesitan de cuatro a seis días. Si las canales no han sido sometidas a maduración artificial con ablandadores antes de la congelación, la carne descongelada debe ser almacenada a una temperatura de 0 a 2°C, hasta que se obtenga el grado de maduración deseado.

5.8.3. DESHIDRATACION

Por deshidratación se entiende el método de conservación en el cual se elimina parte del agua de los tejidos, hasta llegar a condiciones en las cuales los microorganismos no pueden desarrollarse. Se puede emplear el calor natural al aire libre, o calor artificial por aire caliente forzado.

Para la deshidratación al aire libre se necesita un clima con elevadas temperaturas y baja humedad. La desecación natural se efectúa sometiendo la carne a los rayos del sol. Además, se puede añadir a la carne vinagre o jugo de limón que ayude, por su acidez, a la conservación. La carne se pone sobre anaqueles o se cuelga en ganchos en el interior de las jaulas, construidas de tela mosquitera, para protegerla contra los insectos. La carne se voltea periódicamente y el proceso termina cuando la carne se dobla con facilidad sin quebrarse. La carne seca se empaca en costales, que

se almacenan en lugares secos bien ventilados y al abrigo de la luz.

5.8.4. ESTERILIZACION

La esterilización es el método por el cual los gérmenes son destruidos por calor. Después de la esterilización, el producto no debe estar en contacto con el ambiente para que no sea contaminado de nuevo. Por esto, se aplica la esterilización solamente a productos encerrados en envases herméticos

El proceso se enfoca a destruir los gérmenes de la bacteria Clostridium botulinum. Las esporas de esta bacteria son las más resistentes al tratamiento térmico. Además, esta bacteria puede producir toxinas letales para el consumidor. Una esterilización que asegure la dectrucción de Clostridium botulinum, destruye también los microorganismos que pueden provocar alteraciones en los alimentos enlatados.

La destrucción de los gérmenes depende de los siguientes factores:

- La carga inicial de m/o.
- La acidez del producto.
- La temperatura de esterilización.
- El tiempo de esterilización.

El producto fuertemente contaminado necesita una esterilización más profunda para destruir los gérmenes. Por esto es preciso utilizar materia prima fresca.

En un ambiente ácido, los gérmenes, tales como esporas y bacterias, son menos resistentes al tratamiento térmico. Por esto, es más fácil destruir las esporas y bacterias en productos con un pH bajo, en uno elevado.

Los productos ácidos se pueden esterilizar en agua hirviendo, pero los de baja acidez necesitan la esterilización bajo presión en un autoclave. Casi todos los productos cárnicos son de baja acidez, con un pH superior a 6, y para lograr la esterilidad necesitan elevadas temperaturas durante largo tiempo.

La temperatura adecuada para la destrucción de los microorganismos depende de su resistencia térmica. Las levaduras más resistentes soportan un tratamiento térmico de hasta 70°C durante unos minutos. Algunos hongos resisten calentamiento a 90°C durante 1 a 2 minutos.

El tiempo de esterilización se define como el tiempo que transcurre desde que el autoclave alcanza la temperatura de esterilización hasta que se corta la inyección de vapor. Tiempo y temperatura son factores inversamente proporcionales. A temperatura más elevada se reduce el tiempo necesario para la esterilización. Sin embargo, por consideraciones de calidad no se puede

aumentar ambas a la vez, ya que el tratamiento del calor daña el valor alimenticio, el sabor y la textura del producto. Para conservar estas características se aplica un tratamiento lo más bajo posible para destruir los gérmenes.

El tiempo de esterilización depende de la velocidad a la cual el calor puede penetrar en el producto. La velocidad de penetración del calor hasta el centro geométrico del envase depende del material, de las dimensiones de éste, de la naturaleza del contenido, y hay que tomar en cuenta los valores logarítmicos (valor D) que se dan para destruir el Cl. botulinum. Generalmente en la mayoría de envases es: 121°C x 20-30′ a 15 psi.

Los envases metálicos conducen el calor rápidamente y necesitan un tiempo de esterilización menor que los de vidrio. Un producto envasado en una lata de tamaño grande necesita más tiempo de esterilización que el mismo producto en envase chico del mismo material.

La penetración del calor es más rápida en productos líquidos. Calentando un líquido, se provocan corrientes en él, que ayudan a la distribución del calor. Por eso, una conserva de carne con jugo necesita un tiempo de esterilización menor que esa misma conserva empacada en forma compacta.

El tiempo de esterilización se reduce, si el producto entra con una temperatura elevada en el autoclave. Este precalentamiento sirve, además, para desplazar el aire englobado en los líquidos. Es necesario cerrar los botes y someterlos a la esterilización inmediatamente del precalentado.

5.8.4.1. ENVASE

Otra forma de conservación física es la utilización de envases.

El envase debe proteger el alimento de alteraciones químicas, microbiológicas, biológicas y físicas.

Para productos cárnicos se emplean los siguientes tipos de envase:

1. Envase cilíndrico de aluminios para patés.
2. Envase cilíndrico de hojalata, de tipo con llave abrefácil, para patés y carnes en gelatina.
3. Envase paralelopípedo para carnes.
4. Envase para carne de res picada.
5. Envase para jamones.
6. Envase cilíndrico de hojalata, para salchichas y carnes guisadas.
7. Envase de vidrio con una tapa con cierre roscado, para sachichas, cueros y patas en escabeche.
8. Envase de aluminio semirrígido, para sachichas y carnes guisadas

Existen envases de hojalata, aluminio, plástico y vidrio.

El envase de hojalata puede provocar reacciones corrosivas en relación con el producto. Para eliminar o reducir estas reacciones, es necesario proteger el interior de la lata con una o más capas de barniz.

Los botes de hojalata deben cubrir los siguientes requisitos:

- Ajuste pefecto.
- Elasticidad para resistir a las presiones internas y externas sin sufrir desperfectos.
- Resistencia a la acción quimica del contenido.
- Facilidad de manejo.
- Costo reducido.

Envases rígidos y semirrígidos de aluminio se utilizan para salchichas, patés y carnes guisadas. Estos son más caros, pero son más livianos, resisten a la corrosión y son de tipo abrefácil.

Los envases plásticos son más baratos y tienen las mismas características de los de aluminio.

Los envases de vidrio tienen una tapa metálica con cierre roscado y con una junta de goma dentro. La parte interior de la tapa debe ser de plástico. Estos envases se utilizan para salchichas y carnes en escabeche.

UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA
BIBLIOTECA

5.8.4.2. PROCESO DE ESTERILIZACION

El proceso de esterilización incluye las siguientes operaciones:

- Llenado de los envases.
- Precalentamiento.
- Cerrado de los envases.
- Esterilización.
- Enfriamiento y lavado externo.
- Etiquetado, empaquetado y almacenamiento.

De cada lote de el autoclave, se toma una muestra para someterla al control de calidad. Si se presentan defectos, el lote debe ser retirado del mercado.

5.8.5. PASTEURIZACION

El objeto principal está en la destrucción parcial de los m/o. patogénicos; para que sea eficaz y tenga buenos resultados dentro de la industria tiene que estar complementado con el manejo posterior.

La pasteurización es un tratamiento suave de calor que proporciona productos de conservación limitada. La pasteurización se efectúa calentando los envases en agua a 80°C en pailas o en autoclaves abiertas. Si la temperatura interna del producto ha alcanzado la temperatura de 70°C la pasteurización debe interrum-

pirse. Sin embargo, este tratamiento no destruye los m/o termorresistentes. Por esto, el producto terminado necesita almacenamiento bajo refrigeración. La pasteurización casi no afecta el sabor, el color y la textura del producto. Por estas razones el producto pasteurizado es muy apreciado por el consumidor. Por otra parte, la vida de anaquel de los productos pasteurizados es muy limitada.

5.8.6. CURADO

El curado es la conservación de la carne, mediante la adición de sustancias curantes, como la sal. Con este sistema se obtiene un producto cárnico más o menos conservable.

El curado se aplica, además, para desarrollar las siguientes características:

- Color rojo estable.
- Olor y sabor característicos de la carne curada.
- Estructura más dura que proporciona un buen corte.

Las sustancias curantes en la carne proporcionan un ambiente menos favorable para el desarrollo de los microorganismos. Sobre todo la sal, impide la putrefacción, bloqueando parcialmente la actividad de las bacterias. Se distinguen tres sistemas de curado: en seco, en húmedo y por inyección.

5.8.6.1. CURADO EN SECO O SALAZON

La salazón consiste en la conservación de la carne con la ayuda de la sal común.Se recubre la superficie de las piezas de carne por frotación con sal o con una mezcla de sal, nitrito y nitrato sódico. La penetración de los ingredientes es favorecido por los cambios en la presión osmótica, provocada por la sal. La cantidad de sal aplicada varía entre el 3 y el 6% del peso de la pieza a conservar.

Luego, las piezas saladas se ponen a curar en cuartos con una temperatura de alrededor de 3°C, de tal manera que la salmuera pueda escurrirse. Es conveniente cambiar cada 8 días la sal o agregar nueva sal, repitiendo el frotado. El producto se deja reposar de 25 a 30 días, si el ambiente es parcialmente húmedo, y 22 o 24, si es seco.

Posteriormente, las piezas se lavan con agua tibia y se cepillan para eliminar la capa superficial de sal. Luego, la carne se pone a secar al sol o en un cuarto durante 2 a 4 días.

Aunque se desarrolle un aroma muy característico por el curado lento, este sistema tiene las siguientes desventajas:

- El largo tiempo de curación.

- El elevado encogimiento y, en consecuencia, las pérdidas de peso.
- El riesgo de acidificación de la carne alrededor de los huesos, debido a la penetración demasiado lenta de la sal.
- El riesgo de enranciamiento de la grasa superficial.

Debido a estas desventajas, este sistema solamente se utiliza en forma artesanal y casera. Además es empleado en combinación con el curado húmedo y por el de inyección.

5.8.6.2. CURADO HUMEDO

Este sistema consiste en utilizar el agua como vector de las sustancias curantes, sumergiendo las carnes a curar en una salmuera. Las ventajas del curado húmedo incluyen una completa disolución de los ingredientes solubles, dando como resultado una distribución uniforme y una reducción del tiempo de curado. También, este sistema tiene el riesgo de la acidificación alrededor de los huesos a causa de la lenta penetración de las sustancias curantes.

Las piezas de carne a curar se sumergen en una salmuera fría. El curado se lleva a cabo en locales con una temperatura de alrededor de 3°C. Es conveniente cambiar de posición las piezas cada 24 a 48 horas y mezclar la salmuera para lograr una distribución

uniforme. La duración del curado depende de diversos factores tales como tipo de carne y sustancias curantes utilizadas, contenido de sal, tamaño de las piezas y grado de curado que se desea.

El curado en salmuera consiste en sumergir la carne en una salmuera compuesta solamente por agua y sal. Con este sistema, se logra un curado en un número menor de días y con un menor encogimiento, que con la salazón.

En el curado húmedo rápido, las piezas de carne se pasan sobre una salmuera compuesta de sal, nitrato y nitrito sódico, azúcar y, en algunos casos, aglutinantes como los fosfatos. Por la acción de los fosfatos y otros aglutinantes, el producto en vez de encogerse, aumentan en un 5 a 10% de peso durante el curado. El tiempo de curado es reducido hasta 7 días. El riesgo de la acidificación de la parte alrededor de los huesos se puede reducir utilizando este sistema en combinación con el de inyección.

5.8.6.3. CURADO POR INYECCION

Este método consiste en introducir la salmuera en el interior de la carne por medio de inyección a presión y completar el curado con el sistema húmedo o seco. este sistema asegura una buena distribución de las sustancias curantes en el interior de la carne. Además reduce el tiempo de curado y los riesgos de acidificación. La

salmuera se introduce en la carne por medio de jeringas. Para reducir las posibilidades de contaminación bacteriana, la salmuera y la jeringa deben ser esterilizadas. Luego la carne y la salmuera deben ser enfriadas hasta unos 4°C. La cantidad de sal muera a inyectarse no debe ser superior al 5 ó 10% del peso de la carne.

La inyección por rocío consiste en clavar agujas en el tejido muscular de la pieza a una profundidad variable y en diferentes posiciones. Luego, se introduce la salmuera a presión. Este se distribuye uniformemente en toda la masa muscular. Con este método se puede efectuar la inyección automáticamente en cortes de carne deshuesados.

La inyección por rocío se efectúa en las siguientes formas:

1. Inyección automática con agujas múltiples (sistema utilizado en la elaboración de jamón cocido).
2. Inyección manual con una jeringa de tres agujas.
3. Inyección manual con una jeringa sencilla.
4. Las diferentes posiciones de la aguja para la inyección manual en un jamón con hueso.

La inyección arterial en un jamón con hueso se efectúa de la siguiente manera:

5. Se tapa el exterior de la arteria y se introduce la aguja en ella. Luego se inyecta la salmuera.

6. La salmuera se distribuye rápidamente a todas las células de la carne a través del sistema arterial.

Con este método, la salmuera llega hasta los huesos y las partes más profundas de la carne, y se obtiene un producto terminado de excelente calidad.

5.8.7. AHUMADO

Consiste en tratar con humo la carne curada, desecada o salada. El humo tiene sustancias (aldehido fórmico y ácidos metanoico y etanoico, metanol, fenol, propanona y metil fenol) que ejercen una acción bactericida y que proporciona un color, olor y sabor característicos al producto.

El humo se produce por la incompleta combustión de distintas clases de madera dura, como roble, aliso, caoba, olmo y maderas aromáticas y no resinosas; este humo se deposita en la superficie del producto y las sustancias desinfectantes penetran en la carne ejerciendo una acción bactericida. La carne ahumada adquiere el sabor y el olor de la madera utilizada.

Se distinguen dos sistemas de ahumado dependiendo de los tipos de productos. El ahumado en frío y en caliente. El ahumado provoca la desecación de la parte más externa y en consecuencia pérdidas de peso que van desde el 2 ó 5% para el ahumado en frío y de corta

UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA
BIBLIOTECA

duración, hasta un 20 ó 25% para el ahumado en caliente y de larga duración.

Los productos se exponen al ahumado frío a una temperatura que varía entre 12 y 30°C. Dependiendo del producto a tratar, el tiempo de ahumado es de 1 a 7 días hasta unas semanas. Las pérdidas en peso dependen de la humedad en el cuarto de ahumado y pueden ser elevadas. El ahumado en frío es el que da mayor penetración de humo. El ahumado en húmedo se lleva a cabo a una humedad relativa del 95% y en seco al 60 ó 70% . El ahumado en frío se utliza para embutidos de corta duración y de consumo inmediato crudos y cocidos y otros productos cárnicos curados.

El humo frío se consigue quemando leña dura o aserrín un poco húmedo y haciendo chocar contra placas metálicas que reducen su temperatura.

El ahumado en caliente se lleva a cabo a temperaturas entre 50 y 55°C. Los componentes del humo no penetran muy profundo por la elevada desecación y arrugamiento de la superficie. Por la formación de una costra superficial, las pérdidas de peso son menores."[17]

---

[17] Manual para Educación Agropecuaria. Elaboración de Productos Cárnicos. p. 25 - 41

5.9. ELABORACION GENERAL DE EMBUTIDOS

SELECCION DE MATERIA PRIMA.- Se selecciona la carne de acuerdo al tipo de embutido que se vaya a elaborar.

TROCEADO.- La carne es troceada en fragmentos de 5 a 10 cm.

PESADO.- Se pesa la cantidad necesaria de cada ingrediente según la fórmula.

MOLIDO.- Se selecciona los discos en relación al producto que se puiere elaborar.

MEZCLADO.- Se agregan las sustancias curantes, las especias y los condimentos en la carne picada.

REPOSO O CURADO.- Después, la masa es introducida en el cuarto de refrigeración para mejorar la trabazón.

PICADO.- Se lo realiza con la ayuda de una cutter si es que se trata de productos de pasta fina.

AMASADO.- Se amasa la pasta manualmente, formando pelotas que se comprimen en las manos. Se golpean en la cubierta de la mesa para reducir el aire englobado.

EMBUTIDO.- A continuación , se introduce una pelota de pasta amasada en la tolva de la embutidora. Se conecta la tripa en las boquillas y se efectúa el relleno. El diámetro de la boquilla debe ser algunos milímetros más chico que el de la tripa. La mano que sostiene la tripa a la boquilla debe presionar de tal manera que impida la salida lateral de la masa y que la tripa escurra el embutido.

ATADO.- Para evitar la disminución de la presión en el interior del embutido, las tripas rellenas se atan de inmediato. El relleno de las salchichas Vienesa y Franfurt debe efectuarse bastante suelto para que la masa tenga espacio suficiente y no se derrame de la tripa. El tamaño del atado se lo hace de acuerdo al tipo de embutido.

AHUMADO.- Tiene la finalidad de proporcionar una acción bactericida además de un color, olor y sabor caracteristicos al producto. Después del ahumado las salchichas (vienesa y cokctel) pueden ser escaldados.

ENFRIADO.- Se lo hace en agua fría o hielo picado.

ALMACENADO.- Se almacena en refrigeración a temperaturas de 7°C.

CAPÍTULO VI

6. CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO

6.1. ANALISIS ORGANOLEPTICO

Para que los embutidos encuentren buena acogida en el público consumidor hay que cuidar que su apariencia, color, sabor y aroma sean buenas. Los embutidos con color deficiente (mala apariencia) se venden mal con el respectivo perjucio económico para el fabricante.

El exámen organoléptico en los productos, se lo realizó, comparándolos con muestras adquiridas en el mercado local, cuyos resultados anotamos en el cuadro #7.

CUADRO # 7

CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS DE LOS PRODUCTOS ELABORADOS

EXAMEN	PRODUCTO	
	Salchicha de freir	Vienesa-cocktel
Color	Rojo Pardo	Rosado ligero
Consistencia	Buena textura	Buena textura
Aroma	Muy aromático	Aromático
Sabor	Característico y agradable	Característico y agradable

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Los Autores.

Las características organolépticas presentadas por nuestros productos son las mismas al compararlas con productos comerciales que se encuentran en el mercado. Las pruebas sensoriales nos revelan si hay olores desagradables (anormales) mala apariencia, presencia de mohos, o un sabor característico.

6.2. ANALISIS FISICO-QUIMICOS

La realización de los análisis físico-químicos nos permitirá conocer si estos valores están dentro de los límites establecidos. Además algunos de estos análisis (pH, proteína, etc) nos podrán indicar si hay defectos en la elaboración de los productos cárnicos; en este caso podemos adoptar medidas encaminadas a asegurar la calidad de los productos, con lo cual podremos conseguir que el número de piezas defectuosas así como también de que el producto sea de agrado al público y además de obtener mayores ganancias.

6.2.1. PROTEINA

La determinación de proteína se la realizó por el método del colorímetro UDY DYE. Los resultados están en el cuadro # 8 y el procedimiento en el anexo # 14.

6.2.2. HUMEDAD

La determinación de humedad se la realizó por medio de la balanza de desecación ULTRA X 70 (ver anexo #10).Los resultados se expresan en el cuadro #14.

6.2.3. GRASA

Esta determinación se la realizó por el método. Solxhlet Modificado (Ver anexo # 14), los resultados se muestran en el cuadro # 8.

6.2.4. CENIZAS

Los resultados se encuentran en el cuadro # 8 y el procedimiento en el anexo # 14.

6.2.5. NITRITOS

Para este análisis utilizamos el método de U.V./visible (ver anexo # 14). Los resultados se expresan en el cuadro # 8.

6.2.6. pH

Los resultados se expresan en el cuadro # 8 y el procedimiento se encuentra en el anexo # 14.

CUADRO # 8
CUADRO DE RESULTADOS DE LOS ANALISIS FISICO-QUIMICOS

ANALISIS	MUESTRAS		
	S. FREIR	*VIENESA*	*COCKTEL*
Nitritos	16,46 ppm	29,44 ppm	29,44 ppm
Grasa	46,5 %	35,40 %	35,40 %
Proteina	13 %	16 %	16 %
Humedad	66 %	65 %	65 %
Cenizas	2,5 %	3, %	3 %
pH	5,9 %	6,1 %	6,1

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Los Autores.

Observando el cuadro anterior, debemos indicar, que en la legislación ecuatoriana no existen datos a los cuales referirnos para establecer una comparación, pero podríamos indicar que los valores obtenidos de los análisis físico-químicos de nuestros productos, se encuentran dentro de los rangos establecidos por legislaciones internacionales.

6.3. ANALISIS MICROBIOLOGICOS

"En la industria cárnica por lo perecible de los productos y la facilidad en la contaminación, especialmente durante el sacrificio del animal y en el despiece, se presentan alteraciones muy comunes durante la fase de elaboración o en el almacenamiento.

Durante el tiempo de almacenamiento, en nuestros productos, no se observaron alteraciones en el color o limosidad superficial, por lo tanto la cantidad de microorganismos encontrados en ellos se encuentran en cantidad mínima o aceptable, es por eso que no han incidido en las características de los mismos.

Algunas de las alteraciones que normalmente se presentan cuando existe demasiada población microbiana son:

- Modificaciones del color de los pigmentos cárnicos dando tonalidades verdes, pardas o grises debido a los lactobacillus especialmente los heterofermentativos.

Las Pseudomonas syncianea y Serratia marcescens producen color rojo, micrococcus y Flavobacterium color amarillento. Ciertos cocos y bacilos dan color púrpura. Chromobacterium lividum color verde azulado.

- El desarrollo inicial de los mohos proporciona adhesividad al igual que las levaduras son los responsables del revestimiento o limosidad en la superficie del embutido.

- Las bacterias poliformes producen gas y a ello se debe el estallido de la tripa en algunos casos."[18].

6.3.1. DETERMINACION DE COLIFORMES

Para esta determinación se utilizó el método del número más probable (NMP); el procedimiento se encuentra en el anexo # 15. Los resultados se exponen en el cuadro # 9.

6.3.2. DETERMINACION DE GERMENES TOTALES

El procesamiento se encuentra descrito en el anexo # 15. Los resultados se expresan en el cuadro # 9

---

18. Procesador de Cárnicos. Secap 1985 p. 73.

UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA
BIBLIOTECA

CUADRO # 9

CUADRO DE RESULTADOS DE LOS ANALISIS MICROBIOLOGICOS

ANALISIS	INTERIOR			EXTERIOR		
	SALCHICHA FREIR	VIENESA	COCKTEL	SALCHICHA FREIR	VIENESA	COCKTEL
Géerm.Tot	5700/g.	7000/g.	7000/g	8000/g	8100/g	8100
Hongos y	230/g.	690/g	690/g	900/g	1000/g	1000
Levaduf.	-	-	-	-	-	-
Colifor.	-	-	-	-	-	-
Totales	-	-	-	-	-	-

Fuente: Investigación directa.

Elaboración: Los Autores.

Los análisis microbiológicos se los realizó a los 8 días de almacenado.

CAPITULO VII

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La máquina embutidora construída y detallada en el presente trabajo, si bien su rendimiento no es el óptimo, debemos considerar que los gastos realizados para la fabricación de la misma son ostensiblemente menores que los que representaría el adquirir una para elaboración de productos a nivel industrial.

- Por otro lado, los elementos componentes de la máquina son partes que se las puede adquirir en el mercado local como ejemplo el motor, las poleas, bandas, etc, otros accesorios igualmente se los puede fabricar con mano de obra y materiales locales como es el caso de las boquillas, el buje la estructura metálica, etc.

- Esta máquina embutidora es la apropiada para la fabricación de embutidos a pequeña escala ya que se obtuvo un equipo que tiene eficaz disposición y sincronización de sus mecanismos.

- En la actúalidad, se dispone de embutidoras de

alta precisión como son las rellenadoras al vacío para eliminar el aire durante el proceso de rellenado. Si bien es cierto, que en nuestra embutidora existirá algo de aire en la masa, también podemos disminuir esta cantidad utilizando métodos fáciles, como por ejemplo, el que una vez preparada la pasta para embutidos, ésta se la amase bien, se golpee y se conforme en bloques, de esta manera se reduce el volumen y la cantidad de aire englobado;

- Las experiencias realizadas nos demuestran que la sección interna de un molino para el rellenado de tripas (concretamente el tornillo sinfin), debe tener un diámetro de hélice constante como en el caso de nuestra máquina; puesto que la forma cónica del sinfin en el primer molino, si bien su diseño era óptimo para el trabajo del molido, presentaba demasiada resistencia en la operación de embutido.

- Concluimos, que como es obvio la efectividad del molino adaptado a la operación de rellenado va a ser diferente a la obtenida cuando se emplea éste en el trabajo para el que fue fabricado, su diseño (del molino), se realizó para moler materias primas que tienen ciertas características tales como: tamaño, textura, etc, y la presión obtenida en el recorrido de las materias a través del tornillo sinfin es suficiente para cumplir su cometido. No ocurre lo mismo en el

caso de realizar un trabajo de embutición en el cual se trata con una masa de características diferentes tales como su pegajosidad, y su comportamiento frente a la presió que sufre durante su paso por el tornillo sinfin, que da como resultado un apelotonamiento de la masa en el espacio comprendido entre el tornillo sinfin y la carcaza, presentando de esta manera cierta resistencia en el momento de la embutición.

- Debido al recalentamiento que se produce durante la operación de rellenado y con el objeto de que la masa no se caliente ni se torne pringosa es necesario trabajar con materias primas congeladas.

Es necesario considerar que la parte interna de la carcaza del molino, sea un superficie lisa a fin de evitar (ocurrió en las experiencias del primer molino) que exista retroceso de la masa por ciertas estrias presentes en la misma, en el momento en que aumenta la presión sobre la masa.

- La intensidad de la contaminación de la masa depende en gran manera de las condiciones higiénicas en que se verifica la obtención, preparación y trabajo de la materia prima. En líneas generales cuando más descuidado este el aspecto higiénico en la elaboración de la masa a embutir, mayor es la carga de gérmenes de los productos.

- Para la limpieza de la máquina, es necesario tener precausión, a fin de evitar que penetre agua en los elementos eléctricos tales como el motor y el interruptor de seguridad ya que de ocurrir así ocasionaría daños en los mismos. Para evitar esto recomendamos que se cubra los elementos con un plástico.

- Los productos obtenidos en este trabajo de investigación son de buena calidad, así lo demuestran los resultados obtenidos.

- Se debe tratar de difundir tecnologías de bajo costo en otras líneas de alimentos.

UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA BIBLIOTECA

BIBLIOGRAFIA

COLLIN. D. *La carne y el frio.* Trad. del FRancés por Manuel Sagardia. Dunod Paris, Francia, 1977.

CORETTI K. *Embutidos: elaboracibn y Defectos.* Trad. del alemán por Jaime Esain Escobar. edit. Acribia, Zaragoza, España, 1971.

CHEVALIER.A. *Dibujo Industrial.* Trad. Mariano Padrol. Montaner y Simón. Barcelona, España, 1979.

EFFENBERGER G. Y SCHOTTE K. *Empaquetado de la carne y productos cárnicos.* Trad. del alemán por José Romero Muñoz. Edit. Acribia, Zaragoza, España, 1972.

FREY W. *Fabricacibn fiable de Embutidos.* Trad. del Alemán por Jaime Esaín. Edit. Acribia, Zaragoza, España, 1971.

GERHARDT V. *Especias y Condimento.* Trad. del Alemán por Carlos Bernaldo de Quirós. Edit. Acribia, Saragoza, España 1975.

GRAY R. *La Investigacibn en la Ciencia de la Carne.* Trad. por Rafael Viñaras, Edit. Acribia, Zaragoza, España, 1971.

JURGEN H. *Introduccibn a la Higiene de los Alimentos.* Trad. del Alemán por Jaime Esaín. Edit. Acribia, Zaragoza, España, 1980.

LEES R. *Manual de Anàlisis de Alimentos*. Trad. Andres Marcos Barrado. Edit. Acribia. Zaragoza, España. 1969.

MANUALES PARA EDUCACION AGROPECUARIA. *Elaboracibn de Productos Cárnicos*. Edit. Trillans. México. 4 ed. 1985.

MANUALES PARA EDUCACION AGROPECUARIA. *Obtencibn de Carne.* Edt. Trillas. México. 1984.

NICKERSON J. Y SINSKEY A. *Microbiología de los Alimentos y sus Procesos de Elaboracibn*. Trad. por José Tomo. Edit. Acribia, Zaragoza, España, 1978.

MANUAL DE MICROBIOLOGIA. Facultad de Ingenieria en Industrias Agropecuarias U.T.P.L.

MANUAL DE ANALISIS AGROQUIMICO. Facultad de Industrias Agropecuarias U.T.P.L. 1988.

PROCESAMIENTO DE CARNICOS G. SECAP. 1985.

REUTER H. HEINZ G. *Nuevos Métodos de Transformacibn Industrial de la Carne*. Trad. del Alemán por José Romero Muñoz. Edit. Acribia, Zaragoza, España, 1971.

NOMENCLATURA DE LAS FORMULAS UTILIZADAS

P = Potencia en el movimiento en rotación

M = Momento de rotación (Potencia)

w = Velocidad angular

F = Fuerza

d = Distancia (radio primitivo)

d_1= Diámetro de la primera polea.

d_2= Diámetro de la segunda polea.

d_3= Diámetro de la tercera polea.

d_4= Diámetro de la cuarta polea.

M_1= Potencia del motor.

M_2= Velocidad en el segundo juego de poleas.

M_3= Velocidad en el tornillo sin fin (velocidad final).

r.p.m. = revoluciones por minuto

g = gramos

Kg = Kilogramos

p.p.m = partes por millón

ml = mililitros

m = metros

mm = milímetros

cm = centímetros

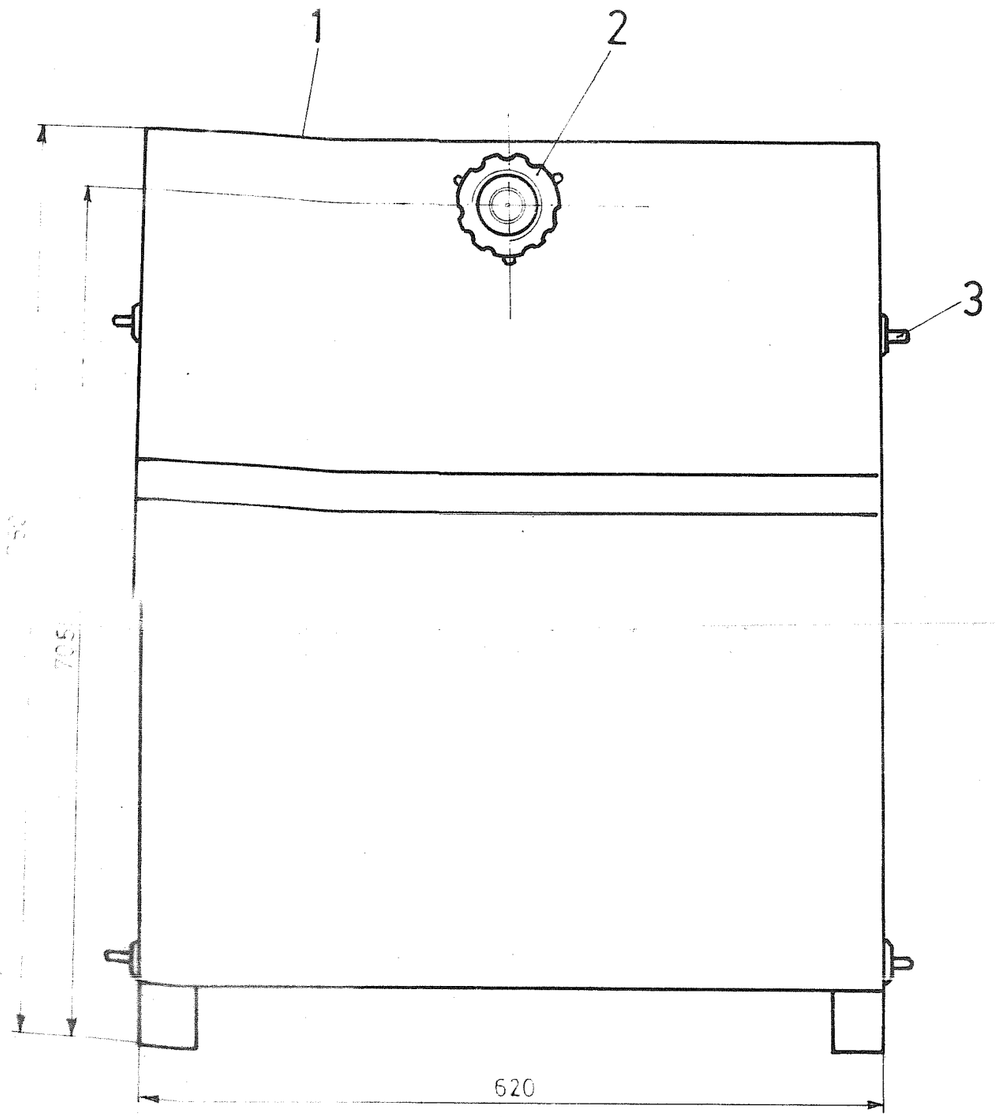
Rad = radianes

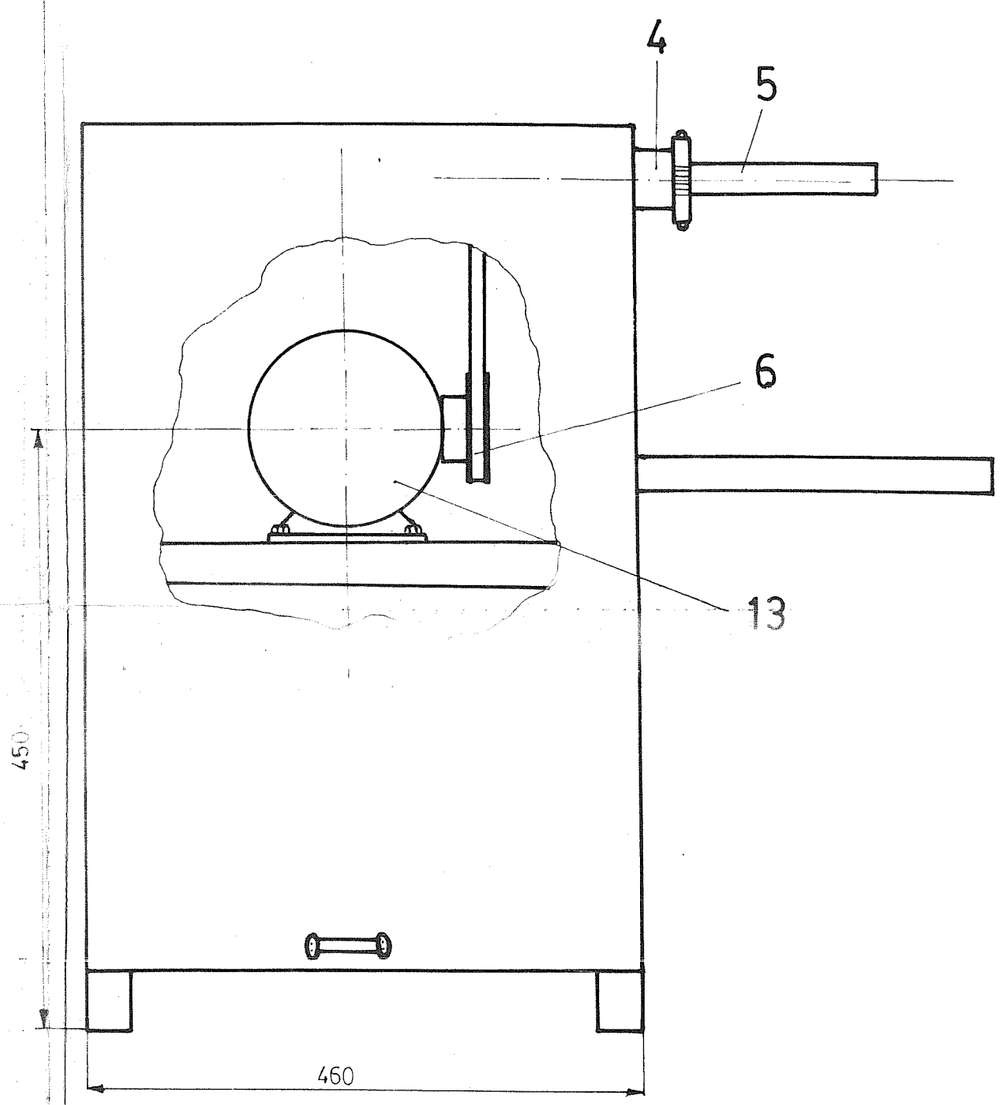
N = Newton

ºC = grado centígrado

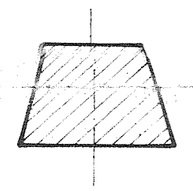
S = segundo

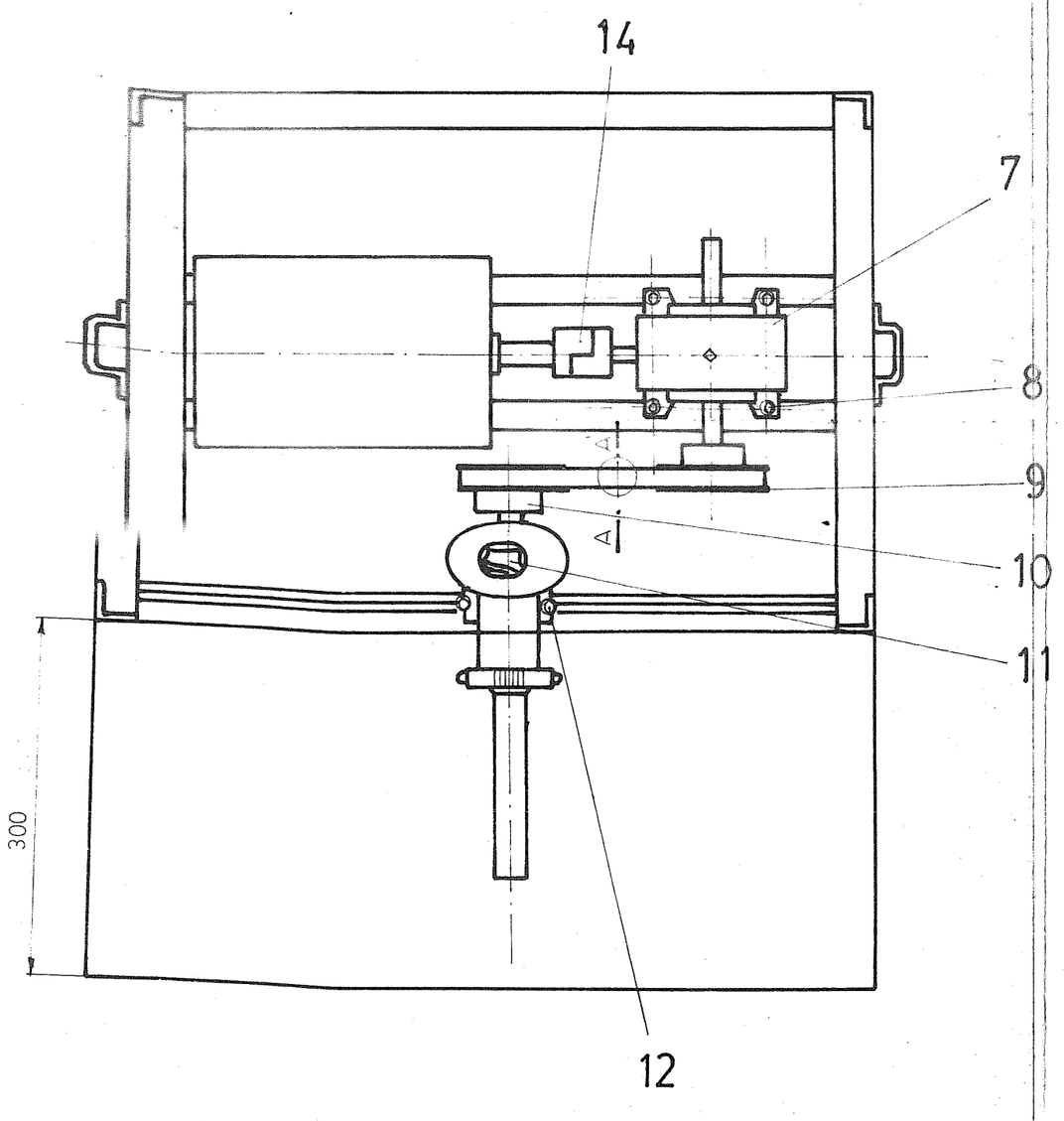
ANEXOS





DETALLE A-A'





14	1	JUNTA ELASTICA	Neop.
13	1	MOTOR BIFASICO 1600 rpm	var.
12	2	PERNO de SUJECION 1/4"x1"	St.
11	1	HUSILLO de PRESION	Fu.Gr.
10	1	MANGUITO de ACOPLE	St.
9	2	POLEA	Al.
8	4	PERNO de SUJECION 5/16"x1"	St.
7	1	REDUCTOR de VELOCIDAD 1/20	St.
6	1	BANDA en V 42" x 1/2"	Lo.Ca.
5	1	BOQUILLA	St.
4	1	CUERPO de EMBUTIDORA	Fu.Gr.
3	4	MANIJAS	St. Ni.
2	1	PORTABOQUILLAS	St
1	1	MESA	acero
NUMERO	CANT	DENOMIN.	MATERIAL

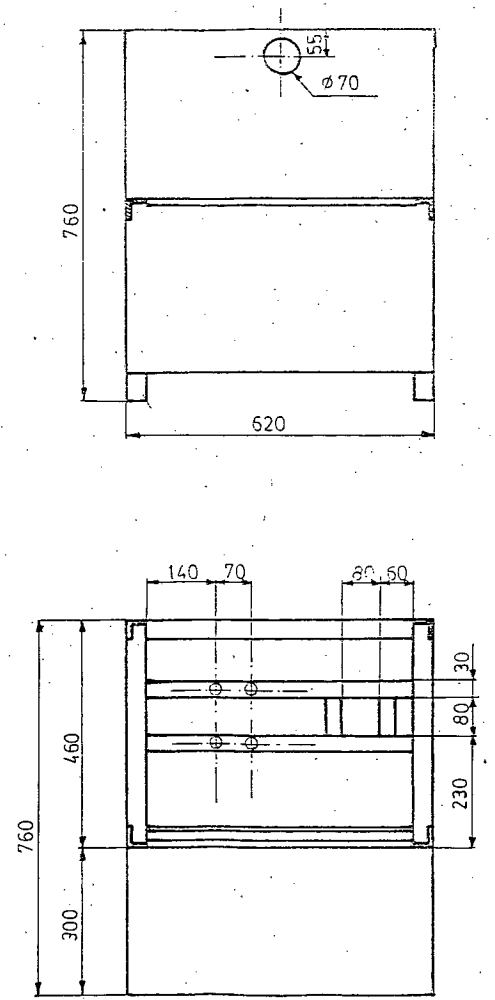
INDUSTRIAS AGROPECUARIAS

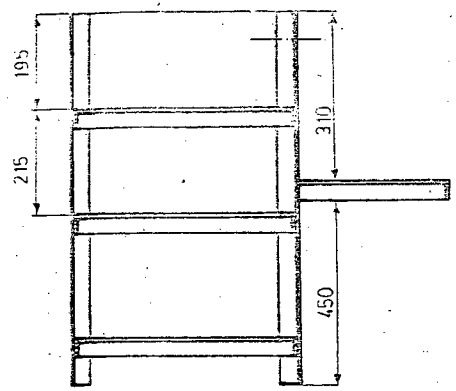
EMBUTIDORA

DIBUJ. [illegible]

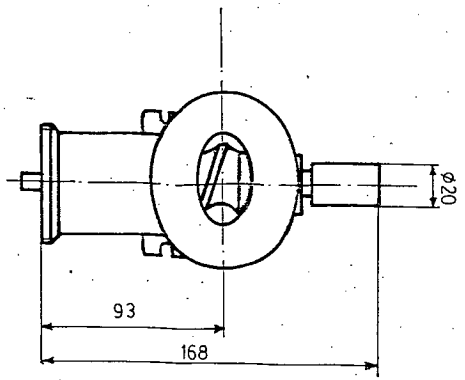
ESC: 1:5

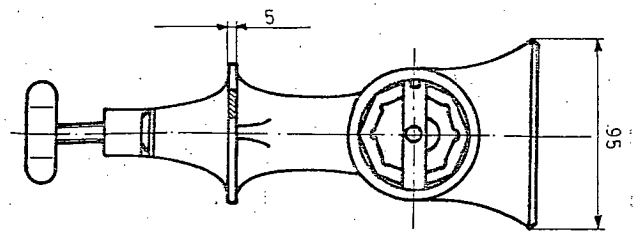
ANEX. 1

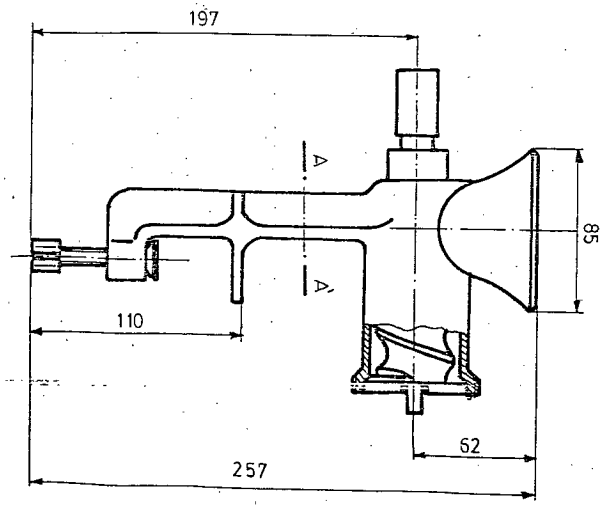




ESCALA: 1 : 10	CANT: 1	MATERIAL ST ↓ % C	FACULTAD DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS
MESA o CUEPO de SOSTEN	DIBUJO FAUSTO LOPEZ RAMIRO DUTLOS	ANEXO Nº 2	



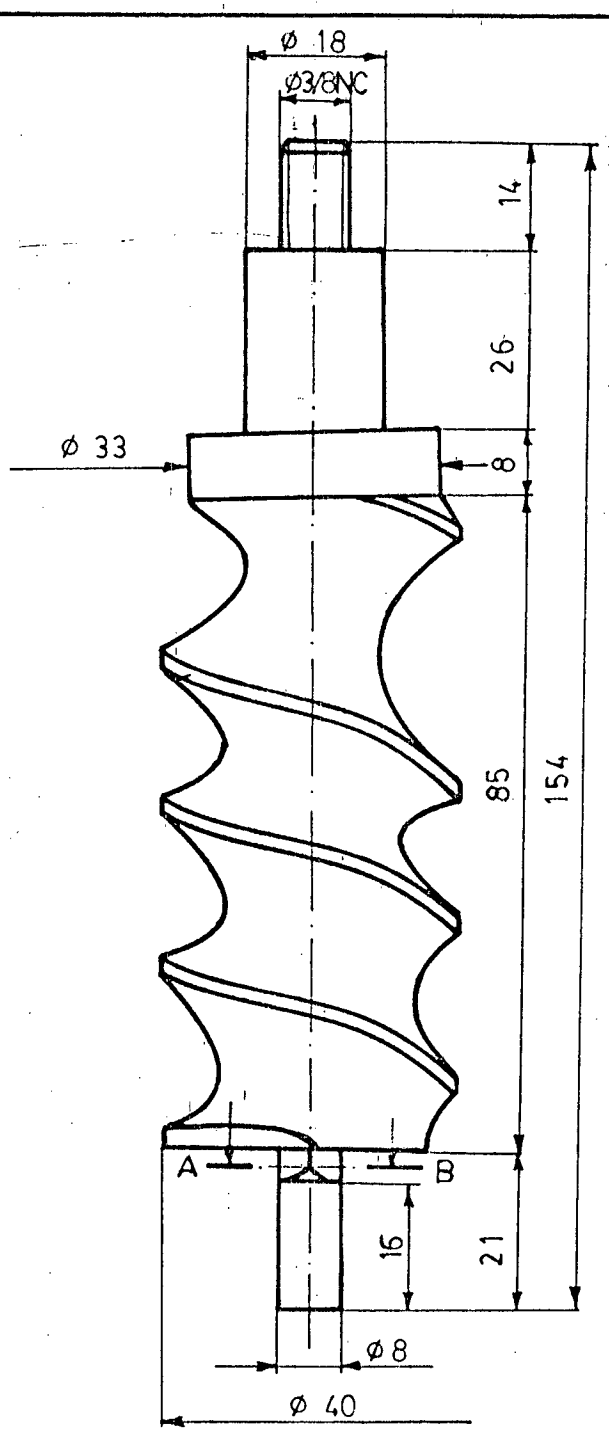




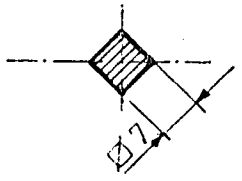
DETALLE A-A'

ESCALA:	CANT:	MATERIAL:	FACULTAD DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS
1 : 2,5	1	Fun. G.	

EMBUTIDORA	NOMBRES: FAUSTO LOPEZ RAMIRO CUCLOS	ANEXO: Nº 3



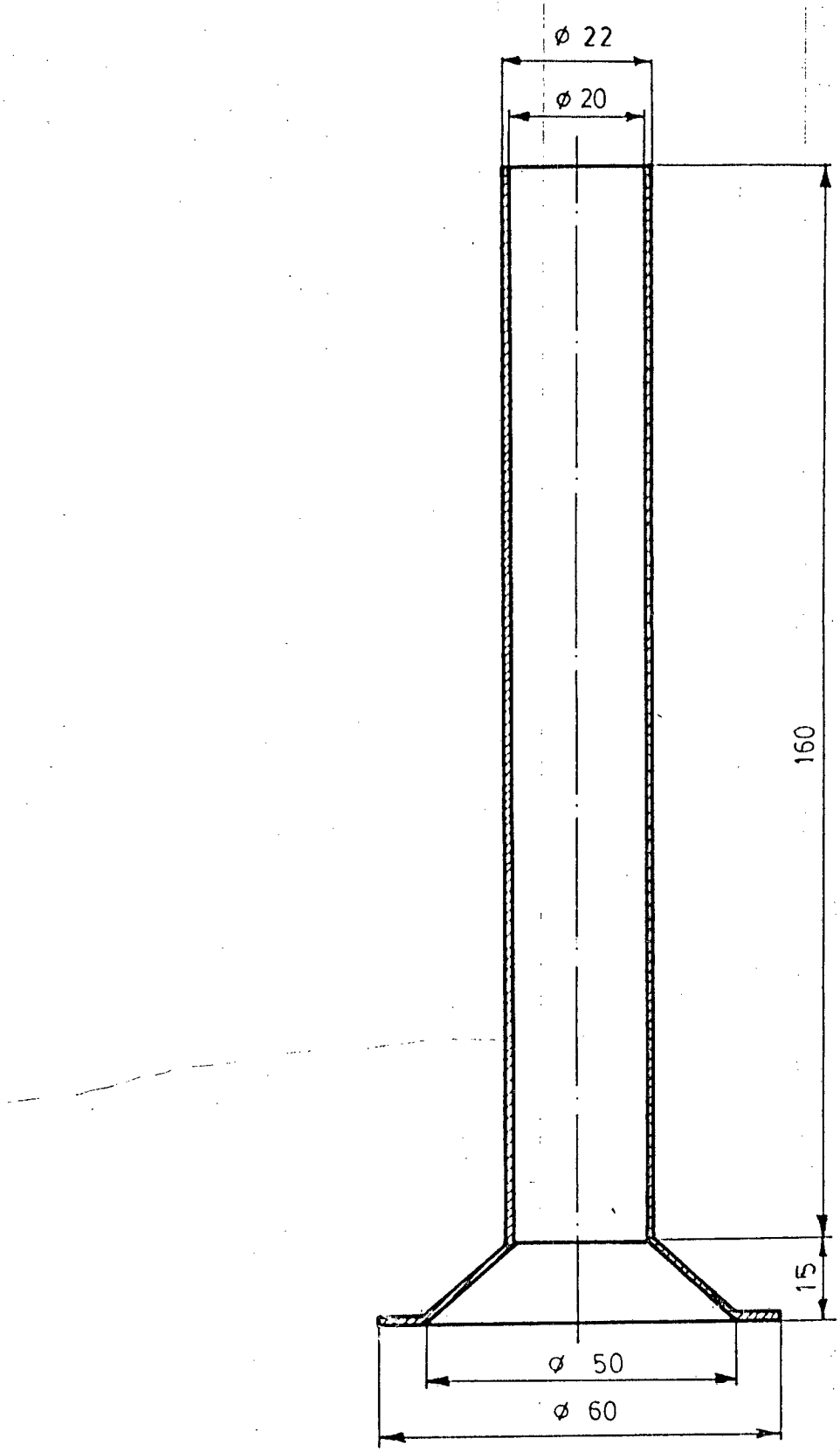
Corte A-B



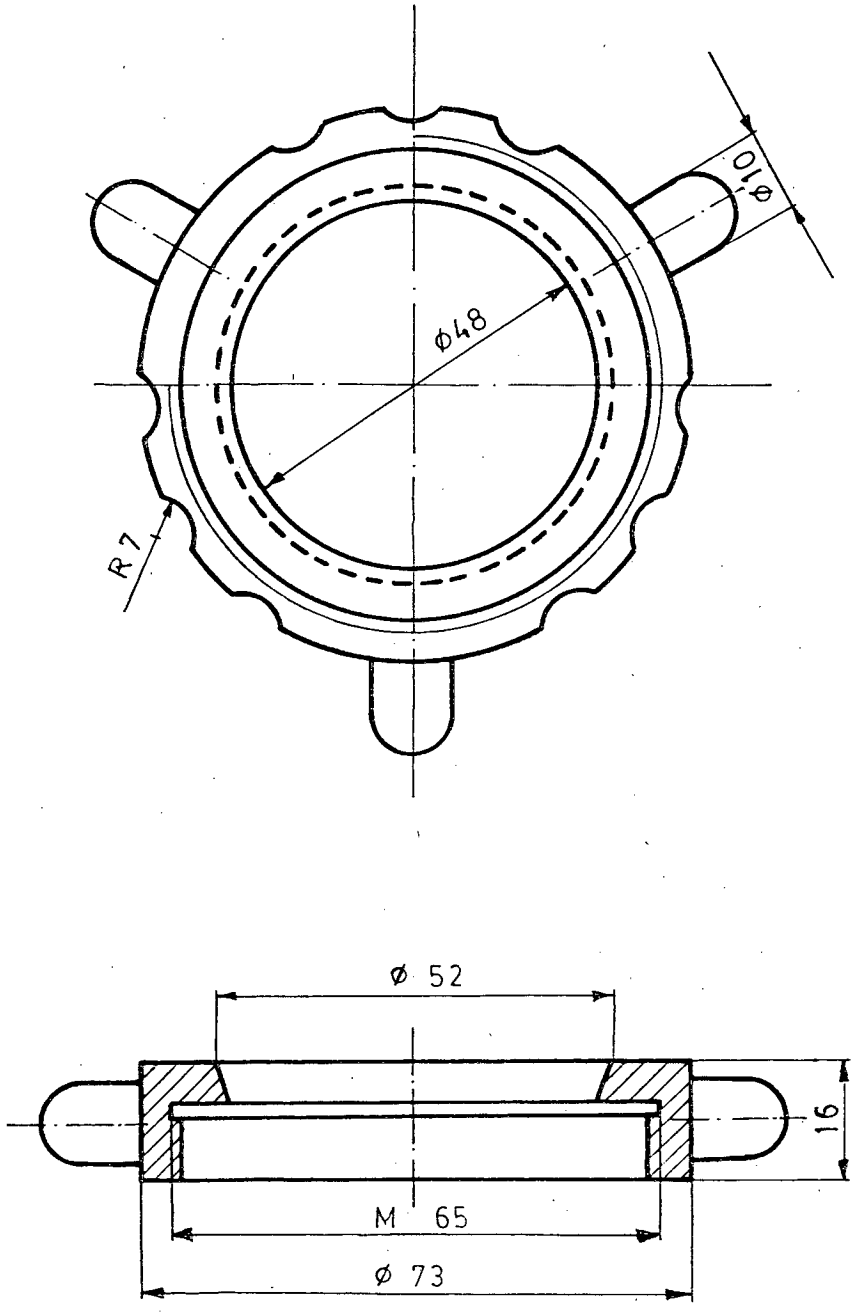
OBSERVACION

El husillo es paso y profundidad variable, por ello no se acoje a normas técnicas pero si de diseño.

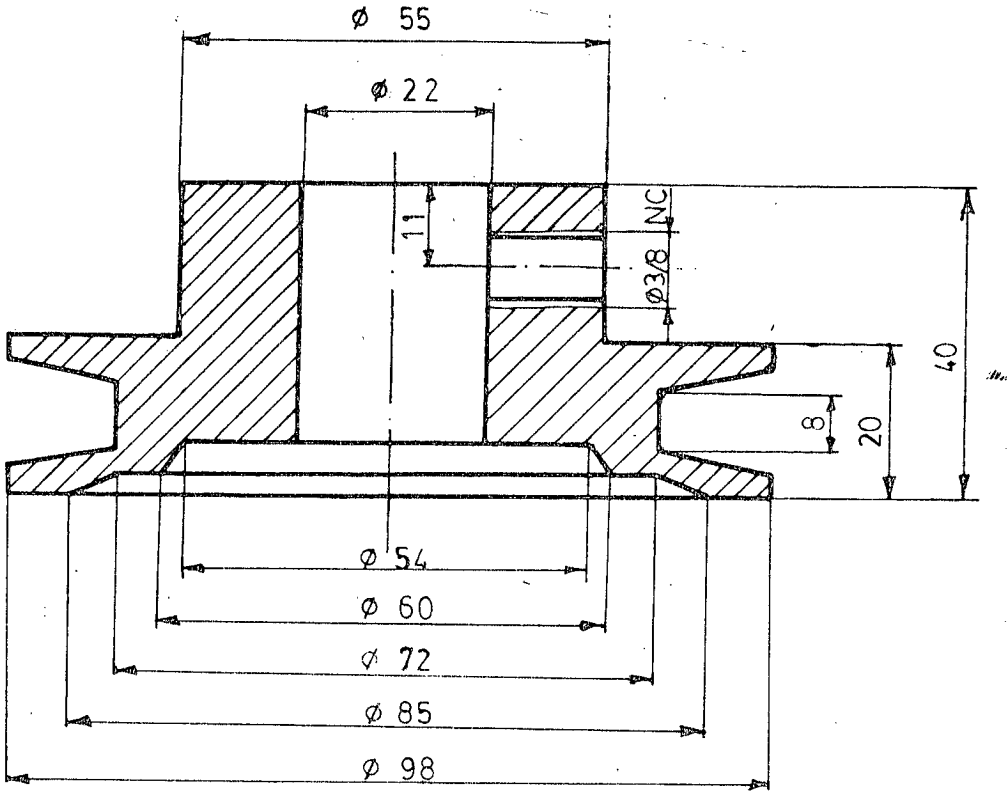
ESCALA :	CANT :	MATERIAL		FACULTAD DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS	
1:1	1	H. Fundido			
TORNILLO DE PRESION				DIBUJO FAUSTO LOPEZ RAMIRO DUCLOS V.	ANEXO Nº 4



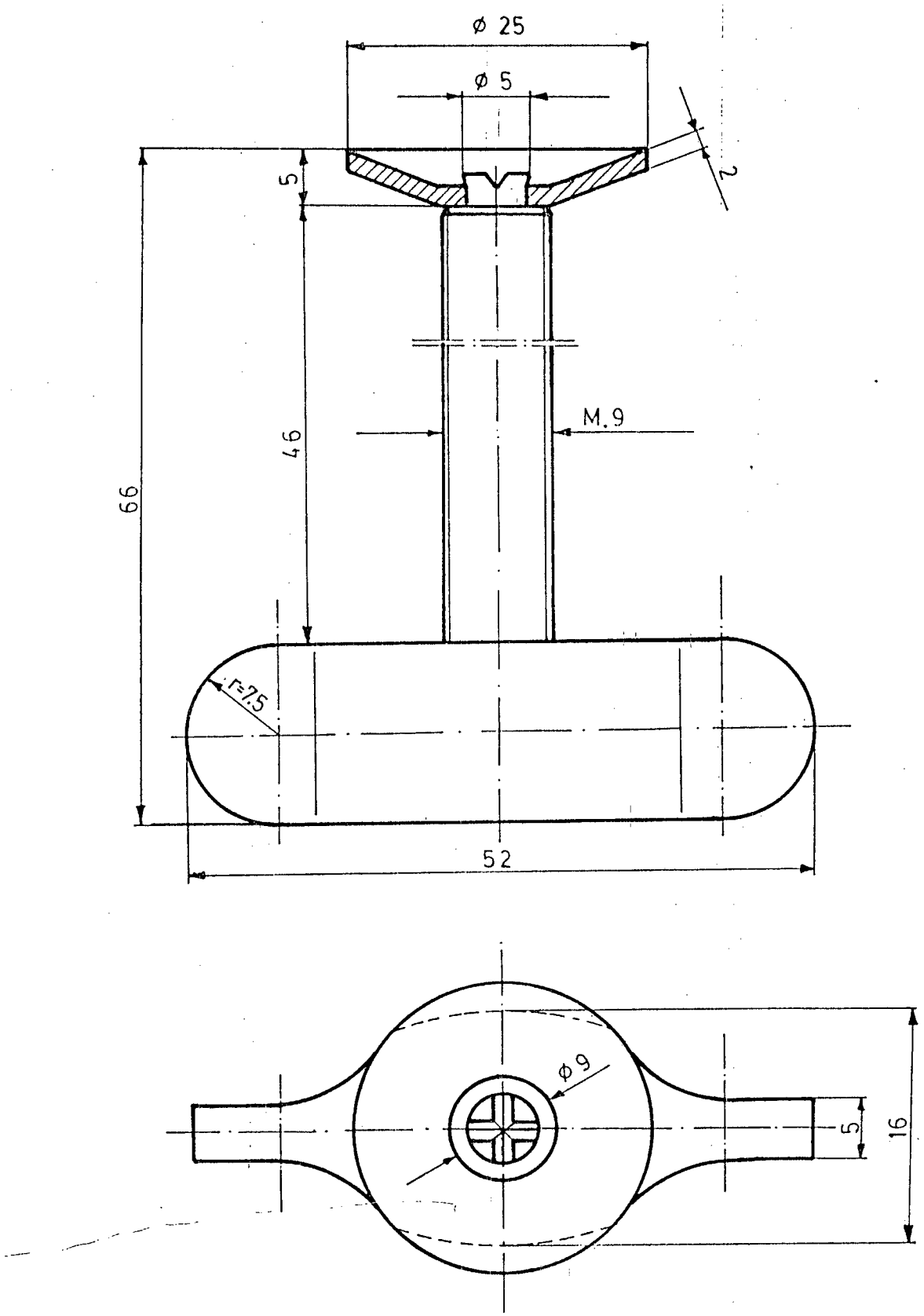
ESCALA	CANT	MATERIAL		
1 : 1	1	ST ↓% C	FACULTAD DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS	
BOQUILLA			DIBUJO FAUSTO LOPEZ RAMIRO DUCLOS V.	ANEXO Nº 5



ESCALA:	CANT:	MATERIAL:		
1:1	1	Fundición	FACULTAD DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS	
TUERCA PORTABOQUILLAS			DIBUJO FAUSTO LOPEZ RAMIRO DUCLOS V.	ANEXO Nº 6



ESCALA: 1:1	CANT: 2	MATERIAL Al.	FACULTAD DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS	
POLEA			ALUM. FAUSTO LOPEZ RAMIRO DUCLOS V.	ANEXO Nº 7



ESCALA:	CANT:	MATERIAL:		
2:1	1	ST 1/2 % C	FACULTAD DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS	
TORNILLO DE SEGURIDAD			DIBUJO FAUSTO LOPEZ RAMIRO DUCLOS V.	ANEXO Nº 8

ANEXO # 9

DETERMINACION DE LA POTENCIA DEL MOTOR.

$$M = F \times d$$

$F = 50$ N.

d = radio primitivo (tablas)

$M = 50$ N. $\times$ 0.0475 m

$M = 2.375$ N. m

$$P = M \times w$$

$W = 85$ rpm

$$W = \frac{85 \times 2\pi}{60} \frac{rad}{S}$$

$$\mathbf{W = 8.9 \frac{rad.}{S}}$$

$$P = 2.375 \text{ N. mm} \times 8.9 \frac{rad.}{S}$$

$P = 21.14$ Watts

$P = 21.14 \times 10$ (factor de seguridad)

$P = 211{,}4$ watts

$$P = 211{,}4 \text{ watts} \times \frac{1Hp}{760 \text{ watts}}$$

$P = 0.28$ Hp

P = 1/3 H.P.

CALCULO DEL NUMERO Y DIAMETRO DE LAS POLEAS

$$d_1 \cdot M_1 = d_2 \cdot M_2$$

$$M_2 = \frac{d_1 \times M_1}{d_2}$$

d_1 = 2" = 5.08 cm. 1" = 2.54 cm.

d_2 = 10" = 25.4 cm.

M_1 = 1675 rpm.

$$M_2 = \frac{5.08 \times 1675}{25.4}$$

M_2 = 335 rpm.

$$M_3 = \frac{d_3 \times M_2}{d_4}$$

d_3 = 2" = 5.08 cm.

d_4 = 8" = 20.32 cm.

M_2 = 335 rpm.

$$M_3 = \frac{5.08 \times 355}{20.32}$$

M_3 = 83.75 rpm

Estos cálculos nos indican que tendríamos que utilizar dos poleas de 2",una de 8", y, otra de 10". pero obteniendo una velocidad de 83.75 r.p.m. en el tornillo sinfin

$$M_2 = \frac{d_1 \times M_1}{d_2}$$

d_1 = 2" = 5.08 cm

d_2 = 10"= 25.4 cm

M_1 = 1675 rpm.

$$M_2 = \frac{5.08 \times 1675}{25.4}$$

M_2 = 335 rpm.

d_3 = 2" = 5.08 cm

M_2 = 85 rpm.

$M_3 = 85$ rpm.

$$d_4 = \frac{M_2 \times d_3}{M_3}$$

$$d_4 = \frac{335 \times 5.08}{85}$$

$d_4 = 20.02$ cm.

$d^4 = 7.88"$

Estos datos nos indican que para conseguir 85 rpm. en el tornillo sinfin del molino tendriamos que utilizar dos poleas de 2", una de 10" y hacer fabricar una de 7.88".

ANEXO # 10

MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES DIRECTOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (sucres)	ORIGEN	VALOR TOTAL (sucres)
Motor	1	60.000	Brasileño	60.000
Alambre y conexiones	-	1.500	Nacional	1.500
Reductor de velocidad	1	20.000	Americano	20.000
Molino	1	8.000	Colombiano	8.000
Polea	2	1.500	Nacional	3.000
Banda	1	2.500	Japonés	2.500
Plancha Metálica	1	4.500	Nacional	4.500
Plancha Niquelada	1	12.000	Nacional	12.000
Angulo	1	4.000	Nacional	4.000
Boquilla	3	3.000	Nacional	9.000
Volante	1	2.000	Nacional	2.000
Agarraderas	4	300	Nacional	1.200
Remaches	100	10	Nacional	1.000
Switch	1	5.000	Japonés	5.000
Buje	1	2.000	Nacional	2.000
Pintura	-	1.500	Nacional	1.500
			TOTAL	137.200

Fuente: Investigación directa

Elaboración: Los Autores.

ANEXO # 11

MANO DE OBRA DIRECTA

# DE PERSONAS	DENOMINACION	VALOR TOTAL (sucres)*
1	Maestro de taller	50.000
1	Electricista	1.000
1	Tornero	12.000
1	Pintor	3.000
	TOTAL	66.000

Fuente: Investigación directa.

Elaboración: Los Autores.

* Como los trabajos realizados fueron hechos por personas que son dueños de sus talleres y cobran sus trabajos por obra se ha puesto únicamente el valor total de las mismas.

UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA
BIBLIOTECA

ANEXO # 12

MANO DE OBRA INDIRECTA

# DE PERSONAS	DENOMINACION	VALOR TOTAL (sucres)*
1	Ayudante de taller	5.000
1	Ayudante de latero	2.000
1	Remachador	1.000
–	Ocasionales	4.000
	TOTAL	12.000

Fuente: Investigación directa

Elaboración: Los Autores.

* Ocurre lo mismo que en el caso del cuadro de mano de obra directa, en lo que respecta al pago por obra.

ANEXO # 13

MATERIALES INDIRECTOS Y DE CONSUMO

DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (sucres)	ORIGEN	VALOR TOTAL (sucres)
Lija	2	250	Nacional	500
Sueldo	-	2.000	Nacional	2.000
Sierras	3	500	Americano	1.500
Diluyente	-	1.000	Nacional	1.000
			TOTAL	5.000

Fuente: Investigación directa

Elaboración: Los Autores.

ANEXO # 14

ANALISIS FISICO-QUIMICO

DETERMINACION DE PROTEINA

MATERIALES.

- Tubo reactor-R
- Pipeta automática (40 ml)
- Frasco filtrador, discos filtros y frascos para muestras
- Molino ciclón (Udy Cyclotec)
- Molino reactor-R
- Balanza analítica.

REACTIVOS

- Reactivo concentrado Udy Standard (colorante)
- Reactivo de referencia Udy Standard (colorante)

PROCEDIMIENTO

- Encienda el colorímetro por lo menos 10 minutos antes de empezar el análisis, encere y deje que el analizador se estabilice.
- Moler la muestra
- Pesar 7.200 mg de muestra y transfiera al tubo reactor-R, luego añada 40 ml de solución de reactivo concentrado.
- Agite el tubo con su contenido en el molino reactor-R durante 0.25', luego transfiera el

contenido a un frasco filtrante.

- Ajuste la temperatura de la solución a 25±0.5ºC calentando o enfriamiento en baño de agua.
- Se seleccionan el rango del porcentaje de proteína de 0-100%, utilizando el switch de la izquierda del panel (K2).
- Llene la cubierta del colorímetro con solución colorante concentrada y fije el valor de K1 = -0.23 con la perilla y switch correspondientes, similarmente se llena la cubierta con la solución de reactivo colorante de referencia y fije el valor K2 = 0.89.
- Insertar un filtro de fibra de vidrio en forma de disco en la tapa del frasco filtrador y ajuste la tapa.
- Dejar caer en la cubeta 30 gotas de la solución que está en el frasco, registre el valor que aparece en la pantalla del colorímetro.

DETERMINACION DE HUMEDAD

Consiste en desecar 10 g de muestra fina, en el determinador de Humedad Ultra X está provista de una lámpara de radiación infraroja. Por calentamiento se evapora el agua libre dando como resultado una pérdida de peso, la misma que aparece en la pantalla de la balanza expresado como porcentaje de Hm. Después de 30 minutos se hace una lectura, luego se hacen lecturas a intervalos de 10 minutos hasta que la lectura sea constante.

DETERMINACION DE GRASA

MATERIALES

- Extractor de grasa, Sistema Rafatec y balones de extracción.
- Estufa con termostato para regulación de temperatura.
- Algodón desengrasado
- Balanza analítica
- Dedales filtrantes
- Molino con criba 1 ó inferior a 1 mm.

REACTIVOS

- Eter de petróleo

PROCEDIMIENTO

- Los balones de extracción son colocados en la estufa a 100ºC por el tiempo de 1 hora. Transferir al desecador y pesar cuando hayan alcanzado la temperatura ambiente.
- Los dedales filtrantes utilizados fueron de 28 mm,se les coloca un pedazo pequeño de algodón en el fondo.
- Pesar el dedal con el algodón y luego colocar 1 g de muestra.
- Pesada la muestra coloque los dedales en un solo soporte diseñado para el efecto y llévelos a la estufa a 135ºC por 75 minutos.
- Terminado el tiempo de secado, dejar enfriar por

5 minutos y colocar un pedazo de algodón sobre la muestra, luego coloque en el Rafatec mediante un clip que esta adosado para el efecto.

- Registrar el peso de la tara del balón de extracción (seco); y añada 50 ml de éter etílico. Luego conecte el Rafatec y haga circular a través de los condensadores, encienda los calentadores.
- Los dedales de extracción deberán permanecer sumergidos en el éter durante 15 minutos desde que empiece a ebullir.

Transcurridos los primeros 15 minutos los dedales de extracción son elevados a su posición más alta para que la extracción se realice por lavado, mantenga durante 30 minutos.

- Desconecte los balones de extracción y evapore el éter en baño de agua caliente.
- Seque el balón de extracción en la estufa a 105°C por 2 horas, enfrie el balón y pese (balon + grasa).

DETERMINACION DE CENIZAS

MATERIALES

- Crisol de porcelana
- Mufla, con regulador de temperatura
- Desecador, con cloruro de calcio
- Pinza, para cápsulas
- Balanza analítica

PROCEDIMIENTO

- La determinación debe realizarse por duplicado
- Calentar el crisol de porcelana vacío a 550±15ºC. y enfriar en el desecador.
- Transferir el crisol y pesar, 3 g
- Colocar el crisol con su contenido cerca de la puerta de la mufla abierta y mantenerla allí durante unos pocos minutos.
- Introducir el crisol en la mufla a la temperatura indicada, hasta obtener cenizas libres de partículas de carbón.
- Sacar de la mufla el crisol con las cenizas, dejar enfriar en el desecador y pesar.
- Repetir la incineración por periodos de 30 minutos y pesando hasta que no haya disminución en la masa.[19].

DETERMINACION DE NITRITOS

MATERIALES

- Vaso de Precipitación (50 ml)
- Varilla de agitación con protector terminal de goma
- Pipeta
- Matraz volumétrico (50 y 500 ml)
- Mechero

---

19 Manual de Análisis Agroquímico. Facultad de Ing. en Industrias Agropecuarias 1988 p 24-27,9,53,55,39.

- Balanza
- Papel filtro
- Espectrofotómetro UV/VIS con registro automático

REACTIVOS

- Agua destilada
- Solución de cloruro mercúrico a saturación
- Acido sulfonílico
- Acido acético glacial al 15%
- Alfa-naftilamina
- Solución estandard de nitrito

PROCEDIMIENTO:

- Pesar 5 g de muestra finamente picada en un vaso de precipitados de 50 ml. que contiene una varilla de agitación debe estar dotada de un protector de goma terminal.
- Añadir 40 ml. de agua destilada que justamente ha cesado de hervir. Mezclar perfectamente.
- Arrastrar con 200 ml de agua destilada caliente a un matraz volumétrico de 500 ml. Comprobar que la transferencia ha sido cuantitativa utilizando el protector de goma de la varilla para arrastrar la muestra adherida a las paredes del vaso de precipitados.
- Dejar reposar a 20ºC durante 5 horas.
- Añadir 5 ml de solución de cloruro mercúrico a saturación, mezclar y diluir a 500 ml. con agua destilada.

- Filtrar la solución a través de papel filtro Whatman número 54
- Pipetear una alícuota cuya cuantía se determina experimentalmente, a un matraz volumétrico de 50 ml y añadir 2 ml. de una solución de ácido sulfanílico/alfa-naftilamina. Esta solución se prepara disolviendo 0,5 g. de ácido sulfanílico en 150 ml de ácido acético glacial al 15%. A esta solución añaden 0,125 g de alfa-naftilamina disueltos en 20 ml. de aguá destilada hervida; la solución de naftilamina no debe exponerse a la luz.
- Diluir a 50 ml. en el matraz volumétrico
- Dejar reposar durante exactamente una hora.
- Medir la absorbancia a 520 mm (nanómetros) usando agua destilada como blanco.
- Calcular el contenido en nitritos por referencia a una curva de absorbancias preparada con una serie de soluciones standard de nitrito. Estas soluciones pueden prepararse con nitrito de plata tratado en solución con cloruro sódico."[20].

DETERMINACION DE pH

MATERIALES

- PH metro
- Balanza
- Balón volumétrico (100 ml)

---

20. LEES. R. Manual de Análisis de Alimentos. P. 28

- Vaso de precipitación
- Agitador

REACTIVOS

- Agua destilada

PROCEDIMIENTO

- Pesar 25 g de muestra, moler y añadir agua destilada hasta completar 100 ml. Dejar reposar por 15 minutos agitando de vez en cuando filtrar y medir sobre el filtrado el pH.

También se midió el pH utilizando una cinta indicadora. Para lo cual se muele la muestra y luego se introduce la cinta en la muestra molida. El color que presente la cinta se lo compara con una tabla de colores disponible, dándonos así el valor.

ANEXO # 15

ANALISIS MICROBIOLOGICOS

DETERMINACION DE COLIFORMES

Se utilizó como medio el caldo lactosado. En cada tubo se depositan 10 ml de caldo, teniendo la precaución de que el tubito de Durhan, previamente introducido en el tubo, no contenga burbujas de aire después de la esterilización del medio. Cuando sea necesario añadir 10 ml de la dilución de las salchichas, se utilizará el medio a doble concentración. Se emplearon tres tubos por cada dilución. Se depositan 10 ml de la dilución de los embutidos en la primera serie, 1 ml en la siguiente y 0.1 ml en la última serie. Todos los tubos se incuban a 35 + 1 º C durante 48 horas, observándose si hay formación de gas a las 24-48 horas de iniciada la incubación.

El NMP se determina eligiendo entre las cifras expuestas en la tabla (Haskins) las que corresponden al número de tubos positivos.

DETERMINACION DE GERMENES TOTALES

- Se pesan asépticamente 10 g de los productos a examinarse (10 g por cada uno) en un frasco de vidrio estéril y se añaden 90 ml de diluyente.

(agua destilada).

Se homogeneizan con un homogeneizador estéril y se prepara una serie de diluciones, en la forma habitual.

- Se hacen recuentos en placa sobre medios de agar para recuento en placa (agar nutritivo, cuenta gérmenes) incubando a 5 y 37ºC durante 7, 3, 2 días respectivamente.

Para determinar el número de microorganismos en la superficie de las salchichas se procede como sigue:

- Se coloca una salchicha en un recipiente estéril.

Se añaden 100 ml de diluyente, se agita bien y se recoge el líquido con una pipeta.

Se prepara una serie de diluciones de este liquido y se hacen recuentos en placa, utilizando los medios especificados."[21].

---

21. Manual de Microbiología. Facultad Ing en Industrias Agropecuarias UTPL. p.46,51 y 52.