



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



INFORME DE REVISIÓN

Se ha realizado el análisis con el software antiplagio de la Universidad Nacional "San Luis Gonzaga", por parte de los docentes reponsables, al documento cuyo título es:

OPTIMIZACIÓN DE EMULSION DE PROTEINA COLAGENO EN LOS EMBUTIDOS

presentado por:

MARTIN ALFONSO SANTIAGO URIBE FAJARDO

del nivel **PREGRADO** de la facultad de **INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS** obteniéndose como resultado una coincidencia de **6.46%** otorgándosele el calificativo de:

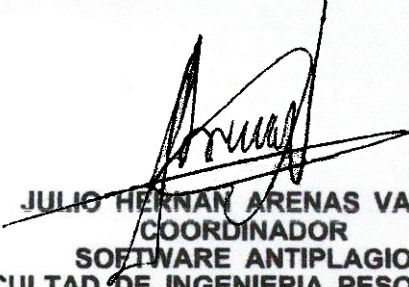
APROBADO

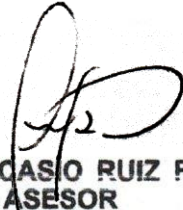
Se adjunta al presenta el reporte de evaluación del software antiplagio.

Observaciones:

APROBADO OBTUVO 6.46% (MENOR AL 30% REQUERIDO)

Ica, 2 de Enero de 2021


JULIO HERNAN ARENAS VALER
COORDINADOR
SOFTWARE ANTIPLAGIO
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y
DE ALIMENTOS


ANGEL PASCASIO RUIZ FIESTAS
ASESOR
SOFTWARE ANTIPLAGIO
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y
DE ALIMENTOS

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE ALIMENTOS



OPTIMIZACION DE EMULSION DE PROTEINA COLAGENO EN LOS EMBUTIDOS

INVESTIGACION MONOGRAFICA PARA OPTENER
EL TITULO DE INGENIERO DE ALIMENTOS
POR LA MODALIDAD DE SUFICIENCIA ACADEMICA

AREA DE INVESTIGACION

AUTOR

Bach. URIBE FAJARDO MARTIN ALFONSO SANTIAGO

PISCO - PERU

2020

INDICE

INTRODUCCION	5
CAPITULO I : EMBUTIDOS	7
1.1. Clasificación de los embutidos:.....	7
1.2. Elaboración de los embutidos	8
1.3. Proteína colágeno	9
1.4. Emulsión cárnica	10
CAPITULO II: PROCESAMIENTO DE LA EMULSION DE PELLEJO (PROTEINA COLAGENO) PARA ELABORACION DE LOS EMBUTIDOS.....	12
2.1. Diagrama para proceso de elaboración de emulsión de pellejo	12
2.2. Descripción del diagrama de proceso de elaboración de emulsión de pellejo	13
CAPITULO III: DESARROLLO EXPERIMENTAL.....	15
3.1. Desarrollo experimental 1: Cálculo del rendimiento de emulsiones embutidas y cocidas	15
3.2. Desarrollo experimental 2: Determinacion del color y la capacidad de retención de agua de las emulsiones de cuero de cerdo, con la formulación: Pellejo: Agua: Sal	28
3.3. Desarrollo experimental 3: Formulación de emulsion fina y homogenizada de pellejo de cerdo en un procesador de alimentos con una proporción 1:2 (Pellejo: Agua: Sal).....	36
3.4. Desarrollo experimental 4: Elaboración de Hot dog económico utilizando emulsión de pellejo actual y emulsión en proyecto.	43
CONCLUSIONES	51
RECOMENDACIONES	53
FUENTES DE INFORMACION	54

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura de la Proteína Colágeno	10
Figura 2. Muestra 1 (emulsión).....	23
Figura 3. Muestra 2 (emulsión).....	23
Figura 4. Muestra 3 (emulsión).....	24
Figura 5. Muestra 4 (emulsión).....	25
Figura 6. Muestra 5 (emulsión).....	26
Figura 7. Muestra 1 (emulsión experimental 2).....	34
Figura 8. Muestra 2 (emulsión experimental 2).....	34
Figura 9. Muestra 3 (emulsión experimental 2).....	35
Figura 10. Emulsión con proporción 1:2 agua:pellejo:sal	41
Figura 11. Emulsión con proporción 1:2 agua:pellejo:sal:soja.....	42
Figura 12. Hot dog económico con emulsión actual.....	49
Figura 13. Hot dog económico con emulsión de estudio.....	50

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipo de Embutido y Características	9
Tabla 2. Rendimiento de emulsiones embutidas y cocidas.....	15
Tabla 3. Inspección de emulsión.....	19
Tabla 4. Pesado	19
Tabla 5. Molido.....	19
Tabla 6. Embutido o llenado	20
Tabla 7. Rendimiento de las muestras embutidas	20
Tabla 8. Peso y rendimiento final (muestra embutida)	20
Tabla 9. Cocción	21
Tabla 10. Enfriado y refrigerado.....	21
Tabla 11. Pesos y rendimientos de muestras después de refrigeración	22
Tabla 12. Muestra 1	22
Tabla 13. Muestra 2	23
Tabla 14. Muestra 3	24
Tabla 15. Muestra 4	25
Tabla 16. Muestra 5	26
Tabla 17. Pesos de emulsiones sin grasa	26
Tabla 18. Rendimiento de emulsiones sin grasa.....	26
Tabla 19. Muestras para la determinación de color y retención de agua.....	28
Tabla 20. Porciones para las emulsiones	30
Tabla 21. Rendimiento de muestras emulsificadas.....	33
Tabla 22. Rendimiento de muestras embutidas	33
Tabla 23. Formulación de muestra 1 y 2.....	37
Tabla 24. Rendimiento de las muestras	41
Tabla 25. Emulsión de pellejo (Proyecto).....	44
Tabla 26. Emulsión de pellejo (Actual)	45
Tabla 27. Formulación para Hot Dog	45

INTRODUCCION

La alimentación es necesaria en todos los seres vivos, tanto en los animales como en los seres humanos, y es por ello que debemos tener una equilibrada incorporación de nutrientes a nuestro organismo, lo que muchas veces es referenciado como buena alimentación, siendo fundamental su cumplimiento para el desarrollo de la vida y de las distintas actividades cotidianas.

La carne es un alimento que contiene una gran variedad y abundancia de nutrimentos y uno de los principales productos elaborados a partir de la carne son los embutidos. Hay diferentes tipos de embutidos que van desde los frescos hasta los cocidos o escaldados. Como conocemos, los embutidos, se elaboran principalmente de carne de cerdo, vacuno o equino, sin embargo, estos tipos de carnes industriales se van acompañados de distintos condimentos, especias y sobretodo una emulsión que permite mantener la firmeza y textura de estos productos.

Esta emulsión acompañada de diversos ingredientes forman el esqueleto de los escaldados, sin embargo, el exceder algunos de estos insumos puede alterar su composición y este puede influir en el producto final.

Los embutidos son una especie de alimentos, algunas personas agregan condimentos para que se vea mejor, más adornado y el paladar tenga una mejor sensación de sabor. Los embutidos han adquirido formas locales en varios países, como agregar chile o tocino en México.

Otros países como Ecuador, Chile, Colombia y Argentina consumen muy buenas cantidades de embutidos, mientras que el consumo de carne en el Perú es el más bajo de la región. Finalmente, los limeños son los que más consumen carne roja y embutida seguida de la región del sur del país y por último la región norte.

Ante esta problemática, surge la elaboración de nuevos productos, en este caso se busca elaborar embutidos económicos y con una emulsión, que no solo va a permitir dar una mejor presencia sensorial al producto, sino que su composición nutricional permita colaborar con el desarrollo de productos más naturales y que no causen efectos dañinos para la salud. A su vez se desea incorporar dentro de su composición un alimento funcional como la soya, que permita elevar el nivel proteico de los productos haciéndolos más saludables.

Este trabajo tiene como objetivo, optimizar (mejorar) el proceso de preparación de la emulsión de pellejo , utilizando solo 3 ingredientes : agua, pellejo y sal , incorporándolo a los embutidos para obtener una mejor característica organoléptica (sabor, color, textura, rebanabilidad).

CONTENIDO TEMÁTICO

CAPITULO I: EMBUTIDOS

Productos elaborados en base a una mezcla de carne animal permitida para el consumo humano, adicionado o no de complementos cárnicos, grasas comestibles, condimentos, especias y aditivos alimentarios, uniformemente mezclados, con agregado o no de sustancias aglutinantes y/o agua o hielo, introducida en tripas naturales o en fundas artificiales y sometida o no a uno o más de los procesos tecnológicos de curado, cocción, deshidratación y ahumado (NTON 03 079- 08 Requisitos para el Transporte de Productos Alimenticios.)

1.1. Clasificación de los embutidos:

Existe una gran variedad de embutidos, en los que predominan los cocidos, escaldados, crudos y crudos madurados que se debe principalmente a las diferentes condiciones ambientales de la maduración y de los aditivos e ingredientes incorporados a la mezcla de ingredientes (Forrest, et al, 1994), lo que da lugar a que la maduración se desarrolle de manera peculiar para cada tipo de embutido.

Según su tipo de preparación, adición de insumos estos se clasifican en:

1.1.1. Embutidos crudos curados:

Aquellos elaborados con carnes y grasa crudos, sometidos a un ahumado o maduración. Por ejemplo: chorizos, salchichas, salames.

1.1.2. Embutidos escaldados:

Aquellos cuya pasta es incorporada cruda, sufriendo el tratamiento térmico (cocción) y ahumado opcional, luego de ser embutidos. Por ejemplo: mortadelas, salchichas tipo frankfurt, jamón cocido, etc.

La temperatura externa del agua o de los hornos de cocimiento no debe pasar de 75 – 80°C. Los productos elaborados con féculas se sacan con una temperatura interior de 72 – 75°C y sin fécula 70 – 72°C.

1.1.3. Embutidos cocidos:

Cuando la totalidad de la pasta o parte de ella se cuece antes de incorporarla a la masa. Por ejemplo: morcillas, paté, queso de cerdo, etc. La temperatura externa del agua o vapor debe estar entre 80 y 90°C, sacando el producto a una temperatura interior de 80 – 83°C.

Los embutidos crudos madurados, como en el caso de los chorizos, pueden ser clasificados de acuerdo a diferentes criterios como el grado de acidificación (de baja o de alta acidez), la presencia o ausencia de mohos en su superficie, la temperatura de maduración, la utilización o no de cultivos iniciadores en su fabricación, la consistencia (firmes o blandos) (Varman y Sutherland, 1998).

1.2. Elaboración de los embutidos

Tradicionalmente la elaboración de embutidos ha sido meramente empírica, ya que no se conocía la relación entre la actividad microbiana, y los cambios, fundamentalmente sensoriales, que se desarrollaban en el producto durante el curado. En la actualidad sabemos que los cambios en la composición, sabor, olor y color que tienen lugar en los productos cárnicos fermentados se deben fundamentalmente a la microbiótica natural o añadida, que se desarrolla en el producto durante la fermentación y maduración de este y ejerce una actividad enzimática intensa (Price y Schweigert, 1994).

Los productos cárnicos fermentados se pueden definir como una mezcla de carne picada, grasa, sal, agentes del curado, azúcar, especias, y otros aditivos, que es introducida en las tripas naturales o artificiales y sometida a un proceso de fermentación llevado a cabo por

microorganismos, seguida de una fase de secado. El producto final se almacena normalmente sin refrigeración y se consume sin tratamiento térmico. (Shiffner, et al, 1996).

Tabla 1.
Tipo de Embutido y Características

Tipo de Embutido	Característica
Embutidos Frescos. Ejemplo : salchichas frescas de cerdo	Elaborados a partir de carnes frescas picadas. No curadas, condimentadas y generalmente embutidas en tripa.
Embutidos frescos madurados. Ejemplo: chorizo, salami.	Carne fresca molida con especias aromatizantes y de coloración fermentadas. Se fríen antes de consumirlas.
Embutidos secos y semi-secos. Ejemplo: salami de Génova; pepperoni y salchichón.	Carnes curadas, fermentadas y desecadas al aire, pueden ahumarse antes de desecarse. Se sirven fritas
Embutidos cocidos. Ejemplo: embutidos de hígado, queso de hígado, mortadela.	Carnes curadas o no, picadas, condimentadas, embutidas en tripas, cocidas y a veces ahumadas. Se sirven fritas.
Embutidos cocidos y ahumados. Ejemplo: salchicha Frankfurt, salami de Córcega.	Carnes curadas, picadas, condimentadas y embutidas en tripas ahumadas y completamente cocidas. No requieren tratamiento culinario posterior pero pueden ser calentadas antes de ser servidas.
Embutidos ahumados no cocidos. Ejemplo: salchichas de cerdo ahumado, Mettwurst.	Se trata de carnes frescas curadas o no, embutidas, ahumadas pero no cocidas. Han de cocinarse completamente antes de servir.
Especialidades a base de carnes cocidas. Ejemplo: Queso de cabeza	Productos cárnicos especialmente preparados a partir de las carnes curadas o no, cocidas, pero raramente ahumadas. A menudo presentadas en loncheras pre envasadas. Generalmente se consumen fríos

Fuente: Prince y Schweigert 1994. Tipos de embutidos y sus características.

1.3. Proteína colágeno

El colágeno es una proteína fibrosa que forma el tejido conjuntivo o conectivo, y que en los mamíferos constituye una proporción muy importante de las proteínas totales, específicamente un cuarto del total, lo que lo hace como la mayoritaria parte (Vargas A. Osorio 2009).

Esta proteína tiene tres componentes principales en su estructura molecular, que son la prolina, la glicina y la hidroxiprolina, siendo aminoácidos que confieren al colágeno una notable estabilidad y, a resultas, contribuyen a que este, como matriz molecular de los tejidos conectivos, haga posible que las células puedan coexistir en un completo equilibrio.

El colágeno hidrolizado es uno de los que más aplicación tiene, sobretodo en la elaboración de emulsiones (para la industria de embutidos) además de que como parte importante de los ingredientes permitirá que el producto sea más compacto y le da uniformidad.

Una carencia de colágeno puede implicar que estos productos no tengan suficiente compatibilidad, uniformidad y sobretodo no ayudaría a mejorar las características organolépticas resaltantes del producto (Muñoz, 2010).

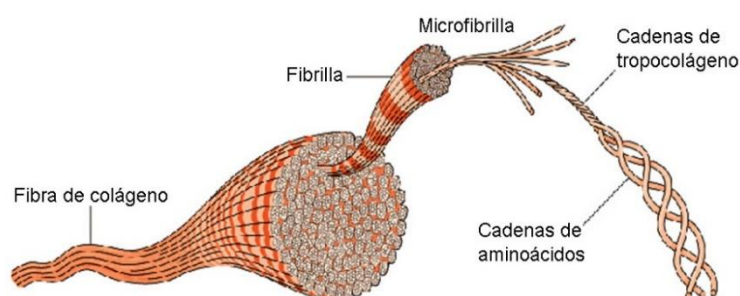


Figura 1. Estructura de la Proteína Colágeno
Fuente: ALMSPORT, 2014.

1.4. Emulsión cárnica

La pasta fina o emulsión cárnica, es una mezcla dividida finamente de carne, agua, grasa, condimentos, sales finamente dividida de carne, grasa, agua, sales, condimentos, carbohidratos e ingredientes de diversos tipos. Presenta un aspecto muy homogéneo, no permitiendo distinguir a simple vista las partículas de los elementos de sus constituyentes. Usualmente se ahúma o se le añade extractos de humo.

La pasta se puede utilizar sola para la elaboración de diversos productos (mortadella, bologna, frankfurter, etc.) o también mezclada con otros elementos gruesos (grasa, inclusiones

de carne, vegetales o subproductos) que le confiere un carácter específico que identifica al producto terminado (jamón tipo, mortadella, chopped, etc.) (ECURED, 2010).

Las proporciones de sus tres constituyentes principales (carne, grasa y agua) son variables según el tipo de producto y la calidad de este.

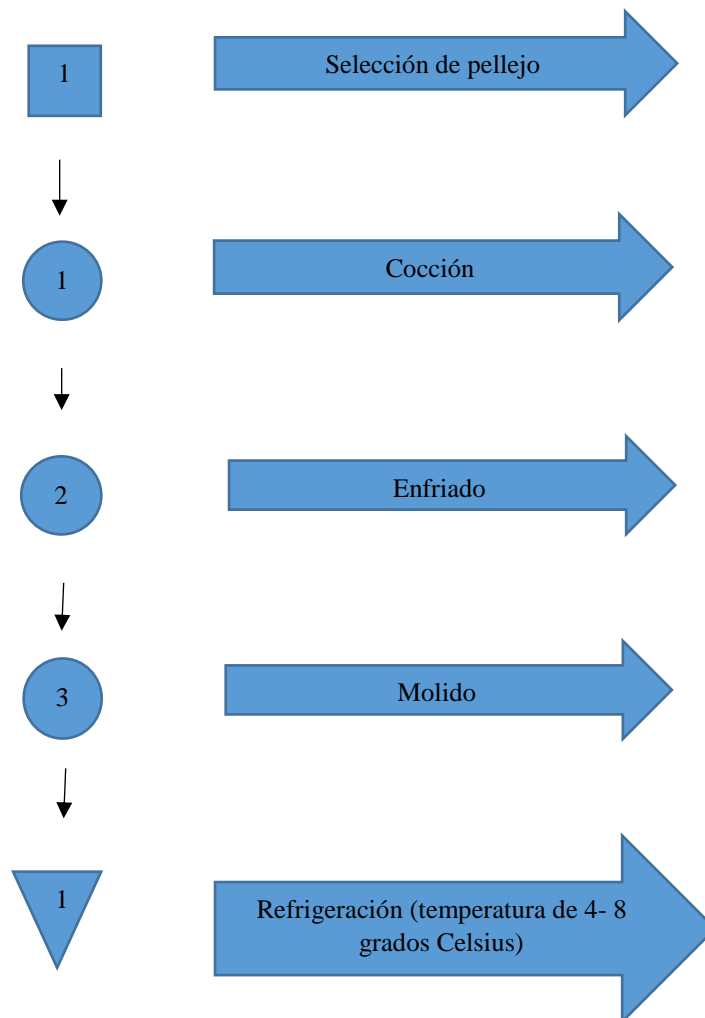
Los productos de pasta fina son preferidos por los consumidores y para la industria representan un renglón de la producción muy importante, tanto por la cantidad producida como porque se les puede adicionar fácilmente otras materias primas más baratas que la carne como subproductos, harinas y extensores, con el consiguiente ahorro de carne y la reducción de costos (Venegas & Pérez, 2006).

CAPITULO II: PROCESAMIENTO DE LA EMUSION DE PELLEJO (PROTEINA COLAGENO) PARA ELABORACION DE LOS EMBUTIDOS-

Para elaborar una emulsión de pellejo se necesitan 3 ingredientes principales (agua, pellejo y sal).

En algunas industrias para reforzar la tenacidad y darle una mayor consistencia y duración, adicionan proteína texturizada o aislada de soya y fosfato.

2.1. Diagrama para proceso de elaboración de emulsión de pellejo



2.2. Descripción del diagrama de proceso de elaboración de emulsión de pellejo

1.- Selección de pellejo:

Se pueden elegir los pellejos de los cerdos tiernos (60-80kg.) y de los cerdos viejos o maduros (110-120kg). Los pellejos de los cerdos tiernos permiten una rápida cocción.

2.- Cocción:

Como se explica en el concepto anterior, los pellejos de los cerdos tiernos permiten una rápida cocción y ablandamiento del mismo (45-60 minutos), mientras que los pellejos de los viejos cerdos por tener una consistencia más dura deben tener un proceso de cocción más largo que el pellejo tierno (90 minutos), estos se hierven al vapor en una paila industrial o tina de cocción industrial para que al finalizar tenga una consistencia suave que permita su fácil proceso de molido por el Molino.

3.- Enfriado:

Terminado el proceso de cocción se procede a retirar los pellejos de la paila o tina industrial, se depositan en una bandeja y se dejan enfriando por 10 minutos aprox. No debemos dejarlo enfriando demasiado tiempo porque puede volver a contraer su consistencia dura característica.

4.- Molido:

Para su fino procesamiento y formación estos pellejos se pasan por el molino, obteniendo un fino picado, donde se le agrega un porcentaje de sal (0.1%) antes de su paso a refrigeración, en algunos casos añaden fosfato para su reforzamiento.

5.-Refrigeracion:

Finalmente, el pellejo picado pasa a su proceso de refrigeración por un lapso mínimo de 4 horas a un lapso máximo de 6 horas, pasado ese tiempo obtendremos unas emulsiones homogéneas de carácter gelatinoso listo para acompañar como un ingrediente a la elaboración de los embutidos.

CAPITULO III: DESARROLLO EXPERIMENTAL

3.1. Desarrollo experimental 1: Cálculo del rendimiento de emulsiones embutidas y cocidas

Objetivo:

- Calcular el rendimiento de cada una de las muestras anteriores a embutir y cocer.
- Evaluar sensorialmente la rebanabilidad, textura y viscosidad de cada una de las emulsiones embutidas.
- Se trabajó con el peso de las muestras emulsionadas y refrigeradas:

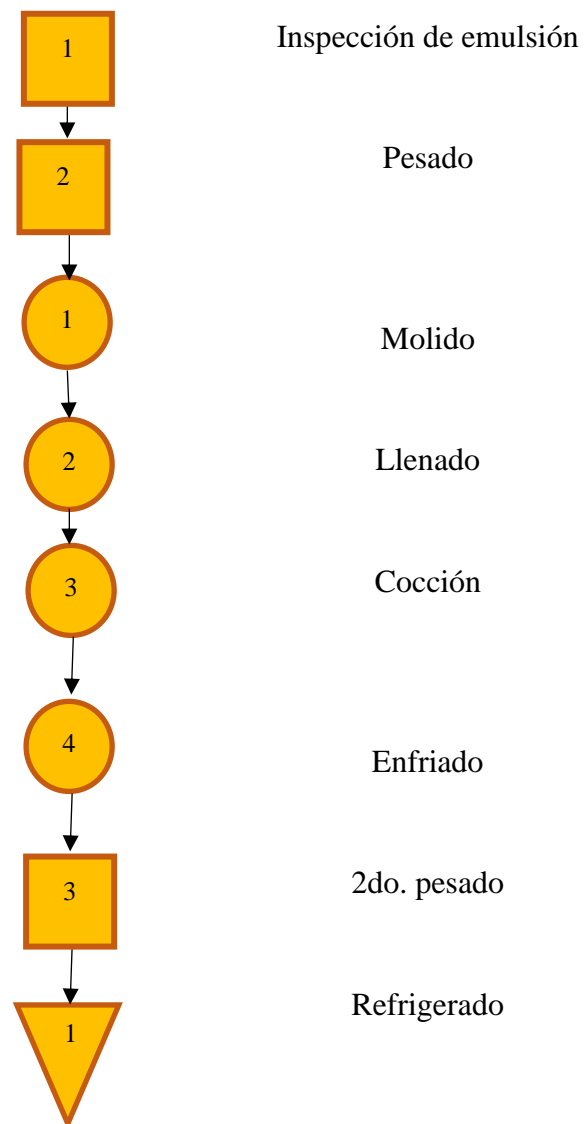
Tabla 2.
Rendimiento de Emulsiones Embutidas y Cocidas

Muestras	Pesos	Rendimiento
Muestra 1	3.150 Kg.	14.96%
Muestra 2	3.050 Kg.	14.49%
Muestra 3	3.000 Kg.	14.26%
Muestra 4	3.250 Kg.	15.44%
Muestra 5	3.200 Kg.	15.20%
Total	15.650 Kg.	74.35%

Fuente: Elaboración propia.

3.1.1. Diagrama de flujo para las 5 muestras

El proceso a seguir para las 5 muestras es el siguiente:



Fuente: Elaboración propia.

3.1.2. Diagrama de proceso de flujo para las 5 muestras

Diagrama de proceso de flujo (Para las 5 muestras)

Concepto diagramado: Elaboración de emulsión de pellejo de cerdo

Diagrama Nro. : 1.


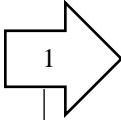

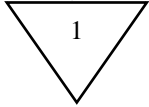
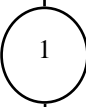

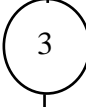
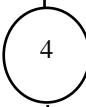

Fecha: 02/02/18

Diagrama de método : Actual

Diagrama comienza : Inspección de emulsiones

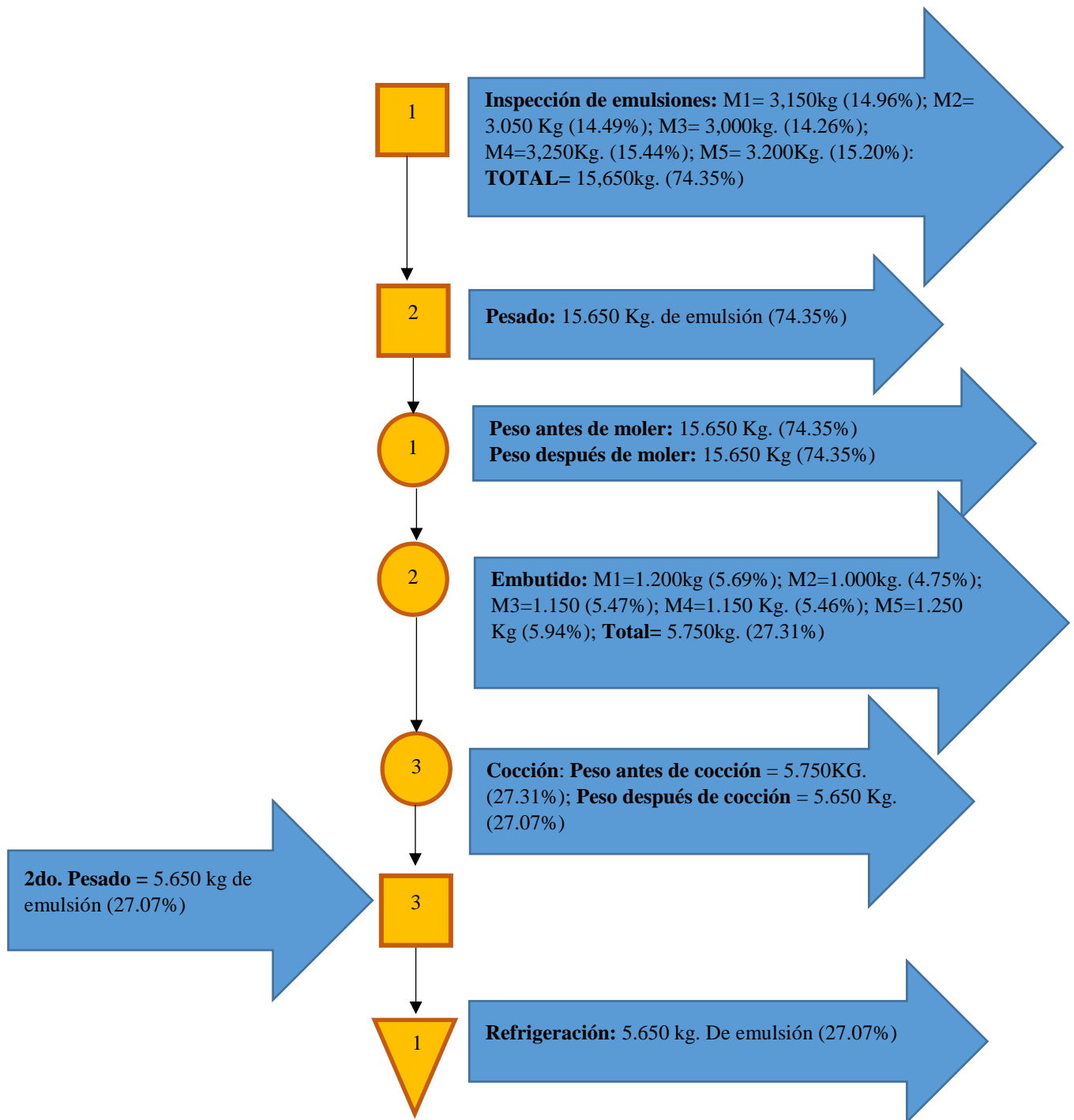
Diagrama termina : Refrigeración

Diagramado por : Uribe Fajardo Martin Alfonso Santiago

Tiempo Unitario (Min)	Símbolo	Descripción del proceso	Tiempo Unitario (Min)	Símbolo	Descripción del proceso
5 min.		Se inspeccionan las emulsiones refrigeradas	2 min.		Se traslada las muestras a la cámara de refrigeración
2 min.		Se pesaron cada una de las muestras.	720min.		Se refrigera de 3-8 °C.
10 min.		Se muelen cada una de las muestras.	Resumen (816 min.)		
15 min.		Se embutieron cada una de las muestras.			
30 min.		Las muestras embutidas fueron cocinadas en la paila.	Tiempo	Número	Eventos
30 min.		Las muestras cocidas reposaron hasta que ya no estuvieran muy calientes	85 min.	4	Operaciones
2 min.		Se pesaron nuevamente las 5 muestras.	9 min.	3	Inspecciones
			2min.	1	Transporte
			720min.	1	Almacenamiento

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3. Balance de materia del diagrama de proceso de flujo



Fuente: Elaboración propia.

3.1.4. Cálculo de pesos y rendimientos en cada proceso

Tabla 3.
Inspección de Emulsión

Muestras	Pesos	Rendimiento
Muestra 1	3.150 Kg.	14.96%
Muestra 2	3.050 Kg.	14.49%
Muestra 3	3.000 Kg.	14.26%
Muestra 4	3.250 Kg.	15.44%
Muestra 5	3.200 Kg.	15.20%
Total	15.650 Kg.	74.35%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.
Pesado

Muestras	Pesos	Rendimiento
Muestra 1	3.150 Kg.	14.96%
Muestra 2	3.050 Kg.	14.49%
Muestra 3	3.000 Kg.	14.26%
Muestra 4	3.250 Kg.	15.44%
Muestra 5	3.200 Kg.	15.20%
Total	15.650 Kg.	74.35%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.
Molido

Muestras	Pesos	Rendimiento
Muestra 1	3.150 Kg.	14.96%
Muestra 2	3.050 Kg.	14.49%
Muestra 3	3.000 Kg.	14.26%
Muestra 4	3.250 Kg.	15.44%
Muestra 5	3.200 Kg.	15.20%
Total	15.650 Kg.	74.35%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6.
Embutido o Llenado
Cálculo de los pesos de las muestras embutidas y atadas

Muestras	Antes de embutir	Merma	Muestra embutida
Muestra 1	3.150 Kg.	1.950 kg.	1.200 Kg.
Muestra 2	3.050 Kg.	2.050 kg.	1.000 Kg.
Muestra 3	3.000 Kg.	1.850 kg.	1.150 Kg.
Muestra 4	3.250 Kg.	2.100 kg.	1.150 Kg.
Muestra 5	3.200 Kg.	1.950 kg.	1.250 Kg.
Total	15.650 kg.	9.900 kg.	5.750 Kg.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.
Rendimiento de las Muestras Embutidas

Muestras	Antes	Merma (100% del total)	% Embutido (del total)
Muestra 1	14.96%	9.27%	5.69%
Muestra 2	14.49%	9.74%	4.75%
Muestra 3	14.26%	8.79%	5.47%
Muestra 4	15.44%	9.98%	5.46%
Muestra 5	15.20%	9.26%	5.94%
Total	74.35%	47.04%	27.31%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8.
Peso y Rendimiento Final (Muestra Embutida)

Muestras	Pesos	Rendimiento
Muestra 1	1.200 Kg.	5.69%
Muestra 2	1.000 Kg.	4.75%
Muestra 3	1.150Kg.	5.47%
Muestra 4	1.150 Kg.	5.46%
Muestra 5	1.250 Kg.	5.94%
Total	5.750 Kg.	27.31%

Fuente: Elaboración propia.

3.1.5. Observaciones

- Solo se utilizó un porcentaje de las masas para embutir y obtener los productos finales, La merma sobrante se utilizó para elaboración de salchicha huacho.
- Se observa que las muestras 3 y 4 tienen pesos iguales, sin embargo, sus rendimientos son diferentes.

Tabla 9.
Cocción

Muestras	Antes	Porcentaje	Perdida	Porcentaje	Después	Porcentaje
Muestra 1	1.200 Kg.	5.69%	0 KG.	0%	1.200 kg.	5.69%
Muestra 2	1.000 Kg.	4.75%	0 KG.	0%	1.000kg.	4.75%
Muestra 3	1.150 Kg.	5.47%	0 KG.	0%	1.150kg.	5.47%
Muestra 4	1.150 Kg.	5.46%	0.050KG.	0.24%	1.100KG.	5.22%
Muestra 5	1.250 Kg.	5.94%	0 KG.	0%	1.250 kg.	5.94%
Total	5.750 Kg.	27.31%	0.050 kg.	0.24%	5.650 kg.	27.07%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10.
Enfriado y Refrigerado

Muestras	Pesos	Rendimiento
Muestra 1	1.200 Kg.	5.69%
Muestra 2	1.000 Kg.	4.75%
Muestra 3	1.150Kg.	5.47%
Muestra 4	1.100 Kg.	5.22%
Muestra 5	1.250 Kg.	5.94%
Total	5.650 Kg.	27.07%

Fuente: Elaboración propia.

- Pasadas las 12 horas, las muestras estuvieron listas para evaluar sensorialmente los resultados obtenidos. Sin embargo, se observó pequeñas pérdidas de peso.

Tabla 11.
Pesos y Rendimientos de Muestras después de Refrigeración

Muestras	W antes del rendimiento.(Kg)	Porcentaje	W después de rendimiento.(Kg)	Porcentaje	Pérdida (Kg)	Porcentaje
Muestra 1	1.2	5.69	1.2	5.69	0	0
Muestra 2	1	4.75	0.954	4.53	0.046	0.22
Muestra 3	1.15	5.47	1.132	5.38	0.018	0.09
Muestra 4	1.15	5.22	1.109	5.03	0.041	0.19
Muestra 5	1.25	5.94	1.213	5.76	0.037	0.18

Fuente: Elaboración propia.

- Los resultados a evaluar serán los siguientes: Rebanabilidad, viscosidad, textura, color, elasticidad.

3.1.6. Resultados

Muestra 1

- La muestra 1 presenta una tonalidad medio oscura, parecida a la muestra patrón inicial, sin embargo, se presenció una buena rebanabilidad, suave y compacta, un aspecto brillante y/o viscoso.
- Se notó presencias de pequeñas porosidades mínimas, y finalmente en la superficie de la funda, se halló presencia de grasa (colágeno) blanca y fina, como la contextura de la manteca.
- La muestra rebanada tenía una presencia elástica muy buena.

Tabla 12.
Muestra 1 (emulsión)

W embutido(Kg)	W rebanado(Kg)	W grasa(Kg)	TOTAL(Kg)
0.643	0.548	0.019	1.21

Fuente: Elaboración propia.



Figura 2. Muestra 1 (emulsión de pellejo)
Fuente: Elaboración propia.

Muestra 2

- El color de la muestra 2, presento una tonalidad muy parecida a la muestra 1, en cuanto a la rebanabilidad, muy buena, un aspecto brillante llamativo y la elasticidad de la muestra rebanada fue muy buena. Al igual que la muestra 1, había mínima presencia de porosidades en la muestra rebanada. También se encontró presencia de colágeno en las superficies de las fundas.

Tabla 13.
Muestra 2 (emulsión de pellejo)

W embutido(Kg)	W rebanado(Kg)	W grasa(Kg)	Total (Kg)
0.783	0.171	0.013	0.967

Fuente: Elaboración propia.



Figura 3. Muestra 2 (emulsión de pellejo)
Fuente: Elaboración propia.

Muestra 3

- La muestra 3, en cuanto a color, presentó una tonalidad más clara en comparación a las muestras 1 y 2, y esto se debe a que contiene más cantidad de agua que las otras dos muestras, la rebanabilidad es muy buena al igual que las comparadas anteriormente, buena presencia y textura del producto.
- Apenas muestra pequeñas presencias de porosidades, sin embargo, también se identificó presencia de colágeno en la superficie de la funda.

Tabla 14.

Muestra 3 (emulsión de pellejo)

W embutido(Kg)	W rebanado(Kg)	W grasa(Kg)	Total (Kg)
0.972	0.116	0.044	1.132

Fuente: Elaboración propia.



Figura 4. Muestra 3 (emulsión de pellejo)

Fuente: Elaboración propia.

Muestra 4:

- En la muestra 4 ya se puede presenciar un color o tonalidad más clara, y es gracias a la cantidad de agua que contiene, sin embargo, aún hay rasgos de la tonalidad oscura en partes de la emulsión embutida, la rebanabilidad del producto no cambia, sigue siendo

suave y de buena textura, buena compatibilidad, la elasticidad de la muestra rebanada presenta una mejor suavidad.

- Sin embargo, fue una de las muestras en la que se observó mayor presencia de colágeno en las superficies de las fundas.

Tabla 15.

Muestra 4 (emulsión de pellejo)

W embutido(Kg)	W rebanado(Kg)	W grasa(Kg)	Total (Kg)
0.975	0.097	0.037	1.109

Fuente: Elaboración propia.



Figura 5. Muestra 4 (emulsión de pellejo)

Fuente: Elaboración propia.

Muestra 5:

• La muestra 5 tiene una gran diferencia en cuanto a las otras muestras debido al color que presenta, y esto se debe a que fue la muestra que tiene mayor presencia de agua preparada a la hora de la emulsión, En cuanto a la rebanabilidad, es muy suave y las muestras rebanadas no presentaron ninguna presencia de porosidad y en cuanto a la elasticidad, es uniforme, buena y suave, la emulsión embutida presentó una buena textura y brillo.

- Sin embargo, esta muestra no estuvo exceptuada de la presencia de colágeno en la superficie de las fundas.

Tabla 16.
Muestra 5 (emulsión de pellejo)

W embutido(Kg)	W rebanado(Kg)	W grasa(Kg)	Total(kg)
1.113	0.063	0.037	1.213

Fuente: Elaboración propia.



Figura 6. Muestra 5 (emulsión de pellejo)
Fuente: Elaboración propia.

3.1.7. Pesos y rendimientos finales de las muestras (desgrasado)

Tabla 17.
Pesos de Emulsiones sin grasa

Muestras	W Antes (Kg)	grasa(Kg)	W después (Kg)
Muestra 1	1.2	0.019	1.181
Muestra 2	0.954	0.013	0.941
Muestra 3	1.132	0.044	1.088
Muestra 4	1.109	0.037	1.072
Muestra 5	1.213	0.037	1.176

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18.
Rendimiento de Emulsiones sin grasa

Muestra	R .inicial (%)	R. grasa (%)	R. final (%)
Muestra 1	5.69	0.09	5.6
Muestra 2	4.53	0.06	4.47
Muestra 3	5.38	0.21	5.17
Muestra 4	5.03	0.17	4.86
Muestra 5	5.76	0.18	5.58

Fuente: Elaboración propia.

3.1.8. Conclusiones finales:

- Las muestras finales cumplieron casi en su totalidad con los parámetros que se evaluaron (rebanabilidad, textura, elasticidad, color).

- Las muestras en su totalidad tuvieron presencia de grasa en las superficies de las fundas, esto se puede deber a dos cosas que se tendrán que evaluar en una próxima práctica:

A. Exceso de temperatura durante la cocción: Si la emulsión se calienta demasiado, se va a presentar la “Desnaturalización de las proteínas”, es decir, la estructura “Tridimensional” se rompe, haciendo que la grasa se separe del producto final.

B. Tiempo de desarrollo experimental: El dejar mucho tiempo las muestras también puede ocasionar que la estructura tridimensional se separe, y esto es debido a que las emulsiones deben desarrollarse lo más rápido posible.

C. Agua: Se trabajó con agua fría el pellejo hidrolizado, sin embargo, el correcto desarrollo experimental se debe hacer con el agua hervida producto de la cocción del mismo pellejo, ya que el objetivo es no perder nada del producto y aprovechar lo más mínimo posible, así como también ahorro de agua, por lo tanto, en la próxima práctica trabajar con agua caliente.

- Las muestras realizadas pueden utilizarse para la elaboración de otros embutidos (salchicha)

- En experimentos a desarrollar, se debe trabajar con cantidades más pequeñas, no conviene desperdiciar mermas, por ello, los rendimientos disminuyeron, porque solo se trabajaron con una proporción del total de las muestras.

3.2. Desarrollo experimental 2: Determinación de color y capacidad de retención de agua de las emulsiones de cuero de cerdo, con la formulación: Pellejo: Agua: Sal

Las formulaciones anteriores han determinado que el pellejo hidrolizado es una técnica que nos ha demostrado obtener buenas características sensoriales y de calidad como la Capacidad de retención de agua, brillo, compatibilidad, rebanabilidad, etc. Tanto en las formulaciones desarrolladas, así como en las emulsiones de cuero que se han estado realizando. Sin embargo, aún no hemos llegado al objetivo principal, el cual es verificar si el pellejo hidrolizado puede retener hasta el doble de cantidad de agua, por ello se han estado realizando las evaluaciones correspondientes para verificar hasta qué punto exactamente el agua tendrá su capacidad máxima de retención, y es ahí donde lograremos estudiar todas aquellas probabilidades que permitan una buena retención así como la economizarían de los productos a desarrollar con las formulaciones experimentadas.

Para el siguiente desarrollo experimental cumpliremos con las siguientes formulaciones.

Tabla 19.
Muestras para la Determinación de Color y Retención de Agua

Muestras	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Pellejo	2.5Kg.	3.5Kg.	4Kg.
Agua	1 L.	2.5 L.	4 L.
Sal	0.005Kg.	0.009Kg.	0.012Kg.

Fuente: Elaboración propia.

- La cantidad de Sal para cada muestra será del 0.15% del total de la emulsión.
- Las proporciones a utilizar para estas muestras serán:

Muestra 1= Pellejo: Agua
1 : 0.4

Muestra 2= Pellejo: Agua
1 : 0.7

Muestra 3= Pellejo: Agua
1 : 1

Objetivo general:

- Evaluar la Cantidad de retención de agua y el color de cada una de las formulaciones a desarrollar.

Objetivo específico:

- Desarrollar balances de materia, con tiempos y rendimientos para el proceso de elaboración de las muestras.

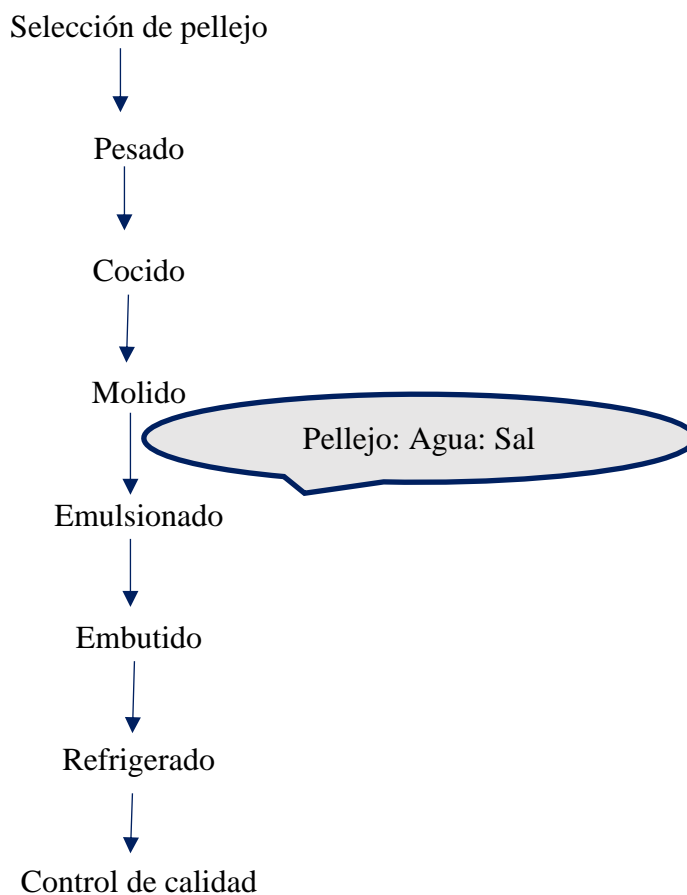
3.2.1. Materia prima, insumos, materiales y equipos a utilizar

Materia prima e Insumos: Pellejo de cerdo, agua hervida, Sal

Materiales: Javas, Balde plástico, jarra medidora, mesas de acero inoxidable, carrito transportador.

Equipos: Balanza Analítica, Paila industrial, Molino de carne

3.2.2. Diagrama de flujo del proceso



Fuente: Elaboración propia

Las proporciones para las emulsiones serán:

Tabla 20.
Porciones para las Emulsiones

Materia prima e insumos	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Pellejo	2.5 kg.	3.5 kg.	4.0 kg.
Agua	1.0 L	2.5 L	4.0 L
Sal	0.005 kg.	0.009 kg.	0.012 kg.
Total	3.505 kg.	6.009 kg.	8.012 kg.

Fuente: Elaboración propia.

3.2.3. Diagrama de proceso de flujo

Diagrama de proceso de flujo

Concepto diagramado: Elaboración de emulsión de pellejo de cerdo.

Diagrama Nro. : 2




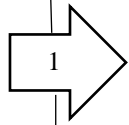

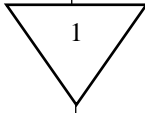
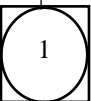
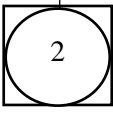

Fecha: 08/02/18

Diagrama de método : Actual

Diagrama comienza : Selección e inspección de pellejo

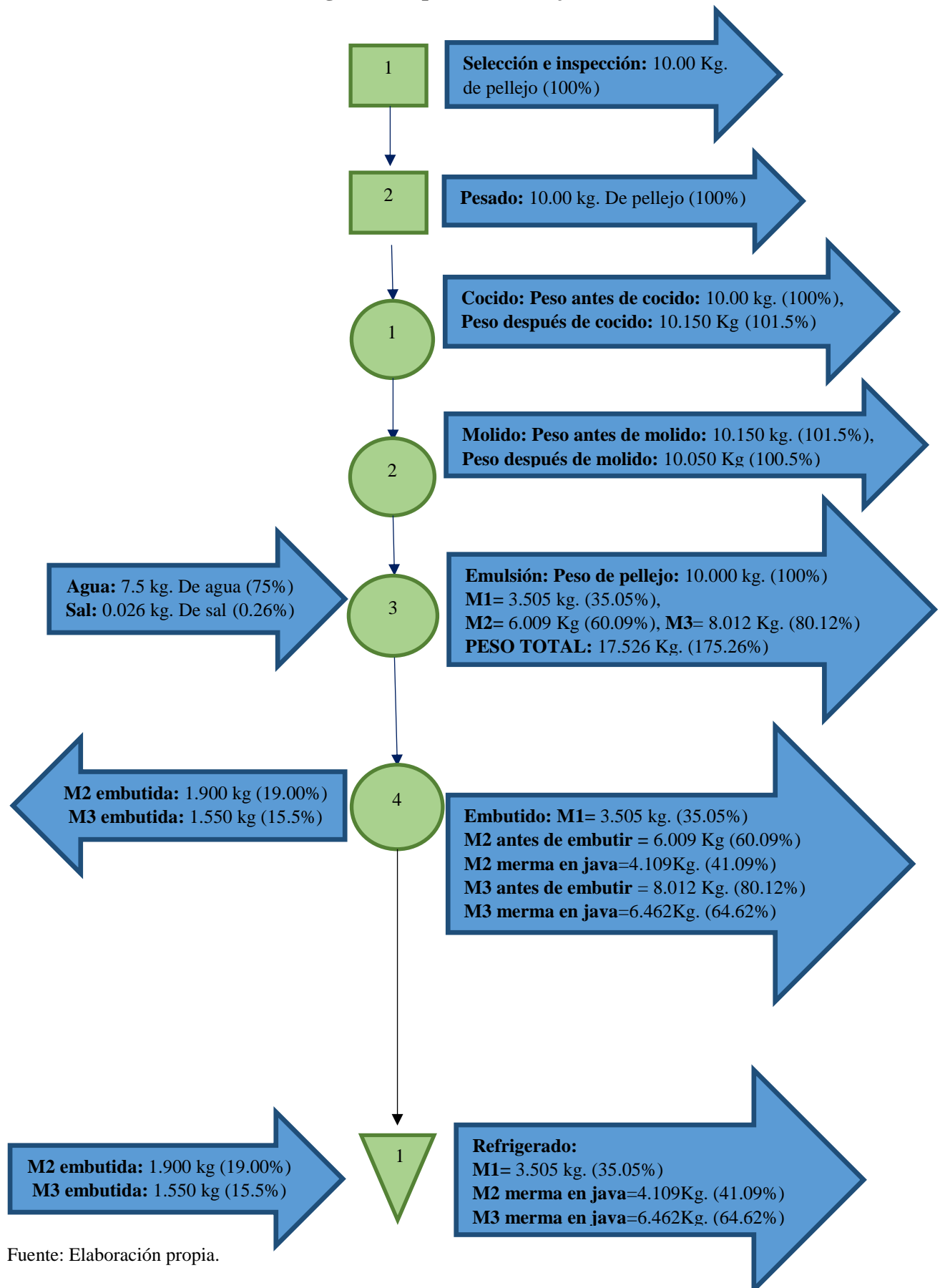
Diagrama termina : Refrigeración

Diagramado por : Uribe Fajardo Martin Alfonso Santiago

Tiempo unitario (Min)	Símbolo	Descripción del proceso	Tiempo unitario (Min)	Símbolo	Descripción del proceso
2 min		Inspección y selección de pellejo de cerdo.	10 min		Se embutió las muestras 2 y 3, la 1 ya estaba emulsificada.
1 min		Se pesa el pellejo	5min.		Se procedió a llevar las muestras a la cámara de refrigeración.
60 min		Se cocina el pellejo en la paila	720min		Se refrigera de 3-8 °C.
6 min		Se molió el pellejo por el disco fino del molino. Y a su vez se pesará para ver si hay cambio en el peso	10min.		Se hace una inspección y evaluación de resultados de la muestra final.
25min		Se realizó el emulsionado para las 3 muestras, con las distintas proporciones de agua y sal.	Resumen (839 min.)		
			Tiempo	Número	Eventos
			95	3	Operaciones
			3	2	Inspecciones
			16	2	Actividad combinada
			5	1	Transporte
			720	1	Almacenamiento

Fuente: Elaboración propia.

3.2.4. Balance de materia del diagrama de proceso de flujo



Fuente: Elaboración propia.

3.2.5. Cálculo y procedimiento de rendimientos en cada proceso

- Para este caso, la primera muestra se quedó en su java ya que se emulsificó rápido, mientras que la segunda y la tercera si se embutieron para probar su rebanabilidad.

Tabla 21.

Rendimiento de Muestras Emulsificadas

Muestra	Peso	Rendimiento
Muestra 1	3.505Kg.	35.50%
Muestra 2	6.009 Kg.	69.09%
Muestra 3	8.012Kg.	80.12%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22.

Rendimiento de Muestras Embutidas

Muestras embutidas	Peso	Rendimiento
Muestra embutida 2	1.900Kg.	19.00%
Muestra embutida 3	1.550Kg.	15.50%

Fuente: Elaboración propia.

3.2.6. Resultados

Muestra 1

- La muestra 1, no llegó a embutirse debido a que se emulsificó rápidamente, y esto se debe a que es la muestra que contenía poca cantidad de agua. Sin embargo, pudo evaluarse correctamente en la java plástica.
- La muestra no tuvo presencia de sinéresis, buena rebanabilidad. Una consistencia no tan dura pero bien compacta y uniforme y además la presencia de la sal ayudan a conservar la emulsión desarrollada.
- El color tiene una tonalidad media oscura
- Esta muestra servirá para el siguiente desarrollo experimental



Figura 7. Resultados de la muestra 1 (emulsión de pellejo)
Fuente: Elaboración propia.

Muestra 2

- La muestra 2 presentó resultados muy buenos, lo primero que se tuvo presente y se notó fue el cambio de color, ya no existe esa tonalidad oscura en comparación a la muestra anterior y la buena rebanabilidad y compatibilidad de la muestra hace que se va como una emulsión muy buena para utilizar en la producción de embutidos.
- Una textura uniforme y consistente, suave.



Figura 8. Resultados de la muestra 2 (emulsión de pellejo)
Fuente: Elaboración propia.

Muestra 3

- Aquí podemos ver claramente el cambio de color, la proporción de agua es igual a la proporción de pellejo que se ha utilizado para elaborar la emulsión, la consistencia de la

muestra es muy buena y la textura es muy suave, no hay presencia de sinéresis y la rebanabilidad de esta es excelente.

- El color de la emulsión es de un blanco humo.



Figura 9. Resultados de la muestra 3 (emulsión de pellejo)

Fuente: Elaboración propia.

3.2.7. Observaciones a tener en cuenta:

1. La muestra con menos peso, (Muestra1) presenta el color más oscuro en comparación con las otras 2 muestras. Además, es la que menos peso contiene.

2. La muestra 1, también presento el menor tiempo de emulsificación (20 minutos), esto quiere decir que puede evaluarse el periodo de 12 horas para obtener las muestras listas.

3. La muestra 2 y la muestra 3 fueron evaluadas 6 horas después de su preparación, en cuanto a resultados, ya se tenía presencia de un 75% de la emulsificación, presentaba consistencia compacta, sin embargo, aún había presencia de agua en las esquinas.

4. La muestra 3 nos demuestra que, a mayor cantidad de agua, mayor será el cambio de color, lo cual es favorable, aunque también se trata de evaluar en qué punto se presentara la sinéresis de la emulsión.

3.2.8. Observaciones respecto al trabajo anterior:

1. Al igual que los desarrollos experimentales, tener muy en cuenta los retrasos, exceptuar retrasos ayuda a optimizar mejor el tiempo de producción de la emulsión.
2. Con respecto a lo anterior, tener en cuenta que el objetivo de la práctica era el embutido para las 3 muestras, solo se logró completar 2 muestras, la primera no logró embutirse porque se emulsificó en un período rápido de tiempo.

3.3. Desarrollo experimental 3: Formulación de emulsión fina y homogenizada de pellejo de cerdo en un procesador de alimentos con una proporción de 1:2 (pellejo: agua: sal)

Objetivos:

- Evaluar retención de agua en las muestras a realizar con una mayor proporción doble de agua, utilizando concentrado de carne en polvo para dar un poco de sabor.
- Comprobar si la emulsión se gelifica en el menor tiempo posible (4 horas).
- Realizar el proceso de flujo indicando tiempos y rendimientos.
- Escaldar las muestras embutidas a una temperatura de 70-75 grados centígrados por 30 minutos.
- Comprobar si se produce desnaturalización de las proteínas al momento de escaldar el producto.
- Evaluar sensorialmente todos los aspectos negativos encontrados en las muestras finales.

Después de haber realizado los distintos desarrollos experimentales, hemos comprobado como el pellejo tiene esa capacidad de retener proporciones de agua de hasta 3 veces su masa, sin embargo, al momento de escaldar, una fuerte elevación de la temperatura ha producido una desnaturalización proteica, pero lo máximo que pudo soportar es 1:2, la cual era el objetivo inicial.

Las muestras mostraban algo importante, que las partículas de grasa no se emulsificaban en su totalidad con el agua, quedando grumos en las muestras embutida y esto es debido

Con la ayuda del procesador de alimentos, el cual reemplaza a la cutter, y que es utilizado para muestras pequeñas, realizaremos la emulsión fina, sin ningún tipo de grumos en las muestras a realizar.

Para ver la firmeza del producto, trabajaremos una muestra sin concentrado y la otra muestra con concentrado.

La formulación es la siguiente:

Tabla 23.

Formulación de Muestra 1 y 2

Formulación	Muestra 1	Muestra 2
Pellejo	300g.	300g.
Agua	600ml	600ml
Sal	1.5g.	-
Concentrado de soja	-	50g.
Total	901.5g.	950g.

Fuente: Elaboración propia.

-Total de pellejo a utilizar: 600g.

-Total de caldo: 1,2 L.

-Concentrado de carne en polvo: 100g.

3.3.1. Diagrama de flujo del proceso



Fuente: Elaboración propia.

3.3.2. Materia prima, materiales y equipos:

-Materia prima e insumos: Pellejo de cerdo, caldo de concentrado de carne, sal, concentrado de soja.

-Materiales y equipos: Baldes plásticos, jarra medidora, mesa de acero, carrito transportador, paila, balanza analítica, molino industrial, procesador de alimentos.

3.3.3. Diagrama de proceso de flujo

Diagrama de proceso de flujo (para las 2 muestras)

Concepto diagramado: Elaboración de emulsión de pellejo de cerdo

Diagrama Nro. : 3.


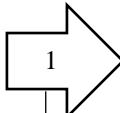





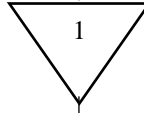

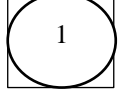



Fecha: 07/03/18

Diagrama de método : Actual

Diagrama comienza : Selección e Inspección de Pellejo

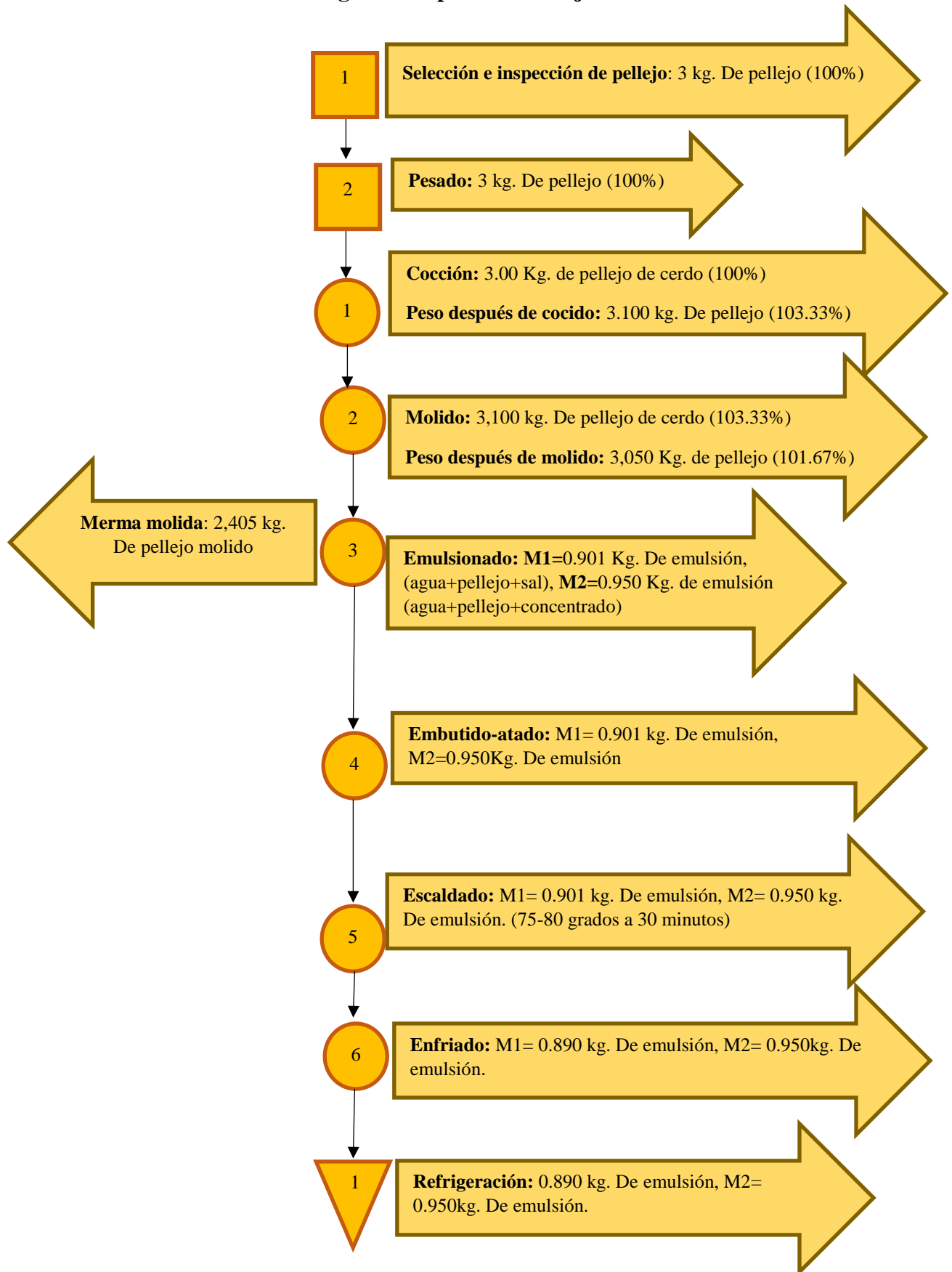
Diagrama termina : Control de calidad de emulsión

Diagramado por : Uribe Fajardo Martin Alfonso Santiago

Tiempo unitario (Min)	Símbolo	Descripción del proceso	Tiempo unitario (Min)	Símbolo	Descripción del proceso
2 min.		Se selecciona e inspecciona el pellejo fresco.	2 min.		Se traslada las muestras a la paila para escaldar
1 min.		Se pesó el pellejo seleccionado	30 min.		Escaldamos a 75 grados.
60 min.		Se cocinó el pellejo en la paila industrial con el concentrado de carne.	10 min.		Las muestras enfrían por un breve periodo de tiempo.
1 min.		El pellejo cocido fue molido en su totalidad.	240 min		Refrigeramos las muestras hasta que endurezcan.
1 min.		Se procedió a emulsionar la pasta con agua, sal y concentrado según las proporciones.	10 min		Se inspeccionan las muestras finales y pesan.
12 min.		Se embuten las muestras según la proporción preparada.	Resumen (375min.)		
5 min.		Se procede a atar las muestras embutidas.	10	1	Actividad combinada
1 min		Se etiquetan las muestras para diferenciar cada una de ellas.	120	8	Operaciones
1 min			3	2	Inspecciones
			2	1	Transporte
			240	1	Almacenamiento

Fuente: Elaboración propia.

3.3.4. Balance de materia del diagrama de proceso de flujo



Fuente: Elaboración propia.

3.3.5. Rendimiento de las muestras

Tabla 24.

Rendimiento de las Muestras

Muestra 1	Muestra 2
$M1=(0.890/3.000) \times 100\%$	$M2=(0.950/3.000) \times 100\%$
M1=29.67%	M2=31.67%

Fuente: elaboración propia.

3.3.6. Resultados

Muestra 1

- La muestra se caracteriza por su elaboración con pellejo, agua en una proporción de 1:2 y 0,15% de sal.
- No hay presencia de sinéresis, lo que indica que hay una buena retención de agua en la muestra embutida.
- Su consistencia es firme pero muy blanda en cuanto a dureza.
- Al momento de rebanar, presento mínima dificultad ya que la muestra se mostró fragilidad al momento de pasar por la rebanadora.
- La muestra rebanada presento buena retención de agua y muy buena elasticidad.



Figura 10. Resultados de la muestra 1 (emulsión de pellejo con 1:2 pellejo: agua: sal)

Fuente: Elaboración propia.

Muestra 2

- La muestra se caracteriza por su elaboración con pellejo, agua en una proporción de 1:2 y concentrado de soja, que es el 15% del total de emulsión.
- No hay presencia de sinéresis, lo que indica que hay una buena retención de agua en la muestra embutida.
- A comparación de la muestra anterior, esta tiene mayor firmeza y mayor dureza, gracias al contenido de concentrado de soja que llegó a emulsionarse en el proceso.
- Al momento de rebanar, no hubo dificultad y la muestra rebanada presentaba muy buena firmeza, elasticidad y retención de agua.
- El color es muy bueno a comparación de la otra muestra.



Figura 11. Resultados de la muestra 1 (emulsión de pellejo con 1:2 pellejo: agua: sal: soja)
Fuente: Elaboración propia.

3.3.7. Observaciones a tener en cuenta:

- Las dos muestras se emulsionaron en caliente, se utilizó un poco de concentrado de carne para poder darle sabor al pellejo, el sabor del concentrado resalto mínimamente al final en la evaluación de las muestras
- Las muestras fueron realizadas con la misma cantidad de agua y pellejo, con una proporción de 2:1 respectivamente.
- La diferencia de cada muestra es que una se realizó con sal y la otra con concentrado de soja, ya que se quería ver que tanta cantidad de agua puede retener cada una.

3.4. Desarrollo experimental 4: Elaboración de hot dog económico utilizando la emulsión de pellejo actual y emulsión en proyecto.

Objetivos:

- Evaluar retención de agua en las muestras a realizar con las diferentes emulsiones.
- Comprobar si la emulsión se gelifica de buena manera en la elaboración de hot dog.
- Realizar el proceso de flujo indicando tiempos y rendimientos.
- Evaluar si no hay ruptura de emulsión
- Comprobar si se produce desnaturalización de las proteínas al momento de escaldar el producto.
- Evaluar sensorialmente todos los aspectos encontrados en las muestras finales. Habiendo terminado la experiencia con el pellejo cocido y emulsificado con una doble cantidad de agua, hemos observado que no ha habido presencia de sinéresis, una buena rebanabilidad de los pellejos emulsificados y una elasticidad aceptable.

Habiendo realizado las evaluaciones del pellejo, hemos procedido a verificar la emulsión en proyección elaborando hot dog económico para ver si esta emulsión no se rompe y sufre algún cambio durante los procesos de ahumado y escaldado.

- Desarrollaremos la elaboración de hot dog con 2 muestras, una con la emulsión de colágeno actual de la empresa y la otra con la emulsión de colágeno que ha estado a prueba y ha sido satisfactoria.

3.4.1. Materia prima, materiales y equipos.

Materia prima e insumos: pasta de pollo, grasa, sal, especias y condimentos, tripa de celulosa.

Materiales: tablas de picar, cuchillos, javas.

Equipos: balanza, cutter, molino, embutidora, cámara de ahumado, cámara de cocción, cámara de refrigeración.

3.4.2. Formulación: (para las 2 muestras)

Tabla 25.
Emulsión de Pellejo (Proyecto)

Insumo	Cantidad
Agua	1
Pellejo	2
Sal	0.15%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26.
Emulsión de Pellejo (Actual)

Insumo	Cantidad
Pellejo hidratado	2,250 kg.
Agua	2.250 ml
Scancure	0.07 gr.
Arcon	0.07 gr.
Hielo	1.250kg.
Fosfato	0.3gr.
Bicarbonato	0.2gr.
Sal industrial	0.8gr.

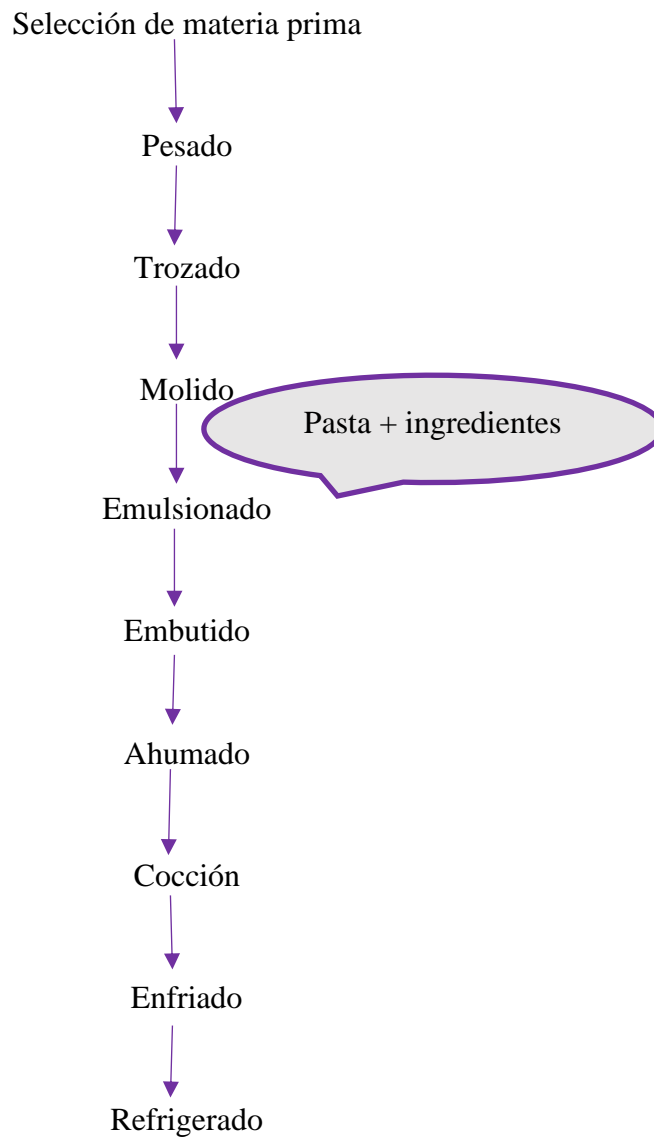
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27.
Formulación para Hot Dog

Materia prima e insumos	Cantidad
Grasa (empelle)	2.88kg.
Pasta de pollo + trozos	6.72kg.
Conservante	0.125kg.
Azúcar	0.050kg.
Sal de cura	0.025kg.
Fosfato	0.075kg.
AoX	0.025kg.
Sal industrial	0.425kg.
Glutamato	0.075kg.
Agua	8L.
Pellejo	2.5kg.
Soja Concentrada	1.288kg.
Almidón	2.500kg.
Carragenina	0.088kg.
Aderezo ternera	0.125kg.
Carmín	0.0025kg.
Smoke	0.025kg.






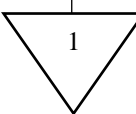





Fuente: Elaboración propia.

3.4.3. Diagrama de flujo del proceso.



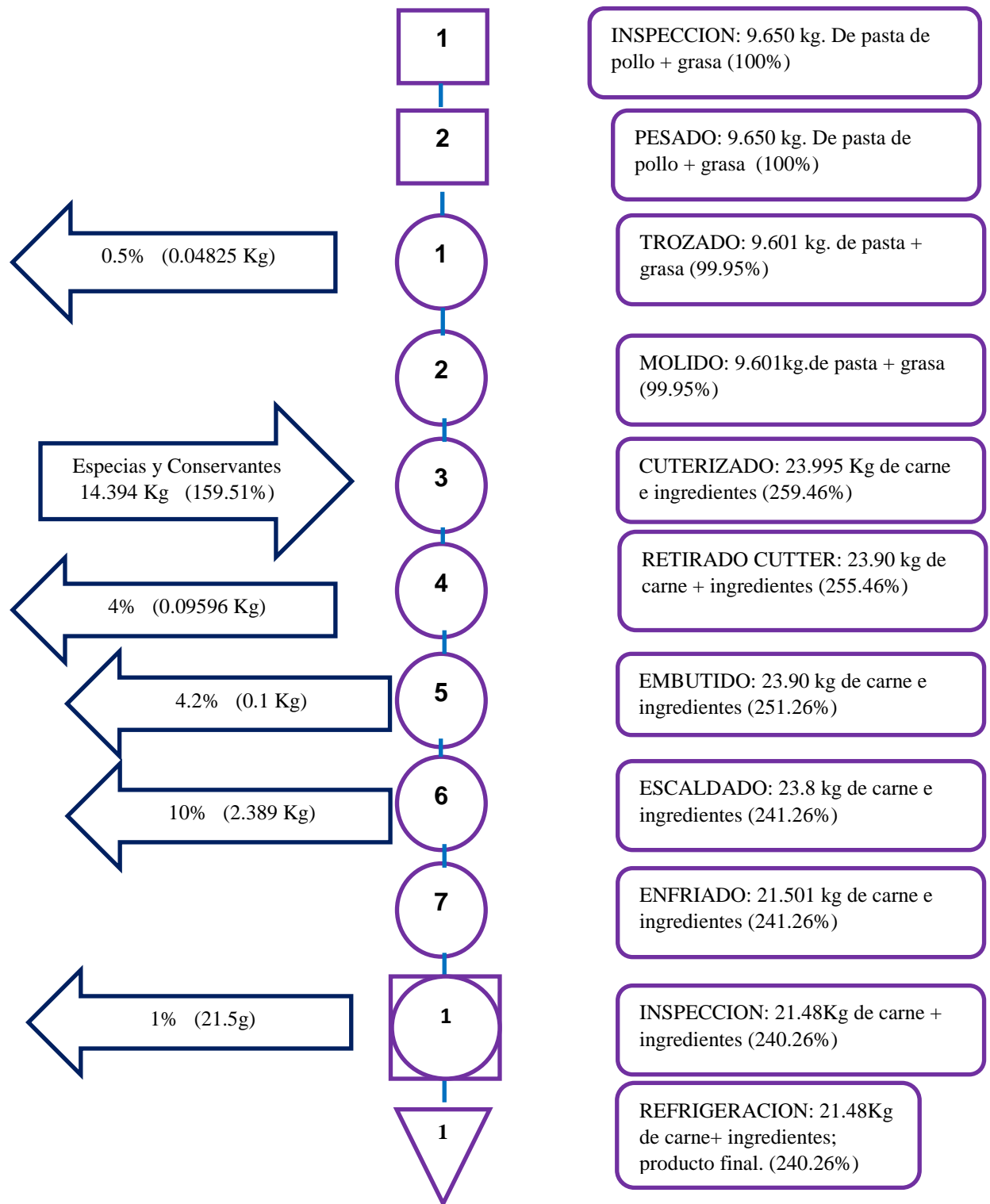
Fuente: Elaboración propia.

3.4.4. Diagrama de proceso de flujo (para las 2 muestras)

<u>Diagrama de proceso de flujo (Para las 2 muestras)</u>					
Concepto diagramado		:Elaboración de Hot Dog económico Vienesas			
Diagrama Nro.: 4.		Fecha:		12/03/18	
Diagrama de método		: Actual			
Diagrama comienza		: Selección e inspección de materia prima			
Diagrama termina		: Refrigeración			
Diagramado por		: Uribe Fajardo Martin Alfonso Santiago			
TIEMPO UNITARIO (MIN)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL PROCESO	TIEMPO UNITARIO (MIN)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL PROCESO
10 min.		Se selecciona e inspecciona la pasta de pollo y la grasa	8 min.		Se enfrían las muestras con chorro de agua.
1 min.		Se pesó la pasta y grasa seleccionada	5 min.		Inspección final y control de muestras.
5 min.		Trozado de carne en una maquina trozadora.	120min.		Las muestras se refrigeran de 3 a 8 grados centígrados.
5 min.		Se muele la grasa , carnes y pellejo			
12 min.		Se procedió a emulsionar las materias primas con los ingredientes.			
20 min.		Se embuten las muestras en una embutidora hidráulica			
60 min		Se ahúman las muestras en la cámara de humo.			
35min		Cocción de las muestras a 80 grados.			
Resumen (281 min.)					
			Tiempo	Número	Eventos
			145	7	Operaciones
			11	2	Inspecciones
			5	1	Actividad combinada
			120	1	Almacenamiento

Fuente: elaboración propia.

3.4.5. Balance de materia del diagrama de proceso de flujo



Fuente: Elaboración propia.

3.4.6. Cálculo de pesos y rendimientos en cada proceso.

- Peso de hot dog: 58 gramos
- Peso total de hot dog: 21.46Kg.
- Número de hot dog: 370 unidades de hot dog.

3.4.7. Resultados

Muestra 1 (Con emulsión actual)

- La muestra de hot dog se realizó con la emulsión de colágeno actual, en cuanto a características sensoriales presento un sabor aceptable, pero hay mucha presencia de grasa en la superficie, alterando notoriamente la presentación del hot dog, la textura y la masa tiene mucha elasticidad, se siente aun la presencia de la masa emulsionada que no ha cocinado como debe ser , esto puede ser debido al exceso de almidón y concentrado que puede presentar la formulación (Caso por evaluar y revisar en una próxima practica).



Figura 12. Resultados de la muestra 1 (hot dog económico con emulsión actual)
Fuente: Elaboración propia.

Muestra 2 (Con emulsión en estudio)

- La muestra 2 fue trabajada con la emulsión de pellejo en estudio (Agua: pellejo: sal).

- El producto final tuvo características semejantes al anterior en cuanto a la textura y elasticidad, se siente aun una masa de emulsión que no ha sido bien cocida debido al exceso de almidón y concentrado (por evaluar).

- Sin embargo, la emulsión estuvo excelente porque no presento presencia de grasa en la superficie e incluso un color un poco más resaltante.



Figura 13. Resultados de la muestra 2 (hot dog económico con emulsión de estudio)
Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

- La elaboración de emulsión de pellejo solo con agua y sal resulta mucha más económica que hidratar un pellejo a base de ácido acético y reforzarlos con ingredientes secundarios (proteína de soya, fosfatos) ya que en mayores proporciones aumenta el volumen de emulsión y permite una mayor producción en la elaboración de embutidos económicos. Además, tener en cuenta que la proteína de soya y el fosfato se agregan en la formulación general del embutido.
- Un pellejo demasiado reforzado puede hacer que durante el proceso de elaboración de embutido obtenga una consistencia muy compacta y dura, haciendo que desde el punto de vista sensorial no sea atractivo para el consumidor.
- Se deben aprovechar la mayor cantidad de pellejo posible de preferencia de cerdos tiernos para obtener emulsiones finas de agradable sabor y que permita darle al embutido un sabor especial producto de la emulsión.
- Si la formulación general para elaborar un embutido tiene un mayor porcentaje de almidón (mayor a 9%), este hará que el agua presente en la emulsión fina se seque y forme una especie gomosa y poco atractiva al embutido incluso habría problemas al momento de realizar el corte.
- Finalmente, un embutido atractivo se caracteriza por su sabor, color, tenacidad y consistencia y esto mayormente se da gracias a la emulsión de pellejo que lo acompaña en su formulación.

RECOMENDACIONES

- Si queremos tener una emulsión mucho más homogénea y de buen color característico, utilizar pellejos de cerdos jóvenes y tiernos. (peso menor a 80 kg.). El utilizar pellejos de cerdos viejos puede significar un aumento en el contenido de grasa de nuestra emulsión.
- Se recomienda trabajar solo con agua, pellejo y el 0.15 % de sal para nuestra emulsión ya que le dará características sensoriales mucho más uniforme y por lo tanto las características organolépticas de nuestro embutido (hot dog, jamones) serán muy buenas.
- Respetar los parámetros de temperatura durante el proceso de cocción del producto, no olvidar que si sobrepasamos la temperatura adecuada (80 ± 2) puede haber una desnaturalización de las proteínas y por lo tanto la grasa podría acumularse en la superficie del producto afectando toda su característica sensorial.
- Utilizar equipos y materiales de acero inoxidable, que durante el proceso garantice que el producto ha sido elaborado con equipos de buena calidad.
- Como se mencionó en las conclusiones, el porcentaje de almidón no debe sobrepasar el 9%, de lo contrario, afectara en las características organolépticas del producto dándole una forma más gomosa y compacta (masa elástica)
- Antes de iniciar el proceso de elaboración de embutidos, observar e inspeccionar de forma correcta la carne, grasa y empelle a utilizar durante su proceso. Debemos recordar trabajar con carne y grasa fresca para tener un producto de excelente calidad.

- Utilizar la proteína aislada de soja dentro de la formulación, ya que es la de mayor porcentaje proteico (95% de proteína) para que el producto resalte en un alto valor nutricional-
- Trabajar con carne, grasa y emulsión congelada, para que al momento de pasar por el molino sea más rápido y accesible.
- Si en caso trabajamos con pellejos de cerdos viejos, recordar que su tiempo de cocción debe ser de mínimo 90 minutos para su posterior elaboración en la emulsión.
- Utilizar las Buenas Practicas de Higiene y Saneamiento así como las Buenas Prácticas de Manufactura durante el proceso de elaboración. Así garantizamos la inocuidad del producto.

FUENTES DE INFORMACION

ECURED (2010) .Emulsión cárnica de pellejo. Disponible en <https://www.ecured.cu>

Forrest, et al (1994). Clasificación de los Embutidos. Recuperado el 26 de junio de 2020 de: <https://elportaldelchacinado.com/principales-embutidos-caracteristicas/>

José Muñoz (2010) .Avances en la formulación de emulsiones en la industria. Disponible en <https://www.researchgate.net>

NTON 03 079- 08. Requisitos para el Transporte de Productos Alimenticios. Recuperado el 25 de junio de 2020 de: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/nic180647.pdf>

NTON 03 103-16. Carne y Productos Cárnicos. Embutidos Cárnicos. Características y Especificaciones. Recuperado el 25 de junio de 2020 de: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/nic180647.pdf>

Price y Schweigert (1994). Ciencia de la Carne y de los Productos Cárnicos. Ed Acribia. Zaragoza, España. 592p.

Schiffner et al. (1996). Elaboración casera de carnes y 26 embutidos. Ed. Acribia. Zaragoza, España.

Varman y Sutherland (1998). Carne y Productos Cárnicos: tecnología química y microbiología. Zaragoza, España.

Venegas & Pérez (2006). Pastas Finas Cárnicas. 69 p.