



Universidad Privada de Tacna

Facultad de Ingeniería

Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial

**“PRODUCCIÓN Y EVALUACIÓN DE LA CARNE
AHUMADA DE ALPACA (*Lama pacos*)”**

**Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero
Agroindustrial**

José Miguel Vásquez Liendo

Tacna - 2009

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

CAPITULO I PLANEAMIENTO DEL ESTUDIO

1

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1

1.1.1. Descripción del Problema

1

1.1.2. Antecedentes del Problema

1

1.1.3. Formulación del Problema

3

1.2. HIPÓTESIS

3

1.3. OBJETIVOS

3

1.3.1. Objetivo General

3

1.3.2. Objetivo Específico

3

1.4. JUSTIFICACIÓN

3

1.4.1. Aporte práctico de la investigación

3

CAPITULO II FUNDAMENTOS TEÓRICOS (MARCO TEÓRICO) 4

2.1. PRINCIPIOS GENERALES DE LA CARNE Y AHUMADO DE LA CARNE

4

2.1.1. Carne y Camélidos Sudamericanos

4

2.1.2. Ahumado

5

2.2. DEFINICIONES

6

2.2.1. El Humo

6

2.2.1.1. Reacciones de los componentes del Humo con el producto ahumado

8

2.2.2. Ahumado

9

2.2.3. Tipos de Ahumado y Ahumadores

2.2.4. Carne de Alpaca

14

2.2.4.1 Alpaca

14

2.2.4.2 Carne de Alpaca (materia prima)

15

2.2.4.3 Composición y química de la Carne de Alpaca

21

2.2.4.4 Propiedades funcionales para la Carne de Alpaca

22

2.2.5. Descripción del proceso de obtención de Carne ahumada técnica en frío

25

2.2.5.1. Descripción del proceso

26

CAPITULO III METODOLOGÍA DE LA ELABORACIÓN DE CARNE AHUMADA DE ALPACA EN FRÍO	27
3.1. DISEÑO DEL PROCESO EXPERIMENTAL	27
3.1.1. Variables Independientes	27
3.1.2. Variable dependiente	27
3.2. MATERIA PRIMA E INSUMOS	27
3.2.1. Materia Prima	27
3.2.2. Equipos	28
3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE AHUMADO DE CARNE DE ALPACA TÉCNICA EN FRÍO	28
3.3.1. Flujo tentativo de proceso de carne Ahumada de Alpaca en frío	28
3.3.2. Descripción del Proceso	30
3.4. ANÁLISIS SENSORIAL	31
3.4.1. Determinación de las características sensoriales	31
3.4.1.1. Análisis de aceptabilidad	31
3.4.1.2. Terneza	31
3.4.1.3. Color	32
3.5. ANÁLISIS QUÍMICOS Y FÍSICOS	33
3.5.1. Determinación de humedad (Método de secado, ver Anexo N°).	33
3.5.2. Determinación de lípidos (Extracción por el método de Soxhlet, ver Anexo N°).	33
3.5.3. Determinaron de proteínas (Método de Kjeldahl, ver Anexo N°)	33
3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	33
3.7. DISEÑO DEL HORNO PARA AHUMAR	33

CAPITULO IV RESULTADOS	36
4.1. FLUJOGRAMA DEL PROCESO REALIZADO	36
4.2. REGISTRO DE TRATAMIENTOS	37
4.3. ANÁLISIS SENSORIAL	37
4.3.1. Análisis de Aceptabilidad	37
4.3.1.1. Comparación de Aceptabilidad	42
4.3.1.2. El StatAdvisor	42
4.3.1.3. Comparación de Medias	43
4.3.2. Análisis de color	44
4.3.2.1. Comparación de Medias	45
4.3.2.2. El StatAdvisor	46
4.3.3. Análisis de textura	47
4.3.3.1. Comparación de Terneza	49
4.3.3.2. El StatAdvisor	49
4.4. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS	51
4.4.1. Grasa	51
4.4.2. Proteínas	51
4.4.3. Humedad	51
CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
5.1 CONCLUSIONES	53
5.2 RECOMENDACIONES	54
CAPITULO VI BIBLIOGRAFIA Y LINKOGRAFIA	55
6.1. BIBLIOGRAFÍA	55
6.2. LINKOGRAFÍA	56
ANEXOS	58

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01	Indicadores Productivos	21
Cuadro N° 02	Pesos Característicos Encontrados en Alpaca Huacaya Macho en el Centro Experimental La Raya Puno	21
Cuadro N° 03	Rangos De Rendimiento del Beneficio De Animales	22
Cuadro N° 04	Pesos y Rendimiento Promedio de una Alpaca	23
Cuadro N° 05	Rendimiento de Cortes de Carcasa de Alpaca	26
Cuadro N° 06	Rendimiento de cortes de Carne de Pierna y Brazuelo de Alpaca	27
Cuadro N° 07	Valores de pH encontrados en los diferentes cortes de Alpaca	28
Cuadro N° 08	Composición Química de la Carne de Diferentes Especies Animales	29
Cuadro N° 09	CRA de la Carne de Alpaca y Cordero	32
Cuadro N° 10	Tratamiento para Ahumado de Carne de Alpaca	37
Cuadro N° 11	Resultados de la Prueba de Aceptabilidad con la Escala Hedónica	39
Cuadro N° 12	Resumen estadístico proporcionado por el Statgraphics para el Análisis de Aceptabilidad	43
Cuadro N° 13	Análisis de Color Para Carne Ahumada con Eucalipto y Huarango	45
Cuadro N° 14	Resumen estadístico proporcionado por el Statgraphics para la comparación del Color	46
Cuadro N° 15	Análisis de Terneza Para Carne Ahumada con Eucalipto y Huarango	48
Cuadro N°16	Resumen estadístico proporcionado por el Statgraphics para el Análisis de Terneza	49

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01	Camélido Sudamericano	4
Gráfico N° 02	Ubicación de los cortes en una Alpaca	19
Gráfico N° 03	Corte “La Molina” de un Alpaca	19
Gráfico N° 04	Descripción de obtención de carne ahumada	
	Técnica en Frio	25
Gráfico N° 05	Descripción del proceso Tentativo de obtención de Carne ahumada de Alpaca Técnica en Frio	29
Gráfico N° 06	Esquema del Horno Ahumador	34
Gráfico N° 07	Esquema Lateral del Horno	34
Gráfico N° 08	Esquema de la Hoguera	35
Gráfico N° 09	Descripción del Final de obtención de Carne Ahumada de Alpaca Técnica en Frio	36
Gráfico N° 10	Prueba de Escala Hedónica	38
Gráfico N° 11	Resultados de la Prueba de Aceptabilidad con la Escala Hedónica	41
Gráfico N° 12	Comparación entre la Media obtenida con la Carne Ahumada con Humo de Eucalipto y la media de la Carne Ahumada con Humo de Huarango	42
Gráfico N° 13	Gráfico de cajas y bigotes para la Prueba de Aceptabilidad con la Escala Hedónica	
Gráfico N° 14	Resultados para la Encuesta de Color con la Carne Ahumada de Alpaca	45
Gráfico N° 15	Gráfico de cajas y bigotes para la encuesta de Color con la Carne Ahumada de Alpaca	47

Gráfico N° 16	Resultados para la comparación de medias, Terneza de la Carne de Alpaca ahumada con los humos de Eucalipto y Huarango	48
Gráfico N° 17	Gráfico de cajas y bigotes para la encuesta de Terneza con la Carne Ahumada de alpaca	50
Gráfico N° 18	Resultado Final y Comparación de la Carne Ahumada de Alpaca con los Humos de Eucalipto y Huarango	52

Agradecimientos y Dedicatoria

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño.

A ti DIOS que me diste la oportunidad de vivir, estudiar y de regalarme una familia maravillosa.

Con mucho cariño principalmente a mis padres que me dieron la vida y han estado conmigo a pesar de mis travesuras y aventuras en todo momento. Gracias papito y mamita por darme la oportunidad de tener una carrera para poder tener un futuro y sobre todo por Creer en mí, aun en los momentos más difíciles y a pesar de mi carácter algunas veces difícil de comprender, se que siempre han estado apoyándome y dándome todo su amor, por todo esto les agradezco con todo mi corazón el que hayan estado en todo momento a mi lado, no saben la dicha que es tenerlos de padres.

Los quiero con todo mi corazón y este trabajo es para ustedes, porque todo mi esfuerzo es poco por todo lo que me han brindado.

A ti también hermanita, no creas que me olvide de tí chata, gracias por molestarme siempre para que haga excelente las cosas y hacerme una mejor persona, gracias también por estar siempre a mi lado, te quiero muchísimo hermana. También agradezco a mis abuelitos por su apoyo incondicional y su maravillosa alegría.

A ti también tío Javicho, por todos los momentos lindos que nos diste a mi hermanita y a mí y aunque no estés físicamente, donde quiera que estés, yo se que tu alma bendita siempre nos estas cuidando, gracias por ser mi inspiración para ser una buena persona y por todo el amor que nos diste.

A todos mis amigos, amigas y a ustedes profes que nos han aguantado tanto y nos han tenido tanta paciencia, gracias por todo.

Y no puedo concluir esta dedicatoria sin antes decirles, que sin ustedes a mi lado no lo hubiera logrado, tantas desveladas y trabajos, están rindiendo sus frutos, les agradezco con mi alma y mi corazón que hayan sido y sean todos parte de mi vida, como ya lo dije gracias por compartir los momentos de alegría y también por estar en los momentos tristes y en las caídas, pero quiero decir que esos momentos han sido los que nos han hecho crecer y aprender a valorar a la las personas que nos rodean, infinitas gracias por todo, los quiero mucho y nunca los olvidaré.

RESUMEN

La carne de Alpaca actualmente tiene un consumo muy bajo en Perú, a pesar de que esta carne presenta mejores propiedades nutritivas y para la salud, que otras carnes muy consumidas como la de ave, res o cerdo.

Se realizó el proceso de Ahumado de la carne de Alpaca, para tal fin se diseñó y construyó un Horno Ahumador Casero, y se utilizaron los humos de las maderas de Eucalipto y Guarango, con un tiempo estándar de exposición a dichos Humos.

La carne de alpaca utilizada para esta Tesis fue obtenida en los principales centros de abastos de la ciudad de Tacna, Perú, utilizando la carne procedente de los cortes de la pierna.

Al finalizar el proceso de Ahumado, luego del tratamiento correspondiente se procedió a evaluar los atributos de aceptabilidad y sensoriales como lo son la terneza y color. Basándose en los resultados obtenidos se concluyó lo siguiente:

1. En el análisis de Aceptabilidad, el tratamiento con Humo de Eucalipto se obtuvo una media de 5 lo que indica que el producto es indiferente a los jueces, en comparación con la carne ahumada con Humo de Guarango, que obtuvo una media de 6.64 en la Escala Hedónica lo que indica que supera la barrera de indiferencia y llega a un grado de aceptación de Gusto Moderado, siendo esto aceptable.
2. El puntaje para el análisis de Color, en el tratamiento con Humo de Guarango fue mayor, con una media de 3.5 que lo ubica en el rango de intensidad de color adecuada; en comparación con la carne ahumada con Humo de Eucalipto que obtuvo una media de 2.3 lo cual la ubica en el rango de una carne oscura.
3. El valor de Textura, en la carne sometida al tratamiento de ahumado con Humo de Guarango presentó unas mejores características, al obtener una media de 5.8 lo que la ubica en el rango de moderadamente tierna, en comparación con la media de 3.2 obtenida en la carne, ahumada con Humo de Eucalipto, la cual la ubica en el rango de moderadamente dura.
4. El contenido de proteína en la carne ahumada con Humo de Guarango es de 47.10%, en base seca, mientras que en la carne ahumada con Humo de Eucalipto es de 43.48%, esto indica que no existen diferencias significativas en estos dos tratamientos, pero ambos demuestran que la carne posee un alto contenido de proteínas.

INTRODUCCIÓN

Actualmente la tendencia en el mundo es consumir productos naturales y saludables que ayuden a mantener una buena condición de salud.

Consumir carne de alpaca es beneficioso para la salud, sin embargo escasamente se ha difundido las propiedades y beneficios, siendo los hábitos de consumo aún limitados. Esta carne además de contener una alta concentración de proteínas (22%) y baja cantidad de grasas (5%), contiene gran cantidad de elementos minerales y de vitaminas necesarias para el desarrollo muscular.

EL consumo de la carne de alpaca se encuentra influenciado por factores culturales, como el ser carne con olor, esto, acompañado por la confusión con carne de animales en extinción como la vicuña (animal que se mantiene en reservas ecológicas) ha llevado a un rechazo de este producto por parte de una fracción importante de la población nacional.

El consumo de carne de alpaca en las ciudades de Tacna y Arequipa se ha incrementado en proporción a la migración de pobladores altoandinos a la ciudad y también por la divulgación y promoción de los beneficios tanto nutricionales como digestivos por parte de organizaciones públicas y privadas, lamentablemente la forma de comercialización y las condiciones en que se ha venido haciendo ha generado la idea de ser un producto de tercera categoría (www.colcaperu.gob.pe).

Es por este motivo también que el procesamiento de la carne de alpaca está comenzando a crecer poco a poco, dentro de estos procesos se encuentra el ahumado, el cual consiste en incrementar la vida útil de la carne sometiendo a los alimentos a humos provenientes de fuegos realizados con maderas de poco nivel de resina.

Este proceso, además de dar sabores ahumados sirve como conservador alargando la vida de los alimentos, mejorando también las características sensoriales las cuales pueden ser evaluadas en base a determinados parámetros y evaluados por las mismas personas y jueces entrenados para determinar las características y aceptación del producto ahumado.

CAPITULO I

1. PLANEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1 Descripción del Problema

Actualmente existe un consumo muy limitado y pobre de la carne de alpaca, esto también implica que su procesamiento, también sea limitado, esto se debe a que el consumo encuentra influenciado por factores culturales, como el ser carne con olor, carne de indígenas; esto, acompañado por la confusión con carne de animales en extinción como la vicuña (animal que se mantiene en reservas ecológicas) ha llevado a un rechazo de este producto por parte de una fracción importante de la población nacional, es por esto que se desea obtener un producto con características optimas para el consumo y con una buena aceptación del público.

1.1.2 Antecedentes del Problema

A) Ahumado

La historia del ahumado de alimentos se retrotrae a los tiempos remotos por lo que no hay demasiados datos sobre las circunstancias de su inicio. Se ha perdido gran cantidad de información muy valiosa ya que los primeros métodos y recetas se transmitían por vía oral y debido a que a la necesidad que tienen las personas de conservar los alimentos se ha reducido considerablemente en los últimos tiempos y, en muchos casos, ha desaparecido por completo.

Los alimentos siempre han sido necesarios para la supervivencia y el instinto del hombre siempre le ha aconsejado que almacenara suficiente cantidad para satisfacer sus necesidades durante los oscuros y fríos días del largo invierno.

Probablemente el hombre primitivo que traía a su casa carne para el invierno, decidió colgarla en un primer momento con el fin de evitar que los animales pudieran devorarla, y en alguna ocasión se dio cuenta que las piezas colgadas y expuestas al humo de su hogar, se mantenían en mejor estado de conservación que las demás.

Se sabe que a partir de la construcción de casas de piedra y madera se empezaron a utilizar los techos para colgar los alimentos porque el humo de los hogares se elevaba en busca de una salida por el tejado.

Probablemente las personas que vivían en la costa tenían la fama de producir mejor carne que las que vivían en el interior porque empleaban agua de mar y no agua dulce para lavar las piezas. (Walker, 1995).

B) Camélidos Sudamericanos

Los camélidos aparecieron en América del Norte al final del periodo Plioceno o comienzos del Pleistoceno, hace tres millones de años. Migraron por el estrecho de Bering hacia África y Asia, formaron la tribu de los Camelini que comprende el camello Bactriano moderno, el cual habita en Asia y presenta dos jorobas, y al Dromedario o camello con una joroba, que se encuentra en el Cercano Oriente y norte de África.

Asimismo migraron hacia el sur por el istmo de Panamá y se expandieron por América del Sur, donde formaron la tribu de los Lamini, se estima que estos dieron origen a los géneros Lama y Vicugna un millón de años más tarde, desapareciendo del continente norteamericano hace unos 10 mil años.

Mucho antes de la llegada de los conquistadores hispánicos, diversas y numerosas culturas principalmente asentadas en los Andes Centrales, incluyendo su vertiente occidental hasta la costa del Pacífico, dependieron, en mayor o menor grado de los camélidos domésticos y silvestres; en especial de su uso como animales productores de fibra, carne y como bestias de carga.

Fue durante la vigencia del Tahuantinsuyo que estos camélidos llegaron a su máxima expansión y desarrollo; los cronistas de la época hablan de lo numerosos que eran estos animales en aquel periodo. Varias investigaciones arqueológicas señalan con certeza, que los camélidos sudamericanos viven en su actual habitat, hace por lo menos unos 10.000 años.

Los restos óseos y las pinturas rupestres de los camélidos en la cueva de Lauricocha (Junín, Perú) a 4.000 m.s.n.m., están datados entre 10.000 y 8.000 A.C. los grabados en la cueva de Toquepala (Tacna, Perú), indican que los camélidos ya eran objeto de caza hace más de 9.500 años (Sánchez, 2004).

1.1.3 Formulación del Problema

¿Cuál será el mejor tipo de madera para ahumar la carne de alpaca y así poder desarrollar un producto agradable para el consumo?

1.2. HIPÓTESIS

Es posible determinar el mejor método de ahumado de carne de alpaca mediante el análisis sensorial para desarrollar un producto agradable al consumidor.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

- Producir y Evaluar la calidad de la carne Ahumada de Alpaca (*Lama pacos*) para obtener un producto agradable.

1.3.2. Objetivo Específico

- Establecer los parámetros adecuados para la obtención de carne ahumada de alpaca.
- Aplicar el método en frío para el ahumado en la carne de alpaca (*Lama pacos*) y su análisis sensorial.

1.4. JUSTIFICACION

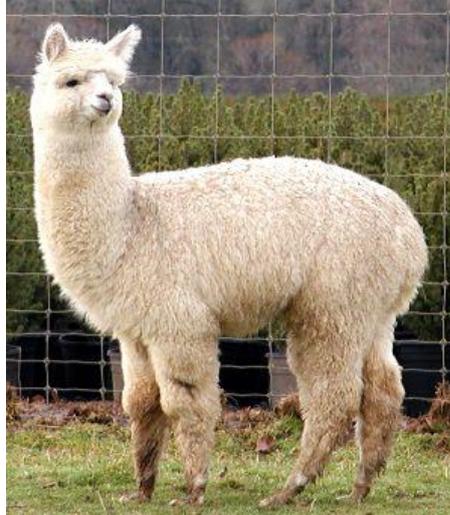
1.4.1 Aporte práctico de la investigación.

El aporte más destacado de esta investigación será el desarrollo del proceso de la Carne Ahumada de Alpaca (*Lama pacos*) y su posterior evaluación considerando a este como un nuevo producto. Este producto brindará un aporte para satisfacer la demanda del consumidor actual, que prefiere productos inocuos, orgánicos y nutritivos.

Capítulo II

FUNDAMENTOS TEÓRICOS (MARCO TEÓRICO)

Gráfico N° 01: CAMELIDO SUDAMERICANO



Fuente: <http://sp2honper1.wikispaces.com/file/view/alpaca.jpg/93841160/alpaca.jpg>

2.1 PRINCIPIOS GENERALES DE LA CARNE Y AHUMADO DE LA CARNE:

2.1.1 Carne y Camélidos Sudamericanos

A través de la historia, el consumo de carnes como alimento ha mantenido una posición prestigiosa, tanto social como económica. En la medida en que las naciones se industrializan, mejoran sus economías y el consumo de carnes aumenta. Además, mientras las personas prosperan social y económicamente, tienden a demandar una mejor calidad y cantidad de productos cárnicos.

La carne es uno de los alimentos más nutritivos para consumo humano debido a su aporte en proteínas de alto valor biológico, grasas, vitaminas y minerales.

Provee calorías procedentes fundamentalmente de su contenido de lípidos, pero su contribución vital a la dieta son las proteínas, vitaminas del complejo B, ciertos minerales como hierro, zinc y fósforo y ácidos grasos esenciales.

En lo que respecta a los camélidos sudamericanos aparecieron en América del Norte al final del periodo Plioceno o comienzos del Pleistoceno, hace tres millones de años.

Migraron por el estrecho de Bering hacia África y Asia, formaron la tribu de los Camelini que comprende el camello Bactriano moderno, el cual habita en Asia y presenta dos jorobas, y al Dromedario o camello con una joroba, que se encuentra en el Cercano Oriente y norte de África.

Asimismo migraron hacia el sur por el istmo de Panamá y se expandieron por América del Sur, donde formaron la tribu de los Lamini, se estima que estos dieron origen a los géneros Lama y Vicugna un millón de años más tarde, desapareciendo del continente norteamericano hace unos 10 mil años.

Mucho antes de la llegada de los conquistadores hispánicos, diversas y numerosas culturas principalmente asentadas en los Andes Centrales, incluyendo su vertiente occidental hasta la costa del Pacífico, dependieron, en mayor o menor grado de los camélidos domésticos y silvestres; en especial de su uso como animales productores de fibra, carne y como bestias de carga.

Fue durante la vigencia del Tahuantinsuyo que estos camélidos llegaron a su máxima expansión y desarrollo; los cronistas de la época hablan de lo numerosos que eran estos animales en aquel periodo.

Varias investigaciones arqueológicas señalan con certeza, que los camélidos sudamericanos viven en su actual habitat, hace por lo menos unos 10.000 años; los restos óseos y las pinturas rupestres de los camélidos en la cueva de Lauricocha (Junín, Perú) a 4.000 m.s.n.m., están datados entre 10.000 y 8.000 A.C. los grabados en la cueva de Toquepala (Tacna, Perú), indican que los camélidos ya eran objeto de caza hace más de 9.500 años (Sánchez 2004).

2.1.2 Ahumado

La historia del ahumado de alimentos se retrotrae a los tiempos remotos por lo que no hay demasiados datos sobre las circunstancias de su inicio. Se ha perdido gran cantidad de información muy valiosa ya que los primeros métodos y recetas se transmitían por vía oral y debido a que a la necesidad que tienen las personas de conservar los alimentos se ha reducido considerablemente en los últimos tiempos y, en muchos casos, ha desaparecido por completo.

Los alimentos siempre han sido necesarios para la supervivencia y el instinto del hombre siempre le ha aconsejado que almacenara suficiente cantidad para satisfacer sus necesidades durante los oscuros y fríos días del largo invierno.

Probablemente el hombre primitivo que traía a su casa carne para el invierno, decidió colgarla en un primer momento con el fin de evitar que los animales pudieran devorarla, y en alguna ocasión se dio cuenta que las piezas colgadas y expuestas al humo de su hogar, se mantenían en mejor estado de conservación que las demás.

Se sabe que a partir de la construcción de casas de piedra y madera se empezaron a utilizar los techos para colgar los alimentos porque el humo de los hogares se elevaba en busca de una salida por el tejado.

Probablemente las personas que vivían en la costa tenían la fama de producir mejor carne que las que vivían en el interior porque empleaban agua de mar y no agua dulce para lavar las piezas (Walker 1995).

2.2. DEFINICIONES:

2.2.1 EL HUMO

El humo se genera por la incompleta combustión de distintas clases de madera dura, como roble, olmo y maderas aromáticas. Este humo se deposita en la superficie del producto y las sustancias desinfectantes penetran en la carne ejerciendo una acción bactericida. Con esto también la carne ahumada adquiere el sabor y el olor de la madera utilizada (Paltrinieri, 2007).

Parte de la acción bactericida del humo se debe al formaldehído (Lawrie, Tercera Edición), pero la composición del humo de madera es compleja.

Según Foster y Simpson (1961; citados por Lawrie) el humo consta de dos fases: una líquida dispersa que contiene las partículas de humo y una fase gaseosa dispersante. La deposición directa de las partículas de humo apenas contribuye al proceso, siendo mucho más importante la absorción de vapor por la superficie y el agua intersticial.

La fase de vapor consta de ácidos, fenoles, carbonilos, alcoholes e hidrocarburos policíclicos (Hollenbeck y Marinelli, 1963; citados por Lawrie). Entre los principales componentes figuran el ácido fórmico, acético, butírico, caprílico, vanílico y siringico, el dimetoxifenol, metilo, glioxal, furfural, metanol, etanol, octanal, acetaldehído, diacetilo, acetona y 3,4-benzopireno, aunque se dice que existen más de 200 componentes (Wilson, 1963; citado por Lawrie).

Los diversos alcoholes y ácidos provienen de las celulosas y hemicelulosas que se descomponen a una temperatura más baja que la lignina. La última se descompone por encima de los 310°C produciendo sustancias fenólicas y alquitranes.

Dentro de los componentes del humo encontramos al 3,4-benzopireno y el 1,2,5,6-fenantraceno, siendo estas sustancias carcinogénicas, lo que ha conllevado a realizar diversos estudios.

Existen variedad de humos dependiendo de las maderas utilizadas, dando a los productos diversas características como intensidad de sabor o color así como texturas y efecto de conservación; también existen los humos líquidos, por ejemplo el humo producido por condensación seguida de una destilación fraccionada. La fracción seleccionada se diluye con agua en la que los benzopirenos son insolubles, aislando las sustancias nocivas (Lapshin, 1962; citado por Lawrie).

El humo actúa sobre las carnes en base a sus componentes, al tiempo de exposición y al grado de temperatura. De esta forma, se conoce que los componentes químicos encontrados en el humo, son muchos y que ellos varían, según el tipo de madera, leña o aserrín utilizado. Entre estos compuestos químicos se tiene: ácidos, bases orgánicas, aldehídos, cetonas, alcoholes, hidrocarburos, fenoles, cresol, cerosota.

Los ácidos y fenoles, actúan como bactericidas, algunos fenoles como antioxidantes, los que influyen en el aroma son los fenoles, aldehídos aromáticos y cetonas y los responsables del color, son la cerosota y los alquitranes. Como desinfectante actúan el alcohol metílico y el formaldehído.

Por acción de la combustión de la madera, se desprenden una gama de sustancias químicas, las que transportadas por el humo se impregnan en la superficie de los productos, otros penetran en el interior fijándose en la masa, lo que les da ese sabor, olor y tufillo a ahumado, además afecta el color y grado de humedad.

Las mejores maderas utilizadas en el ahumado de embutidos son las maderas duras no resinosas, no conviene maderas resinosas o ricas en otras sustancias, que impregnen mal gusto y mal olor.

En base a lo comentado se dice, que el humo ejerce acción desinfectante, pues muchos de sus componentes son microbicidas y hasta cierto punto, cumple una acción antiséptica, pues el grado de calor, seca a las carnes, por evaporación, disminuyendo la humedad en los embutidos, por eso se dice que el ahumado es también un método de conservación (Flores, Gutierrez, Trejo, Téllez y Zarate, 1993).

2.2.1.1 Reacciones de los componentes del Humo con el producto ahumado

a. Coloración:

Mohler (1982) citado por Bettit; Peñafie; Zelada (2006), el color conferido por el humo es debido primeramente a la sedimentación de sustancias colorantes se trata principalmente de productos volátiles del grupo de los fenoles, los cuales experimentan además unos oscurecimientos por polimerización u oxidación. La superficie absorbe también sustancias en forma de partículas procedentes de los carbohidratos. Las más importantes son el furfural y sus derivados.

Sin embargo, la causa principal de la coloración reside en las reacciones químicas de la superficie de los alimentos con sustancias pertenecientes al grupo de los carbonilos, estas reacciones se conocen en la química y tecnología de los alimentos con el nombre de pardeamiento no enzimático de Maillard.

Mohler también señala que en la coloración son particularmente activos los derivados de los carbonilos de cadenas largas con varias funciones, por ejemplo, el glucoaldehído, el metilglioxal, la hidroxiketona y el diacetilo. Entre las aminas aparecen la lisina, arginina, glutamato, aspartato, histidina y la glicina, en tanto que la treonina, serina, alanina y valina, así como las funciones amínicas de las bases nucleicas, no muestran capacidad reactiva. Los compuestos de $-SH$, como la cisteína, reaccionan ciertamente, pero no deben tener ninguna participación en la coloración.

Tigner (1977) citado por Bettit; Peñafie; Zelada (2006), menciona que la coloración superficial involucra reacciones complejas principalmente por la acción del humo sobre los componentes de las proteínas.

Además que los componentes carbonil presentes en el humo reaccionan con los grupos amino de la proteína, formando el color de la superficie de la carne.

Mohler (1982) citado por Bettit; Peñafie; Zelada (2006), indica que la intensidad y conservación del color dependen de muchos factores, es decir, proporción acuosa de la superficie, pH del sustrato, grado y duración del calentamiento, tipo y calidad de los insumos empleados y métodos usados en el proceso de ahumado.

b. Aromatización:

Tigner (1977) citado por Bettit; Peñafie; Zelada (2006), supone que las fracciones carbonil son las responsables del aroma típico de los productos ahumados. Además considera que existen grupos fenólicos que dan el aroma característico del humo.

Mohler (1982) citado por Bettit; Peñafie; Zelada (2006), señala que todavía no ha sido posible lograr la producción satisfactoria del aroma ahumado a partir de distintas sustancias, una de las causas reside en el hecho que tanto el aroma como el sabor no dependen solamente de los componentes del humo, sino que también de sus reacciones con el sustrato.

2.2.2. AHUMADO

a. Concepto

El ahumado es una forma de conservación que reduce el contenido en humedad del alimento y proporciona una determinada protección contra las bacterias, debido a los cambios químicos que tienen lugar dentro de la carne salada como resultado de la combinación de la salmuera con el efecto del humo de madera sobre ella. (Walker, 1995).

Este método consiste en exponer a los alimentos al humo que producen algunas maderas que contengan pocos “alquitranes” (líquido espeso, mezcla de diferentes productos de la destilación seca de la madera) o “resinas” como las del pino, siendo recomendadas maderas dulces, ricas en “ésteres” (sustancias sólidas o líquidas que resultan de la serie parafínica al combinarse un ácido con un alcohol) que son de olor agradable y efecto antibiótico por lo que son esencias empleadas en perfumería, éstos se liberan al quemar las maderas y se adhieren y penetran a los alimentos, proporcionándoles muy buen sabor y olor a la vez que los preserva de la descomposición(http://www.guiaepicureo.com.ar/ahumados/tecnica_del_ahumado.htm).

El ahumado sirve para mejorar la calidad culinaria y en determinados alimentos prolonga la capacidad de conservación por efecto del calor. La capacidad de conservación de los alimentos es consecuencia de la acción bacteriostática y bactericida de componentes del humo (formaldehído, cerosota, fenoles, guayacol, ácidos acético y fórmico), pero también de la desecación que se produce en el transcurso del ahumado, sobre todo si se practica el ahumado en caliente.

Los artículos ahumados se clasifican de acuerdo con el método de ahumado en ellos practicado que pueden ser ahumados en caliente y ahumado en frío (Felhaber y Janetschke, 1995; Web: http://www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2004/duran_oj/html/index-frames.html).

b. Proceso del Ahumado

El ahumado se realiza al quitar agua a los organismos por la acción del humo y de la corriente de aire seco por él provocada.

Se coloca el producto en túneles o chimeneas por los que pasa el humo al quemar maderas como roble, nogal, caoba, abedul, fresno y mangle en hogares especiales.

Con la técnica del ahumado se logran dos objetivos: la deshidratación para la conservación y la adición de determinadas sustancias que se desprenden de las maderas de tipo oloroso y les dan un sabor especial a los productos así conservados. La selección de las maderas depende, en parte, del gusto de los consumidores y del tipo de organismos que se procesan. Hay dos tipos de ahumado, en caliente y en frío (www.clubdelmar.org/ahumado.htm).

El ahumado es una técnica culinaria que consiste en someter alimentos a humo proveniente de fuegos realizados maderas de poco nivel de resina. Este proceso, además de dar sabores ahumados sirve como conservador alargando la vida de los alimentos (Wikipedia).

2.2.3. TIPOS DE AHUMADO Y AHUMADORES

Existen dos tipos de ahumados, en frío y en caliente. En frío, el proceso dura aproximadamente de 24 a 48 horas (dependiendo del alimento) y no debe superar los 30°C y en caliente la temperatura debe ser mayor a los 60° y no superar lo 75°C. Se recomienda primero realizar el ahumado en frío y luego en caliente (Wikipedia - Walker 1995).

a. Los ahumados en caliente

Esta es la técnica más sencilla de realizar el ahumado, y básicamente se hace en un horno de ahumado donde hay una rejilla y una bandeja ambas elevadas unos centímetros del piso, que es donde se hace el fuego con virutas de la selección de maderas aromáticas elegidas (roble, algunos frutales).

También se puede aromatizar con un poco de enebro o anís si se quiere. A unos pocos centímetros del fuego se pone una bandeja, ya que es importante que el alimento a ahumar no gotee sobre el fuego y sobre esta bandeja, en una rejilla se coloca el alimento a ahumar, al que anteriormente se le habrá puesto sal. Se cierra el horno y lentamente el pequeño y constante fuego va impregnando el sabor al alimento. Este proceso, dependiendo de lo que estemos ahumando, demora entre unos 20 minutos a 1 hora.

Se ejecuta en ahumaderos donde sea fácil mantener una buena radiación calórica, la temperatura usual es de 70° a 80° C, en base a calor producido por gas y humo; se logra con aserrín o viruta.

Algunos ahumadores poseen dispositivos que permiten regular la temperatura y la densidad del humo, igualmente dispositivos de metal que faciliten el carguío y el descargue, así como dispositivos para la limpieza del hollín, que debe hacerse periódicamente (Girard, 1991; Téllez, 1992; citados en la página Web: http://www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2004/duran_oj/html/index-frames.html).

b. Los ahumados en frío

La idea de esta forma de ahumar es que el alimento a ahumar en ningún momento tiene que sobrepasar la temperatura de 40 grados, siendo idealmente 25 grados la temperatura optima.

El proceso de ahumado se alarga y el resultado es completamente distinto del anterior, si se sobrepasan los 40 grados hay varios componentes del serrín o las astillas de madera que se evaporan y forman una costra dura sobre la superficie del alimento que impide que el humo de la madera penetre en el producto y el resultado es siempre un producto de calidad inferior. El sistema es un poco más complejo ya que es necesario que el fuego esté más alejado del alimento (Walker, 1995).

Este procedimiento es más largo y se suele usar piezas más grandes que antes se filetean y se salan bien. Aquí el arte es conocer el tiempo del salado, el grosor de los filetes y el tiempo de exposición al humo.

Se caracteriza por operar a una temperatura entre 18° a 25° C, utilizando generalmente aserrín; cuando se desea un ahumado frío húmedo, se humedece el aserrín y de esta forma, el humo va evaporando el agua añadida.

Este ahumado generalmente se aplica para jamones, costillares, tocinos, chorizos, entre otros, es decir productos de larga conservación. (Girard, 1991; Téllez, 1992; citados en la página Web: http://www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2004/duran_oj/html/index-frames.html).

Según Lesur (1992) citado por Bettit; Peñafie; Zelada (2006), el ahumado en frío se realiza a una temperatura del ambiente de 12 a 25°C. Weinacker y Bittner (1990) también citado por Bettit; Peñafie; Zelada (2006), afirman que el ahumado en frío se realiza entre 15 y 30°C y que los embutidos crudos se pueden ahumar en frío recién dos días después del proceso de la maduración, para que se encuentre seca toda la superficie ya que una superficie mojada producen una fuerte condensación del humo, dando como consecuencia un color rojizo todavía no estable que se destruye produciéndose decoloraciones.

Indican que el método es apropiado para eliminar hongos, levaduras y bacterias que se forman especialmente durante el comienzo del proceso con alta humedad.

Asimismo afirman que, los condensados de humo mantienen su efecto conservador durante dos o 3 semanas y después, la actividad se pierde lentamente.

c. Ahumadores

El ahumado se realiza en hornos adaptados para esta tarea por donde pasa el humo de un fuego que tiene como secreto la combinación de ciertas maderas seleccionadas para dar el sabor buscado por el consumidor y dependiendo de qué es lo que se va a ahumar. El uso de ahumadores es un modo de impregnar un sabor natural de humo a los cortes grandes de carnes, aves enteras y pechugas de pavo.

Este proceso se puede realizar mediante un "Ahumador de tipo Industrial" el cual se encuentra automatizado, pudiendo registrar y controlar tanto las temperaturas dentro de la cámara como el flujo de humo presente, facilitando el monitoreo de las operaciones; así también existen los "Ahumadores de tipo Casero, que es un aparato, hecho con materiales diversos como madera, barro, planchas de metal, etc que sirven para cocinar al aire libre diseñado especialmente para ahumar. También se puede ahumar en una parrilla cubierta colocando una cacerola con agua debajo de la parrilla que contiene las carnes (www.fsis.usda.gov/en_espanol/Ahumado_de_Carne/index.asp).

Un buen horno ahumador debe ser eficiente, es decir, debe emplear un mínimo de energía para crear calor, el flujo de aire y el humo necesarios (Walker, 1995).

Durante el proceso de desarrollo de la presente tesis se desarrolló también un ahumador (posteriormente de detalla en los anexos) en base a las siguientes especificaciones:

- El ahumador debe contar con capacidad suficiente para contener el alimento de forma adecuada ya sea apoyado o suspendido.
- Debe contar con un generador de humo capaz de producir la cantidad de humo suficiente para la carga máxima de alimento que admite el ahumador.
- Contara con una fuente de calor para producir el grado correcto de calor ya sea en el ahumado en caliente o en frio.
- Un contenedor de combustible para depositar el serrín cuya combustión producirá el humo.

- Debe contar con un sistema de control de la temperatura para monitorizar y mantener la temperatura correcta del humo y el serrín en la combustión.

2.2.4. CARNE DE ALPACA

2.2.4.1 ALPACA

Según Abedul-Centeno (1979), indica a la alpaca (Lama-pacos) como un mamífero rumiante, especie de la familia CAMELIDAE, del orden ARTIODACTILOS, provistos de pelaje denso y fibroso de color variado, con el cuello largo, mide 90 centímetros de altura, tiene un aspecto similar al de la cabra y la cabeza semejante a la del camello, parientes que se encuentran en otros continentes.

Actualmente se conocen dos razas de esta especie como es la Suri y la Huacaya; siendo su diferencia principal en las características de su fibra y el peso entre los individuos adultos, no existiendo diferencias significativas en el peso de las crías al nacer. (Fernández, 1971).

a.1 Raza Huacaya (95% de la población de alpacas): se caracteriza por tener un vellón parecido al del ovino Corredale (fibra corta y rizada), compuesto por finas fibras de unas 24 micras; perpendiculares al cuerpo de buena longitud y presencia de ondulaciones. (Sánchez, 2004)

Soporta mejor la condición inhóspita de la alta cordillera, pues su lana esponjosa la aísla del frío, la nevada, la lluvia y los demás agentes meteorológicos.

Es más robusta que la **Suri**, sus formas más anatómicas tienden a un conjunto más armónico y balanceado lo que le da un aspecto de mayor fortaleza.

a.2 Raza Suri (5% de la población de alpacas): se caracteriza por tener el vellón como el ovino de Lincoln con fibras más finas que la **Huacaya** de hasta 40 cm. de largo agrupadas en mechadas espiraladas o rizadas, que crecen paralelas al cuerpo. Su población está declinando. (Sánchez, 2004)

Es más susceptible a los rigores del clima de la alta cordillera, como consecuencia de la escasa protección que recibe en la parte superior del lomo, que queda descubierto como resultado de las fibras lacias y colgantes que caracterizan su vellón (vellón partido), originando afecciones bronco-pulmonares

que originan alta mortalidad. En la actualidad, la población que vive por encima de los 4,000 m.s.n.m., en la ecorregión andina peruana, se dedica a la crianza de la alpaca. Según el tercer censo agropecuario (INEI, 1996), el Perú tiene una población total nacional de 2'456,642 cabezas.

Dentro de este contexto, el 47.4% (1'161,867 cabezas de alpacas) se encuentran en el departamento de Puno, dándole el carácter de alpaquero por excelencia, y la diferencia del 52.6%, se encuentra, en orden de importancia, en los departamentos de Cusco, Huancavelica, Arequipa, Ayacucho, Apurímac, Moquegua, Tacna, Junín, Lima, Pasco, Cajamarca y Ancash, (cuadro N° 1).

Cuadro N° 1: Indicadores Productivos

Indicadores	Alpaca
Natalidad, %	45.0
Mortalidad crías, %	30.0
Mortalidad adultos, %	10.0
Peso vivo adulto, Kg.	50.0
Rendimiento en carcasa, %	54.0
Peso del Vellón, Kg.	1.6

Fuente: FIDA, 1990 extraído de (<http://www.inia.gob.pe/boletin/boletin0021/>)

2.2.4.2 Carne de alpaca (Materia Prima)

El peso vivo del animal indica el nivel de tecnología aplicado en su crianza, siendo un factor importante en la producción de carnes para el consumo humano, por lo que tecnológicamente es necesario conocer el peso de la carcasa, como se muestra en el cuadro N°2 relacionando ambos valores, se obtiene el rendimiento.

Cuadro N°2: Pesos en Alpaca Huacaya Macho en el Centro Exp. La Raya Puno.

Tipo	Crianza pastos:	Edad		
		1,5 años	2,5 años	3,5 años
Animales vivos (Kg)	Cultivados	65,29	84,92	94,10
	Naturales	45,21	55,64	61,75
Carcasas (Kg)	Cultivados	39,93	54,00	60,86
	Naturales	25,64	30,93	35,19
Rendimiento (%)	Cultivados	61,16	63,59	64,67
	Naturales	56,71	55,59	56,98

Fuente: Bustinza, 1993; publicado por la Asamblea Nacional de Rectores 2006.

El cálculo de los rendimientos presenta importancia no solo para la comercialización de la carne, sino también para su procesamiento, en términos de programación de la producción. Cada alpaca de una edad promedio de 2,5 años de edad puede llegar a pesar aproximadamente hasta 85 kg si es alimentada con pastos cultivados y produce en promedio 54kg de carcasa, teniendo un rendimiento en carcasa aproximado de 63,5%. Sin embargo el rendimiento de carcasa promedio a nivel nacional es menor como se puede apreciar en el cuadro N°3, esto nos indica que falta mejorar los sistemas de engorde y técnicas de faenamiento en nuestro país.

Cuadro N°3: Rangos de Rendimiento del Beneficio de Animales

Especie	Productos (%)			
	Carcasa	Piel	Vísceras + Apéndice	Residuos
Bovinos	48-55	7-8	15-17	25-37
Ovinos	38-50	8-10	12-14	30-32
Caprinos	36-48	8-10	10-12	30-32
Porcinos	68-78	-	8-10	10-12
Alpacas	46-53	6-7	8-9	30-32
Llamas	50-55	6-9	8-10	30-33
Vicuñas	51-59	5-6	6-7	26-26
Pollos	60-62	10-12	22-24	2-5
Cuyes	68-71	-	16-18	10-12
Conejos	60-62	6-8	18-25	8-12

Fuente: MINAG-OIA (2006)

Asimismo en el cuadro N° 4 se detallan los rendimientos promedio a nivel nacional obtenidos de vísceras, apéndices y residuos a partir de la Alpaca.

Cuadro N° 4: Pesos y Rendimiento Promedio de una Alpaca

	Kilogramos (kg)	Porcentaje (%)
Peso vivo	46	100
Resultados del Beneficio		
Carcasa	25	54
Piel	5	11
Vísceras:	3,7	8
Corazón	0,26	0,57
Pulmones	0,70	1,52
Hígado	0,63	1,37
Bazo	0,05	0,11
Estomago	1,02	2,22
Intestinos	0,9	1,96
Riñones	0,11	0,24
Apéndices:	3,5	8
Cabeza	2,1	4,57
Patas	1,4	3,04
Residuos:	8,6	19
Sangre	2,1	4,57
Bazofia	5,35	11,63
Otros	1,1	2,39

Fuente: MINAG-OIA (2006)

Téllez (1992), manifiesta que la carne de alpaca se caracteriza por su color rojo cereza de olor sui géneris, de sabor agradable y de textura medio suave; estas características sensoriales, varía con la edad, sexo, estado sanitario y fundamentalmente por el manejo y alimentación del animal.

Sánchez (2004), también manifiesta que es una carne magra, con poca grasa y colesterol, considerándolas “Carnes Ecológicas” por proceder de animales que pastan en las praderas alto andinas donde consumen pastos naturales y beben agua limpia filtrada de los deshielos.

Según el Reglamento Tecnológico de Carne, aprobado por D.S. N° 22-95-AG (1995), la clasificación de carcasas de camélidos americanos domésticos es la siguiente:

- **Extra:** Carcasas de machos castrados, con hasta cuatro dientes permanentes, con muy buen acabado y conformación.
- **Primera:** Carcasas de machos castrados y de hembras con hasta seis dientes permanentes, con buen acabado y conformación.
- **Segunda:** Carcasas de machos y de hembras con regular acabado y conformación.
- **Procesamiento:** Carcasas que no alcanzan la clasificación anterior, considerándolas no adecuadas para el consumo humano directo, por lo que para su comercialización deberán ser transformadas en carnes secas, ahumadas, charqui y afines.

La composición de tejidos más abundantes en la carcasa de alpaca (con la gran ventaja de contener abundante carne y poca grasa) en promedio corresponde a los siguientes valores:

- Tejido muscular : 77,22%
- Tejido óseo : 21,62%
- Tejido adiposo : 1,16%

INDECOPI (1991) describe en la Norma Técnica Peruana NTP 201.043 los cortes que se obtienen a partir de la alpaca, como se aprecian en la Gráficos 02 y 03

Gráfico N° 02: Ubicación de los cortes en una Alpaca

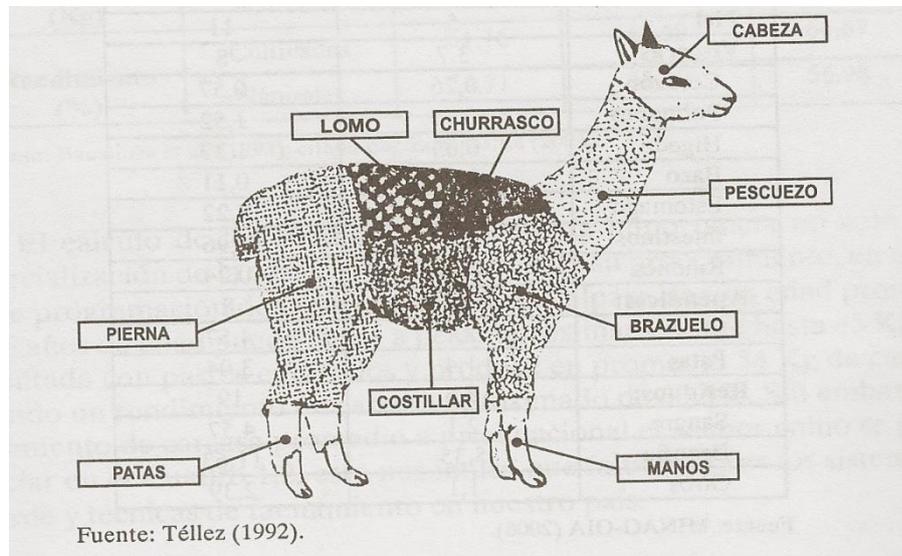
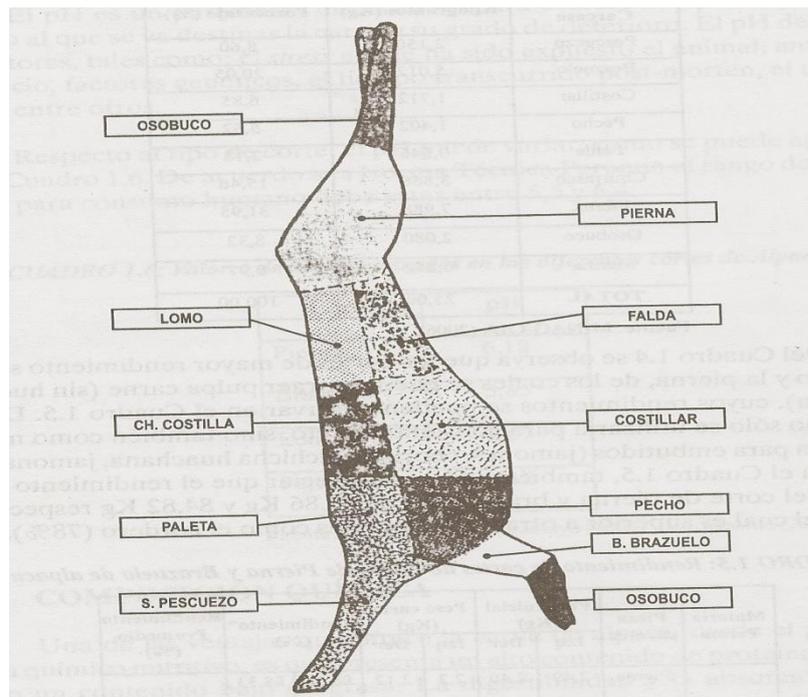


Gráfico N° 03: Corte "La Molina" de un Alpaca



En el cuadro N° 5 se muestran los rendimientos de los distintos cortes que se obtienen a partir de carcasa de alpaca.

Cuadro N° 5: Rendimiento de Cortes de Carcasa de Alpaca

Cortes de Carcasa	Kilogramos (Kg)	Porcentaje (%)
Pescuezo	2,150	8,60
Brazuelo	5,012	20,05
Costillar	1,712	6,85
Pecho	1,402	5,62
Falda	0,546	2,18
Churrasco	3,866	15,46
Pierna	7,988	31,95
Oso buco	2,080	8,32
Merma	0,242	0,97
TOTAL	25,00	100,00

Fuente: MINAG-OIA (2006)

Como se puede observar los cortes de mayor rendimiento son el brazuelo y pierna, de los cuales se puede extraer pulpa de carne (sin hueso y sin grasa), cuyos rendimientos se pueden observar en el Cuadro N° 6. Dicha pulpa, no solo se utilizara para consumo directo sino también como materia prima para la elaboración de embutidos y carne ahumada.

Cuadro N° 6: Rendimiento de cortes de Carne de Pierna y Brazuelo de Alpaca

Materia Prima	Pieza cárnica	Peso Inicial (Kg)		Peso Carne (Kg)		Rendimiento* (%)		Rendimiento Promedio (%)
		Izq	Der	Izq	Der			
Alpaca	Pierna	2,49	2,40	2,2	2,12	88,35	88,33	87,86
	Pierna	3,42	3,48	2,99	3,02	87,43	86,78	
	Pierna	3,02	3,05	2,65	2,7	87,75	88,52	
	Brazuelo	2,10	2,09	1,78	1,77	84,76	84,69	84,82
	Brazuelo	2,25	2,21	1,92	1,89	85,33	85,52	
	Brazuelo	1,95	2,00	1,64	1,69	84,10	84,50	

Donde: Izq = pieza izquierda, Der = pieza derecha. *Los rendimientos se encuentran en base al peso obtenido inicial y después de deshuesado y desgrasado de cada pieza cárnica.

Fuente: Zorogastúa (2004) citado en el libro: Carne de Alpaca, caracterización y procesamiento; publicado por la Asamblea Nacional de Rectores 2006.

2.2.4.3 Composición y química de la carne de alpaca

- **pH de la Carne:** el pH es un parámetro importante para evaluar el tipo de procesamiento al que se va a destinar la carne y su grado de deterioro. El pH depende de factores, tales como: el *stress* al que ha sido expuesto el animal, antes del beneficio, factores genéticos, el tiempo transcurrido post-mortem, el tipo de corte, entre otros.

Respecto al tipo de corte, el pH puede variar, como se puede apreciar en el Cuadro N° 7. De acuerdo a la Norma Técnica Peruana el rango de consumo humano debe estar entre 5,5 y 6,4.

Cuadro N° 7: Valores de pH encontrados en los diferentes cortes de Alpaca

Corte	pH
Pierna	6,18
Brazuelo	5,85
Lomo	5,57
Pejerrey	6,10

Fuente: Cabrera (2003); Aramayo (2003) y Zorogastúa (2004) citados en el libro Carne de Alpaca, caracterización y procesamiento; publicado por la Asamblea Nacional de Rectores 2006.

- **Química de la Carne**

Una de las ventajas que ofrece la carne de alpaca, desde el punto de vista químico nutritivo es que presente un alto contenido de proteínas y sobre todo un bajo contenido de grasa.

La digestibilidad y la absorción de los nutrientes mejora en una carne con poca grasa, ya que la grasa dificulta la digestión, especialmente en la altura. La carne es recomendada para todos los consumidores, pero es especialmente indicada para la alimentación infantil a partir de los dos años de edad; igualmente para las dietas hiperproteínicas, bajas en grasa y de colesterol. INIA (2004).

Gárnica (1992), realizó el trabajo de campo con la finalidad de obtener el contenido proteico de diferentes carnes, comparando con la de alpaca.

El cuadro, muestra el contenido proteico de la carne de alpaca con respecto a otras especies (cuadro N° 8).

Cuadro N° 08: Composición Química De La Carne De Diferentes

Especies Animales

Especie	Humedad	Cenizas	Proteína	Grasa
-	(%)	(%)	(%)	(%)
Bovino	73.9	1	20	5.1
Ovino	61	1	17,0	21
Porcino	48.2	0,8	14	37
Alpaca	75.3	1,1	22,3	1.3

Fuente: Bustinza, 1993. Citado en la Web: <http://www.tecnovet.uchile.cl>

2.2.4.4 Propiedades Funcionales de la Carne de Alpaca

Generalidades:

Las propiedades funcionales (PF) tratan del estudio del comportamiento de los componentes alimenticios, en los diferentes estados en que estos se encuentran y en relación al medio que los rodea.

Los diferentes componentes de los alimentos también se pueden comportar de forma diferente, así tomemos un componente: Las Proteínas, por ejemplo las proteínas de la leche son solubles en medio neutro pero precipitan cuando el medio se acidifica, por otro lado si estas proteínas son hidrolizadas, los productos resultantes serán ácido solubles.

El conocimiento de las propiedades funcionales nos permitirá aprovechar y monitorear el comportamiento de las materias primas en diferentes sistemas alimenticios.

Así si queremos un hot dog sustituyendo las proteínas cárnicas de cerdo por las de alpaca, tendremos que identificar primeramente las propiedades funcionales de la carne de alpaca y compararlas. El reto radica en hacer un producto muy semejante o igual, sensorialmente hablando a nuestro estándar (testigo o patrón).

Hasta hace algunos años atrás la cantidad y calidad eran los únicos conceptos manejados cuando se hablaba de proteínas, pero desde el punto de vista sensorial muchas de estas formulaciones no eran aceptadas. Un alimento puede ser muy nutritivo, pero este tiene poca importancia si nos es aceptado sensorialmente.

Capacidad de Retención de Agua (CRA)

Es la propiedad mas estudiada y de ella dependen otras como la ternera y la jugosidad. La CRA determina dos importantes parámetros económicos:

- Pérdidas de peso en los productos obtenidos.
- Calidad de los productos obtenidos.

Las pérdidas de peso se producen en toda las cadenas de distribución y transformación y suponen pérdidas económicas el 4 a 5% del peso inicial, los factores que influyen en la CRA de la carne son:

- Espacio entre las miofibrillas (espacio libre donde se retiene el agua).
- La presencia de moléculas que aportan cargas y se enlazan con la molécula de agua.

Las condiciones que influyen sobre estos factores son:

pH: a pH 5 la mayoría de las proteínas cárnica se encuentran en su punto isoeléctrico (PI) en el cual las moléculas proteicas no atraen a las moléculas de agua y tampoco hay repulsión entre ellas. Por encima del punto isoeléctrico aumentan las cargas y la atracción entre la proteína y el agua, hay repulsión entre las moléculas de proteína cargadas del mismo signo, aumentando el tamaño el tamaño del espacio entre las miofibrillas.

Adición de sales (Cloruro de sodio y fosfatos): si al añadir cloruro de sodio, la carne se encuentra a pH mayor a 5 la CRA se incrementa, pero si el pH es menor que 5 la CRA disminuye.

Esto es un hecho experimental y existen numerosas hipótesis y entre ellas la más aceptable es que el ion Cl^- es más activo que el ion Na^+ . Los fosfatos también mejoran la CRA cuando el pH es mayor que el punto isoeléctrico.

Cambios post-mortem: inmediatamente del beneficio la CRA es elevada ya que el pH es 7 y no se ha formado el complejo actino-miosina. A medida que el glucógeno se transforma en ácido láctico (por glicolisis anaeróbica) nos acercamos al rigor mortis y el pH baja hasta el punto isoeléctrico de las proteínas por lo que la CRA se hace mínima. Al cesar el aporte de ATP se forma el complejo actomiosina, disminuyendo el espacio libre. Con el tiempo hay una degradación de proteínas miofibrilares que elevan el pH.

Se suele hablar de carnes DFD (Dry Firm and Dark) y PSE (Pale, Soft and Exudative). Cuando el animal es sometido al stress consume todo el glucógeno y no se da la glucolisis anaerobia por lo que las carnes se encuentran DFD, las cuales son apreciadas para ciertos productos carnicol. Cuando las reservas de glucógeno son muy grandes, el pH baja más de lo normal quedando PSE. La mayoría de las carnes se encuentran entre DFD y PSE.

Kerchove (1996) citado por Bettit; Peñafie; Zelada (2006); señala que la CRA de las proteínas de la carne fresca de cerdo, en promedio es de 4,5. Al respecto en el Cuadro N° 09 se puede apreciar que la carne de alpaca tiene en promedio una CRA de 4, lo que permite su utilización en productos cárnicos como salchichas, jamonadas, pastel de carne, carne ahumada, etc.

Cuadro N° 9: CRA de la Carne de Alpaca y Cordero

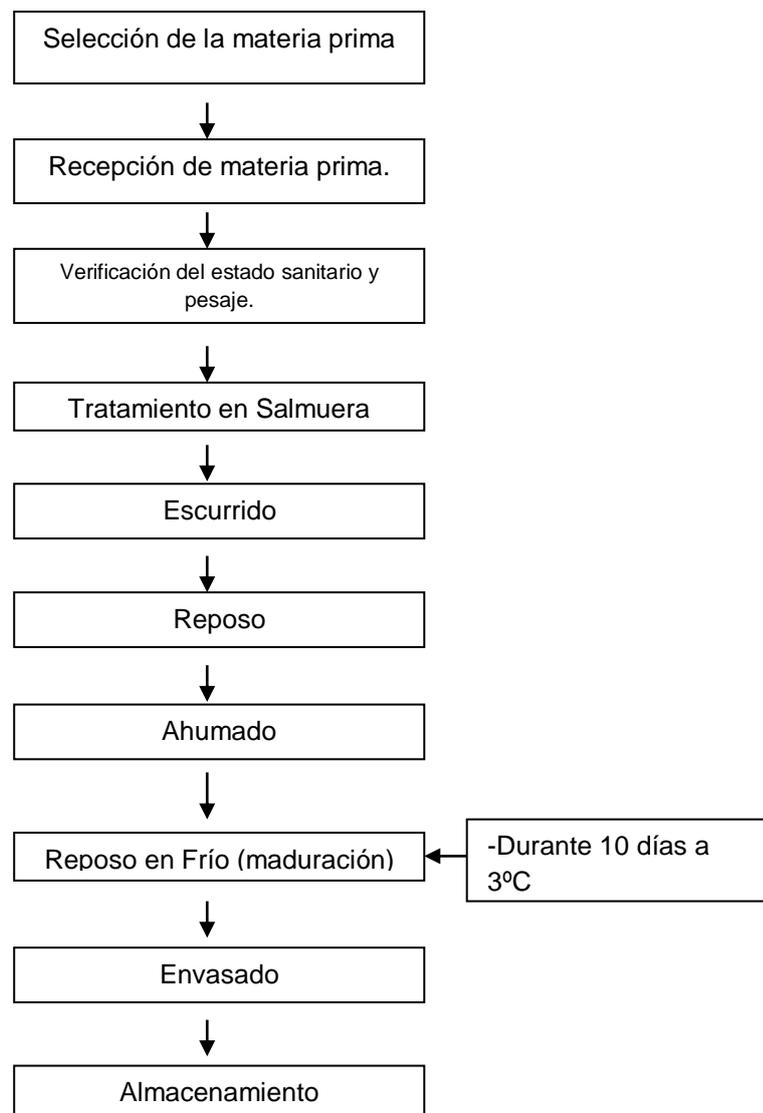
Capacidad de Retención de agua	Corte de Carne de Alpaca		Corte de Carne de Cordero
	Pierna	Lomo	Pierna
CRA ($\frac{g_{agua}}{g_{proteina}}$)	4,0	4,1	4,1

Fuente: Zorogastúa (2004), Cabrera (2003) citados en el libro Carne de Alpaca, caracterización y procesamiento; publicado por la Asamblea Nacional de Rectores 2006.

2.2.5 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DE CARNE AHUMADA TECNICA EN FRÍO

A continuación se muestra el Flujo de Elaboración de Carne Ahumada (grafico N°04) según la bibliografía:

Grafico N°04: DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DE CARNE AHUMADA TECNICA EN FRÍO



Fuente: Walker, 1995

2.2.5.1 Descripción del proceso

- a. **Selección de las carnes.-** Se selecciona la carne proveniente del animal a utilizar, con un peso aproximado de 200g. cada una; la carne debe estar exenta de mal olor, también tener buen color y aspecto, libre de quistes o cualquier otra anomalía.
- b. **Recepción de materia prima.-** Cuando se recibe la carne se coloca a refrigeración durante 24 horas para ser preparada para su procesado.
- c. **Verificación del estado sanitario y pesaje.-** Una vez reposada la carne debe ser nuevamente pesada y una vez más inspeccionada para verificar que tenga óptima calidad para su procesado.
- d. **Tratamiento en Salmuera.-** Se utiliza una salmuera con una concentración adecuada para el tratamiento de la carne, la cual es sumergida en ésta salmuera y mantenida en un reposo de 24 horas.
- e. **Escurreo y Reposo.-** Una vez fuera de la salmuera se elimina el exceso de líquido proveniente del reposo en la salmuera.
- f. **Ahumado.-** El método utilizado para el ahumado es el denominado “Ahumado en Caliente o Frío”, este ahumado se da de acuerdo al diseño establecido que se quiera trabajar.
- g. **Reposo en Frío (maduración).-** Posteriormente al ahumado en frío se procede al lavado y reposo en frío de la carne, para la maduración de sus características organolépticas y químicas aproximadamente durante 10 días; es recomendable que durante la etapa de maduración en frío se recubra la carne ahumada para evitar que se pierda peso y se seque.
- h. **Envasado.-** Luego del reposo en frío se procede a envasar la carne en paquetes sellados al vacío.
- i. **Almacenado.-** Se almacena la carne a una temperatura de 3°C, y se evalúa, para ver su evolución y vida útil.

CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA ELABORACION DE CARNE AHUMADA DE ALPACA EN FRIO

3.1 Diseño del Proceso Experimental

Se aplicó un diseño factorial de 1 x 2, estas variables independientes tienen un subnivel de la siguiente manera:

Variable 1: Madera – m, los subniveles serán: m_1 y m_2

3.1.1 Variables Independientes

- Tiempo de Ahumado constante (20h.).
- Tipo de madera usada (M_1 y M_2).

Teniendo en consideración las variables y los subniveles obtuvimos dos tratamientos.

TRATAMIENTOS:

$T_1 \times Tm_1$ Tratamiento 1

$T_1 \times Tm_2$ Tratamiento 2

3.1.2 Variable dependiente

Las variables dependientes consideradas en la presente investigación fueron determinadas mediante un análisis sensorial y son: el análisis de aceptabilidad, el color y la terneza.

3.2. MATERIA PRIMA E INSUMOS

3.2.1 Materia Prima

- **Carne de alpaca:** se adquirió 20 kg de esta carne en un mercado de la localidad, en forma de filetes, procedentes de la parte de la pierna.
- **Sal común:** se adquirió 10 kg de sal yodada, obtenida en el mercado de la localidad.
- **Maderas duras:** se adquirió 10 “atados” de maderas de **Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*)** y **Huarango (*Acacia macracantha*)**, adquiridos en un mercado de la localidad, en forma de virutas o leña.

3.2.2 Equipos

- 03 Cuchillos TRAMONTINA (inox stainless Brasil)
- 15 Ganchos de acero
- 02 Tablas de picar
- 04 Termómetro de mercurio LW made in Germany
- 02 Termómetros digitales Alltronics Perú Sac. Modelo Bt-2
- 01 Horno Ahumador Casero
- 01 Salinómetro LW made in Germany, Serial 0621559
- 01 Balanza Glass Electronic Kitchen Scale EK 5055
- 01 Ph-metro digital Hanna Instruments modelo Ho7955
- 01 Refrigerador LG con regulador de Temperatura

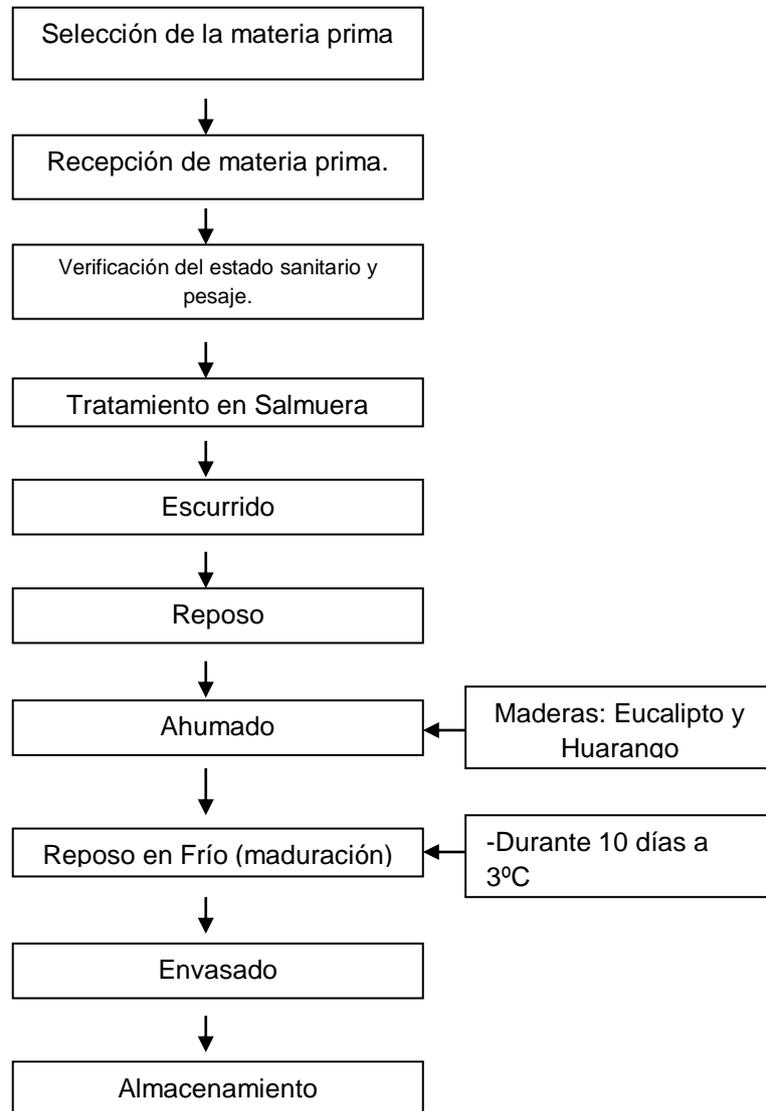
3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE AHUMADO DE CARNE DE ALPACA TECNICA EN FRIO

Considerando el diseño de la investigación, se describe a continuación las etapas en el proceso de ahumado de la Carne de Alpaca.

3.3.1 FLUJO TENTATIVO DE PROCESO DE CARNE AHUMADA DE ALPACA EN FRIO

A continuación en la grafico N° 05 se presenta el flujo grama tentativo para el Ahumado de la Carne de Alpaca en Frio

Grafico N° 05: DESCRIPCIÓN DEL PROCESO TENTATIVO DE OBTENCIÓN DE CARNE AHUMADA DE ALPACA TECNICA EN FRÍO



Fuente: Elaboración Propia

3.3.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

3.3.2.1 Selección de las carnes.- Se seleccionó la carne proveniente de la pierna de Alpaca, con un peso aproximado de 200g. cada una; la carne estuvo exenta de mal olor, también tuvo buen color y aspecto, libre de quistes o cualquier otra anomalía.

3.3.2.2 Recepción de materia prima.- Cuando se recibió la carne se colocó a refrigeración durante 24 horas para ser preparada para su procesado.

3.3.2.3 Verificación del estado sanitario y pesaje.- Una vez reposada en refrigeración, la carne fue nuevamente pesada y una vez más inspeccionada para verificar que tuviera óptima calidad para su procesado.

3.3.2.4 Tratamiento en Salmuera.- Se utilizó una salmuera con una concentración de 40% de salmuera (118g. de sal por litro de agua) para el tratamiento de la carne, la cual fue sumergida en ésta salmuera y mantenida en un reposo de 24 horas.

3.3.2.5 Escurredo y Reposo.- Una vez fuera de la salmuera se eliminó el exceso de líquido proveniente del reposo en la salmuera.

3.3.2.6 Ahumado.- El método utilizado para el ahumado es el denominado "Ahumado en Frío", este ahumado se dio de acuerdo al diseño establecido en esta investigación:

a.- Tratamiento 1: Se realizó el ahumado a un Tiempo constante de 20 horas; la temperatura debe estar en 30 °C siendo esta constante, estas temperaturas fueron controladas mediante termómetros de mercurio y digitales registrándolas cada determinado tiempo. Durante el proceso, se utilizó el tipo de Madera 1(M₁), habiendo utilizado estas dos variables T y M₁ se concretó el tratamiento 1.

b.- Tratamiento 2: Se realizó el ahumado con el Tiempo constante que duró 20 horas; la temperatura estuvo en 30 °C siendo esta constante, estas temperaturas fueron controladas mediante termómetros de mercurio y digitales registrándolas cada determinado tiempo. Durante el proceso, se utilizó el tipo de Madera 2(M₂), habiendo utilizado estas dos variables T y M₂ concretamos el tratamiento 2.

3.3.2.7 Reposo en Frío (maduración).- Posteriormente al ahumado en frío se procedió al lavado y reposo en frío de la carne, para la maduración de sus características organolépticas y químicas aproximadamente durante 10 días; es recomendable que durante la etapa de maduración en frío se recubra la carne ahumada para evitar que se pierda peso y se seque.

3.3.2.8 Envasado.- Luego del reposo en frío se procedió a envasar la carne en empaques sellados al vacío.

3.3.2.9 Almacenado.- Se almacenó la carne a una temperatura de 3°C, y se evaluó, para ver su evolución y vida útil.

3.4. ANÁLISIS SENSORIAL

La evaluación sensorial es una disciplina científica utilizada para medir, analizar e interpretar respuestas a las propiedades de los alimentos por medio de los sentidos (vista, olfato, sabor, tacto y oído).

3.4.1 Determinación de las características sensoriales

Se utilizó el método de comparación de variables múltiples, con el programa Statgraphics (Espinoza, 2004).

3.4.1.1 Análisis de aceptabilidad

Mediante una escala estructurada de 9 puntos se determinó el nivel de aceptabilidad de los diferentes tratamientos realizados en la obtención de la carne ahumada de la alpaca (Espinoza, 2004).

3.4.1.2 Terneza

Terneza es el atributo de aceptación de la carne más importante y un determinante primario de la calidad de la misma. Este hecho es fácilmente confirmado por la relación positiva que hay entre el precio de un corte de carne y su terneza. La inconsistencia en la terneza de la carne ha sido identificada como uno de los principales problemas que enfrenta la industria de carne actualmente. La falta de uniformidad, el exceso de grasa y la inadecuada terneza son componentes de la calidad de la carne que preocupan a la industria (Smith et al., 1995). Según Morgan y colaboradores (1991), gran parte de la variación en terneza ocurre bajo el actual sistema de producción y de manejo *postmortem* de las carcasas bovinas.

Cambios físicos y químicos ocurren durante el proceso de conversión del músculo en carne. Al momento de la muerte, el músculo es flácido y altamente extensible. Luego de pocas horas *postmortem* se vuelve inextensible y rígido, originando el fenómeno que se conoce como *rigor mortis*.

La rigidez observada durante el *rigor mortis* es debido a la formación de puentes cruzados entre filamentos de actina y miosina los cuales, en ausencia de energía (ATP), son irreversibles (Pearson y Young, 1989).

El acortamiento muscular que ocurre durante el desarrollo del *rigor mortis* resulta en una disminución en terneza. Este aumento en dureza debido al *rigor* puede ser eliminado almacenando la carne durante 7 a 14 días a 2°C antes de congelarla, proceso que se conoce como envejecimiento o *aging* (Morgan et al., 1991).

Olson y Parrish (1977) encontraron que la terneza mejora con el envejecimiento debido a proteólisis *postmortem* de las proteínas miofibrilares que conduce a una fragmentación de la fibra muscular.

Mediante una escala estructurada de 8 puntos se determinó el nivel de apreciación de la Terneza en los tratamientos realizados, en la obtención de la carne ahumada de la alpaca (Espinoza, 2004).

3.4.1.3 Color

El color se considera una de las características sensoriales más importante en la apariencia de un alimento. Se determina por el largo de onda entre 380 y 770 nm y se puede definir como la energía radiante que el ojo humano detecta a través de sensaciones visuales recibidas por la estimulación de la retina (Kramer, 1976).

El color de la carne es el resultado de la presencia de dos pigmentos: mioglobina y hemoglobina. El contenido de mioglobina se utiliza como un indicador de color (Pearson, 1966).

La calidad de la carne varía entre músculos dentro de la misma canal y entre réplicas debido a factores *antemortem* y *postmortem*, los cuales son complejos y difíciles de controlar (Rhodes, 1979). Varios factores pueden afectar el color de la carne cruda. Si al momento de la matanza del vacuno, el contenido de glicógeno en el tejido muscular es anormalmente bajo, la carne tiende a ser oscura al presentar una estructura compacta y absorber más luz. Ello es debido a que anaeróbicamente se produce poco ácido láctico y consecuentemente, el pH de la carne *postmortem* se mantiene más alto de lo normal (mayor o igual a 6) y como resultado, se acorta el tiempo de vida útil de la misma.

Sin embargo, esta carne tiende a ser jugosa, tierna y con una excelente capacidad de retención de agua ("water holding capacity") (Kauffman, 1993). Este fenómeno que ocurre en la carne se conoce como "Dark, Firm and Dry" y está asociado al estrés que sufre el animal al momento de la matanza, a factores hereditarios y estacionales (Pearson y Dutson, 1994). Hedrick y colaboradores

(1959) encontraron que cortes de carne oscuros se deben a que el animal fue sometido a algún tipo de estrés antes de la matanza.

Mediante una escala estructurada de 5 puntos se determinó el nivel de apreciación del color en los tratamientos realizados, en la obtención de la carne ahumada de la alpaca (Espinoza, 2004).

3.5. ANÁLISIS QUÍMICOS Y FÍSICOS

Las muestras de carne ahumada que fueron utilizadas para la determinación de grasa y humedad se obtuvieron usando un sacabocado de 1.27 cm de diámetro. Las muestras se tomaron de diferentes partes del músculo para obtener una muestra representativa del mismo. En el análisis estadístico se utilizaron los promedios de las determinaciones de grasa y humedad realizadas.

3.5.1 Determinación de humedad (Método de secado, ver anexo N°11).

Norma Técnica Nacional N° 1442-2006

3.5.2 Determinación de lípidos (Extracción por el método de Soxhlet, ver anexo N° 09).

Norma Técnica Peruana N° 1444-2005

3.5.3 Determinaron de proteínas (Método de Kjeldahl, ver anexo N° 10)

Norma Técnica Peruana N° 201.021-2002

3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos que se obtenidos se analizaron estadísticamente mediante análisis estadístico descriptivo y análisis de varianza.

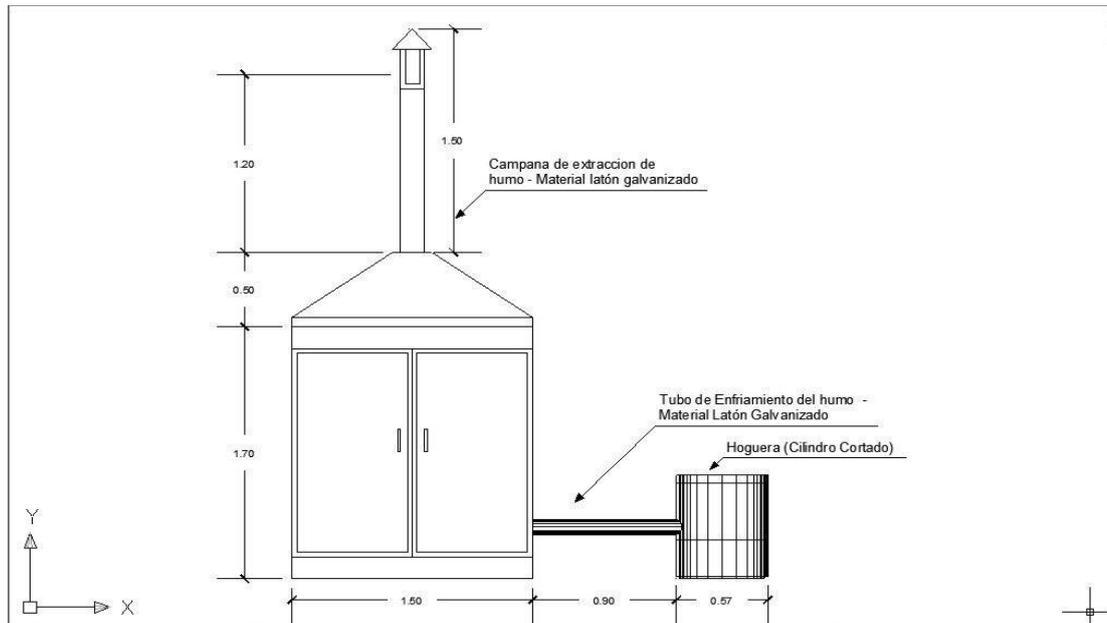
Para propósitos de este estudio se utilizó un límite de confianza de 95%.

3.7. DISEÑO DEL HORNO PARA AHUMAR

Como se mencionó anteriormente para el desarrollo de la presente tesis también se llevo a cabo el diseño del Horno Ahumador, siguiendo las especificaciones del libro de Walker (2002).

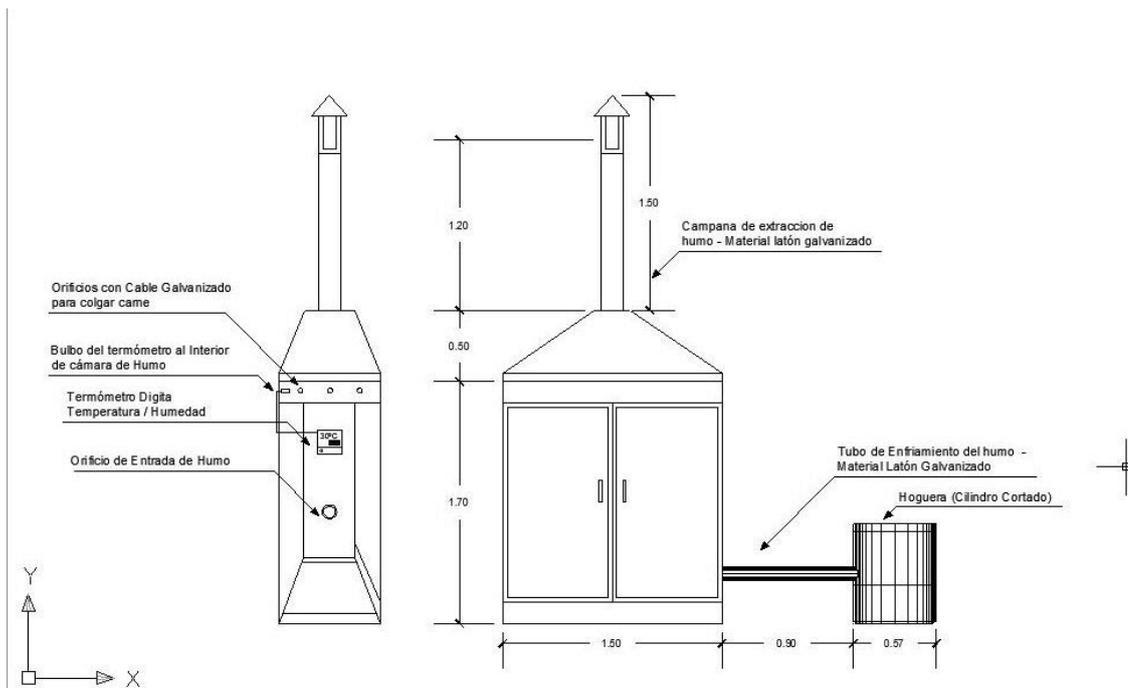
A continuación se presenta el esquema dibujado del horno.

Gráfico N° 06: Esquema del Horno Ahumador



Elaboración Propia

Gráfico N° 07: Esquema Lateral del Horno



Elaboración Propia

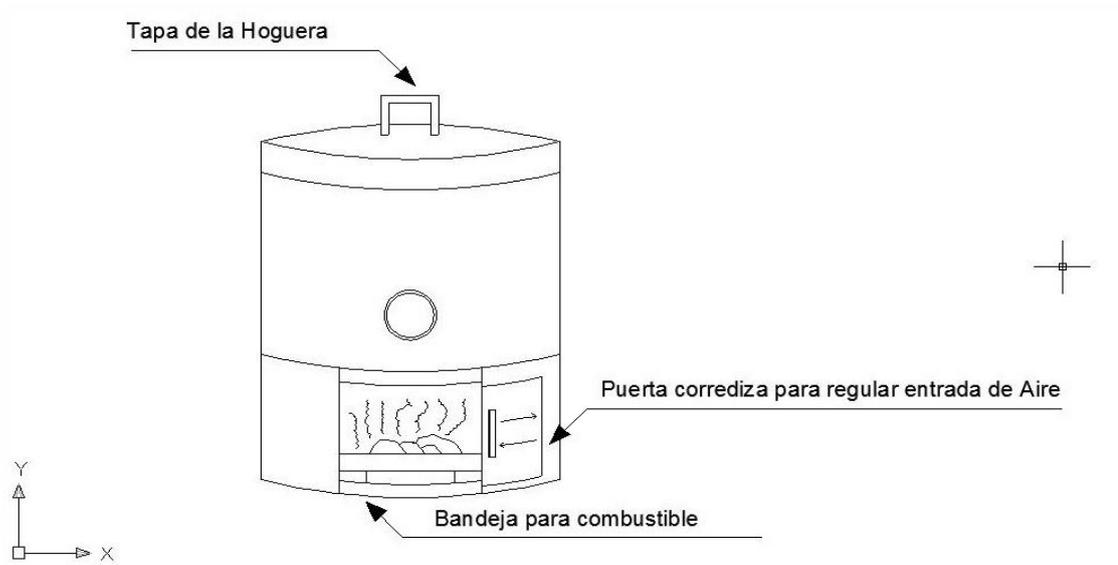


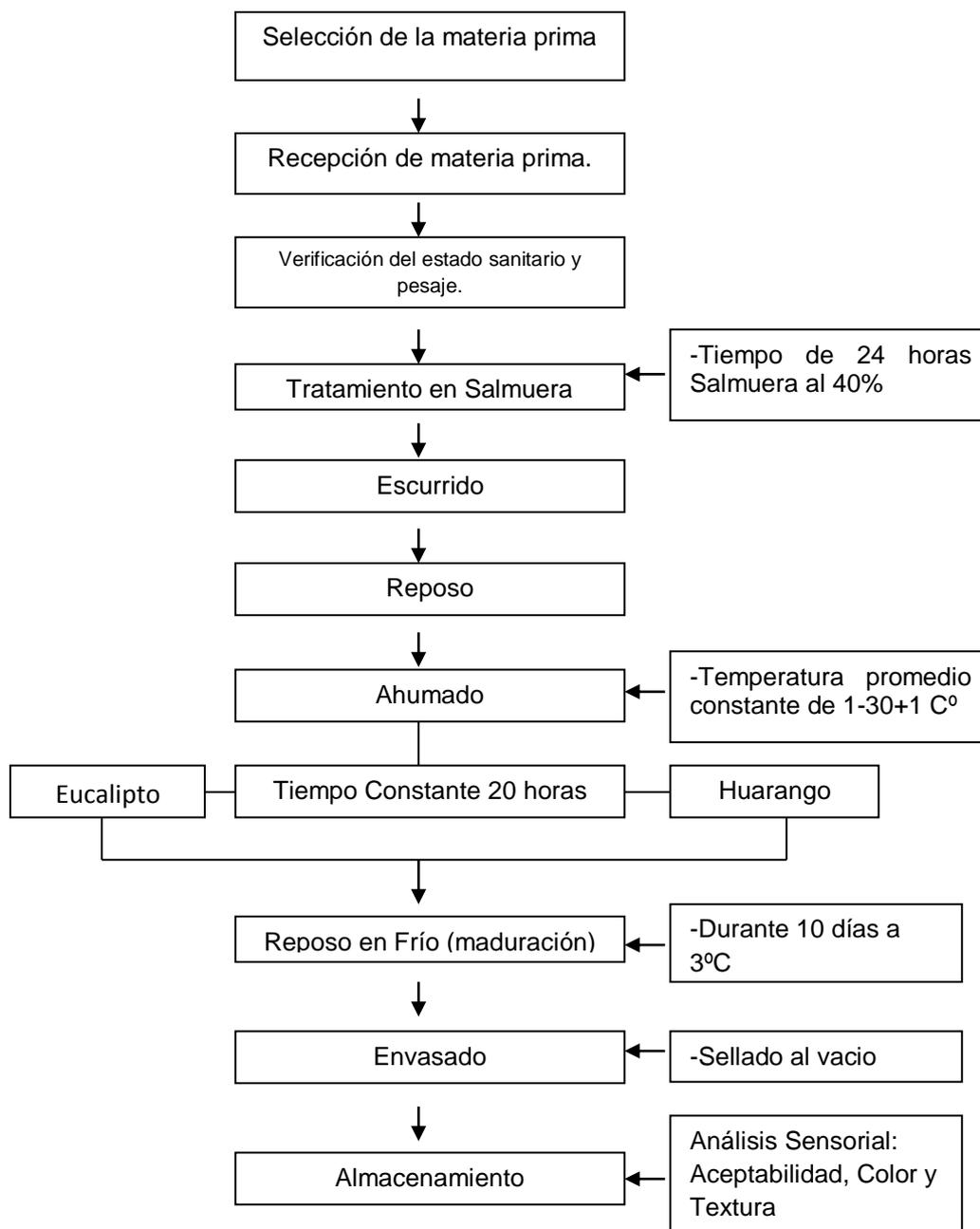
Gráfico N° 08: Esquema de la Hoguera

Elaboración Propia

CAPÍTULO IV RESULTADOS

4.1. FLUJOGRAMA DEL PROCESO REALIZADO

Grafico N°09: DESCRIPCIÓN DEL PROCESO FINAL DE OBTENCIÓN DE CARNE AHUMADA DE ALPACA TECNICA EN FRÍO



4.2. REGISTRO DE TRATAMIENTOS

El tratamiento propuesto para la etapa experimental se describe en el cuadro N° 10.

Cuadro N° 10: Tratamiento para Ahumado de Carne de Alpaca

Ahumador	Día 1	Día 2
	14 horas	6 horas
	T ° C interior promedio	T ° C interior promedio
Eucalipto	30 °C (+-1 C°)	30 °C (+-1 C°)
Huarango	30 °C (+-1 C°)	30 °C (+-1 C°)

Fuente: Elaboración propia

Dentro de los tratamientos que se hicieron se probaron las variables del tipo de madera en este caso **Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*) y Huarango (*Acacia macracantha*)** y se tuvo un tiempo constante de ahumado de 20 horas, también al momento del ahumado la temperatura que promedió el tratamiento fue alrededor de 30 C° con pequeñas variaciones de +-1 C° lo que la hizo una temperatura relativamente constante.

4.3. ANALISIS SENSORIAL

4.3.1. ANALISIS DE ACEPTABILIDAD

Localizar el nivel de agrado o desagrado (bipolar) que provoca una muestra específica. Se evalúa de acuerdo con una escala (también llamada escala hedónica Grafico N°10), sin mayores descriptores que los extremos de la escala, en los cuales se puntualiza las características de agrado.

Esta escala debe contar con un indicador del punto medio, a fin de facilitar al juez consumidor la localización de un punto de indiferencia a la muestra.

La población elegida para la evaluación debe corresponder a los consumidores potenciales o habituales del producto en estudio. Estas personas no deben conocer la problemática del estudio, solamente entender el procedimiento de la prueba y responder a ella.

El análisis sensorial fue realizado a los 15 días durante el almacenamiento, se utilizó una escala hedónica estructurada en 9 puntos como se muestra a continuación:

Las muestras consistieron en 2 unidades con números aleatorios de tres dígitos, los panelistas fueron un número total de 25, estando presentes en el panel estudiantes y profesores universitarios semientrenados los que evaluaron la aceptación general.

Gráfico Nº 10: Prueba de Escala Hedónica

FICHA Nº 26	
PRUEBA ESCALA HEDÓNICA	
NOMBRE:	
FECHA:	
Pruebe y evalúe cada muestra usando la escala presentada para describir su nivel agrado.	
9 - Me gusta muchísimo 8 - Me gusta mucho 7 - Me gusta moderadamente 6 - Me gusta un poco 5 - Me es indiferente 4 - Me disgusta ligeramente 3 - Me disgusta moderadamente 2 - Me disgusta mucho 1 - Me disgusta muchísimo	
NÚMERO DE LA MUESTRA	VALOR
-----	-----
-----	-----
COMENTARIOS:	
.....	

Los resultados fueron los siguientes:

Cuadro N° 11: Resultados de la Prueba de Aceptabilidad con la Escala Hedónica

Juez	N° de Muestra	Valor	Tipo de Madera según codificación
01	896	6	Eucalipto
	168	8	Huarango
02	951	8	Huarango
	349	6	Eucalipto
03	179	7	Eucalipto
	873	8	Huarango
04	565	4	Eucalipto
	594	6	Huarango
05	118	3	Eucalipto
	593	7	Huarango
06	762	5	Eucalipto
	559	7	Huarango
07	789	7	Eucalipto
	577	6	Huarango
08	118	1	Eucalipto
	449	6	Huarango
09	192	4	Eucalipto
	667	5	Huarango
10	253	6	Eucalipto
	231	4	Huarango

11	669	7	Eucalipto
	747	5	Huarango
12	685	7	Huarango
	452	7	Eucalipto
13	413	4	Eucalipto
	664	7	Huarango
14	629	5	Huarango
	659	4	Eucalipto
15	318	5	Huarango
	851	2	Eucalipto
16	394	2	Eucalipto
	529	5	Huarango
17	881	7	Huarango
	167	8	Eucalipto
18	555	8	Huarango
	438	3	Eucalipto
19	493	9	Huarango
	397	7	Eucalipto
20	889	4	Eucalipto
	314	7	Huarango
21	782	6	Eucalipto
	655	8	Huarango
22	299	6	Eucalipto
	374	7	Huarango

23	128	6	Huarango
	683	7	Eucalipto
24	214	8	Eucalipto
	788	6	Huarango
25	779	8	Huarango
	294	1	Eucalipto

En el conteo final de los resultados de acuerdo con el puntaje de la escala hedónica fueron los siguientes:

Carne Ahumada con Huarango: 166 puntos siendo la media de esta 6.64 puntos.

Carne Ahumada con Eucalipto: 125 puntos siendo la media de estos 5

Gráfico N° 11: Resultados de la Prueba de Aceptabilidad con Escala Hedónica

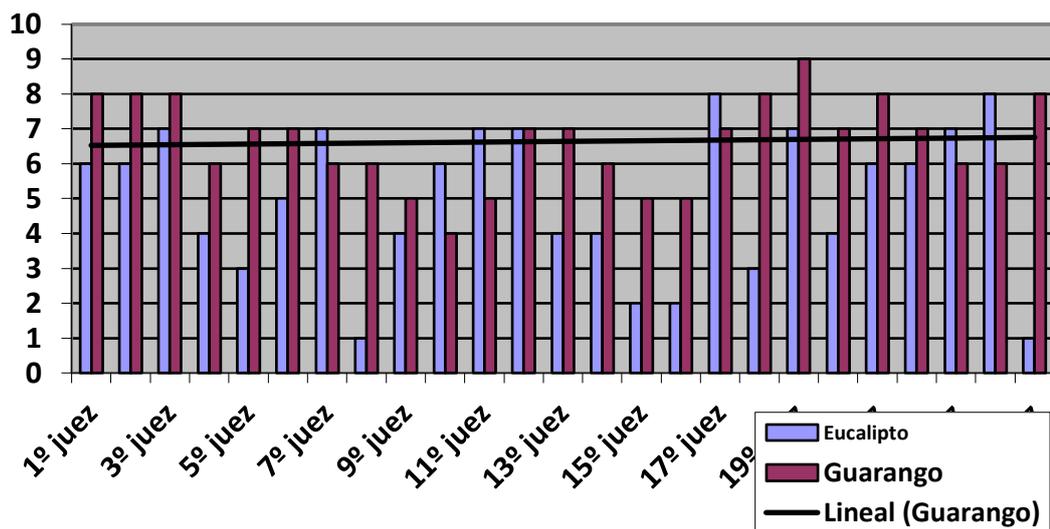
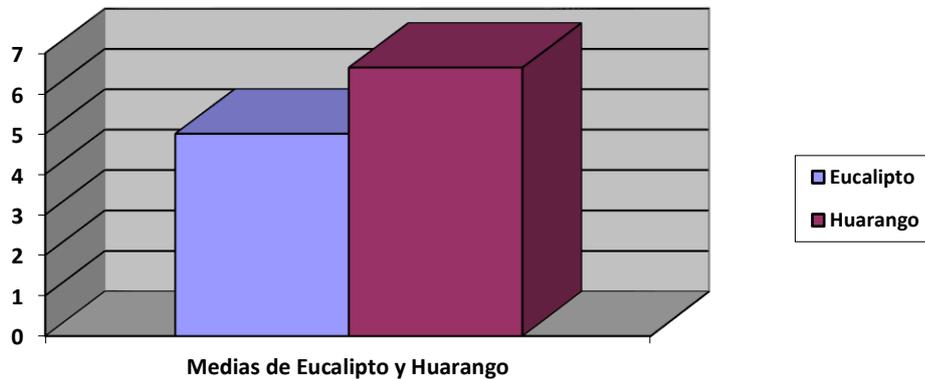


Gráfico N° 12: Comparación entre la Media obtenida con la Carne Ahumada con Humo de Eucalipto y la media de la Carne Ahumada con Humo de Huarango



A continuación empleando el paquete statgraphics, se procedió a realizar el comparativo entre las dos formas de ahumado, empleando eucalipto y huarango.

4.3.1.1 COMPARACIÓN DE ACEPTABILIDAD

Prueba de comparación de las muestras de ahumado empleando Eucalipto y Huarango en el tratamiento de ahumado, a fin de probar estadísticamente si hay significación entre los dos tratamientos

Resumen del Procedimiento

Muestra 1: Eucalipto

Muestra 2: Huarango

Eucalipto: 25 valores 1.0 hasta 9.0

Huarango: 25 valores 1.0 hasta 8.0

4.3.1.2 El StatAdvisor

Este procedimiento está diseñado para comparar dos muestras de datos. Calculará varios estadísticos y gráficos para cada muestra, y ejecutará varias pruebas para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre las dos muestras.

Esta opción ejecuta el t-test para comparar las medias de las dos muestras. También establece los intervalos de confianza o los límites para cada media y para la diferencia entre las medias. De particular interés está el intervalo de confianza para la diferencia entre las medias, el cual se extiende desde -2.60532

hasta -0.594681. Dado que el intervalo no contiene el valor 0.0, existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las dos muestras para un nivel de confianza del 95.0%.

También puede aplicarse un t-test para probar una hipótesis específica sobre la diferencia entre las medias de las poblaciones de las que proceden las dos muestras. En este caso, el test se ha realizado para determinar si la diferencia entre las dos medias es igual a 0.0 frente a la hipótesis alternativa en la que la diferencia no es igual 0.0. Puesto que el p-valor calculado es inferior a 0.05, podemos rechazar la hipótesis nula en favor de la alternativa.

Cuadro Nº12: Resumen estadístico proporcionado por el Statgraphics para el Análisis de Aceptabilidad

Resumen Estadístico	Eucalipto	Huarango
Frecuencia	25	25
Media	5.0	6.6
Varianza	4.58333	1.66667
Desviación Típica	2.14087	1.29099
Mínimo	1.0	4.0
Máximo	8.0	9.0
Rango	7.0	5.0
Asimetría Típica	-0.90447	-0.360912
Curtosis Tipificada	-0.952575	-0.820289

4.3.1.3 Comparación de Medias

95.0% intervalo de confianza para la media de Eucalipto: 5.0 +/- 0.88371
[4.11629; 5.88371]

95.0% intervalo de confianza para la media de Huarango: 6.6 +/- 0.532897
[6.0671; 7.1329]

95.0% intervalos de confianza para la diferencia de medias:

Suponiendo varianzas iguales: -1.6 +/- 1.00532 [-2.60532,-0.594681]

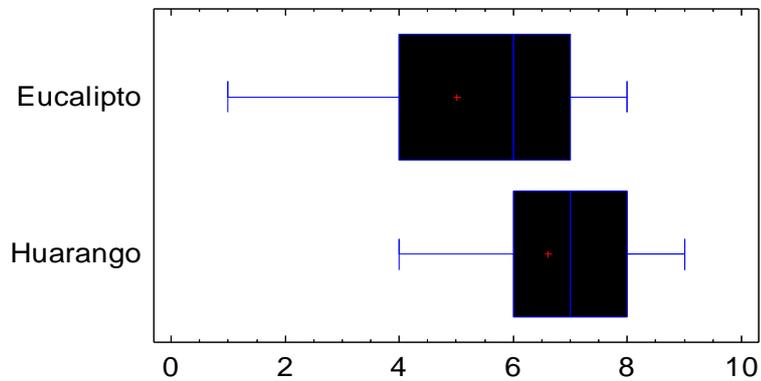
Contrastes t de comparación de medias

- Hipótesis nula: $media1 = media2$
- Hipótesis alternativa: $media1 \neq media2$

Suponiendo varianzas iguales: $t = -3.2$ P-Valor = 0.00243713

Gráfico Nº 13: Gráfico de cajas y bigotes del programa estadístico Statgraphics

Prueba de Aceptabilidad con la Escala Hedónica para la Carne Ahumada de Alpaca



En el gráfico de cajas y bigotes como se puede observar se muestran los límites de los puntajes obtenidos representados por los bigotes o líneas, para la carne ahumada con Eucalipto y Huarango respectivamente; las cajas de igual manera representan el promedio de medias con sus variaciones, y el punto rojo representa la media promedio, por ejemplo marcándose en 5 para el Eucalipto y en 6.64 para el Huarango, esto nos da una idea más clara de la diferencia entre las medias resultantes de la carne que fue ahumada con humo de Eucalipto en comparación de la carne que fue ahumada con humo de Huarango.

4.2.2. Análisis de color

El análisis sensorial fue realizado a los 15 días durante el almacenamiento, se utilizó una escala estructurada en 5 puntos.

Las muestras consistieron en 2 unidades con números aleatorios de tres dígitos, los panelistas fueron un número total de 10, estando presentes en el panel estudiantes y profesores universitarios semientrenados los que evaluaron la aceptación general.

Cuadro Nº 13: Análisis de Color Para Carne Ahumada con Eucalipto y Huarango

Análisis de Color Para Carne Ahumada con Eucalipto y Huarango
--

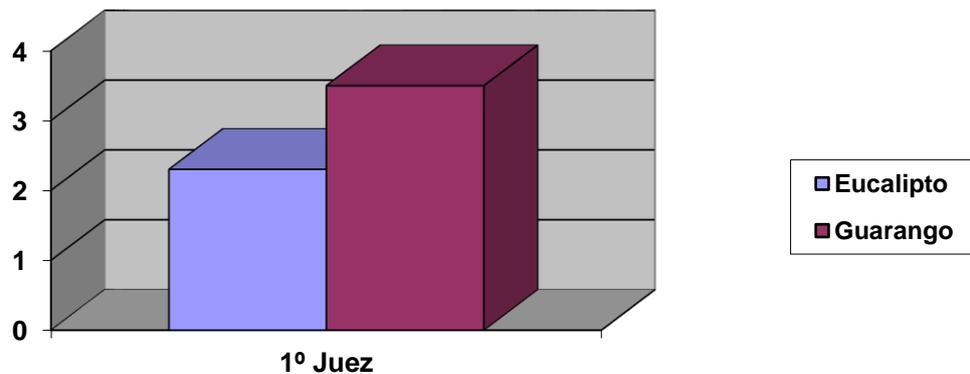
Jurados

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Eucalipto	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2
Huarango	4	3	5	3	3	5	3	2	4	3

○ Para el Color en la Carne Ahumada con Eucalipto la media fue de 2.3.

○ Para el Color en la Carne Ahumada con Huarango la media fue de 3.5.

Gráfico Nº 14: Resultados para la comparación de medias de color para la Carne de Alpaca ahumada con los humos de Eucalipto y Huarango.



4.2.2.1 Comparación de Medias

95.0% intervalo de confianza para la media de muestra 1: 2.3 ± 0.345551
[1.95445, 2.64555]

95.0% intervalo de confianza para la media de muestra 2: 3.5 ± 0.695204
[2.8048, 4.1952]

95.0% intervalos de confianza para la diferencia de medias:

Suponiendo varianzas iguales: -1.2 ± 0.721012 [-1.92101, -0.478988]

Contrastes t de comparación de medias

Hipótesis nula: $media1 = media2$

Hipótesis alt.: media1 <> media2

Suponiendo varianzas iguales: t = -3.49663 P-Valor = 0.00257593

Cuadro Nº 14: COMPARACIÓN DE COLOR

Resumen Estadístico	Eucalipto	Huarango
Frecuencia	10	10
Media	2.3	3.5
Varianza	0.233333	0.944444
Desviación Típica	0.483046	0.971825
Mínimo	2.0	2.0
Máximo	3.0	5.0
Rango	1.0	3.0
Asimetría Típica	1.33631	0.586069
Curtosis Tipificada	-0.790405	-0.333119

Resumen estadístico proporcionado por el Statgraphics

4.2.2.2 El StatAdvisor

Esta opción ejecuta el t-test para comparar las medias de las dos muestras. También establece los intervalos de confianza o los límites para cada media y para la diferencia entre las medias. De particular interés está el intervalo de confianza para la diferencia entre las medias, el cual se extiende desde -1.92101 hasta -0.478988. Dado que el intervalo no contiene el valor 0.0, existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las dos muestras para un nivel de confianza del 95.0%.

También puede aplicarse un t-test para probar una hipótesis específica sobre la diferencia entre las medias de las poblaciones de las que proceden las dos muestras. En este caso, el test se ha realizado para determinar si la diferencia entre las dos medias es igual a 0.0 frente a la hipótesis alternativa en la que la diferencia no es igual 0.0. Puesto que el p-valor calculado es inferior a 0.05, podemos rechazar la hipótesis nula en favor de la alternativa.

Análisis de Color Para Carne Ahumada con Eucalipto y Huarango

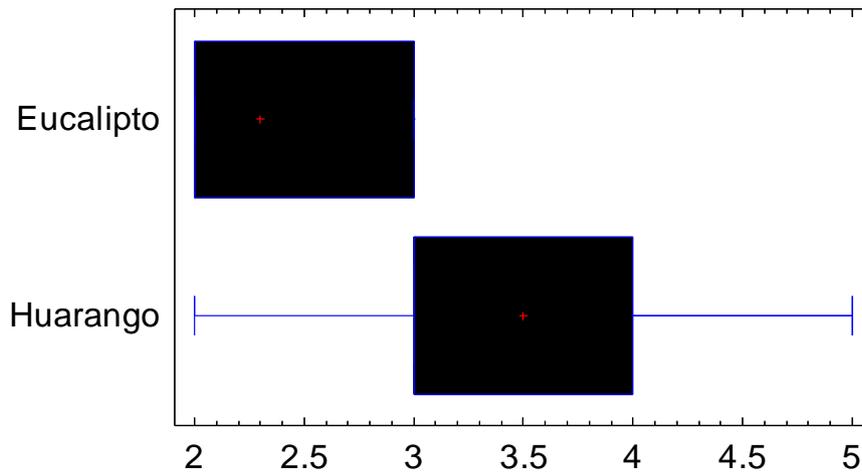


Gráfico N° 15: Gráfico de cajas y bigotes para la encuesta de color con la Carne Ahumada de Alpaca

4.2.3 Análisis de textura

El análisis sensorial fue realizado a los 15 días durante el almacenamiento, se utilizó una escala estructurada en 8 puntos.

Las muestras consistieron en 2 unidades con números aleatorios de tres dígitos, los panelistas fueron un número total de 10, estando presentes en el panel estudiantes y profesores universitarios semientrenados los que evaluaron la ternura, para esta prueba se les pidió a los panelistas que cortaran y colocaran la carne en sus molares para la masticación de cada una de las muestras, de acuerdo a esto con la ayuda de la escala se determinó el grado de ternura de las carnes.

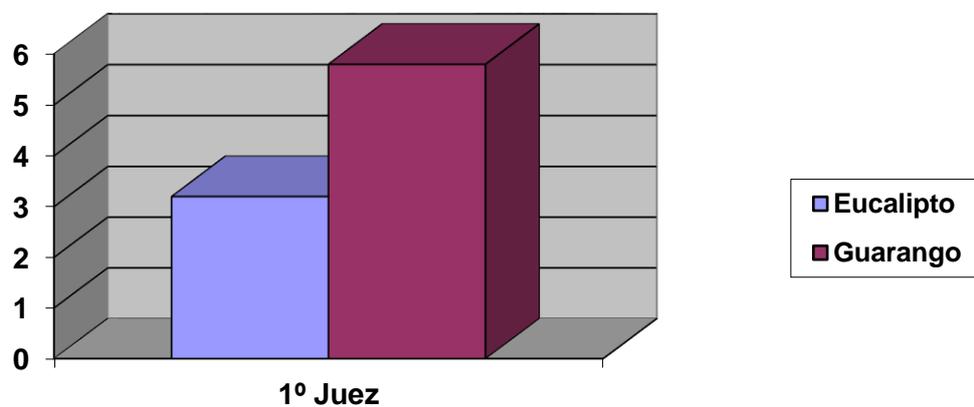
Cuadro N° 15: Análisis de Terneza Para Carne Ahumada con Eucalipto y Huarango

Análisis de Terneza Para Carne Ahumada con Eucalipto y Huarango										
	Jurados									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Eucalipto	3	3	3	2	4	3	3	4	4	3
Huarango	6	5	7	5	6	7	6	6	4	6

Las medias resultantes fueron las siguientes:

- Para la Textura en la Carne Ahumada con Eucalipto la media fue de 3.2.
- Para la Textura en la Carne Ahumada con Huarango la media fue de 5.8.

Gráfico N°16: Resultados para la comparación de medias, Terneza de la Carne de Alpaca ahumada con los humos de Eucalipto y Huarango



A continuación empleando el paquete statgraphics, vamos a proceder a realizar el comparativo entre las dos formas de ahumado, empleando eucalipto y huarango.

4.2.3.1 COMPARACION DE TERNEZA

Comparación de Medias

95.0% intervalo de confianza para la media de muestra 1: 3.2 +/- 0.452433
[2.74757, 3.65243]

95.0% intervalo de confianza para la media de muestra 2: 5.8 +/- 0.657369
[5.14263, 6.45737]

95.0% intervalos de confianza para la diferencia de medias:

Suponiendo varianzas iguales: -2.6 +/- 0.741137 [-3.34114,-1.85886]

Contrastes t de comparación de medias

Hipótesis nula: media1 = media2

Hipótesis alt.: media1 <> media2

Suponiendo varianzas iguales: t = -7.37031 P-Valor = 7.71838E-7

Cuadro Nº 16: Resumen estadístico proporcionado por el Statgraphics para el Análisis de Terneza

Resumen Estadístico	Eucalipto	Huarango
Frecuencia	10	10
Media	3.2	5.8
Varianza	0.4	0.844444
Desviación Típica	0.632456	0.918937
Mínimo	2.0	4.0
Máximo	4.0	7.0
Rango	2.0	3.0
Asimetría Típica	-0.170103	-0.77638
Curtosis Tipificada	0.115267	0.255759

4.2.3.2 El StatAdvisor

Esta opción ejecuta el t-test para comparar las medias de las dos muestras. También establece los intervalos de confianza o los límites para cada media y para la diferencia entre las medias. De particular interés está el intervalo de confianza para la diferencia entre las medias, el cual se extiende desde -3.34114 hasta -1.85886.

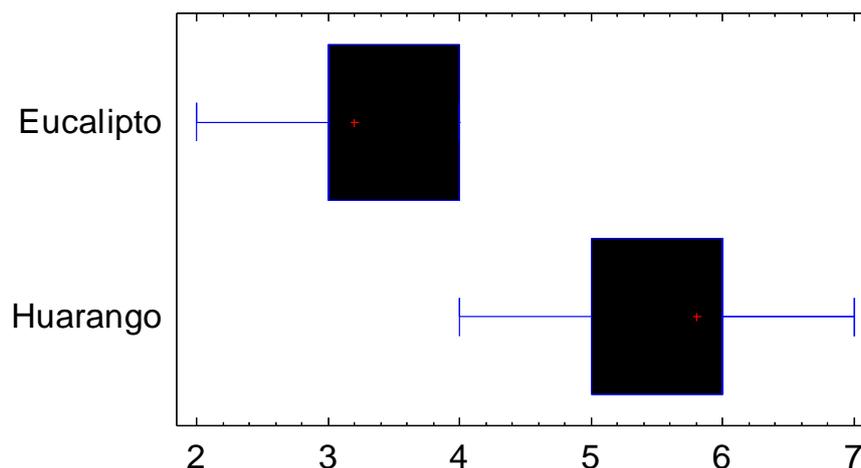
Dado que el intervalo no contiene el valor 0.0, existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las dos muestras para un nivel de confianza del 95.0%.

También puede aplicarse un t-test para probar una hipótesis específica sobre la diferencia entre las medias de las poblaciones de las que proceden las dos muestras. En este caso, el test se ha realizado para determinar si la diferencia entre las dos medias es igual a 0.0 frente a la hipótesis alternativa en la que la diferencia no es igual 0.0. Puesto que el p-valor calculado es inferior a 0.05, podemos rechazar la hipótesis nula en favor de la alternativa.

NOTA: estos resultados asumen la igualdad de varianzas en las dos muestras. En este caso, esa asunción parece ser razonable teniendo en cuenta los resultados del F-test para comparar las desviaciones típicas.

Gráfico N° 17: Gráfico de cajas y bigotes para la encuesta de Terneza con la Carne Ahumada de Alpaca

Análisis de Terneza Para Carne Ahumada con Eucalipto y Huarango



4.3. ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS

4.3.1. Grasa

Muestra	Método	Resultado %(p/p)
Muestra de Carne de Alpaca Ahumada con Eucalipto	Soxhlet	3.79%
Muestra de Carne de Alpaca Ahumada con Huarango	Soxhlet	3.88%

4.3.2. Proteínas

Muestra	Método	Resultado %(p/p)
Muestra de Carne de Alpaca Ahumada con Eucalipto	Micro -- Kjeldahl	43.48%
Muestra de Carne de Alpaca Ahumada con Huarango	Micro – Kjeldahl	47.10%

4.3.3. Humedad

Muestra	Método	Resultado %(p/p)
Muestra de Carne de Alpaca Ahumada con Eucalipto	Gravimétrica	40.26%
Muestra de Carne de Alpaca Ahumada con Huarango	Gravimétrica	38.01%

Como se puede observar en los análisis fisicoquímicos podemos observar que en el caso de la determinación de lípidos o grasas estas permanecen dentro del promedio que se tiene en la bibliografía, no teniendo una gran variación.

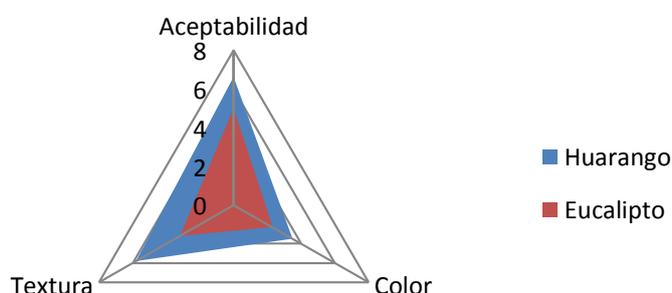
Con respecto a las proteínas, observamos que comparándolas con la teoría estas sufren un incremento considerable y este se debe a que al momento de perder agua la concentración de las proteínas aumenta con respecto a la masa, y también observamos una variación en el contenido de proteínas en la carne ahumada con Eucalipto y la que fue Ahumada con Huarango esto se puede deber a diversos factores entre ellos los componentes del humo que pueden aportar diferentes sustancias a la carne.

De igual manera en el análisis de humedad observamos una humedad del 40% que es aproximadamente la mitad de la humedad inicial de la carne antes de ser ahumada con lo que una vez más se demuestra que el ahumado es un método de conservación, ya que el contenido de agua disminuyó, los microorganismos no se pueden desarrollar de manera normal.

Gráfico Nº 18: Resultado Final y Comparación de la Carne Ahumada de Alpaca, con los Humos de Eucalipto y Huarango

	Huarango	Eucalipto
Aceptabilidad	6.64	5
Color	3.5	2.3
Textura	5.8	3.2

Resultados Comparativos de la Carne Ahumada Con Eucalipto y Huarango



CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- 5.1.1 Se logró producir y evaluar la calidad de la Carne Ahumada de Alpaca (*Lama pacos*).
- 5.1.2 Se determinó, que el mejor tratamiento para ahumar la carne de Alpaca (*Lama pacos*) es el método en el cual se utilizó Madera de Huarango, con un tiempo y una temperatura constantes de 20 horas y 30 C°(Ahumado en frio) respectivamente.
- 5.1.3 Se observó en la evaluación sensorial, de análisis de aceptabilidad, color y textura, la carne ahumada con la madera de Huarango muestra un puntaje superior a la carne ahumada con eucalipto, superando el umbral de indiferencia según la Escala Hedónica, de igual manera el paquete estadístico nos indica que existe una diferencia significativa en la comparación de medias entre la carne ahumada con Huarango y la ahumada con Eucalipto, siendo más aceptable la carne ahumada con madera de Huarango.
- 5.1.4 El contenido de proteína en la carne ahumada con Humo de Huarango es de 47.10%, en base seca, mientras que en la carne ahumada con Humo de Eucalipto es de 43.48%, esto indica que no existen diferencias significativas en estos dos tratamientos, pero ambos demuestran que la carne posee un alto contenido de proteínas.

5.2 RECOMENDACIONES

- 5.2.1 Llevar a cabo un estudio a local para obtener resultados más representativos de la calidad de la carne alpaca que se consume y se vende en los diferentes mercados del país, para poder tener una mejor idea de que formas se puede procesar esta carne, ya que y darle un valor agregado.
- 5.2.2 Se recomienda hacer más estudios sobre métodos de procesamiento para esta carne, así como la aplicación de otros combustibles en el caso del ahumado como, las pancas de maíz o madera de olivo.
- 5.2.3 Es importante que la industria de la carne tanto a nivel local como nacional, fomente el consumo y procesamiento de la carne de alpaca debido al precio y a las propiedades de esta (elevado contenido proteico y bajo porcentaje de grasa) confirmadas por los análisis químicos y referencias bibliográficas, para estimular su consumo y poder competir favorablemente con otros sectores como lo son los de la carne porcina, bovina y de aves.

CAPITULO VI BIBLIOGRAFÍA Y LINKOGRAFÍA

6.1 BIBLIOGRAFÍA

1. **AOAC. 1990.** Official methods of analysis of the association of analytical chemists 15th Edition. Association of Official Analytical Chemists, Inc. Arlington, Virginia. 931.
2. **Bettit; Peñafie; Zelada, 2006.** Carne de Alpaca Caracterización y Procesamiento, Asamblea Nacional de rectores.
3. **Colegio Claretiano.-** Proyecto de Crianza de Alpacas; Editorial San Marcos, Primera Edición 2004.
4. **Espinoza, A. E.J.** Evaluación Sensorial de los Alimentos; Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
5. **Felhaber y Janetschke, 1995.** Obtenido el día 16 de Diciembre del 2008 del siguiente enlace: http://www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2004/duran_oj/html/index-frames.html.
6. **Flores, Gutierrez, Trejo, Téllez y Zarate.-** Manual de Producción de Alpacas y Tecnologías de sus Productos- Lima 1993.
7. **Fernandez Baca, S.-** La Alpaca, Reproducción y Crianza- Lima 1971/ boletín divulgación N. °7 UNMSM-Lima.
8. **Gárnica *et al* (1992);** citado en la pagina web obtenida el 20 de diciembre del 2008:http://www.colcaperu.gob.pe/presentacion/colca_esp/temas/florafaua/camdom/resumencamdom07.htm
9. **Girard, 1991; Téllez, 1992;** http://www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2004/duran_oj/html/index-frames.html 20 de diciembre del 2008?
10. **Lawrie, R.A.-** Ciencia de la Carne; Editorial ACRIBIA S.A., Tercera Edición- Zaragoza (España).

11. **NTP ISO 1442:2006**, CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. Determinación del contenido de humedad. Método de referencia. 2a. ed.
12. **NTP ISO 1444:2005**, CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. Determinación del contenido de grasa libre. 2a. ed.
13. **NTP 201.021:2002**, CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. Determinación del contenido de proteínas
14. **NTP 201.043:2005**, CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. Definiciones, requisitos y clasificación de las carcasas y carne de alpacas y llamas
15. **Paltrinieri, g. Manuales para Educación Agropecuaria.**- Elaboración de Productos Carnicol; Editorial SEP TRILLAS – México 2007.
16. **Sánchez Reyes Cristian.**- Crianza y Producción de Alpacas; Editorial RIPALME 2004.
17. **Torres, Z. 1998**; citado en la página web obtenida el 20 de diciembre del 2008:
http://www.colcaperu.gob.pe/presentacion/colca_esp/temas/florafaua/camdom/resumencamdom07.htm
18. **Walker, K.**- Manual práctico de ahumado de alimentos; Editorial ACRIBIA S.A.- Zaragoza (España) 1995.

6.2 LINKOGRAFÍA

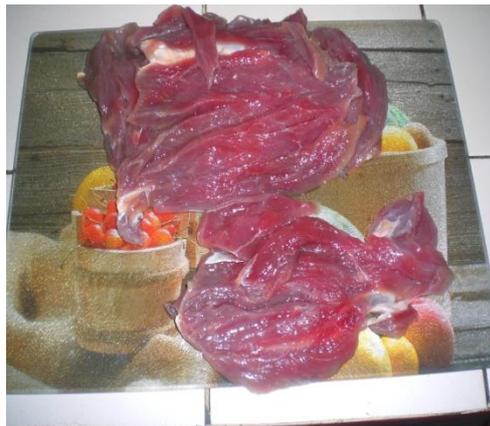
1. <http://es.wikipedia.org/wiki/Ahumado>
2. http://www.fsis.usda.gov/en_espanol/Ahumado_de_Carne/index.asp
3. <http://carne-ahumada.boonic.com/>
4. http://www.colcaperu.gob.pe/presentacion/colca_esp/temas/florafauna/camdom/resumencamdom07.htm
5. <http://www.clubdelamar.org/ahumado.htm>
6. http://www.colcaperu.gob.pe/Presentacion/COLCA_ESP/Temas/FLORAF AUNA/CAMDOM/RESUMENCAMDOM07.HTM

ANEXOS

Anexo N° 01: Terreno y Horno Ahumador**a. Terreno para el Horno Ahumador****b. Campana del Horno sin ensamblar****c. Ensamblaje del Horno****d. Aquí se puede ver el horno finalmente terminado con cada una de sus partes ensambladas.**

Anexo N° 02: Preparación de la Carne

a. Cortes en la Carne de Alpaca provenientes de la pierna



b. Filetes listos para ser reposados en Salmuera



c. Se procedió a poner la carne en Salmuera con una concentración de (118 g. de sal por litro de agua) y luego se pasó a un escurrido de un día a 3°C



d. Luego de escurridas, se procede al pesado de las muestras y posteriormente se procede al colgado de las piezas de carne para comenzar el proceso de ahumado.

Anexo N° 03: Proceso de Generación de Humo



- a. Una vez colocada la carne en la cámara de humo se procede a prender la hoguera con un poco de virutas para luego colocar los trozos de madera para que ardan uniformemente y así se produzca el Humo adecuado.



Anexo N° 04: Flujo del Humo

- a. Como se puede observar en las imágenes el flujo de humo es constante durante el transcurso de las pruebas.



Anexo N° 05: Carne Ahumada

- a. Como se puede ver en la imagen de la izquierda la carne que se muestra fue ahumada con un tiempo de 20 horas teniendo esta una coloración y textura agradable, mientras que la imagen que se muestra a la derecha fue el resultado de un ahumado prolongado.

Anexo N° 06: Pruebas Sensoriales**a. Análisis Sensorial**

b. Para las pruebas de Análisis Sensorial se prepararon las muestras para el jurado, se dio la explicación correspondiente al test y se procedió con el análisis.



d.

Anexo N° 07: Encuestas y cuadros para el análisis sensorial

FICHA N° 26	
PRUEBA ESCALA HEDÓNICA	
NOMBRE:	
FECHA:	
Pruebe y evalúe cada muestra usando la escala presentada para describir su nivel agrado.	
9 - Me gusta muchísimo 8 - Me gusta mucho 7 - Me gusta moderadamente 6 - Me gusta un poco 5 - Me es indiferente 4 - Me disgusta ligeramente 3 - Me disgusta moderadamente 2 - Me disgusta mucho 1 - Me disgusta muchísimo	
NÚMERO DE LA MUESTRA	VALOR
-----	-----
-----	-----
COMENTARIOS:.....	
.....	

a. Escala Hedónica para Análisis de Aceptabilidad

DESCRIPCIÓN	VALOR
• Color muy Agradable	5
• Buen color	4
• Me es indiferente	3
• Oscuro	2
• Muy oscuro poco agradable	1

b. Encuesta para Análisis de Color

c. Encuesta para Terneza

de Panelista _____
 Producto _____

Fecha _____

Instrucciones:

1. Usted recibirá las muestras con un código de tres dígitos.
2. Pruebe las muestras de izquierda a derecha.
3. Coloque la muestra entre sus molares y muérdala suavemente.
4. Observe la fuerza necesaria para morder la muestra. Por favor luego enjuague su boca con agua.
5. Indique el tamaño de la terneza utilizando la categoría apropiada en la escala de abajo.
6. Repita del punto 2 al 5 para las otras muestras.

Código _____

- 8 Extremadamente tierna
- 7 Bien tierna
- 6 Moderadamente tierna
- 5 Levemente tierna
- 4 Levemente dura
- 3 Moderadamente dura
- 2 Bien dura
- 1 Extremadamente dura

- 8 Extremadamente tierna
- 7 Bien tierna
- 6 Moderadamente tierna
- 5 Levemente tierna
- 4 Levemente dura
- 3 Moderadamente dura
- 2 Bien dura
- 1 Extremadamente dura

Anexo N° 08: NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 201.043

NORMA TÉCNICA NTP 201.043
PERUANA 2005

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Definiciones,
requisitos y clasificación de las carcasas y carne de alpacas
y llamas

MEAT AND MEATS PRODUCTS. Definitions and classification of carcasses and the meat of alpacas
and llamas

2005-04-29
3ª Edición

R.0047-2005/INDECOPI-CRT. Publicada el 2005-05-29
I.C.S.: 67.120.10

Precio basado en 13 páginas
ESTA NÓRMA ES RECOMENDABLE

ÍNDICE

		página
	ÍNDICE	i
	PREFACIO	ii
1.	OBJETO	1
2.	REFERENCIAS NORMATIVAS	1
3.	CAMPO DE APLICACIÓN	2
4.	DEFINICIONES	2
5.	CLASIFICACIÓN	3
6.	IDENTIFICACIÓN DE CORTES COMERCIALES Y MENUDENCIAS	4
7.	REQUISITOS	7
8.	ANTECEDENTES	10
	ANEXOS	
	ANEXO A	11
	ANEXO B	12
	ANEXO C	13

PREFACIO

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana fue elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Carnes y Productos Cárnicos, Sub Comité de Carnes, mediante el Sistema 2 u Ordinario, durante los meses de febrero a diciembre del 2004, utilizando como antecedentes a los que se mencionan en el capítulo correspondiente.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Carne y Productos Cárnicos presentó a la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales -CRT-, con fecha 2004-12-07, el PNTP 201.043:2004, para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 2005-02-24. No habiéndose presentado observaciones fue oficializada como Norma Técnica Peruana **NTP 201.043:2005 CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. Definiciones, requisitos y clasificación de las carcasas y carne de alpacas y llamas**, 3ª Edición, el 29 de mayo de 2005.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana reemplaza a la NTP 201.043:2001. La presente Norma Técnica Peruana ha sido estructurada de acuerdo a las Guías GP 001:1995 y GP 002:1995.

B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

Secretaría	Comité de Fabricantes de Embutidos de la Sociedad Nacional de Industrias
Presidente	Jorge Goicochea C
Secretario	Sergio Morante C
Coordinadora	Rosa M. Cerna Z
ENTIDAD	REPRESENTANTES
AVINKA	Judith Salas

AGROCORPORACIÓN	Isidro Larios Darlene Torres
AGROPECUARIA ESMERALDA / FRIGORIFICO	María Luisa Flores
JOSAC	Roxana Cánepa
ASOC. PERUANA DE AVICULTURA	Percy Separovich
ASOC. PERUANA DE PORCICULTORES	Ana María Trelles
CERPER	Gloria Reyes Peggy Gutiérrez
COINSA	Sonia Valenzuela
COMITÉ DE FABRICANTES DE EMBUTIDOS / SIN	Luis Salazar
CONSEJO NACIONAL DE CAMELIDOS SUDAMERICANOS / CONACS – MINAG	Pilar Tuppia Leonilas Gutiérrez María Cecilia Moreno
FOOD SOLUTIONS	Sonia Palomino
INASSA	Leonor De La Cruz
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGRARIA / INIA	Lilia Chauca Juan Muscari
LA MOLINA CALIDAD TOTAL – LABORATORIOS	Delma Yaya Gisella Matos
LAIVE	Virginia Castillo
MINISTERIO DE AGRICULTURA / SENASA	Iván Camacho
MINISTERIO DE SALUD / DIGESA	Jesús Vargas
SAN FERNANDO	Wilfredo Reynaga
SGS DEL PERU	Bertha Sulca Carlos Balbin José Alvarado
SOCIEDAD DE ASESORAMIENTO TECNICO-SAT	Cecilia Falla

<p>NTP 201 012 SUPERMERCADOS PERUANOS</p>	<p>Lylyans Inga Rodolfo Gutiérrez</p>
<p>UNALM / Facultad de Industrias Alimentarias</p>	<p>Silvia Melgarejo</p>
<p>UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS</p>	<p>Guillermo Meini Dámaso Mogrovejo</p>
<p>CONSULTOR</p>	<p>Santiago Zavala</p>
<p>CONSULTOR</p>	<p>Sergio Wanda</p>

CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Definiciones, requisitos y clasificación de las carcasas y carne de alpacas y llamas

1. OBJETO

La presente Norma Técnica Peruana establece las definiciones, requisitos y clasificación de las carcasas y carne de alpacas y llamas.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda Norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia.

2.1 Norma Técnica Peruana

NTP 201.018	CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Prácticas de higiene para carne fresca. Requisitos
-------------	--

2.2 Norma Metrológica Peruana

NMP 001:1995	PRODUCTOS ENVASADOS. Rotulado
--------------	-------------------------------

3. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Técnica Peruana se aplica a las carcasas y cortes de carne de alpacas y llamas para consumo humano e industrial, que no hayan sido tratadas en forma alguna para conseguir su conservación, excepto haber sido sanitizadas, enfriadas o congeladas.

4. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana se aplican las siguientes definiciones:

4.1 **ancuta:** Llamas consideradas desde el destete hasta el inicio de su edad reproductiva (primera monta en machos y primer parto en hembras).

4.2 **alpaca:** Son aquellos animales pertenecientes a la familia Camelidae, género Lama, denominándose la especie, *Lama pacos*.

4.3 **apéndices:** Comprende la cabeza, cola y patas (tarso-metatarso, carpo metacarpo). Forma parte del conjunto llamado menudencias.

4.4 **capones:** Son los machos castrados no aptos para reproducción.

4.5 **carcasa:** Cuerpo de cualquier animal faenado, en el caso de llamas y alpacas sin piel, apéndices, ni menudencias.

4.6 **llama:** Son aquellos animales pertenecientes a la familia Camelidae, género Lama, denominándose la especie, *Lama glama*.

4.7 **menudencias:** Es el conjunto de vísceras y apéndices comestibles.

4.8 **tui:** alpacas consideradas desde el destete hasta el inicio de su edad reproductiva (primera monta en machos y primer parto en hembras).

4.9 **vísceras:** Comprende los órganos digestivos, respiratorios, circulatorios, urogenitales y nerviosos.

5. CLASIFICACIÓN

Factores para la clasificación

- **Edad:** Se determina en base a la dentición y está relacionada con la ternera de la carcasa. (Anexo A).
- **Sexo:** Machos enteros y/o capones y hembras de saca.
- **Sanidad:** Sólo se clasificarán las carcasas que luego de la inspección veterinaria hayan sido admitidas para consumo humano en forma directa o indirecta y estén debidamente identificadas.

Bases técnicas para la clasificación

- **Conformación:** relación armoniosa entre el tejido muscular y óseo de la carcasa
- **Acabado:** grado de gordura del animal determinada por la cantidad, distribución, infiltración, almacenamiento y cobertura del tejido adiposo en una carcasa.

Las carcasas de alpacas y llamas se clasificarán de acuerdo a los factores y bases técnicas antes mencionadas, realizándose de la siguiente manera:

5.1 Extra

Carcasas o canales de machos enteros o capones hasta dos (02) dientes permanentes de edad, de buena conformación (buen desarrollo y distribución muscular), buena configuración ósea, buena distribución del tejido adiposo de color blanco cremoso.

5.2 Primera

Carcasas o canales de machos castrados (capones) y de hembras no aptas para la reproducción con hasta cuatro (04) dientes permanentes de edad con adecuada proporción ósea y desarrollo convexo de músculos en especial los de mayor valor comercial, buena distribución de grasa de manto de color blanco cremoso.

5.3 Segunda

Carcasas o canales de machos y hembras de regular desarrollo óseo y muscular; con incipiente grasa de cobertura.

5.4 **Procesamiento o industrial**

Carcasas o canales de alpacas y llamas, que no alcanzan las calificaciones anteriores, considerándolas no aptas para el consumo humano directo, por lo que para su comercialización, deberán ser transformadas en carnes secas-saladas, ahumadas, cocinadas a temperaturas mayores a 60 °C, embutidos, y/o afines, previo análisis microbiológico.

6. **IDENTIFICACION DE CORTES COMERCIALES Y MENUDENCIAS** (Véase Anexo B)

6.1 Media carcasa: Corte longitudinal de la carcasa.

6.2 Cuarto de carcasa: Corte transversal de la mitad de la carcasa a partir de la articulación de las vértebras lumbar y torácica.

6.3 **Cortes primarios**

6.3.1 Cuello o pescuezo: Zona anatómica comprendida desde la articulación atlanto occipital a la séptima vértebra cervical.

6.3.2 Pecho entero: Comprende anatómicamente el pecho (esternón y los cartílagos costales) y el brazuelo (húmero, cúbito y radio incluyendo la escápula)

6.3.3 Pierna: Zona anatómica del muslo, sin codo ni osobuco y que comprende desde la articulación tibio femoral hasta las articulaciones ileosacro y la sínfisis pubiana a nivel del isquión en la pelvis.

6.3.4 Osobuco con codo: Comprende en el caso de las extremidades anteriores, desde la articulación carpo-radial hasta la articulación húmero-cúbito-radial y en el caso de las extremidades posteriores, desde la articulación tarso tibial hasta la articulación tibio femoral.

6.3.5 Costillar: Zona anatómica que comprende la región de las costillas separadas del pecho y las articulaciones costo vertebrales.

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 201.043
5 de 13

6.3.6 Churrasco largo ó chuleta de lomo: Zona anatómica lumbar, sacra y coccígea, teniendo como referencia las 7 vértebras lumbares, las sacras, coccígeas y separadas de la articulación íleosacro.

6.4 Cortes finos o especiales

- Churrasco redondo;
- pescuezo angosto (corresponde a la punta del cuello);
- pierna deshuesada;
- bistec de paleta;
- asado redondo;
- asado ruso;
- guiso;
- malaya (falda);
- garrón.

Luego de las operaciones de desposte para la obtención de los cortes comerciales se obtiene recorte, hueso y grasa.

6.4.1 Recorte: Trozos de carne que quedan adheridos al hueso o trozos de carne sobrantes al momento de perfilar o limpiar los cortes comerciales

6.4.2 Hueso: Tejido óseo que conforma el esqueleto del animal.

6.4.3 Grasa: Correspondiente al tejido adiposo del canal o carcasa.

6.5 Menudencias

6.5.1 Bazo: Corresponde anatómicamente al órgano del mismo nombre

6.5.2 Corazón: Corresponde anatómicamente al órgano del mismo nombre, puede o no estar con arterias, venas aurículas y grasa. Se recomienda expenderse sin coágulos.

6.5.3 Estómago. Constituido por el rumen - retículo, omaso y abomaso. Deberán expenderse limpios exentos de grasa o mucosa, precocidos y sin tripas.

6.5.4 Hígado: Corresponde anatómicamente al órgano del mismo nombre y deberá expenderse libre de vesícula biliar y ganglios adyacentes.

6.5.5 Pulmones: Corresponde anatómicamente a los órganos del mismo nombre.

6.5.6 Riñones: Corresponde anatómicamente a los órganos del mismo nombre, deberán expenderse desprovistos de grasa perineal y sin cápsula.

6.5.7 Tripas: Conjunto de intestinos delgado y grueso.

6.6 Apéndices

6.6.1 Cabeza: Conjunto de huesos conformantes del cráneo y cara así como los tejidos blandos que lo cubren incluyendo órganos como la lengua y sesos. Deben expenderse sin fibra que los cubra.

6.6.2 Cola: comprende las vértebras coccígeas (a excepción de la primera) y los tejidos blandos que los rodean, libres de la porción terminal de aparato digestivo.

6.6.3 Patas: Miembros anteriores y posteriores del animal faenado. Comprende los huesos metacarpos, metatarsos y falanges así como los tejidos blandos de que los cubren. Deben expenderse sin fibra que los cubra, ni pezuñas.

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 201.043
7 de 13

7. REQUISITOS

7.1 Generales

7.1.1 Las carcasas y cortes deberán proceder de animales sanos, faenados bajo inspección veterinaria y de plantas faenadoras o camales autorizados por la autoridad competente.

7.1.2 Las carcasas y cortes deben cumplir con la NTP 201.018.

7.1.3 No deberán tener residuos de antibióticos, conservadores, ablandadores o sustancias que por su naturaleza atenten contra la salud del consumidor.

7.1.4 Deberán cumplir los requisitos fijados por las normas del Codex alimentarius sobre residuos de plaguicidas y aditivos alimentarios.

7.2 Características físicas y organolépticas

7.2.1 **Aspecto general:** Deberán presentar una buena conformación y acabado.

7.2.2 **Color:** Característico de acuerdo a la especie.

7.2.3 **Olor:** Sui generis y exento de cualquier olor anormal.

7.2.4 **Consistencia:** Firme al tacto, tanto el tejido muscular como la grasa.

7.3 Químicos

7.3.1 Composición química (véase Anexo C).

7.3.2 pH entre 5,5 y 6,4.

7.4 Microbiológicos (carne fresca y congelada)

- Recuento de microorganismos aerobios mesófilos Menor a 10^6 ufc/g
- Detección de Salmonella Ausencia en 25 g
- Recuento de *Escherichia coli* Menor a 10^2 ufc/g
- Numeración de bacterias psicrófilas Menor a 10^5 NMP/g
- Recuento de coliformes totales Menor a 10^2 ufc/g
- Numeración de *Staphylococcus aureus* Menor a 10^2 NMP/g

7.5 Temperatura y procedimientos de conservación por frío

Las temperaturas y procedimientos para la conservación por frío: refrigeración y congelación deberán satisfacer los parámetros tecnológicos de utilización que aseguren y preserven la calidad de la carcasa y de todas las porciones comestibles de la misma.

7.5.1 Refrigeración

La temperatura en la zona de almacenamiento se deberá mantener entre $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Las carcasas y cortes se deberán almacenar de modo de evitar el deterioro y la multiplicación de microorganismos. Se deberá inspeccionar y despachar teniendo en cuenta una adecuada rotación y manteniendo las condiciones de limpieza e higiene que garanticen un buen estado sanitario de las cámaras.

7.5.2 Congelación

Las canales o carcasas, cortes y menudencias que están destinados a la conservación por congelación, deberán ser sometidas a un proceso de congelamiento rápido hasta llegar a una temperatura máxima de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ en el núcleo. Luego de la congelación los productos deberán pasar a una cámara de almacenamiento a una temperatura máxima de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.

7.6 Transporte

Los vehículos destinados al transporte de carcasas, cortes y menudencias refrigerados deberán estar provistos de sistemas de refrigeración o ser isotérmicos de manera que asegure una temperatura de refrigeración no mayor a 4 °C.

En el caso del transporte de productos congelados, los vehículos deberán contar con un sistema de conservación por frío adecuado que permita mantener temperaturas de congelación (-18 °C) en el producto.

La carrocería deberá ser de materiales aislantes e impermeables, así mismo el diseño debe permitir su fácil limpieza y desinfección.

7.7 Envase y embalaje

7.7.1 Se recomienda que los cortes de carne sean comercializados envasados o empacados, con la finalidad de garantizar la inocuidad del producto y tener un control adecuado de su procedencia mediante el rotulado.

7.7.2 El envase y embalaje deberán ser inocuos y no deberán comunicar olores o sabores extraños al producto.

7.7.3 Los materiales de envoltura deberán ser limpios e higiénicos.

7.7.4 El envase y embalaje deberán ser impermeables resistentes y protegerán al producto.

7.7.5 Al eliminar el envase, no deberán quedar residuos de éste sobre la carne.

7.8 Rotulado

En caso de estar envasados o empacados deberán cumplir con la NMP 001 y con la legislación vigente.

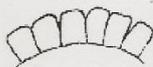
8. ANTECEDENTES

- 8.1 NTP 201.043:2001 CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. Definiciones, requisitos y clasificación de carcasas y carnes de alpacas y llamas
- 8.2 NB 796:1997 CARNE DE CAMELIDOS Y PRODUCTOS DERIVADOS. Cortes de la canal de camélidos sudamericanos de matanza. Clasificación



ANEXO A
(INFORMATIVO)DETERMINACIÓN DE LA EDAD EN ALPACAS Y
LLAMAS EN BASE A LA DENTICIÓN

Dientes de Leche (DL)
Hasta los dos años de edad



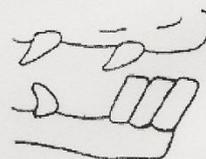
Dos dientes (2 D)
2 ½ a 3 ½ años de edad



Cuatro dientes (4 D)
3 ¾ a 4 ½ años de edad

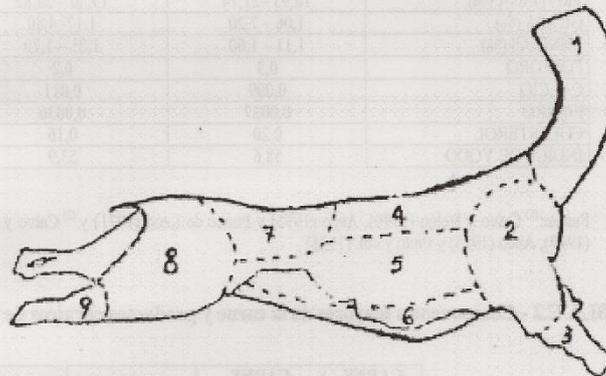


Boca llena (BLL)
Mayores de 4 ½ años de edad



ANEXO B
(INFORMATIVO)

DISTRIBUCIÓN DE LOS CORTES EN ALPACAS Y
LLAMAS



Donde:

1. Cuello
2. Brazuelo
3. Osobuco anterior
4. Agujas
5. Costillas
6. Pecho-Falda
7. Lomo
8. Pierna
9. Osobuco posterior

ANEXO C
(INFORMATIVO)

TABLA C.1 - Composición química de la carne de alpacas y llamas

	ALPACA ⁽¹⁾	LLAMA ⁽²⁾
HUMEDAD (%)	71,90 – 77,3	69,17 – 73,83
PROTEINA (%)	18,93 – 21,74	19,40 – 24,82
GRASA (%)	1,06 – 7,20	1,17- 4,80
CENIZAS (%)	1,11 – 1,60	1,21 – 1,70
FOSFORO	0,3	0,2
CALCIO	0,009	0,011
FIERRO	0,0027	0,0036
COLESTEROL	0,20	0,16
INDICE DE YODO	58,6	53,9

Fuente: ⁽¹⁾ Calvo y Belón (1970), Anco (1975) y Ponce de León (1971) y ⁽²⁾ Calvo y Belón (1970), Anco (1975) y Pinto y col. (1975)

TABLA C.2 - Componentes mayores de la carne y productos cárnicos de la alpaca

	CARNE CANAL	CARNE PERNIL	JAMON	HIGADO
HUMEDAD (%)	77,31	71,25	70,13	71,94
PROTEINAS (%)	18,93	19,14	22,86	11,89
GRASAS (%)	1,06	7,4	5,3	1,64
CARBOHIDRATOS (%)	---	0,904	0,53	2,12
CENIZAS (%)	1,11	1,3	1,19	1,14

Fuente: Calvo y Belón (1970), Gamica (1987), Barzola (1988) y Collazos y col. (1975).

TABLA C.3 - Valor energético en carne de alpaca (kcal /100 g)

Región /Edad (años)	1,5	2,5	3,5	4,5	Promedio
Pierna	100,38	97,29	104,82	102,46	101,27
Brazuelo	98,43	98,99	102,26	99,93	99,90
Pecho	99,33	100,08	103,69	101,93	101,26
Cuello	103,19	103,25	103,21	99,76	102,23
Promedio	100,33	99,90	103,50	101,02	101,17

Fuente: Bustinza, V. y otros (1993).

Anexo N° 09: NTP- ISO 1444

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP-ISO 1444
2005

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

**CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Determinación del
contenido de grasa libre**

MEAT AND MEAT PRODUCTS. Determination of free fat Content.

(EQV. ISO 1444:1996 MEAT AND MEAT PRODUCTS. Determination of Free Fat Content)

2005-03-31
2ª Edición

R.0032-2005/INDECOPI-CRT.Publicada el 2005-04-02

I.C.S.: 67.120.10

Descriptores: Carne y productos cárnicos, grasa

Precio basado en 08 páginas

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

ÍNDICE

	página
ÍNDICE	i
PREFACIO	ii
1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS	1
3. DEFINICIONES	1
4. PRINCIPIO	2
5. REACTIVOS Y MATERIALES	2
6. APARATOS	2
7. MUESTREO	3
8. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	4
9. PROCEDIMIENTO	4
10. CÁLCULOS	5
11. PRECISIÓN	6
12. REPORTE DEL ENSAYO	7
13. ANTECEDENTE	8

PREFACIO

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana fue elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Carne y Productos Cárnicos, mediante el Sistema 1 ó de Adopción, durante los meses de febrero a diciembre de 2004, utilizando como antecedente la norma ISO 1444:1996 MEAT AND MEAT PRODUCTS. Determination of free fat content.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Carne y Productos Cárnicos presentó a la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales -CRT-, con fecha 2004-12-07, el PNTP-ISO 1444:2004, para su revisión y aprobación; siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 2005-02-24. No habiéndose presentado ninguna observación, fue oficializado como Norma Técnica Peruana **NTP-ISO 1444:2005 CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Determinación del contenido de grasa libre**, 2ª Edición, el 02 de abril del 2005.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana reemplaza a la NTP-ISO 1444:1998 y es una adopción de la norma ISO 1444:1996. La presente Norma Técnica Peruana presenta cambios editoriales referidos principalmente a terminología empleada propia del idioma español y ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TECNICA PERUANA

Secretaria	Comité de Fabricantes de Embutidos de la Sociedad Nacional de Industrias
Presidente	Jorge Goicochea
Secretario	Sergio Morante C.
Coordinadora	Rosa M. Cerna Z.

ENTIDAD	REPRESENTANTES
AVINKA AGROCORPORACIÓN	Judith Salas Isidro Larios Darlene Torres
AGROPECUARIA ESMERALDA / FRIGORÍFICO JOSAC	María Luisa Flores Roxana Cánepa
ASOC. PERUANA DE AVICULTURA	Percy Separovich
ASOC. PERUANA DE PORCICULTORES	Ana María Trelles
CERPER	Gloria Reyes Peggy Gutiérrez
COINSA	Sonia Valenzuela
COMITÉ DE FABRICANTES DE EMBUTIDOS / SNI - Secretaría	Luis Salazar
CONSEJO NACIONAL DE CAMELIDOS SUDAMERICANOS / CONACS - MINAG	Pilar Tuppia Leonilas Gutiérrez María Cecilia Moreno
FOOD SOLUTIONS	Sonia Palomino
INASSA	Leonor De La Cruz
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGRARIA / INIA	Lilia Chauca Juan Muscari
LA MOLINA CALIDAD TOTAL – LABORATORIOS	Delma Yaya Gisella Matos
LAIVE	Virginia Castillo
MINISTERIO DE AGRICULTURA / SENASA	Iván Camacho
MINISTERIO DE SALUD / DIGESA	Jesús Vargas
SAN FERNANDO	Wilfredò Reynaga

CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Determinación del contenido de grasa libre

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Técnica Peruana establece un método para la determinación del contenido de grasa libre en carne y productos cárnicos por el principio de extracción.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda Norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia.

Norma Técnica Peruana

- | | | |
|-----|---------------------|---|
| 2.1 | NTP-ISO 1442:1999 | CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS.
Determinación del contenido de humedad.
Método de referencia |
| 2.2 | NTP-ISO 3100-1:1999 | CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS.
Muestreo y preparación de muestras de ensayo.
Parte 1: Muestreo |

3. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana se aplican las siguientes definiciones:

3.1 **contenido de grasa libre en carne y productos cárnicos:** Es la masa de la grasa extraída bajo las condiciones especificadas en esta NTP, dividida por la masa de la porción tomada para el ensayo. El contenido de grasa libre es expresado como porcentaje en masa.

3.2 **resultado de ensayo:** Es el valor de las características obtenidas llevadas a cabo por un método especificado de ensayo.

4. PRINCIPIO

Se basa en la extracción de la grasa con solventes como n-hexano o petróleo ligero sobre el residuo de la muestra obtenida de acuerdo al método de determinación del contenido de humedad en la NTP-ISO 1442. Remover el solvente por evaporación, luego secar y pesar el extracto obtenido.

5. REACTIVOS Y MATERIALES

5.1 **Solvente de extracción:** n-hexano o alternativamente petróleo ligero, que destile entre 40 °C y 60 °C y que tenga un índice de bromo menor que 1. Para uno u otro solvente, el residuo de la evaporación completa no debe exceder de 0,002 g por 100 ml.

5.2 **Regularizadores del punto de ebullición** (Ejm. perlas de vidrio).

6. APARATOS

Aparatos de laboratorio usuales y, en particular, los siguientes:

6.1 Equipo de homogeneización: mecánico o eléctrico, capaz de homogeneizar la muestra de ensayo. Incluye un cortador rotacional de alta velocidad o un picador con una placa con agujeros que no excedan los 4,5 mm de diámetro.

6.2 Dedales de extracción, de papel de filtro y desgrasados.

6.3 Algodón desgrasado.

6.4 Equipo de extracción, continuo o semicontinuo, tipo Soxhlet.

NOTA 1: Usar la técnica clásica Soxhlet. El procedimiento de extracción puede también ser llevado a cabo con sistemas de extracción capaces de extraer simultáneamente un número de muestras, tal como Soxtec u otro instrumento automático similar.

6.5 Baño de arena o baño de agua eléctrico, o aparato similar.

6.6 Estufa eléctrica, capaz de mantener (103 ± 2) °C.

6.7 Desecador, provisto de un desecante efectivo, por ejm. Silica gel.

6.8 Balanza analítica, con sensibilidad de $\pm 0,001$ g

7. MUESTREO

Es importante que el laboratorio reciba una muestra que sea verdaderamente representativa y que no haya sufrido daños o cambios durante el transporte o almacenamiento.

El muestreo no es una parte del método especificado en esta Norma Técnica Peruana. Un método de muestreo recomendado está dado en la NTP-ISO 3100-1.

El tamaño de la muestra de laboratorio no debe ser menor de 200 g; 100 g de la parte

externa y 100 g de la parte interna. En caso de que la unidad de producto tenga una masa menor a 200 g; se toman varias unidades de producto que juntas tengan una masa de 200 g. Almacenar la muestra de tal forma que el deterioro y cambios en la composición sean prevenidos.

8. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA DE ENSAYO

8.1 Homogeneizar la muestra con el equipo apropiado (6.1) teniendo cuidado que la temperatura de la muestra no exceda los 25 °C. Si se utiliza un picador de carne, pasar la muestra por lo menos dos veces por el equipo.

8.2 Guardar la muestra preparada en un recipiente hermético apropiado. Cerrar el recipiente y almacenarlo de tal manera que se evite su deterioro o cambio de composición. Analizar la muestra tan pronto como sea posible, pero siempre dentro de las 24 horas.

9. PROCEDIMIENTO

NOTA 2: Si se requiere, chequear los requisitos de repetibilidad, llevar a cabo dos determinaciones simples en concordancia con los apartados 9.1 y 9.2. bajo las condiciones de repetibilidad.

9.1 Porción de ensayo

Tomar una masa conocida de 5 g a 8 g con una aproximación de 0,001 g (m_0), de la muestra preparada y secarla siguiendo el procedimiento indicado en la NTP-ISO 1442. Si se desea, la porción de la muestra seca de la determinación del contenido de humedad, puede ser usada para este ensayo.

Para medidas más confiables, el nivel más bajo de la grasa presente en la porción ha analizar debe ser 0,05 g.

9.2 Determinación

Secar el matraz o balón del equipo de extracción (6.4) durante 1 hora en la estufa a 103 °C (6.6), conteniendo los reguladores del punto de ebullición (5.2). Dejar enfriar el matraz o balón en el desecador a temperatura ambiente y luego pesar con aproximación de 0,001 g (m_1).

Transferir cuantitativamente la porción de ensayo seca del plato al dedal de extracción, retirar completamente la muestra del recipiente donde ésta se desecó. Remover las trazas de la porción de ensayo seca con la ayuda de un algodón humedecido con el solvente de extracción y transferirla al dedal de extracción. Colocar el dedal en la cámara del equipo de extracción. Verter el solvente elegido en el frasco del equipo de extracción, la cantidad del solvente debe ser por lo menos una y media vez a dos veces la capacidad de la cámara de extracción. Calentar el solvente con lo que se inicia el proceso de extracción por lo menos 6 horas en el baño de arena o baño de agua, dependiendo de la tasa de extracción y del aparato utilizado.

Cuando el procedimiento Soxtec u otro procedimiento automático similar es utilizado, el período de calentamiento deberá ser por lo menos 2 horas.

Después de la extracción, tomar el frasco conteniendo el líquido del aparato de extracción y destilar el solvente utilizando, por ejemplo, el baño de arena o baño de agua. Evaporar las trazas restantes del solvente utilizando, si se desea, aireadores.

Secar el matraz o balón por 1 hora en estufa a 103 °C, dejar enfriar en el desecador a temperatura ambiente y pesar, determinando la masa con una precisión de 0,001 g. Repetir las operaciones de calentamiento, enfriamiento y pesado de la masa, hasta que los resultados de dos determinaciones sucesivas, separadas por una hora de calentamiento, no difieran en más de 0,1 % de la masa de la porción de ensayo (m_2).

Verificar que la extracción haya sido total por medio de una segunda extracción, extrayendo durante un período adicional de 1 hora con una nueva porción de solvente. El aumento de la masa no debe exceder el 0,1 % de la masa de la porción de ensayo.

10. CÁLCULOS

Calcular el contenido de grasa libre (w_f) como porcentaje por masa, usando la sgte. ecuación :

$$w_f = \frac{(m_2 - m_1)}{m_0} \times 100 \%$$

Donde:

- m_0 : es la masa en gramos, de la porción de ensayo utilizada para el secado.
- m_1 : es la masa en gramos del matraz o balón de extracción con los reguladores del punto de ebullición.
- m_2 : es la masa en gramos del matraz o balón de extracción con los reguladores del punto de ebullición y la grasa después del secado.

Reportar el resultado en g de grasa libre/100 g de muestra, redondeando a una cifra decimal.

11. PRECISIÓN

La precisión del método ha sido establecida por pruebas interlaboratorios llevadas a cabo de acuerdo con la ISO 5725¹. Los valores obtenidos para el límite de repetibilidad (r), y el límite de reproducibilidad (R), tienen un nivel de probabilidad del 95 %.

11.1 Repetibilidad

La diferencia absoluta entre dos resultados de análisis independientes, han sido obtenidos usando el mismo método, el mismo material de análisis en el mismo laboratorio, por la misma operadora, usando el mismo equipo dentro de cortos intervalos de tiempo, no debiendo los resultados ser mayores que el límite de repetibilidad (r), calculado usando la siguiente ecuación.

¹ ISO 5725:1986 fue usada para obtener la precisión de los datos. Esta ha sido anulada y reemplazada por la ISO 5725-1:1994 y subsecuentes partes.

$$\bar{r} = -0,05 + 0,06 \bar{w}_f$$

Donde:

\bar{w}_f : es el promedio de los dos resultados expresados en porcentaje de masa

11.2 Reproducibilidad

La diferencia absoluta entre los resultados de análisis obtenidos usando el mismo método y el mismo material en diferentes laboratorios con diferentes operadores, usando diferentes equipos, no debe ser mayor que el límite de reproducibilidad (R) calculado, usando la siguiente ecuación.

$$R = 0,04 + 0,06 \bar{w}_f$$

Donde:

\bar{w}_f : es el promedio de dos resultados expresados en porcentaje por masa.

12. REPORTE DEL ENSAYO

El reporte de ensayo debe indicar:

- El método con el cual se efectuó el muestreo, si se conociera;
- el método usado;
- los resultados obtenidos; y
- si la repetibilidad ha sido verificada, citar el resultado obtenido.

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP-ISO 1444
8 de 8

Se debe también mencionar cualquier condición de operación no especificada en esta Norma Técnica Peruana o considerarlo como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda tener influencia en los resultados.

El reporte debe incluir todos los detalles necesarios para la completa identificación de la muestra.

13. ANTECEDENTE

ISO 1444:1996

MEAT AND MEAT PRODUCTS. Determination
of Free Fat Content.

Anexo N° 10: NTP 201.021

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 201.021
2002

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Determinación del
contenido de proteínas

MEAT AND MEATS PRODUCTS. Determination of proteins content.

2002-05-08
2ª Edición

R.0044-2002/INDECOPI-CRT. Publicada el 2002-05-18.

I.C.S.: 67.120.10

Descriptor: Carne, productos cárnicos elaborados, proteínas

Precio basado en 11 páginas

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

ÍNDICE

	página
ÍNDICE	i
PREFACIO	ii
1. OBJETO	1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS	1
3. CAMPO DE APLICACIÓN	2
4. DEFINICIONES	2
5. PRINCIPIO	2
6. CONDICIONES GENERALES	3
7. MUESTREO	5
8. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA DE ENSAYO	5
9. PROCEDIMIENTO	6
10. EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS	9
11. REPORTE DE ENSAYO	10
12. ANTECEDENTES	11

PREFACIO

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana fue elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Carne y Productos Cárnicos, mediante el Sistema 2 u Ordinario, durante los meses de abril a noviembre de 2001, utilizó como antecedentes a los que se indican en el capítulo correspondiente.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Carne y Productos Cárnicos presentó a la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-CRT, con fecha 2001-12-14, el PNTP 201.021:2001 para su revisión y aprobación; siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 2002-03-04. No habiéndose presentado ninguna observación, fue oficializado como Norma Técnica Peruana **NTP 201.021:2002 CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Determinación del contenido de proteínas**, 2ª Edición, el 18 de mayo del 2002.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana reemplaza a la NTP 201.021:1980. La presente Norma Técnica Peruana presenta cambios editoriales referidos principalmente a la terminología empleada propia del idioma español y ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA PRESENTE NORMA TÉCNICA PERUANA

Secretaría	Comité de Fabricantes de Embutidos de la Sociedad Nacional de Industrias
Presidente	Jorge Goicochea C.
Secretario	Luis Salazar S.

ENTIDAD	REPRESENTANTES
---------	----------------

ASOC. PERUANA DE AVICULTURA-APA	Percy Separovich
---------------------------------	------------------

ASOC. PERUANA DE PORCICULTORES-APP	Ana María Trelles
AVINKA	Daniel Banda
BRAEDT S.A	Walter Braedt Ronald Schulz
CATALANES	Enrique Gavidia
CONSEJO NACIONAL DE CAMELIDOS SUDAMERICANOS CONACS	Pilar Tuppia
COMITÉ DE FABRICANTES DE EMBUTIDOS DE LA SOCIEDAD NAC. DE INDUSTRIAS	Luis Salazar
DISIBSA-Distribuidora Iberoamericana S.A.	Jorge Goicochea
EL ROCIO	Miguel Salcedo
E. WONG	Miguel Lau
FONDGICARV-PERU	Víctor Casana
INASSA	Gloria Reyes Santana León
INST. DE CERTIFICACIÓN, INSPECCIÓN Y ENSAYOS LA MOLINA CALIDAD TOTAL	Delma Yaya
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGRARIA INIA	Lilia Chauca Juan Muscari
MINISTERIO DE AGRICULTURA / SENASA	Emiliana Jiménez
MINISTERIO DE SALUD / DIGESA	Paula Ramírez
PRODUCTOS RAZZETO Y NESTOROVIC	Dragui Nestorovic R.
SALCHICHERIA ALEMANA	Franz Wilde K. Benno Wilde
SAT	Clotilde Huapaya

SAN FERNANDO	Violeta Cruzado Wilfredo Reynaga
SGS DEL PERU SAC	Bertha Sulca
SUPEMSA-Sociedad Suizo Peruana de Embutidos S.A	Luis Salazar
SUPERMERCADOS SANTA ISABEL	Elizabeth Romero
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA / Fac. Industrias Alimentarias	Carlos Elías Peñafiel
YUGOFRIO	Carlos Durand
CONSULTOR	Genaro Chaparro
CONSULTOR	Rodolfo Gutiérrez
CONSULTOR	Rosa M. Cerna Z.

---oooOooo---

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 201.021
1 de 11

CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Determinación del contenido de proteínas

1. OBJETO

La presente Norma Técnica Peruana establece el método para la determinación del contenido de proteínas en carne y productos cárnicos, a través del contenido de nitrógeno.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda Norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia.

Norma Técnica Peruana

NTP-ISO 3100-1:1999

CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Muestreo y Preparación de muestras de ensayo. Parte 1: Muestreo

3. CAMPO DE APLICACIÓN

La presente Norma Técnica Peruana se aplica a la carne y productos cárnicos.

4. DEFINICIONES

Para los efectos de la presente Norma Técnica Peruana se aplican las siguientes definiciones:

4.1 **contenido de nitrógeno:** Es la cantidad de nitrógeno correspondiente al amoníaco producido y determinado bajo las condiciones descritas en la presente Norma Técnica Peruana.

4.2 **contenido de proteínas:** Es el contenido de nitrógeno (4.1) encontrado, multiplicado por el factor 6,25.

5. PRINCIPIO

5.1 **determinación del contenido de nitrógeno:** Se digiere el producto con ácido sulfúrico concentrado, en presencia de sulfato de potasio y usando sulfato de cobre (II) como catalizador para convertir el nitrógeno orgánico en iones amonio. Se adiciona álcali, se destila el amoníaco liberado, se recoge en un exceso de solución de ácido bórico, se valora con ácido clorhídrico para determinar el amoníaco retenido por el ácido bórico y se calcula el contenido de nitrógeno de la muestra a partir de la cantidad de amoníaco producido.

5.2 **determinación del contenido de proteínas:** Se multiplica el contenido de nitrógeno por el factor 6,25, debido a que en la carne el 16 % del contenido de proteínas es nitrógeno.

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 201.021
3 de 11

6. CONDICIONES GENERALES

6.1 Aparatos y materiales

Aparatos y materiales usuales de laboratorio, además de los siguientes:

6.1.1 Picadora mecánica de carne, equipada con una placa cribada con orificios de diámetro no mayor de 4 mm o aparato que realice función similar.

6.1.2 Papel parafinado, en trozos de aproximadamente 9 cm x 6 cm.

6.1.3 Bureta de clase A, de 50 ml de capacidad

6.1.4 Balón Kjeldhal, de capacidad no mayor de 800 ml

6.1.5 Aparato de destilación por arrastre de vapor o alternativamente aparato de destilación común.

6.1.6 Calentador, en el cual el balón de Kjeldahl pueda ser calentado en una posición inclinada de tal forma que la fuente de calor solo toque aquella parte de las paredes del balón que está por debajo del nivel del líquido. Para calentar utilizando gas, el dispositivo apropiado es una placa de asiento provista de un orificio circular, de manera que solo la parte baja del balón quede expuesta a la llama libre.

6.1.7 Aparato de succión efectivo, para los vapores ácidos desprendidos durante la digestión.

6.1.8 Balanza analítica, con sensibilidad 0,001 g o más.

6.1.9 Matraz de 500 ml de capacidad

6.2 REACTIVOS

Todos los reactivos deben ser de calidad analítica. El agua debe ser destilada o de pureza equivalente.

6.2.1 Sulfato de Cobre (II) pentahidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)

6.2.2 Sulfato de Potasio anhidro (K_2SO_4)

6.2.3 Ácido sulfúrico concentrado ($d_{20^\circ\text{C}} = 1,84 \text{ g/ml}$)

6.2.4 Solución de hidróxido de sodio al 33 %, libre de carbonatos, conteniendo aproximadamente 33 g de hidróxido de sodio (NaOH) por 100 g de solución. Se prepara disolviendo 500 g de hidróxido de Sodio en 1 000 ml de agua.

6.2.5 Ácido clorhídrico (HCl), solución valorada 0,1 N. La normalidad debe determinarse hasta la tercera cifra decimal.

6.2.6 Solución de ácido bórico (H_3BO_3) al 4 %, se disuelve 40 g de ácido bórico en agua y se diluye a 1 000 ml.

6.2.7 Solución indicadora (rojo de metilo - azul de metileno), se prepara disolviendo 2 g de rojo de metilo y 1 g de azul de metileno en 1 000 ml de etanol 95 % (V/V). El cambio de color de esta solución indicadora se produce a un pH de 5,4. Se guarda la solución indicadora en una botella marrón en lugar oscuro y fresco

6.2.8 Regularizadores de ebullición.

NORMA TÉCNICA	NTP 201.021
PERUANA	5 de 11

6.2.9 Para la digestión, perlas de vidrio , carburo de silicio o porcelana dura.

6.2.10 Para la destilación, carburo de silicio o trocitos recién calcinados de piedra pómez.

7. MUESTREO

Es importante que el laboratorio reciba una muestra que sea verdaderamente representativa y que no haya sufrido daños o cambios durante el transporte o almacenamiento.

El muestreo no es parte del método especificado en esta NTP. El método de muestreo recomendado está dado en la NTP-ISO 3100-1.

Tomar una muestra representativa de 200 g como mínimo; 100 g de la parte externa y 100 g de la parte interna.

Almacenar la muestra de tal manera que el deterioro o cambios en la composición sean prevenidos.

8. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA DE ENSAYO

Se homogeneiza la muestra pasándola por lo menos dos veces por la picadora o aparato que cumpla función similar.

Colocar la muestra de ensayo en un recipiente completamente lleno y cerrado herméticamente, almacenar en condiciones de refrigeración.

Analizar la muestra tan pronto como sea posible, siempre dentro de las 24 horas de haber sido homogeneizada.

9. PROCEDIMIENTO

9.1 Porción de ensayo

9.1.1 Se coloca regularizadores de ebullición (6.2.8) en el balón Kjeldhal y luego se agrega aproximadamente 15 g de sulfato de Potasio anhidro y 0,5 g de sulfato de Cobre (II).

9.1.2 Se determina la masa de aproximadamente de 1 g a 2 g de la muestra preparada, con una precisión de 0,001 g, sobre un pedazo de papel parafinado (6.1.2) (M)

9.1.3 Se transfiere el papel y la muestra de ensayo al balón Kjeldahl.

9.2 Determinación

9.2.1 Se agrega 25 ml de ácido sulfúrico ($d_{20^{\circ}\text{C}} = 1,84 \text{ g/ml}$) (6.2.3) al balón Kjeldahl (6.2.4). Se mezcla lentamente el líquido. Si se desea se puede insertar en el cuello una perita de vidrio con su extremidad hacia abajo.

9.2.2 Se coloca el frasco en una posición inclinada (con un ángulo de alrededor de 40° de la posición vertical) en el aparato calentador. Primero se calienta el balón poco a poco hasta que la espuma haya cesado y el contenido se haya vuelto completamente líquido. Luego se hierve vigorosamente rotando ocasionalmente el balón hasta que el líquido se haya vuelto completamente claro y de un color verde esmeralda. Entonces se deja el líquido hirviendo durante hora y media mas.

9.2.3 El tiempo total de digestión no debe ser menor de 2 horas. Se debe tener cuidado de que no escurra el líquido condensado al exterior del balón. Se debe prevenir el escape excesivo de ácido sulfúrico causado por sobre calentamiento durante la digestión, pues resulta en una pérdida de Nitrógeno.

9.2.4 Se enfría aproximadamente 40 °C y se agrega cuidadosamente alrededor de 50 ml de agua. Se mezcla y se deja enfriar.

9.2.5 Se vierte en un matraz volumétrico (6.1.9) de 500 ml de capacidad, 50 ml de solución de ácido bórico, se agrega 4 gotas de la solución indicadora se mezcla y se coloca el matraz volumétrico (6.1.9) bajo el refrigerante del aparato de destilación, de manera que el extremo quede sumergido en el líquido.

9.2.6 Tratamiento del contenido del balón de Kjeldahl (6.1.4); éste puede tratarse de cualquiera de las siguientes maneras:

9.2.6.1 Destilación con vapor: Se transfiere el contenido del balón kjeldahl al aparato de destilación y se enjuaga el balón con aproximadamente 50 ml de agua. Se vierte 100 ml de solución de hidróxido de sodio cuidadosamente a lo largo del cuello inclinado del balón de manera que las dos capas no se mezclen. En seguida, se conecta el matraz al pico del aparato de destilación. Se calienta el líquido alcalino pasando vapor a través del, hasta que hierva durante 20 min, al comienzo, se calienta poco a poco para reducir la espuma. El volumen recogido de destilado deberá ser de por lo menos 150 ml .

9.2.6.2 Destilación ordinaria: Se diluye cuidadosamente el contenido del balón Kjeldahl con aproximadamente 300 ml de agua y se agita. Si se desea se transfiere a un matraz de 1000 ml, luego de aproximadamente 15 min se agrega 100 ml de solución de hidróxido de sodio, cuidadosamente a lo largo del cuello inclinado del matraz de manera que las dos capas en el matraz no se mezclen. En seguida se agregan perlas de vidrio y otro agente de función similar, como agente antiespumante y reductor de burbujas grandes, y se conecta el matraz a la cabeza humedecida del aparato de destilación. Se destila por lo menos 150 ml de líquido, aun si la mezcla hierve irregularmente. Se continúa la destilación hasta que hayan sido recogidos 250 ml de destilado. Se debe estar seguro de que el destilado es efectivamente enfriado y se evita que la solución de ácido bórico se caliente.

9.2.7 En cualesquiera de los dos casos, se baja el matraz volumétrico justo antes que termine la destilación, de manera que el orificio del refrigerante este por arriba del nivel del líquido. Se enjuaga el extremo con poca agua. Se verifica la finalización de la destilación de amoníaco con un papel rojo mojado con agua destilada; su color no debe ser afectado por el líquido condensado.

9.2.8 Se deja de calentar si se encuentra que la destilación es incompleta, llevar a cabo una nueva determinación, siguiendo cuidadosamente las instrucciones.

9.2.9 Se valora el contenido del matraz volumétrico con la solución de ácido clorhídrico. Se registra el número de mililitros de la solución de ácido clorhídrico requeridos, con una aproximación de 0,2 ml (V_1).

9.2.10 Se efectúa dos determinaciones de la misma muestra preparada.

9.3 Ensayo en blanco y de referencia

9.3.1 Se debe realizar siempre un ensayo en blanco por duplicado, cuando se usa lotes nuevos de reactivos ó soluciones recién preparadas.

9.3.2 Para reactivos y soluciones que han estado ya en uso por algún tiempo, es aconsejable realizar de cuando en cuando un ensayo en blanco.

9.3.3 El ensayo en blanco se debe realizar de acuerdo a lo indicado en 9.2 tomando un trazo de papel parafinado y 2 g de muestra.

9.3.4 Es aconsejable realizar un ensayo de referencia de cuando en cuando, utilizando una sustancia cristalina de alto grado de pureza y exacto contenido de nitrógeno: glutamato monosódico, 99 % de pureza o sustancia similar.

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 201.021
9 de 11

NOTA: Es también posible determinar el nitrógeno en una parte alícuota del contenido del balón de Kjeldahl. En este caso es necesario realizar modificaciones al aparato y procedimiento, (cantidades y concentraciones de los reactivos usados, tiempo de destilación, volumen de destilado). Estas modificaciones deben aparecer en el informe de ensayo

10. EXPRESIÓN DE RESULTADOS

10.1 Método de cálculo y fórmula

10.1.1 Contenido de nitrógeno

El contenido de nitrógeno de la muestra como porcentaje en masa (N) es igual a:

$$\text{Porcentaje de Nitrógeno} \quad \% N = 0,0014 \times (V_1 - V_0) \times \frac{100}{M}$$

Donde :

V_0 = Volumen, en mililitros, de solución 0,1N de ácido clorhídrico valorada, requerida por el ensayo en blanco.

V_1 = Volumen, en mililitros, de solución 0,1N de ácido clorhídrico valorada, requerida por la determinación.

M = masa, en gramos, de la porción de ensayo.

Si la solución patrón volumétrica no es exactamente de la concentración indicada en 6.2.5, se debe de utilizar un factor apropiado de corrección en el cálculo de los resultados.

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 201.021
10 de 11

Se toma como resultado el promedio aritmético de las dos determinaciones siempre que los requisitos de repetibilidad (10.3) hayan sido cumplidos.

Se expresa el resultado como porcentaje, en masa, con una precisión de 0,01 g de nitrógeno por 100 g de muestra.

10.1.2 Método de cálculo del contenido de proteínas

El contenido de proteínas de la muestra como porcentaje en masa (g) es igual a:

$$P = \%N \times 6,25$$

10.2 Repetibilidad

La diferencia entre los resultados de dos determinaciones realizadas simultáneamente o en rápida sucesión, por el mismo analista, no debe ser mayor de 0,10 g de nitrógeno por 100 g de muestra.

11. REPORTE DEL ENSAYO

En el reporte del ensayo se debe especificar:

- el método conforme al cual fue llevado a cabo el muestreo y la preparación de la muestra (sí se conociere),
- el método de ensayo usado,
- el resultado del ensayo obtenido y
- Si la repetibilidad es confirmada, reportar el resultado final obtenido.

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 201.021
11 de 11

También deberá mencionarse, toda condición de operación no especificada en esta NTP u opcionalmente, otras circunstancias que puedan tener influencia en los resultados.

En el reporte del ensayo se incluirá toda la información necesaria para la identificación completa de la muestra.

12. ANTECEDENTES

- | | | |
|------|------------------|--|
| 12.1 | NTP 201.021:1980 | Carne y Productos Cárnicos. Determinación del contenido de proteínas |
| 12.2 | ISO 937:1978 | Meat and Meats Products. Determination of nitrogen content. |

Anexo N° 11: NTP-ISO 1442

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP-ISO 1442
2006

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

**CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Determinación del
contenido de humedad. Método de referencia**

MEAT AND MEAT PRODUCTS. Determination of Moisture Content. Reference method

(EQV. ISO 1442:1997 MEAT AND MEAT PRODUCTS. Determination of Moisture Content. Reference method)

2006-04-06
2ª Edición

R.0028-2006/INDECOPI-CRT. Publicada el 2006-04-28

Precio basado en 07 páginas

I.C.S.: 67.120.10

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Carne, productos cárnicos, humedad, método de referencia

ÍNDICE

	página
ÍNDICE	i
PREFACIO	ii
1. OBJETO	1
2. DEFINICIONES	1
3. PRINCIPIO	1
4. MATERIALES	1
5. APARATOS	2
6. MUESTREO	3
7. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	3
8. PROCEDIMIENTO	3
9. EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS	5
10. PRECISIÓN	5
11. INFORME DE ENSAYO	6
12. ANTECEDENTE	7

PREFACIO

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana fue elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Carne y Productos Cárnicos, mediante el Sistema 1 ó de Adopción, durante los meses de enero a diciembre de 2005, utilizando como antecedente la norma ISO 1442:1997 MEAT AND MEAT PRODUCTS. Determination of Moisture Content. Reference method.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Carne y Productos Cárnicos presentó a la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-CRT, con fecha 2005-12-16, el PNTP-ISO 1442:2005, para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 2006-03-03. No habiéndose presentado observaciones fue oficializado como Norma Técnica Peruana **NTP-ISO 1442:2006 CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Determinación del contenido de humedad. Método de referencia**, 2ª Edición, el 28 de abril de

A.3 La presente Norma Técnica Peruana reemplaza a la NTP-ISO 1442:1999 y es una adopción de la ISO 1442:1997. Esta Norma Técnica Peruana presenta cambios editoriales referidos principalmente a terminología empleada propia del idioma español y ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995

B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

Secretaría	Comité de Fabricantes de Embutidos de la Sociedad Nacional de Industrias.
Presidente	Jorge Goycochea C.
Secretario	Sergio Morante C.
Coordinadora	Rosa M. Cerna Z.

ENTIDAD	REPRESENTANTE
AGROCORPORACIÓN	Isidro Larios Darlene Torres
AGROPECUARIA ESMERALDA / FRIGORIFICO JOSAC	María Luisa Flores Roxana Cánepa
AVINKA	Judith Salas Ana Sánchez
CERPER	Gloria Reyes Peggy Gutiérrez
COMITÉ DE FABRICANTES DE EMBUTIDOS / SNI	Luis Salazar
CONSULTOR	Sergio Wanda
FOOD SOLUTIONS	Sonia Palomino
INASSA	Leonor De La Cruz
INSTITUTO DE CERTIFICACION, INSPECCION Y ENSAYOS LA MOLINA CALIDAD TOTAL – LABORATORIOS	Delma Yaya Gisella Matos
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGRARIA – INIA	Lilia Chauca F. Juan Muscari
LAIVE	Virginia Castillo María Elena León
MINISTERIO DE AGRICULTURA / SENASA	Iván Camacho
MINISTERIO DE AGRICULTURA / CONSEJO NACIONAL DE CAMELIDOS SUDAMERICANOS – CONACS	Pilar Tuppia Leonilas Gutiérrez María Cecilia Moreno
MINISTERIO DE LA PRODUCCION / PRODUCE	Agustín Luna
MINISTERIO DE SALUD / DIGESA	Jesús Vargas

PRODUCTOS RAZZETO Y NESTOROVIC	Ricardo Pereda
SAN FERNANDO SGS DEL PERU	Wilfredo Reynaga Bertha Sulca Carlos Balbín José Alvarado
SOCIEDAD DE ASESORAMIENTO TECNICO-SAT	Cecilia Falla Lylyans Inga
SUPERMERCADOS PERUANOS	Rodolfo Gutiérrez
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA / Facultad de Industrias Alimentarias	Silvia Melgarejo

—0000000—

CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Determinación del contenido de humedad. Método de referencia

1. OBJETO

Esta Norma Técnica Peruana establece un método de referencia para la determinación del contenido de humedad en carne y productos cárnicos.

2. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana se aplican las siguientes definiciones:

2.1 **contenido de humedad en carne y productos cárnicos:** Es la pérdida en masa obtenida bajo las condiciones de operación especificada en esta NTP, dividida por la masa de la porción de ensayo. El contenido de humedad es expresado en porcentaje por peso.

2.2 **resultado del ensayo :** Es el valor de una característica obtenida siguiendo el método de ensayo especificado en la ISO 5725-1.

3. PRINCIPIO

Se basa en la mezcla de la porción de ensayo con arena y secada hasta masa constante a $(103 \pm 2)^{\circ}\text{C}$.

4. MATERIALES

4.1 Arena: limpia, lavada con ácido, de una medida tal que pase a través de una malla de 1,4 mm de abertura y que quede sobre una malla de 250 μm de abertura. Secar la arena antes de usar a 150 °C a 160 °C y almacenar en una botella cerrada herméticamente.

NOTA: Si la limpieza (lavado con ácido) de la arena no es adecuada, la arena puede ser lavada por el siguiente procedimiento:

Lavar la arena con abundante agua. Hervir la arena con ácido clorhídrico (Densidad_{20°C} = 1,19 g/ml), diluido (1+1), por 30 minutos mientras se agita continuamente. Repetir la operación de hervido con otra porción de ácido hasta que el ácido no de más vapores amarillos después de hervir. Lavar la arena con agua destilada hasta que la prueba para cloruros sea negativa. Para almacenar, secar la arena de 150 °C a 160 °C.

5. APARATOS

Aparatos usuales de laboratorio y, en particular, los siguientes:

5.1 **Equipo mecánico o eléctrico**, capaz de homogeneizar la muestra de laboratorio. El cual debe contar un cortador rotacional de alta velocidad o un mezclador, adaptado con un disco con agujeros que no excedan los 4,0 mm de diámetro.

5.2 **Placa de porcelana o metal** (por ej. níquel, aluminio, acero inoxidable) de 60 mm de diámetro como mínimo y 25 mm de altura aproximadamente.

5.3 **Varilla delgada de vidrio**, redondeada al extremo, ligeramente más larga que el diámetro de la placa (5.2).

5.4 **Estufa de secado**, calentada eléctricamente, capaz de operar a $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$.

5.5 **Desecador**, que contenga un desecante eficiente, tal como Silica gel.

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP-ISO 1442
3 de 7

5.6 **Balanza analítica**, capaz de pesar con aproximación de 0,001 g .

6. MUESTREO

Es importante que el laboratorio reciba una muestra que sea verdaderamente representativa y que no haya sufrido daños o cambios durante el transporte o almacenamiento.

El muestreo no es parte del método especificado en esta NTP. El método de muestreo recomendado esta dado en NTP-ISO 3100-1.

Tomar una muestra representativa de 200 g como mínimo.

Almacenar la muestra de tal manera que el deterioro y cambio en composición sean prevenidos.

7. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA DE ENSAYO

Homogeneizar la muestra de laboratorio con el equipo apropiado (5.1). Tener cuidado que la temperatura del material de muestreo no sea mayor a 25 °C. Si se hace uso de un picador, pasar la muestra como mínimo dos veces a través del equipo. Colocar la muestra preparada para el ensayo en un envase adecuado y hermético, cerrar el envase y almacenar de tal manera que el deterioro y cambio en composición sean prevenidos. Analizar la muestra de ensayo tan pronto sea posible, pero siempre dentro de las 24 horas de haber sido homogeneización.

8. PROCEDIMIENTO

NOTA: Si se requiere chequear el límite de repetibilidad (10.2) encontrado, efectuar dos determinaciones simples de acuerdo con 8.3 bajo condiciones de repetibilidad.

8.1 Preparación de la placa y arena

Transferir a la placa (5.2) una cantidad de arena (4.1) igual a tres o cuatro veces el peso de la porción de ensayo (véase 8.2) y secar la placa, arena y varilla de vidrio (5.3) por 30 minutos en la estufa (5.4) a una temperatura de 103 °C.

Dejar enfriar la placa con su contenido y la varilla de vidrio en el desecador (5.5) a temperatura ambiente y luego pesar con aproximación a 0,001g (m_0).

8.2 Porción de ensayo

Transferir entre 5 g a 8 g de la muestra preparada para el ensayo (capítulo 7) a la placa preparada (8.1) y pesar la placa con su contenido y la varilla de vidrio con aproximación de 0,001g (m_1).

8.3 Determinación

8.3.1 Mezclar el contenido de la placa con la varilla de vidrio (5.3).

NOTA: En caso de dificultad en el mezclado de la muestra de ensayo con arena, se puede adicionar etanol si es necesario, en este caso, el etanol debe ser evaporado completamente antes de secar la muestra en la estufa.

Calentar la placa con su contenido y la varilla de vidrio por 2 horas en la estufa (5.4) a una temperatura de 103 °C. Retirar la placa con su contenido y la varilla de vidrio de la estufa y colocarla en el desecador (5.5).

Dejar enfriar la placa con su contenido y la varilla de vidrio a temperatura ambiente, luego pesar con aproximación a 0,001 g.

8.3.2 Repetir las operaciones de calentamiento, enfriado y pesado especificado en (8.3.1) hasta que los resultados de dos pesadas sucesivas (m_2) separadas por 1 hora de calentamiento, no difieran por más de 0,1 % del peso de la porción de ensayo.

9. EXPRESIÓN DE RESULTADOS

Calcular el contenido de humedad, w , como porcentaje por peso, usando la sgte. ecuación:

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100 \%$$

Donde:

m_0 : es el peso, en gramos, de la placa, varilla y arena (8.1)

m_1 : es el peso, en gramos, de la placa, conteniendo la porción de ensayo, varilla y arena, antes de secar (8.2)

m_2 : es el peso, en gramos de la placa conteniendo la porción de ensayo, varilla y arena, después de secar (8.3.2.)

Reportar el resultado redondeando a una cifra decimal.

10. PRECISIÓN

10.1 Prueba interlaboratorio

Los detalles de una prueba interlaboratorio sobre la precisión del método están dadas en la referencia^(*). Los valores derivados de esta prueba interlaboratorio pueden no ser aplicables a rangos de concentración y otras matrices que las dadas en esa.

10.2 Repetibilidad

La absoluta diferencia entre dos resultados independientes, obtenidos usando el mismo método en idéntico material de ensayo, en el mismo laboratorio, por el mismo operador usando el mismo equipo, en un corto intervalo de tiempo, no debe ser mayor que el valor de r dado por la fórmula.

$$r = 0,593 \% + 0,0017 \bar{w}$$

Donde :

\bar{w} : es el contenido promedio de humedad de ambos resultados, expresados como porcentaje por masa.

10.3 Reproducibilidad

La diferencia absoluta entre dos resultados obtenidos usando el mismo método en idéntico material de ensayo en diferentes laboratorios con diferentes operadores, usando diferentes equipos, no debe ser mayor que el valor de R dado por la fórmula:

$$R = 0,797 \% - 0,00471 \bar{w}$$

Donde :

\bar{w} : es el contenido promedio de humedad de ambos resultados, expresados como porcentaje por masa.

^(*) Nordic Committee on Food Analysis (NMKL), N° 23 3rd Edition, 1991. Available from NMKL, Statens Tekniska Forskningscentral, Livmedelslaboratoriet, SF-02150 Esbo, Finland.

11. INFORME DE ENSAYO

El informe del ensayo debe especificar:

- el método conforme al cual fue llevado a cabo el muestreo y la preparación de la muestra (si se conociere),
- el método de ensayo usado,
- el (los) resultado(s) del ensayo obtenido(s) y
- si la repetibilidad es confirmada, reportar el resultado final obtenido.

También deberá mencionarse, toda condición de operación no especificada en esta NTP u opcionalmente, otras circunstancias que puedan tener influencia en los resultados.

En el informe del ensayo se incluirá toda la información necesaria para la identificación completa de la muestra.

12. ANTECEDENTE

ISO 1442:1997

MEAT AND MEAT PRODUCTS.
Determination of Moisture Content. Reference
method