

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



**“EVALUACION DE ACEPTABILIDAD DE LAS CONSERVAS DE
CHARQUI DE ALPACA (*Lama pacos*) ENVASADOS EN DIFERENTES
MEDIOS DE SOLUCION”.**

TESIS

PRESENTADO POR:

Bach. : YESID ZAPATA MANSILLA

PARA OPTAR EL TITULO DE:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

PUNO PERÚ

2011

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS****ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**

“EVALUACION DE ACEPTABILIDAD DE LAS CONSERVAS DE CHARQUI DE ALPACA (*Lama pacos*) ENVASADOS EN DIFERENTES MEDIOS DE SOLUCION”.

TESIS

PRESENTADO POR:

Bach. : YESID JOSE ZAPATA MANSILLA

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

APROBADO POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:

PRESIDENTE

:


Ing. AMILCAR BUENO MACEDO

PRIMER MIEMBRO

:


Ing. M.Sc. ROGER SEGURA PEÑA.

SEGUNDO MIEMBRO

:


Ing. WILBER INCAHUANACO YUCRA

DIRECTOR DE TESIS

:


ING. EDUARDO JUAN MANZANEDA CABALA

Área: Ingeniería y tecnología

Tema: Desarrollo de procesos y productos agroindustriales sostenibles y eficientes

DEDICATORIA

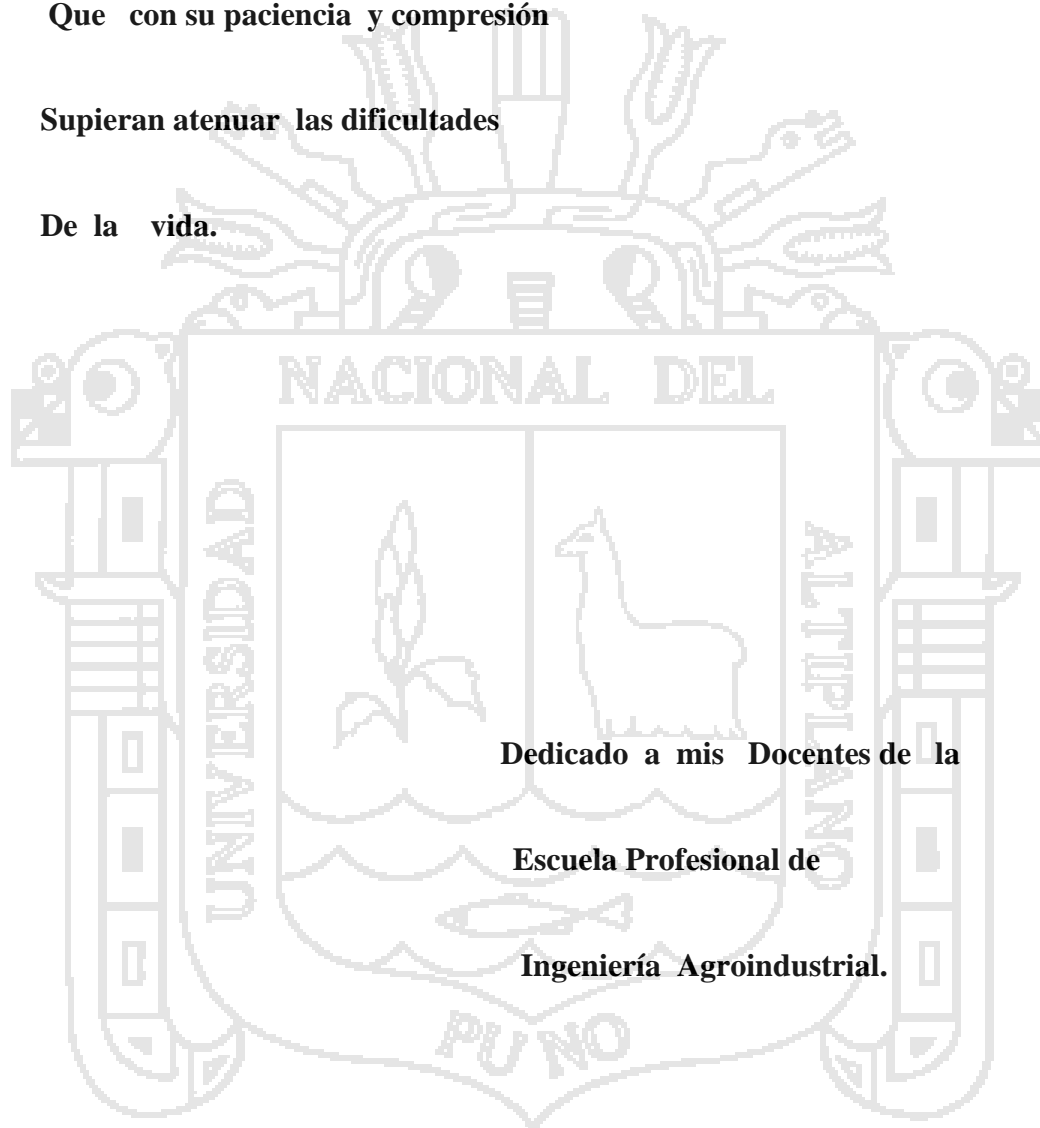
Dedicado a mis amados

Padres José Zapata y Julia Mansilla

Que con su paciencia y comprensión

Supieran atenuar las dificultades

De la vida.



Dedicado a mis Docentes de la

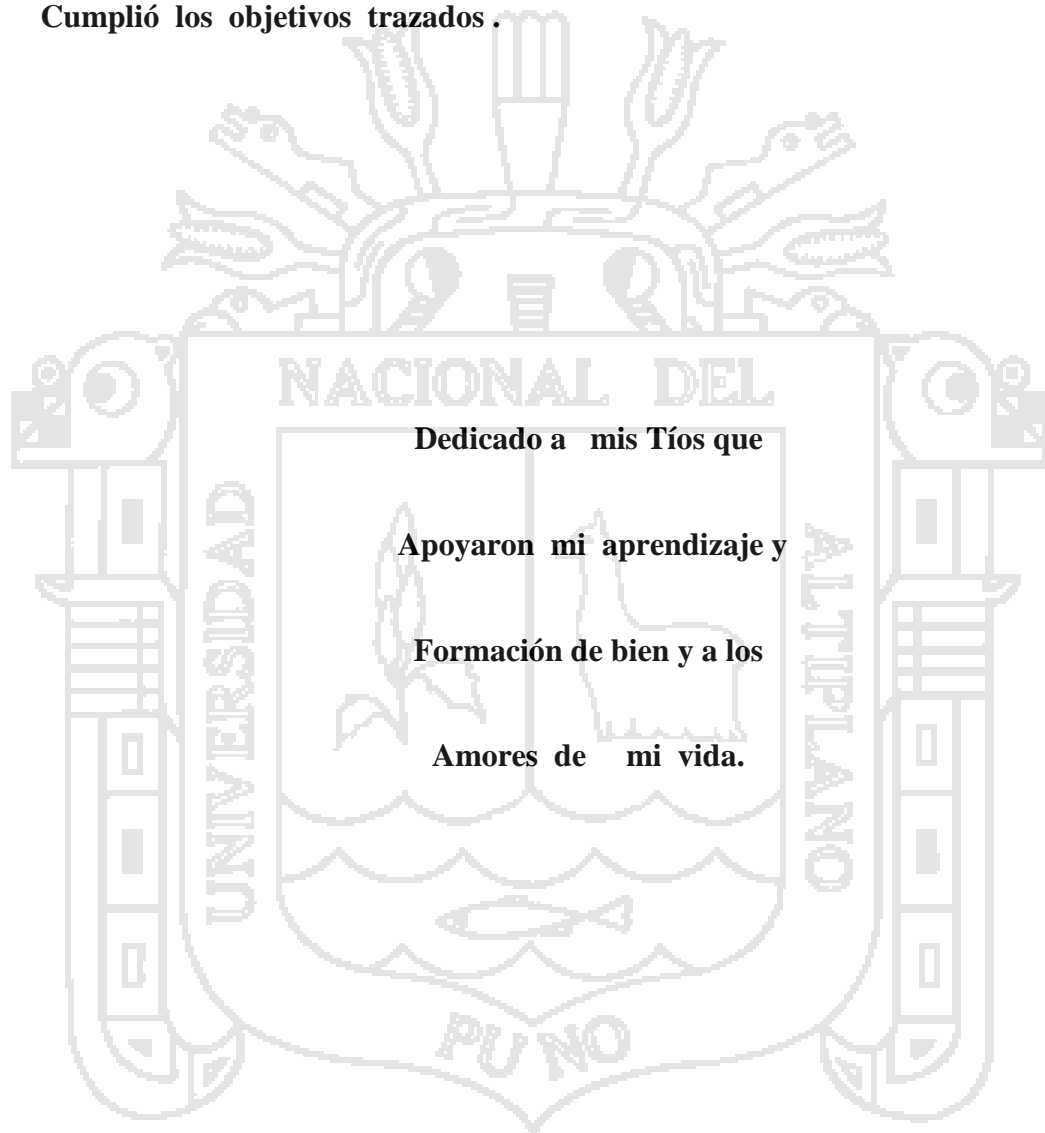
Escuela Profesional de

Ingeniería Agroindustrial.

Dedicado a mis amigos y compañeros

Que su amistad y compañerismo se

Cumplió los objetivos trazados .



Dedicado a mis Tíos que

Apoyaron mi aprendizaje y

Formación de bien y a los

Amores de mi vida.

Dedicado a mis queridos sobrinos

Que con su llegada trajeron la

Alegría a mi hogar

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi profundo y más sincero agradecimiento a La Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ciencias Agrarias y de una manera muy especial y particular a la **Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial**.

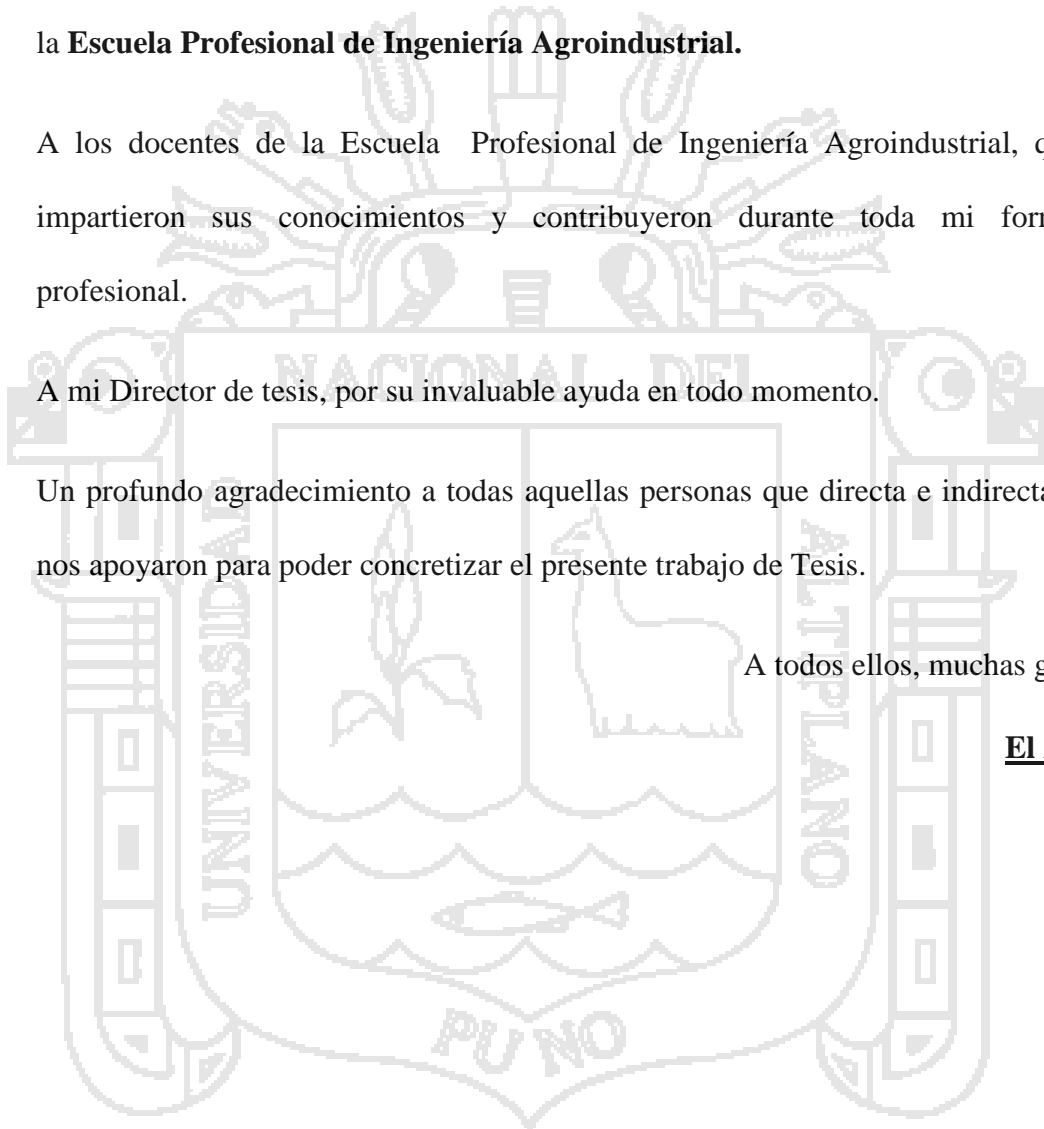
A los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, quienes impartieron sus conocimientos y contribuyeron durante toda mi formación profesional.

A mi Director de tesis, por su invaluable ayuda en todo momento.

Un profundo agradecimiento a todas aquellas personas que directa e indirectamente nos apoyaron para poder concretizar el presente trabajo de Tesis.

A todos ellos, muchas gracias.

El Autor.



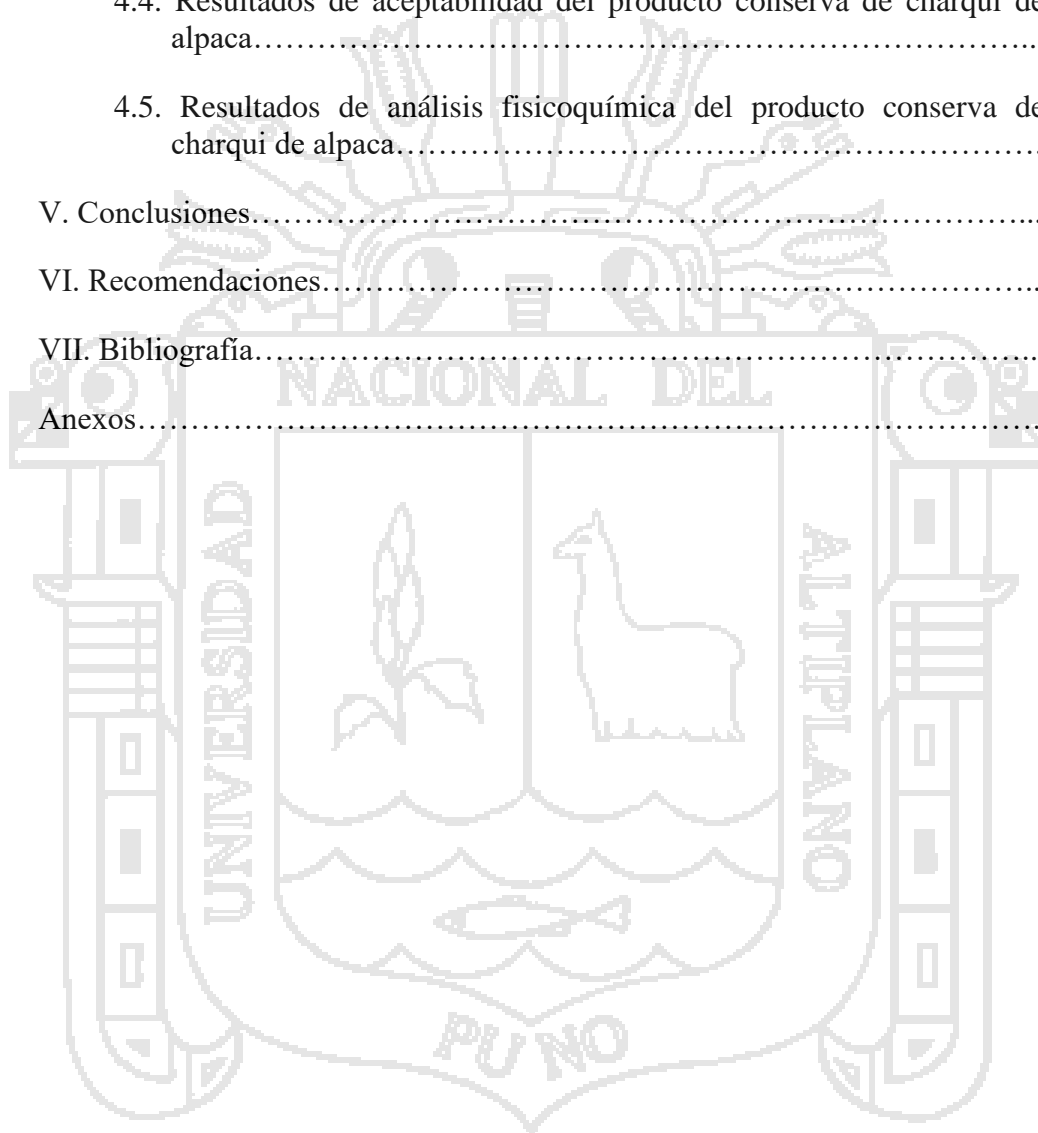
INDICE GENERAL

CONTENIDO	Pág.
RESUMEN	
I. Introducción.....	01
II. Marco teórico.....	03
2.1 Camélidos sudamericanos.....	03
2.2 Origen de los camélidos.....	05
2.3 Taxonomía de los camélidos.....	06
2.3.1 Características comunes de los camélidos.....	06
2.3.2. Características comunes de la alpaca (<i>lama pacos</i>).....	06
2.4. Razas de la alpaca.....	07
2.4.1 Raza huacayo.....	07
2.4.2 Raza suri.....	08
2.5 Población y producción nacional de alpacas	08
2.6 Beneficio de alpaca.....	08
2.6.1 Carcasa de alpaca.....	09
2.6.2 Clasificación de las carcasas de alpacas, llamas y huarizos.....	11
2.7 Carne de alpaca.....	12
2.7.1 Sub sistema de producción de carne de alpaca.....	12
2.7.2 Composición química de la carne de alpaca.....	14
2.8 Principales factores que causan la pérdida de calidad de los productos cárnico.....	22
2.9 Secado o deshidratado.....	25
2.9.1. Sistemas de deshidratación.....	27
2.9.2. Procesos básicos del secado.....	28

2.9.2.1. Actividad del agua.....	29
2.9.2.2. Difusión de la humedad.....	30
2.9.2.3. Transferencia de materia y calor.....	31
2.9.3 Curvas de velocidad de secado.....	32
2.10. La carne de camélidos como alimento.....	37
2.10.1 Charqui.....	37
2.10.2 Chalona.....	38
2.10.3 Cecina.....	38
2.11 Concepto de enlatados.....	38
2.11.1 Latas y tapas.....	39
2.11.2 Metales empleados en la fabricación de latas.....	40
2.11.3 Métodos de manufactura de las latas.....	40
2.11.4 Llenado.....	42
2.12 Determinaciones físicas de las conservas.....	43
2.12.1 Aspecto exterior.....	43
2.12.2 Peso bruto.....	43
2.12.3 Examen del contenido de la lata.....	44
2.12.4 Peso del líquido y del sólido drenado.....	44
2.12.5 Aspecto interior del envase.....	45
2.12.6 Peso neto.....	45
2.12.7 Determinación de la hermeticidad.....	45
2.13 Líquidos de gobierno.....	45
2.13.1 Líquido de gobierno aceite vegetal.....	46
2.13.2 Líquido de gobierno vinagre.....	46
2.13.3 Líquido de gobierno salmuera.....	46

2.13.4 Envasado de conserva en seco.....	47
2.14 Evacuación y cerrado.....	47
2.15 Examen bacteriológico.....	48
2.16 Examen físico químico.....	48
2.17 Control de calidad de los alimentos.....	48
2.17.1. Calidad de la carne.....	49
2.18 Evaluación sensorial.....	49
2.18.1 Características organolépticas del charqui.....	50
III. Materiales y Métodos.....	51
3.1 Ubicación del trabajo de investigación.....	51
3.2 Material experimental.....	51
3.2.1 Materia prima.....	51
3.2.2 Equipos, instrumentos, materiales y reactivos.....	52
3.2.2.1. Equipos.....	52
3.2.2.2. Materiales de vidrio y/o porcelana.....	52
3.2.2.3. Envases.....	54
3.2.2.4. Reactivos.....	54
3.2.2.5. Medios de solución.....	54
3.3. Metodología experimental.....	55
3.4 Metodología del análisis experimental.....	59
3.4.1. Curvas de secado.....	59
3.4.2. Métodos de análisis físico químico.....	59
3.4.3. Evaluación sensorial del producto.....	61
3.4.4. Variables en estudio.....	62
3.4.4.1. Tratamientos (líquido de gobierno).....	62
3.4.4.2. Variabilidad de respuesta.....	63

IV. Resultados y discusiones.....	64
4.1 Resultados en el beneficio de la alpaca.....	64
4.2 Resultados del procesamiento en conserva de charqui de alpaca.....	64
4.3. Resultados en el deshidratado de carne de alpaca.....	67
4.4. Resultados de aceptabilidad del producto conserva de charqui de alpaca.....	74
4.5. Resultados de análisis fisicoquímica del producto conserva de charqui de alpaca.....	79
V. Conclusiones.....	83
VI. Recomendaciones.....	85
VII. Bibliografía.....	86
Anexos.....	89



INDICE DE CUADROS

CONTENIDO	Pag
Cuadro N° 01: Población y producción de carnes de alpacas	09
Cuadro N° 02: Peso y rendimiento promedio de alpacas.	10
Cuadro N° 03: Alpacas aptas para el matadero	11
Cuadro N° 04: Componentes químicos de varias especies (%).	15
Cuadro N° 05 Distribución del 18% de proteínas	16
Cuadro N° 06: Composición química - carne de camélidos (%)	16
Cuadro N° 07. Composición bromatológica de la carne de alpaca y llama	19
Cuadro N° 08: Resultados durante el proceso de deshidratado	70
De carne de alpaca	
Cuadro N° 09: Evaluación sensorial de aceptabilidad atributo color	74
Cuadro N° 10: Evaluación sensorial de aceptabilidad atributo olor	75
Cuadro N° 11: Evaluación sensorial de aceptabilidad atributo sabor	76
Cuadro N° 12: Evaluación sensorial de aceptabilidad atributo aroma	78
Cuadro N° 13: Análisis físico químico base húmeda.	80
Cuadro N° 14: Análisis físico químico en base seca.	81

INDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	Pag
Figura N^o: Curva de variación de humedad en función del tiempo	35
Figura 02: Curva típica de velocidad de secado	35
Figura 03: Características del doble cierre	42
Figura N^o04: Diagrama de flujo para elaboración charqui de alpaca	58
Figura 05: Perdida de humedad en función tiempo	71
Figura 06: Curva de velocidad de secado	72
Figura 07: periodo de velocidad de secado	73
Figura N^o 08: Análisis físico químico base húmeda	81
Figura N^o 09: Análisis físico químico en base seca	82

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación tuvo como objetivos determinar el comportamiento de la velocidad de secado de charqui de alpaca, evaluar la aceptabilidad de los productos enlatados de charqui de alpaca en diferentes líquidos de gobierno, determinar los análisis físico químicos en base seca y húmeda de los productos enlatados de charqui de alpaca en diferentes líquidos de gobierno. La parte experimental se realizó en la planta piloto de PELT Chucuito-Puno, la parte análisis se desarrolló en los laboratorios de evaluación nutricional de alimentos de la E.P.I.A de la UNA-Puno. La alpaca beneficiada ha sido macho castrado con edad de 4 años, de raza Huacaya; para su procesamiento se ha realizado las siguientes operaciones como: trozado de canal de alpaca, desgrasado, deshuesado, fileteado, primer lavado, salazón, segundo lavado, oreo, primer resalado, prensado, segundo resalado, secado y tenderizado y envasado en líquidos de gobierno como: en seco, salmuera, vinagre y aceite vegetal. En el secado se emplearon un secador solar acondicionado con aire forzado con los parámetros: Temperatura inicial del bulbo seco: 65°C, temperatura inicial del bulbo húmedo: 33°C, velocidad de aire de secado: 2,5 m/s, y se estabilizó a pH de 3.5; la cámara de secado se cargó con 17 Kg de carne de alpaca tratada, después de 6 hr. se llegó a un peso constante de 4.6 Kg de charqui de carne de alpaca. En la evaluación de aceptabilidad ha sido evaluado sensorialmente se utilizó un panel de degustación entrenado, compuesto por 10 personas quienes evaluaron las muestras haciendo uso de una escala no estructurada de 10 cm; se evaluó con (D.B.C.A.) para lo cual se comparó cuatro diferentes líquidos de gobierno; en los atributos COLOR, OLOR Y SABOR marcaron la diferencia entre productos estadísticamente significativo y haciendo la prueba de Tukey hubo diferencia entre los productos, y para el atributo AROMA se encontró diferencia entre los productos charqui de alpaca en líquido de gobierno en seco, salmuera y aceite vegetal; los productos enlatados charqui de alpaca, en líquido de gobierno vinagre y aceite vegetal son similares en el aroma. Los análisis físicos químicos enlatados en diferentes líquidos de gobierno son variables, en el caso de las PROTEÍNAS en base húmeda: aceite vegetal 27.30%, en vinagre 28.56%, en salmuera 21.98% y en seco 24.15%, y las PROTEÍNAS en base seca: en aceite 42.29%, en vinagre 44.52%, en salmuera 79.47% y en seco 76.30%.

I. INTRODUCCION

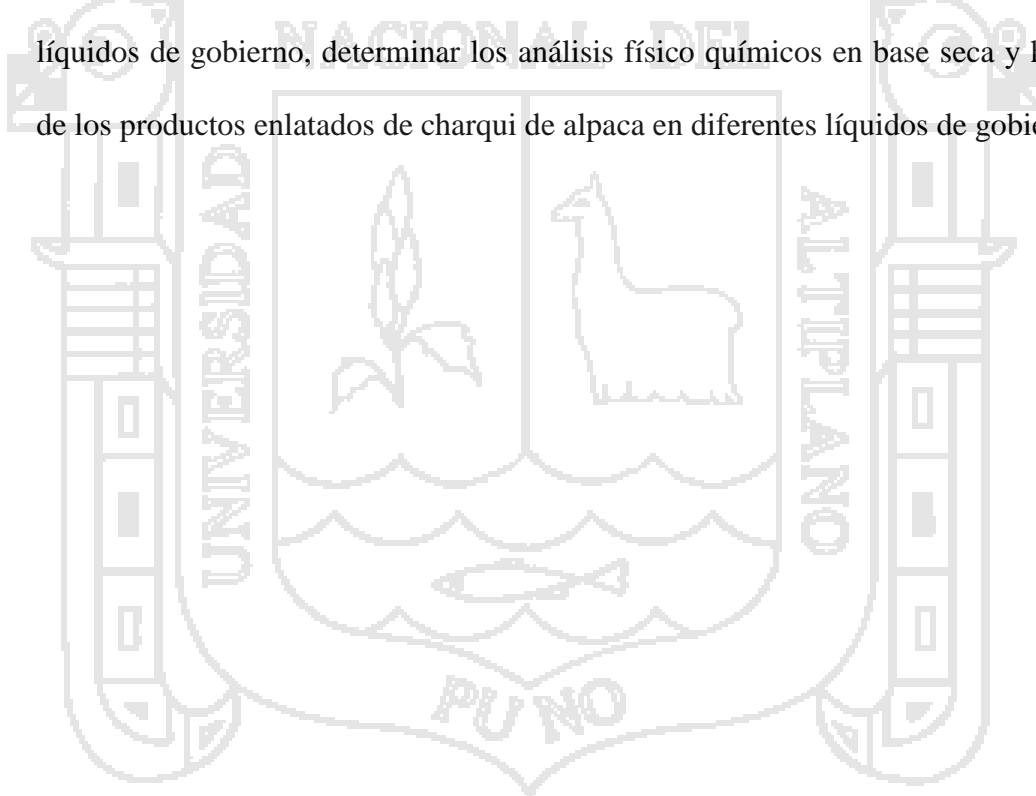
En el Perú la alta tasa de crecimiento demográfico y la alta tasa de consumo de carnes rojas hacen que los requerimientos de proteínas de origen animal sea cada vez mayor, generando tensiones sociales y problemas nutricionales, sin embargo es posible mejorar sus propiedades de la carne de alpaca, para ello es necesario establecer las diferencias y semejanzas de ciertas variables en el proceso de obtención de charqui de alpaca.

Si bien el productor tradicional debe utilizar tecnologías de bajo costo de producción o al menos que no signifique una mayor inversión para los empresarios. Razón por lo cual, se plantea elaborar conservas de charqui de alpaca para mejorar su palatabilidad y al mismo tiempo conservar mejor sus propiedades nutricionales y de esa manera prolongar su vida útil del producto. Si bien es cierto se sabe que para elaborar las conservas se utilizan líquidos de gobierno y ahora la pregunta es ¿qué tipo de líquidos de gobierno se podrá utilizar para la conserva de charqui de alpaca y en que proporciones?, ¿el producto conserva de charqui de alpaca envasado en diferentes líquidos de gobiernos será aceptado sensorialmente?, ¿Cómo será la calidad nutricional de charqui de alpaca enlatado en diferentes medios de solución y/o caldo nutritivo en comparación con la materia prima? ¿Cuál será los medios de solución más aceptados en el mercado?

En este momento de la globalización de la economía mundial, las empresas agroindustriales tienen el reto de enfrentar a un mercado de gran competencia, a donde deben llegar con una mayor calidad del producto, para lo cual durante el procesamiento se debe aprovechar los recursos naturales, y el uso de fuentes energéticas no convencionales como es la radiación solar, la energía eólica, etc. Para

deshidratar la carne de alpaca y posterior envasado al vacío en envases de metal tipo conserva.

En consecuencia obteniendo un producto acabado con una mejor calidad fisicoquímica y organoléptico permitirá que los pobladores alto- andinos obtengan mayores ingresos económicos así como mejorar su nivel de vida y los consumidores tendrán una alternativa del producto conservas de charqui de alpaca, con mejor calidad nutricional para su consumo para lo cual se tiene los siguientes objetivos: Determinar el comportamiento de la velocidad de secado de charqui de alpaca, evaluar la aceptabilidad de los productos enlatados de charqui de alpaca en diferentes líquidos de gobierno, determinar los análisis físico químicos en base seca y húmeda de los productos enlatados de charqui de alpaca en diferentes líquidos de gobierno.



II. MARCO TEORICO

2.1 Camélidos sudamericanos

Los camélidos sudamericanos son animales típicos de nuestra zona andina. Los primeros indicios de su domesticación datan de hace 6,000 años, en Telarmachay (departamento de Junín, Perú), el cual, culmina con el pastoreo y la aparición de diversas variedades de camélidos plenamente domesticados, 3,500 a.c. Manrique, P. *et. al* (2005)

La domesticación y posterior crianza de los camélidos no sólo se circunscribió a las zonas alto andinas, sino también a los valles interandinos, teniéndose evidencias de su crianza, inclusive en la costa, donde se han encontrado pruebas de la existencia de grandes rebaños. Manrique, P. *et. al* (2005)

Actualmente los camélidos sudamericanos se encuentran distribuidos a lo largo de la Cordillera de los Andes en América del Sur, desde Ecuador hasta Tierra del Fuego, mostrando mayor concentración en el Altiplano peruano-boliviano, el norte de Chile y Argentina.

Manrique, P. *et. al* (2005). Los Camélidos, son miembros de la familia “*Camelidae*”, la cual presenta tres géneros:

- 1) El Camelus o camélidos del viejo mundo, en el cual existen dos especies: Camello Dromedario y Camello Bactriano.
- 2) El Lama, donde se incluyen la Llama y el Guanaco.
- 3) El Vicugna donde se encuentran la Vicuña y la Alpaca.

Manrique, P. *et. al* (2005). Los camélidos sudamericanos engloban a dos especies silvestres, la vicuña y el guanaco; y a dos especies domésticas, la llama y la alpaca. Entre los camélidos sudamericanos autóctonos de esta región, llama, alpaca, guanaco y vicuña, la importancia de la llama ha decrecido sustantivamente, sus funciones de bestia de carga, han sido sustituidas, en gran escala, por burros, mulos y caballos, y estos mismos, han sido remplazados, a su vez, por la creciente motorización. Adicionalmente a ello, la áspera lana de la llama que se destina, principalmente, para la fabricación de tejidos gruesos como pellones para caballos, sacos o sogas, actualmente ya casi no tienen valor comercial. Con frecuencia la llama, realmente, solo se explota por tradición. Los habitantes de la región, incluso, no muestran inclinación por su carne.

Manrique, P. *et. al* (2005). La alpaca tiene un significado como productor de carne y fibra, aunque el precio de su tersa fibra, ha sufrido bajas o fluctuaciones en el precio en los últimos años. Por otra parte, existe un deterioro en su finura y hasta la fecha, son pocos los esfuerzos por uniformizar colores y calidades. Las ligeras recuperaciones en el precio, tampoco modifican fundamentalmente la mala situación económica de los ganaderos.

La crianza de alpacas y llamas constituye una actividad económica de gran importancia para un vasto sector de la población altoandina, principalmente, de Perú y Bolivia y, en menor grado, de Argentina, Chile y Ecuador. Se estima que alrededor de 500,000 familias campesinas de la región andina, dependen directamente de la actividad con camélidos sudamericanos, además de otras, que se benefician indirectamente de ella.

Manrique, P. *et. al* (2005). Los principales productos que se derivan de los camélidos sudamericanos son: La fibra, cuyas características singulares, principalmente, en los casos de la vicuña y la alpaca, hacen que tengan, en general, una altísima cotización en el mercado internacional. La carne, cuyo valor nutritivo es similar y en ciertos casos, superior a otras carnes. Las pieles y cueros, con múltiples usos industriales y artesanales. El estiércol que se usa como fertilizante o combustible.

Manrique, P. *et. al* (2005). El aporte de divisas por exportación de fibras es importante para países como Perú y Bolivia. No obstante que actualmente la mayor parte del aprovechamiento de los camélidos sudamericanos se realiza por encima de los 3,500 m.s.n.m., hay evidencias históricas de que antes de la conquista española su distribución era más amplia y abarcaba tanto la sierra como la costa, siendo prueba de esta amplia adaptación, el creciente incremento de su crianza en otros países como Australia, Nueva Zelanda, Estados Unidos de Norteamérica, Holanda, etc.

Manrique, P. *et. al* (2005). En cuanto a las formas domésticas, se estima que actualmente existen alrededor de 3.3 millones de llamas y 3.0 millones de alpacas distribuidas en 6 y 5 países de América Latina, respectivamente. Bolivia y Perú poseen alrededor del 93% de las llamas y el 99% de las alpacas; el resto se distribuye entre Argentina, Chile, Ecuador y Colombia. La totalidad de las llamas y no menos del 90% de las alpacas pertenecen a pequeños productores, generalmente pobres y carentes de recursos.

2.2 Origen de los camélidos.

Según el texto IICA FIDA (1999), menciona que el origen de los camélidos sudamericanos está localizado en los Estados Unidos de Norteamérica, se sospecha

que llegaron hasta desde algún punto del territorio andino. Lo que ignora es que los camélidos se originaron, hace millones de años, precisamente en Norteamérica, y que desde allí migraron hacia el Asia, África y América del Sur.

2.3 Taxonomía de los camélidos

2.3.1 Características comunes de los camélidos

Manrique, P. *et. al* (2005). Todos los camélidos sudamericanos, presentan glándulas metatarsianas, labio leporino, organización social polígama, utilización de estercoleros, ausencia de significativo dimorfismo sexual y ovulación inducida con una sola cría por parto y por año. Las 4 especies tienen el mismo cariotipo, pudiendo cruzarse entre ellas y producir híbridos fértiles. Asimismo tienen una vida productiva de 14 años, aproximadamente, quedando aptos para la reproducción a los 2 años. Poseen 3 estómagos, dos pares de almohadillas al término de la segunda falange, y la última falange se encuentra cubierta con uñas, cojinete, almohadilla plantar, no deteriorando el suelo con el pisoteo. El crecimiento de los incisivos es continuo, semejante al de los roedores y posee glóbulos rojos elípticos, pequeños y a nucleares. En situación de agresividad voltean las orejas hacia atrás y levantan la cara y la cola, especialmente los machos durante la época de celo; se revuelcan en tierra suelta, arena o ceniza y defecan en sitios preestablecidos que utilizan como señas de territorialidad entre familias. Sus productos primarios son la fibra y carne y los secundarios son el cuero piel y el estiércol.

2.3.2. Características comunes de la alpaca (*Lama pacos*)

Manrique, P. *et. al* (2005). Es la especie más pequeña de los camélidos domésticos y se caracteriza por presentar un mechón de fibra que le cubre la frente y mejillas de la

cara, la misma que llega a casi cubrir los ojos. Las orejas son pequeñas y terminan en punta. Los ojos son redondeados, grandes y salientes.

Dimensiones:

Longitud: 1.20 a 1.50 mts.

Alzada: 1.00 a 1.20 mts.

Peso: 59 a 90 Kg.

Manrique, P. *et. al* (2005). La alpaca se distribuye originalmente a lo largo de Sudamérica, encontrándose estos animales en Ecuador, en Perú desde los departamentos de Cajamarca y Ancash, hasta el lago Poopó en Bolivia, al norte de Chile y en el noroeste de Argentina, en pisos altitudinales por sobre los 3,800 m.s.n.m. Sin embargo, la alpaca ya no es un animal de crianza exclusiva de Sudamérica, puesto que desde fines de los años 80 se viene desarrollando su crianza en Estados Unidos, Australia, Nueva Zelanda y Canadá, manteniéndose el interés por desarrollar su crianza en otros países. Entre las alpacas se encuentran dos razas: Huacayo y Suri

2.4. Razas de la alpaca

2.4.1 Raza huacayo

Manrique, P. *et. al* (2005). Es la más abundante correspondiendo a esta raza el 85% del total de alpacas. Se caracteriza por poseer abundante fibra que cubre el cuerpo, piernas y cuello. Las patas y cara están cubiertas por fibra corta, mientras que en el resto del cuerpo, ésta es más larga y rizada, dando al animal una apariencia esponjosa. El crecimiento anual de la fibra es de 9 a 12 cm. de longitud.

2.4.2 Raza suri

Manrique, P. *et. al* (2005). Se caracteriza por tener la fibra lacia, ligeramente ondulada, más sedosa y de crecimiento anual entre 10.4 a 20 cm de longitud., la cual cae a los costados del cuerpo del animal

2.5 Población y producción nacional de alpacas

MINAG, (2009). Menciona que la explotación pallaquera en el país, está basada en la crianza de las siguientes y grupos denominados de abasto; guanacos, llamas y vicuñas son de grupos camélidos. Se tiene las series históricas de la población de alpacas y llamas durante el mismo periodo como se observa en el Cuadro 01 en ambos casos se aprecia las diferencias que se notan una preocupación frente a esta descapitalización continua y abandono del gobierno nacional y regional, vale decir la falta de una adecuada política ganadera nacional, ausencia de estímulos y garantías para los ganaderos, quienes vienen soportando esta difícil situación en base a esfuerzos y sacrificios.

2.6 Beneficio de alpaca

Comprenden todo un conjunto de operaciones relacionados con la muerte del animal, para obtener diversos productos como la carne, las vísceras, la piel, fibra y los residuos orgánicos, en la forma más técnica posible esto es dentro de ciertas normas de higiene y de sanidad en defensa de la salud pública que se muestra en el Cuadro 02 (Tellez 1989).

Tellez 1994. Publica que el beneficio de alpaca deberá ser de animales machos castrados y animales reproductores de saca (machos y hembras viejos) que se

encuentra en buenas condiciones de salud y por ende buen peso. La razón de esta recomendación se hace para proteger el desarrollo de multiplicación de estas especies animales y obtener una racional productividad, pues los últimos años se ha observado cierta tendencia a la descapitalización de nuestra ganadería, por lo tanto no conviene beneficiar animales tiernos, animales flacos, reproductores fértiles y en edad reproductiva, se muestra en el Cuadro 03.

Cuadro N° 01: Población y producción de carnes de alpacas (a nivel nacional)

AÑO	POBLACION (MILES)	SACA (UNIDADES)	PRODUCCION EN CARNE (T.M.)	PESO PROMEDIO DE CARCASA (KG.)
1999	2337	224278	7700	34
2000	2348	220505	8120	37
2001	2429	225722	7970	35
2002	2367	299880	9200	31
2003	2412	227562	7580	33
2004	2459	245600	7530	31
2005	2596	240300	7500	31
2006	2669	244500	7600	31
2007	2755	240000	7520	31
2008	2749	242500	7653	32
2009	2687	275000	8283	30

FUENTE: Ministerio de Agricultura. (2009).

2.6.1 Carcasa de alpaca

Tellez, V. 1978. Menciona sobre el animal beneficiado, desprovisto de cuero, vísceras y apéndices que ha sido revisado e inspeccionado sanitariamente y que se encuentra apto para el consumo humano.

Cuadro N° 02: Peso y rendimiento promedio de alpacas.

Alpaca	Kilos	Porcentaje
Peso Vivo	49	100
Resultado de beneficio:		
Carcasa	25	51
Vísceras	4.42	9.02
Sangre	2.34	4.78
Apéndices	3.63	7.48
Piel	3.49	7.12
Grasa visceral	0.05	0.10
Bazofia	7.92	16.16
Otros	21.42	4.37
Peso de vísceras :		
Corazón	0.32	7.15
Pulmones	0.74	16.82
Higado	0.78	17.55
Bazo	0.06	1.24
Riñones	0.13	2.89
Estomago	1.18	26.57
Intestino	1.23	27.77
Peso de apendices:		
Patas	1.43	39.47
Cabeza con lengua	2.20	60.53
Rendimiento		51.00

FUENTE: Tellez V. 1989.

Cuadro N° 03: Alpacas aptas para el matadero

Características	Ideal	Comercial
Edad en años	2 a3	5 o mas
Gordura	Media	Regular
Peso Vivo mínimo (Kg.)	60	50
Sexo	Capones y reproductores, hembras de saca	Machos y hembras de saca
Fibra	Esquilas	Esquilas

FUENTE: Tellez, V. 1989.

2.6.2 Clasificación de las carcasas de alpacas, llamas y huarizos.

INDECOPI 1982. (Norma Técnica Peruana 201-043). Clasifica las carcasas de alpacas, llamas y huarizos de acuerdo a su edad, sexo, conformación y grado o acabado en:

Extra: Pertenece a esta calidad las carcasas de alpacas, llamas y huarizos machos castrados, menores de cuatro dientes, permanentes, con buen grado o acabado y conformación.

Primera: Pertenece a esta calidad las carcasas de alpacas, llamas y huarizos machos castrados de 4 dientes o 6 dientes, permanentes, con buen grado o acabado y conformación.

También pertenecerán a esta calidad las carcasas de los machos castrados de 4 dientes y con regular conformación y grado o acabado.

Segunda: Pertenece a esta calidad las carcasas de alpacas, llamas y huarizos machos de más de 6 dientes permanentes, hembras mayores de 9 años y menores no aptos para la reproducción que tengan buen grado o acabado y conformación.

También pertenecerán a esta calidad las carcasas de los machos castrados de 4 dientes a 6 dientes permanentes con regular conformación de grado o acabado.

Industrial: Pertenece a esta calidad las carcasas de alpacas, llamas y huarizos que no reúnan las características de las calidades anteriores, considerándose no adecuadas para el consumo humano directo. Deberán ser sometidas a transformación industrial.

2.7 Carne de alpaca.

Manrique, P. *et. al* (2005). El grado de adaptación de los camélidos a condiciones tan adversas como las de los Andes, posibilita que estos animales tengan una mayor capacidad para asimilar alimentos de mediana y baja calidad que otros animales, como los ovinos, lo que los convierte en especies aptas para la producción de carne. Sin embargo, los patrones de consumo de la población no favorecen la demanda de este tipo de productos, en especial carne fresca, ya sea de llama o alpaca. En el caso de los pobladores de los Andes, sus patrones están determinados por aspectos de carácter cultural que identifican a la carne como un producto de "indios", y que sólo puede ser consumido por segmentos socioeconómicos de bajos ingresos. Comparando el grado de aversión que los consumidores puedan tener con respecto a las alpacas y llamas, las segundas serán consideradas como un producto inferior que las primeras.

2.7.1 Sub sistema de producción de carne de alpaca

Foronda R. *et. al* (2004) . Los camélidos tiene una gran capacidad para transformar los pastos naturales del altiplano y puna en proteínas, colorías y fibra. La carne fresca de camélidos se caracteriza por tener un mayor contenido proteínico con relación a otras carnes, siendo esta proporción mayor en llamas, además del bajo nivel de grasas y colesterol. La producción de carne se origina en la saca practicada tradicionalmente, no se practica la cría de engorde o ceba del ganado. Se estima que la producción de carne de llama está alrededor de 9.000 Tm/año y de alpaca cerca de una tonelada/año, de la cual cerca de la mitad se destina a la producción de charque (carne seca). Si bien no existe una legislación explícita que prohíba el consumo de carne de camélidos, por décadas se prohibió oficialmente su consumo aduciendo la

presencia de cisticercosis (triquina), parásito interno que puede afectar la salud humana. Investigaciones realizadas han determinado que el parásito contenido en llamas es sarcocistosis y como tal no tiene efectos letales sobre la salud de los consumidores; este parásito se manifiesta en animales con edad mayor a los 5 años.

Foronda R. *et. al* (2004). Si bien existen normas para el beneficiado de la carne, la práctica del faenado en la mayor proporción se realiza sin ningún control bromatológico, inspección sanitaria, ni higiene que garantice su consumo local y nacional. En los últimos años, algunos organismos públicos y privados han promocionado el procesamiento y comercialización de carne de llama en forma adecuada y con las garantías sanitarias. Un buen tratamiento de la carne, el control veterinario, el sacrificio de animales de corta edad, constituyen medidas eficaces para mejorar la imagen y calidad de la carne. La conversión de carne fresca en carne deshidratada (charque) se realiza con técnicas rudimentarias y que distan de una producción de calidad y sanidad. Si bien la elaboración misma de charque no contempla actividades complejas, que podrían en último término afectar a la salud de la población, las técnicas utilizadas son apenas aceptables en su procesamiento y manipuleo. Trabajos en laboratorio dan cuenta de niveles de contaminación microbiana que, aunque escasos, son para tomar en cuenta.

IICA FIDA (1999), Dice: El aprovechamiento de la carne ya existe en el Noroeste argentino (NOA), en el Norte de Chile (donde hay carnicerías especializadas), en Bolivia y Perú, donde existen industrias que procesan la carne fresca, el charqui y conservas. ACCA Y LLAMICHOS S. A. han desarrollado, conjuntamente EICHILER. S.R.L. y apoyados por el programa regional de Apoyo al Desarrollo de Camélidos Sudamericanos, la preparación de cortes nobles como jamones ahumados,

convenientemente elaborados y envasados al vacío, que se han revelado como exquisitos para un mercado muy receptivo.

Según Solis, (2000) menciona. El conocimiento que se tiene de las carnes en general y sobre todo de los camélidos andinos en particular, es obsoleto, superficial, y hasta falso. A medida que se avanza en las investigaciones se ha comprobado que en diversos aspectos fisiológicos y/o nutricionales, las carnes son mucho más importantes de lo que sabíamos antes sobre ellas. Por ejemplo, se ha podido demostrar que como fuente de hierro son de mayor trascendencia de lo que se pensaba al principio; pues la absorción de dicho mineral resulta más efectiva que la contenida en cereales y verduras.

2.7.2 Composición química de la carne de alpaca

Tellez V. 1994. Menciona que la carne es un alimento cuya composición química es muy variada por los diversos componentes que ella contiene como se muestra en el Cuadro 04 y 05, el mayor componente es el agua alrededor del 76%, las Proteínas en un rango de 18% al 25% vale decir en un promedio de 18% y se muestra en el Cuadro 06, la grasa se encuentra en un reducido porcentaje de 1 a 13% en un promedio de 3%, 3.5% de sustancia no proteicas y en el organismo animal se encuentra diversos tipos de lípidos, en los depósitos grasos, en cuanto a carbohidratos, las carnes son pobres en este componente químico, en promedio representa 1%, entre ellos se tiene glucógeno, en la carne se encuentra diversos componentes nitrogenados además de las proteínas, entre ellos tenemos a los polipéptidos, aminoácidos, aminos, purina, creatina, urea y amoniaco. Los minerales que se encuentran en las carnes en 1% siendo los elementos más importantes el Na, K, Ca, Mg y Fe.

El valor proteico de la carne de camélidos es superior al de otras carnes como las del ovino o vacuno y su contenido de grasa es menor, por lo tanto no es fuente de colesterol y la convierte en un producto tipo "light".

Una modalidad de consumo de la carne de camélidos es transformándola en "charqui", proceso que consiste en deshidratar la carne, técnica que viene siendo utilizada desde épocas precolombinas, las cuales datan desde 6,000 años a.c. (Jerí 1991 mencionado por Manrique, P. *et.al.* (2005).

Cuadro N° 04: Componentes químicos de varias especies (%).

ESPECIE	AGUA	PROTEINA	GRASA	CENIZA
CABALLO	75	20.6	2.7	1.0
CONEJO	70	20.4	7.6	1.1
CUY	78	19.0	1.6	1.4
OVINO	74	20.3	4.1	1.1
PORCINO	50	14.1	35	0.8
BOVINO	66	18.8	13.7	1.0
ALPACA	69	21.3	6	2.5
LLAMA	69	24.8	3.7	1.4
VICUÑA	72	23.1	2.2	1.5

FUENTE: LAWRIE (1987), mencionado por Tellez V. 1994.

Cuadro N° 05 Distribución del 18% de proteínas contenidas en un musculo típico de mamífero adulto de alpaca.

PROTEINAS	DISTRIBUCION DEL 18%
MIOFIBRILARES:	7.5
Miosina y trompomiosina o proteína	
Actina	2.5
SARCOPLASMICAS:	
Miogeno y globulinas	5.6
Mioglobina	0.36
Hemoglobina	0.04
OTRAS PROTEINAS:	
Mitocondrial citocromo c	0.002
Reticulo sarco colageno	2.0
Coplasmico elastina	2.0
Sarcolimica reticulina	2.0
Tejido conectivo – enzimas insolubles.	2.0

FUENTE: LAWRIE (1987), mencionado por Tellez V. 1994.

Cuadro N° 06: Composición química - carne de camélidos (%)

	Llama (1)	Alpaca (2)	Vicuña (3)
Humedad	69.17	74.60	72.15
Proteína	24.82	20.33	19.56
Grasa	3.69	4.13	3.16
Cenizas	1.41	1.36	1.17

FUENTE: (1) Calle 1982; (2) Luna 1986; (3) Llerena. Mencionado por: Manrique, P. et. al. (2005).

Manrique, P. *et. al.* (2005). El proceso consiste en pedacear la carne desgrasada, prensarla y salarla para luego colgarla en estacas bajo los rayos del Sol y sometiéndola a la acción de las heladas durante la noche. La carne procesada como "charqui" puede mantenerse por un lapso de 4 a 5 meses, con valores nutritivos más altos que los de la carne fresca, posibilitando su transporte y comercialización a poblados de la selva, centros mineros y barrios de pobladores emigrantes en las ciudades de la costa y sierra.

En cuanto a los volúmenes de producción se refiere, la producción de carne de alpaca para el 2001 alcanzó un volumen de 8,271 toneladas; mientras que la de Llama 3,209 toneladas (Fuente: MINAG - OIA).

CNCS. (2005). En el país no existe un consumo masivo de carne de Camélidos, debido a ciertos factores como son la reducida población actual de estos animales, el desconocimiento de la ciudadanía con respecto a las propiedades nutritivas de la carne de camélido, como son las de poseer un mínimo porcentaje de grasa y el más alto nivel relativo de proteína con relación a la carne de otras especies; en el **Cuadro 07** se puede apreciar la composición bromatológica de la carne de las dos especies de Camélidos de mayor importancia alimentaria en nuestro país, estas son la Alpaca y la Llama.

Sin embargo, en las comunidades campesinas de bajos recursos económicos se continúa consumiendo la carne de Camélidos. La carne es aprovechada principalmente con la preparación de frituras y en ciertos casos, se conoce la preparación de carne disecada al frío, esta se obtiene mediante la aplicación de 20 % de sal para su posterior secado al sol hasta que la carne adquiera aproximadamente un 18 % de humedad , o a su vez la inmersión de la carne en un compuesto de varias

especias (sal muera) por 12 horas para luego repetir el mismo procedimiento anterior; este método de conservación es netamente tradicional entre las comunidades dedicadas a la explotación de CSA, al producto terminado se lo denomina “Charqui”. Lamentablemente, el consumo de esta carne no es muy difundida, como lo mencionamos anteriormente, puesto que se considera a la carne de camélidos como alimento único de los campesinos y no por la gente de la ciudad debido a la idiosincrasia que existe entre las personas de las ciudades. **CNCS.** (2005).

La Facultad de Ciencias Pecuarias de la Politécnica de Chimborazo, ha reportado la elaboración de embutidos y cortes diferenciados utilizando carne de Camélidos Sudamericanos calificados como perfectamente sanos antes del sacrificio. El objetivo de este tipo de ensayos fue el de medir el grado de rentabilidad que era posible lograr introduciendo técnicas industriales que permitan valor agregado. Se logró realizar cortes diferenciados de una canal de CSA con el fin de clasificar a la carne por su calidad en cortes suaves y duros, de igual forma la preparación de embutidos como salchichas y salami; todos estos productos obtenidos a partir de la carne de Camélidos tuvieron buenos resultados y aceptación, sin embargo esto se ha realizado solamente a nivel de pruebas piloto, con importantes resultados que hacen de esta actividad una alternativa prometedora, especialmente si se rebasa el problema de legislación que lo analizaremos más adelante. **CNCS.** (2005).

La ventaja de criar Camélidos para la producción de carne, es el acelerado crecimiento que poseen estos animales hasta los 29 meses de edad a partir de aquí el crecimiento es lento hasta los 40 meses de edad, sin embargo las hembras alcanzan su desarrollo anatómico a los seis años de edad. Interpretando la variación del peso

como producción de carne de Camélidos, el 50 % del peso máximo es alcanzado a los nueve meses; el 28 % al segundo año; el 17 % al tercero y el resto durante los dos años siguientes. A partir de los trece años se inicia un lento descenso (Franco, F. 1998)

Cuadro N° 07. Composición bromatológica de la carne de alpaca y llama.

	Alpaca, %	Llama, %
Humedad	71.90 – 77.30	69.17 – 73.83
Proteína	18.93 – 21.70	19.40 – 24.82
Grasa	1.06 – 7.20	1.21 – 4.80
Cenizas	1.11 – 1.60	1.17 – 1.70
Fósforo	0.30	0.20
Calcio	0.009	0.011
Hierro	0.0027	0.0036
Colesterol	0.20	0.16
Índice de Iodo	58.60	53.90

Fuente: Laboratorio Bromatología F.C.P. – ESPOCH. Elaboración: Equipo Consultor Agropecuario, enero 2005.

En los estudios realizados por el equipo de investigación, se ha encontrado que la carne de Camélidos es comercializada en varios puestos de expendio, pero esta carne no es vendida como tal, es decir, la carne de CSA es expendida como carne de ovino o bovino, por poseer características similares a la de estas especies, especialmente cuando la carne está molida o troceada.

La carne de alpaca es de buena digestibilidad y contiene una proteína de alta calidad y valor biológico. Se trata de una carne magra, es decir que hay menor cantidad total de grasa que en otras carnes, y estas se localizan mayormente en los tejidos adiposos y en menor cantidad en el mismo tejido muscular o pulpa. 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 (Guido Ayala Macedo – 1992).

Aproximadamente unas 2.100 familias en la provincia de Canchis (comunidades rurales con una densidad promedio estimada en 0,12 hab./km², y núcleo familiar promedio de 7 a 9 personas) dependen de la cría y pastoreo de camélidos para sus ingresos y seguridad alimentaria. Estas comunidades rurales están política, social y económicamente marginadas y, en consecuencia, carecen de capacidad para atraer inversiones. Una de las pocas opciones con que cuentan para superar esa marginación es la de agruparse en asociaciones que las vinculen con otros eslabones de la cadena de elaboración, transformación y comercialización de sus productos. Principalmente crían alpacas, llamas y ovejas, y siembran habas, trigo, papa, entre otros. Sus pequeñas producciones -sin homogeneidad, ni en cantidad suficiente las trasladan a los centros urbanos, donde las trocan (cambian) en forma desventajosa por productos de primera necesidad para su sustento.

El consumo esporádico de charqui, debido a que el poblador alto andino por su necesidad económica los vende a precios muy bajos y muchas veces en condiciones desventajosas para la comunidad local, que la comercializa urgida para satisfacer sus necesidades básicas, acompañada de la ausencia de una demanda genuina y constante en el tiempo, y la despreocupación por la calidad y número de los rebaños, hacen que

la carne y fibra obtenida sean de menor calidad y que los criadores se encuentran totalmente desincentivados.

El Charqui de alpaca es un producto que se comercializa en mercados internacionales, principalmente en Perú y Bolivia, y en el caso de nuestra Región del Cusco, es consumido en las provincias de Canchis, Canas, Espinar, Chumbivilcas, etc. La venta de Charqui ha alcanzado nuevos mercados en diferentes ciudades (supermercados), y también cuenta con una creciente demanda en restaurantes especializados en gastronomía étnica. Además, se ha constatado que existe una creciente venta y exportación de Charqui de alpaca a mercados del oriente boliviano, a la costa del Perú y al Brasil.

El volumen de carne de alpaca comercializada formalmente en puestos de venta al consumidor final, se ha incrementado significativamente en Perú, Bolivia y Chile, e informalmente en el norte Argentino. La introducción de cortes especiales y la mejora en las condiciones higiénicas de venta, han sido factores determinantes para la difusión de este producto, convirtiéndose en un sustituto de la carne vacuna. Los mercados en los que se ofrece carne de llama / alpaca, han trascendido los mercados tradicionales y siguen en proceso de expansión. De manera muy particular, el producto está siendo aceptado por el sector de consumidores de alimentos sanos, debido a que esta carne no contiene colesterol y los médicos recomiendan su consumo.

A continuación informamos las investigaciones efectuadas sobre nuestro problema de investigación llevada a cabo, considerando los siguientes trabajos de investigación:

La muestra que se utilizarán fue carcasas de alpaca, provenientes del centro experimental “La Raya” de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, efectuándose el proceso o elaboración con el Centro de difusión y promoción de secadores solares instalada en el Centro Agronómico K’ayra en el distrito de San Jerónimo, provincia y departamento del Cusco, concluyéndose que en los secadores solares tipo silo y túnel, el producto seca en menor tiempo, con 114.4 y 129.6 horas respectivamente, y en segundo orden los secadores solares Andamio y Reherís, secaron con los tiempos de 168.8 y 194.4 horas respectivamente.

Las muestras que se utilizaron fueron del Distrito de Maranganí, comunidad de Occobamba, efectuándose el proceso de elaboración en la ciudad de Sicuani, llegando a las conclusiones siguientes:

- La deshidratación en el secador solar es más eficiente que el de la forma tradicional y el producto es procesado en condiciones de humedad, higiene, obteniéndose un producto final con 4.76% de índice de peróxidos por vía húmeda.

2.8 Principales factores que causan la pérdida de calidad de los productos cárnicos.

Desrosier, N. V. 1978. Menciona los principales factores que causan en la pérdida de calidad de los productos cárnicos que son:

- a. Deterioro biológico.- está relacionado con el rigor mortis del animal es decir ante mortem y pos mortem que aquellos que no cumplen con las normas técnicas y reglamento tecnológico de carnes. Vale decir que el animal parte desde su nacimiento, crianza, alimentación en donde en estos pueden estar infectados por

alguna enfermedad crónica avanzada que está atenta contra la salud humana. Este proceso bioquímico también opera en la maduración de la carne para lograr el deseado grado de ternura. En este caso el estado del animal antes de la matanza es muy importante y afecta a la calidad final del producto.

b. Deterioro microbiológico.- el conocimiento de la velocidad del crecimiento de los microbios está en función de las condiciones ambientales y así la previsión de la vida en anaquel. Los microbios pueden crecer rápidamente en la carne es decir cuando comienza un microbio que se divide cada 10 minutos presenta nutrientes disponibles en 5 horas habrá sobre un billón de microbios presentes. Es el problema de los microorganismos que algunos pueden ocasionar patógenos al humano, es decir estos causan infección cuando son ingeridos o producen sustancias químicas en carnes que son tóxicas al humano. La contaminación en la carne se denota con la presencia de coloraciones amorfas y dispersas en la superficie del producto. Entre las bacterias cromógenas tenemos: *Micrococcus auriantica*, *Micrococcus musea*, *Micrococcus favus*, *Pseudomonas*, *chronobacterium lividium* que producen coloraciones amarillas, rojas, verdes en la carne; los microbios intoxicantes son: *Staphylococcus aureus*, *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens*, *Aspergillus*, *flavus* e infecciones causadas por especie de *salmonellas* y *Escherichia coli*.

c. Deterioro químico.- durante el procesamiento de carnes, ocurren daños a los tejidos musculares, que pueden ocasionar la liberación de diversos constituyentes químicos, que pueden ocasionar con otros factores externos para producir al deterioro de la carne. Muchas reacciones diferentes pueden ocurrir la pérdida de la calidad y nutrientes. Los más importantes se clasifican en Enzimático, oxidación

de lípidos, pardeamiento no enzimático y otros como: degradación física y pérdida o ganancia de humedad. En donde cada una de estas lo mencionaremos:

- **Enzimático.-** la normal reacción de pos mortem pueden ocasionar una pérdida de calidad y vida de almacenamiento. Además de la distribución de tejidos de la célula libera enzimas que pueden conducir un deterioro adicional, como las enzimas lipoxidasas liberadas desde la célula a organelas llamadas mitocondria pueden atacar a los lípidos y ocasionar la rancidez. Otras degradaciones enzimáticas incluyen pérdida de vitamina y del color como tal las carnes contiene vitaminas liposolubles A, D y E en cuanto a vitaminas de complejo B algunas carnes si la poseen y los factores ambientales importantes son el oxígeno, l agua, pH y la temperatura.
- **Oxidación de los lípidos.-** Muchas carnes contienen grasa saturada y no saturada, que son importantes en la alimentación de los humanos. Desafortunadamente, estas grasas están sujetos al ataque directo por l oxígeno mediante un mecanismo de auto catálisis del radical libre. Esto resulta en la producción de sabores rancios haciendo que la carne sea indispensable para su consumo. Los peróxidos y los radicales libres producidos en este proceso pueden reaccionar y blanquear a los pigmentos, también pueden resultar en la degradación de proteínas, es por la elaboración de mala calidad del producto. El desarrollo de la rancidez pueden controlarse directamente por la eliminación del oxígeno y por la adición de antioxidantes como el BHA, BNI y EDTA.
- **Pardeamiento no enzimáticos (NEB),** es otra reacción química que produce a la pérdida de calidad y valor nutritivo de la carne. Esta reacción es el resultado de las reacciones entre compuestos reductores y proteínas o

aminoácidos. El pardeamiento puede ocurrir también como resultado de calentamiento del calor a altas temperaturas. En algunos casos las reacciones son deseables cuando la carne ahumada es desinfectada es de sabor, olor, textura, color y son indispensables cuando producen sabores amargos, oscurecimiento verdoso de las carnes. Disminuye la calidad proteica nutritiva debido a la unión de un aminoácido esencial, lisina, en la reacción. Los factores ambientales que controlan el NEB son la temperatura, pH y la Actividad del agua (AW).

- Degradación física.,- el daño físico conduce al ataque microbiano y conducir la pérdida de vida en anaqueles como en el momento del beneficio del animal pueden sufrir ciertas irregularidades como en el aturdimiento lenta puede ocasionar una congestión nerviosa y mal manejo durante el proceso de higiene. El empaque para impedir los daños físicos es clave para alargar la vida útil.
- Pérdida o ganancia en humanidad en productos cárnicos, la pérdida del fin de la vida útil, está en base a una ganancia de la cantidad crítica de humanidad, pueden hacerse si la temperatura y las condiciones de humanidad relativa son conocidas al función del tiempo y la permeabilidad del empaque de la humanidad se conoce con el análisis químico de la carne.

2.9 Secado o deshidratado.

Los términos secado o deshidratado tienden a usarse como sinónimos, pero el primero se emplea cuando el secado se realiza mediante agentes naturales tales como el sol o la atmósfera, mientras que el último se utiliza cuando se emplea métodos mecánicos (Holdsworth, 1988).

La disminución de la humedad de los alimentos es uno de los métodos más antiguos utilizados para su conservación. Al reducir el contenido de agua de un alimento hasta un nivel muy bajo se elimina la posibilidad de su deterioro biológico y se reducen apreciablemente las velocidades de otros mecanismos de deterioro. Además del efecto conservante, mediante la deshidratación se reduce el peso y el volumen del alimento, aumentando la eficacia de los procesos de transporte y almacenaje. También, la deshidratación de un alimento produce a menudo otro más apto para el consumo (Paul, S. 1998)

Cuando se hace pasar aire caliente a través de un lecho de alimentos granulados húmedos tiende a secar paulatinamente. El calor de vaporización necesario para secar el producto proviene sólo del aire seco; es decir, no existe transmisión de calor por conducción a radiación desde los alrededores del secador. Conforme el aire pasa a través de la masa granulada, una gran parte del calor sensible del aire se convierte en calor latente, y por tanto más agua pasa al aire en estado vapor (Paul, S. 1998)

El proceso de secado solar puede ser tipificado como directo o indirecto. En el primer caso los rayos solares inciden directamente sobre el producto incrementando su temperatura y creando condiciones necesarias para el secado. En el segundo caso la energía solar radiante es transformada en energía térmica para calentar el aire y luego dirigirlo hacia el producto a secar, produciendo el secado al cabo de algún tiempo (Holdsworth, 1988).

El secado o deshidratación de los alimentos se usa como técnica para preservación ya que los microorganismos que provocan la descomposición de los alimentos no pueden crecer y multiplicarse en ausencia de agua; así como también causan los cambios químicos, como los principales responsables del pardeamiento no

enzimático son la degradación térmica de los azúcares y la reacción térmica entre azúcares y aminoácidos (Jean, A. 1990). Los microorganismos dejan de ser activos cuando el contenido de agua se reduce por debajo del 10 % en peso. Sin embargo es necesario reducir este contenido de humedad a 5 % en peso de los alimentos, para preservar el sabor y su valor nutritivo. Los alimentos secos pueden almacenarse durante periodos bastante largos (Geankoplis, 1982).

Cuando se elimina totalmente el contenido de humedad de un alimento puede ocurrir una oxidación. Los alimentos para ser estables tienen que tener un contenido de humedad mínimo que permita proteger a los mismos (Nuñez, 1991).

2.9.1. Sistemas de deshidratación

En base a la influencia de la transferencia de materia, el sistema de deshidratación más eficaz es aquel que mantenga los máximos valores posibles de los gradientes de presión de vapor y de temperatura entre el aire y el interior del producto a deshidratar. Estas condiciones junto con altos valores de los coeficientes de convección en la superficie del producto pueden mantenerse en varios diseños diferentes; a continuación se mencionan, varios sistemas utilizados en deshidratación de alimentos (Holdsworth, 1988) y (Paúl, 1998).

- Secaderos de bandejas o de armario.
- Secadores de túnel.
- Secado por explosión.
- Secaderos de lecho fluidizado.

- Secado por atomización.
- Secado por congelación.
- Secadores de cinta transportadora.
- Secadores a vacío
- Secadores neumáticos.
- Esponjado por explosión.
- Secadores de tambor.
- Deshidratación en espuma.
- Liofilización.

2.9.2. Procesos básicos del secado.

Para eliminar la humedad de un alimento de manera eficaz deben tenerse en cuenta los diversos procesos y mecanismos que tienen lugar en el producto, así como actividad del agua del producto, la humedad del producto, curvas de velocidad del secado y transferencia de materia. Estos procesos y mecanismos tienen particular importancia, en los que la retirada el agua del producto puede modificar su estructura (Paul, S. 1998)

Los métodos y procesos pueden dividirse por lotes cuando el material se introduce en el equipo de secado y el proceso se verifica por un periodo de tiempo, o continuos, donde el material se añade sin interrupción al equipo de secado y se obtiene material seco con régimen continuo (Geankoplis 1982).

2.9.2.1. Actividad del agua

En los productos alimenticios el agua se presenta en distintos estados:

- Agua libre o solvente, que conserva las propiedades del agua pura.
- Agua capilar y agua adsorbida en la superficie constituye formas intermedias, medianamente activas.
- Agua de constitución, íntimamente unida a los otros compuestos bioquímicos de los que no se puede separarse más que por técnicas severas. Esta agua ha perdido sus propiedades y no ejerce presión de vapor. Bajo el punto de vista químico y biológico, el concepto esencial de la actividad del agua, corresponde a su disponibilidad para intervenir en reacciones de cualquier tipo. Por regla general, las reacciones químicas tienen lugar a actividades de agua bajas, de 0,2% a 0,4%; las reacciones enzimáticas comienzan a niveles del orden de 0,4% ó 0,5%; la proliferación de levaduras y mohos a 0,7 % y la de las bacterias a partir de 0,9% (Jean, A. y Regine, 1990).

La actividad del agua es un parámetro más importantes en la deshidratación de alimentos. Es la condición de equilibrio que determina el límite del proceso de secado. Aunque este parámetro (actividad de agua) es una parte importante del gradiente que provoca el movimiento del agua, la actividad de ésta se ha convertido en un factor determinante en el estudio de la estabilidad de los alimentos secos.

Por definición, la actividad del agua es la humedad relativa de equilibrio dividida por 100. La humedad de equilibrio es el límite inferior del gradiente para la eliminación de agua del producto, que junto con la actividad del agua determina la estabilidad

del producto almacenado. Como era de prever, mayores temperaturas implican menores humedades de equilibrio y mayores gradientes de humedad para el flujo de agua (Holdsworth, 1988).

Los microorganismos necesitan agua para crecer así como substratos; por esto es más conveniente y científicamente más exacto definir el agua presente en un producto como “actividad de agua”.

Para deshidratar un alimento se relaciona entre la presión parcial del vapor de agua sobre una solución en relación con aquella como solvente (agua). El agua pura tiene una actividad de agua de 1,00 y la mayoría de los alimentos se alteran rápidamente por encima de 0,8 (Nuñez, 1991).

2.9.2.2. Difusión de la humedad

El agua se elimina de los alimentos mediante su difusión, en fase líquida y/o vapor, a través de su estructura interior. Al movimiento del agua líquida le seguirá su evaporación en algún punto en el interior del alimento, pudiendo estudiarse el flujo difusional como si fuera difusión molecular.

El flujo de agua es una función del gradiente de la presión del vapor, de la difusividad del vapor en el aire, de la distancia a recorrer y de la temperatura. Además, dado que para evaporar el agua es necesario el calor, el proceso supone realmente un transporte simultáneo de materia y calor (Clair, J. y Esteven, 1987).

La eliminación de la humedad del producto dependerá, en parte, de la transferencia de materia por convección hacia la superficie del producto. Aunque este proceso puede no ser el limitante de la velocidad, no debe olvidarse la importancia de

mantener las condiciones límite óptimas para el transporte de la humedad (Paul, S. 1998).

2.9.2.3. Transferencia de materia y calor

La transmisión de calor tiene lugar en el interior del alimento y está relacionada con el gradiente de temperatura existente entre su superficie y la correspondiente a la superficie del agua en el interior del alimento (Geankoplis 1982).

Si se suministra al agua suficiente energía para su evaporación, el vapor generado se transportará desde la superficie de la capa húmeda en el interior del producto hacia la superficie del producto (Holdsworth, 1988).

El gradiente de presión de vapor existente entre la superficie del agua en el interior y en el aire exterior al alimento es el que provoca la difusión del vapor de agua hacia la superficie del producto (Cheftel, 1987).

Estos flujos de materia y calor en el interior del alimento tienen lugar a escala molecular: el calor transmitido depende de la conductividad térmica del alimento mientras que el flujo de agua será proporcional a la difusión molecular del vapor de agua en el aire (Paul, S. 1998).

El transporte de vapor desde la superficie del alimento al aire exterior es función de la presión de vapor, mientras que la transmisión de calor desde el aire hacia el alimento depende del gradiente de temperatura (Cheftel, 1987).

La humedad relativa se la define como el cociente entre la presión parcial del vapor de agua (p_v) a una temperatura dada y la presión de saturación (p_s) a esa misma

temperatura. Puede expresarse en forma decimal o porcentual (Clair,J. y Esteven, 1987).

2.9.3 Curvas de velocidad de secado.

El secado es un proceso en el cual se elimina la humedad de un producto alimenticio para reforzar su estabilidad, transportabilidad, sabor y textura. Un producto alimenticio húmedo que tiene su superficie expuesta a una corriente de aire a una velocidad, temperatura, presión y humedad relativa especificadas tiende a secarse (Paúl, 1998).

La velocidad de secado es definida como la pérdida de humedad del sólido húmedo en la unidad de tiempo; mas exactamente por el coeficiente diferencial $(-dx/dt)$ operando en condiciones constantes de secado con aire cuyas condiciones (temperatura, densidad, humedad y velocidad) permanezcan constantes con el tiempo (Ocon y Tojo, 1986). La velocidad de ese proceso depende de las características del producto, de sus características higroscópicas, contenido de humedad inicial y el contenido de humedad adecuada para la conservación. También depende de las condiciones de temperatura y flujo de aire a que es sometido el producto (Geankoplis, 1982).

La variación del contenido de humedad del producto (x), con el tiempo (t) se presenta en curvas de secado. Estas curvas se obtienen experimentalmente y son un paso fundamental para comparar los sistemas de secado. La curva de secado se obtiene llevando sobre un diagrama en función del tiempo, el contenido en agua del producto o bien la velocidad de secado. También se puede representar la velocidad de secado en función al contenido en agua del producto (Cheftel, 1987).

Analíticamente la velocidad de secado se refiere a la unidad de área de superficie de secado de acuerdo a la ecuación.

$$W = (L_s/A) \cdot (dx/dt)$$

Donde:

L_s = Peso del sólido seco (Kg).

A = Area de la superficie expuesta (m²).

W = Velocidad de secado (Kg / s).

dx = Cambio del peso del producto (Kg).

dt = Cambio del tiempo de secado (s).

Los datos que se obtienen en un experimento de secado por lotes generalmente se expresan como peso total (w) del sólido húmedo a diferentes tiempos (t en horas) en el periodo del secado (Ocon y Tojo 1986 y Geankoplis, 1982). Estos valores pueden convertirse a datos de velocidad de secado con el siguiente procedimiento:

Primero se recalcula el peso del sólido húmedo (w) en kilogramos totales de agua y el peso del sólido seco (w_s) en Kg.

$$x_t = (w - w_s)/w_s \text{ (Kg totales de agua/Kg de sólido seco)}$$

Donde:

x_t = Humedad del sólido referidos al sólido seco.

w = peso del sólido húmedo.

w_s = peso del sólido seco.

Habiendo establecido las condiciones del secado constante, se determina el contenido de humedad en equilibrio (x^*) (Kg humedad de equilibrio/Kg de sólido seco).

Con esto se procede a calcular el valor de contenido de humedad libre (X) en kilogramos de agua libre/Kg de sólido seco, para cada valor de x_t .

$$x^* = x_t - X$$

Donde: X = humedad libre

x_t = humedad del sólido referidos al sólido seco.

x^* = humedad de equilibrio.

Usando los datos calculados con la ecuación anterior, se traza una gráfica del contenido de humedad libre (X) en función del tiempo (t) como se muestra en la Figura 01. Para obtener una curva de velocidad de secado a partir de esa gráfica se miden las pendientes de las tangentes de la curva la cual proporciona valores de dx/dt para ciertos valores de (t), se calcula entonces la velocidad (W) para cada punto con la expresión (Geankoplis, 1982).

$$W = (Ls/A) \cdot (dx/dt)$$

Por consiguiente la curva de velocidad de secado se obtiene graficando W en función del contenido de humedad tal como se aprecia en la Figura 02. Para el estudio de fenómenos de secado deben mantenerse constantes las magnitudes que tienen influencia tales como: temperatura, humedad y velocidad del aire que se desplaza sobre la sustancia con respecto a la del producto para que el estado del aire

no se vea influenciado por el calor cedido al producto y la humedad que ha absorbido (Paúl, 1998).

Figura N° 01: Curva de variación de humedad en función al tiempo.

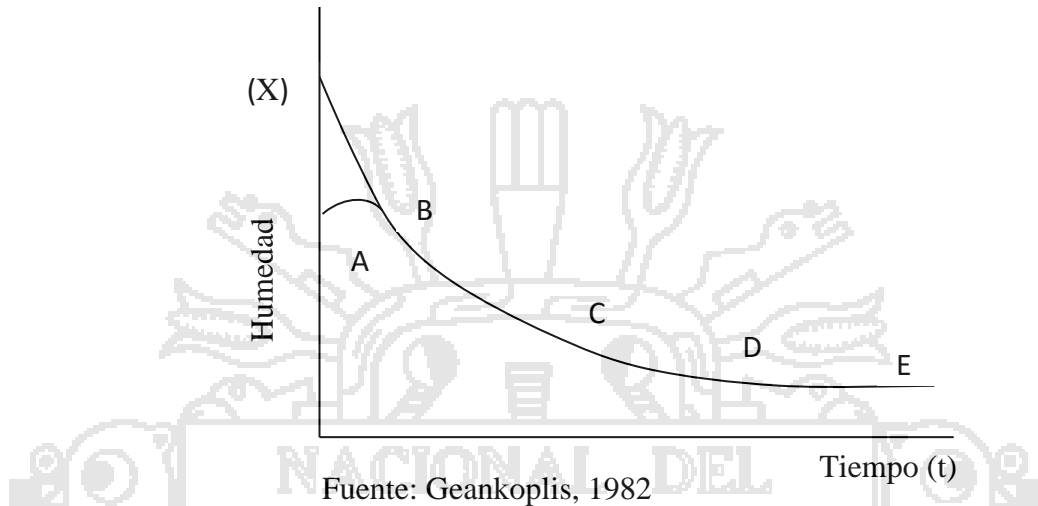
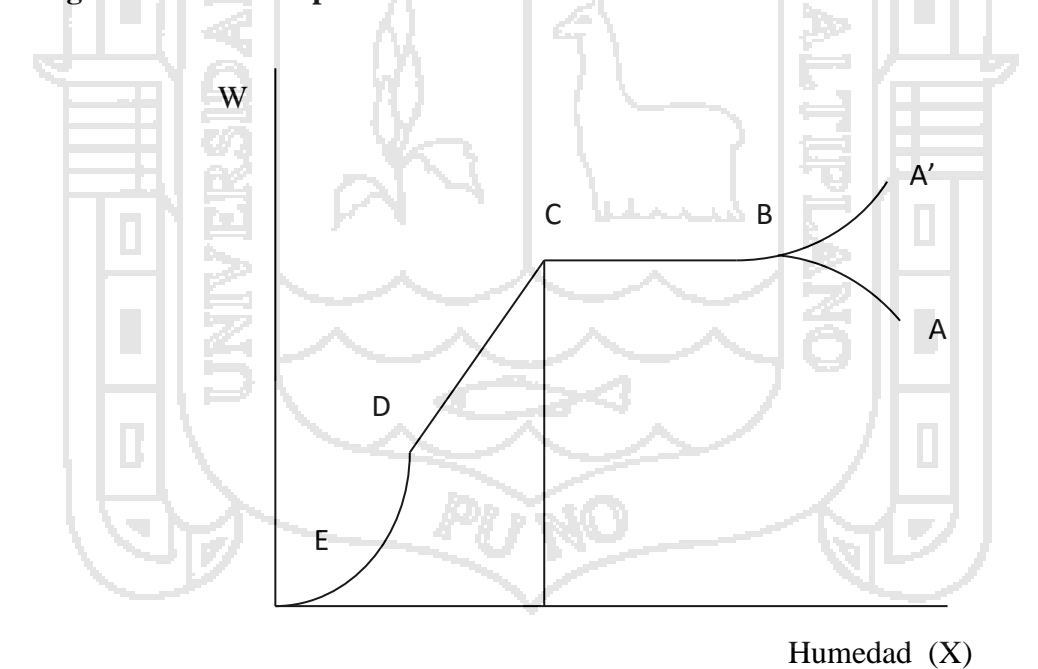


Figura 02: Curva típica de velocidad de secado



Fuente: Paul, 1998

El estudio de las curvas del ciclo de deshidratación está constituido por diversas fases como se observa en la Figura 02 y se describen a continuación:

Fase (A – B). Es la etapa inicial o “periodo de estabilización” las condiciones de la superficie del sólido se equilibran con las del aire de secado. Esta fase constituye una proporción despreciable del ciclo total de secado pero en algunos casos puede ser significativo (Geankoplis, 1982)

Fase (B - C). Esta fase de secado se conoce como periodo de “velocidad constante” y durante el mismo la superficie del sólido se mantiene saturada de agua líquida debido a que el movimiento del agua desde el interior del sólido a la superficie ocurre a la misma velocidad que la de evaporación en la superficie.

Durante esta fase la velocidad de deshidratación es dependiente de la velocidad de transferencia de calor a la superficie del secado (Cheftel, 1987).

Fase (C –D). En el secado se alcanza un punto en el que la velocidad de movimiento de la humedad desde el interior del producto hasta la superficie se reduce en grado tal que la superficie comienza a secarse; en dicho punto C la velocidad de secado comienza a descender iniciándose el periodo de velocidad decreciente. El contenido en humedad del producto en el punto C se denomina contenido crítico de humedad (X_c). A partir del punto C la temperatura de la superficie comienza a elevarse, elevación que persiste durante el secado hasta aproximarse a la temperatura del bulbo seco del aire cuando el producto se ha secado casi totalmente (Paúl, 1998).

Frecuentemente el periodo de velocidad decreciente consta de dos partes conocidas como primer y segundo periodo de velocidad decreciente C – E y E – D respectivamente. En el primer periodo de la velocidad decreciente, la superficie se seca y disminuye la velocidad de secado. Al alcanzar el punto E el plano de

evaporación se desplaza penetrando hacia el interior del sólido y la velocidad de secado decae aun más.

En los periodos de velocidad decreciente la velocidad de secado está influenciada principalmente por la velocidad de movimiento de la humedad dentro del sólido, reduciendo los efectos de los factores externos, en especial la velocidad del aire sobre todo en la última etapa. Normalmente los periodos de velocidad decreciente constituye la mayor proporción del tiempo total de secado (Clair, 1987).

2.10. La carne de camélidos como alimento.

La carne de alpaca viene a ser una alternativa muy importante en la alimentación de nuestra población, especialmente porque estamos entre una alternativa muy ventajosa por su alta calidad proteica y con un contenido bajo de grasa, nutritivamente muy ventajosa por la fácil digestibilidad de esta carne que lo hace especialmente muy recomendable su consumo para persona hipertensos niños y ancianos.

2.10.1 Charqui.

Téllez, (1992) refiere que “charqui” es la carne seca o deshidratada de cualquier animal, por acción de la sal y del clima, al ser expuesta principalmente a la acción del frío, por las noches; estas carnes así adquieren un olor y sabor especial, color singular y en realidad son carnes muy apetecibles. Asimismo señala que cuando se secan las carcasas integra, aplanadas se les denomina chalonga, siendo de preferencia carcasas de ovinos, utilizadas para este fin.

Apaza, (2003) define que el Charqui de Alpaca es un producto habitualmente consumido y elaborado en el altiplano peruano, sin embargo su consumo se extiende

a las regiones de la costa (Arequipa, Moquegua, Tacna y Lima) y ceja de selva (Madre de Dios) por su baja perecibilidad. El charqui es producido a partir de carcasas trozadas de alpaca al cual se añade sal para su conservación. Asimismo señalan que teniendo en cuenta que la calidad del producto es cada vez más exigente en los mercados locales y nacionales, es preciso garantizar la idoneidad e inocuidad del producto cualesquiera que sean los centros de producción para lo que sugieren el uso del sistema HACCP (Hazard Análisis and Critical Control Point System).

Ventajas del charqui Solís (2000) menciona. La carne es uno de los alimentos mas perecibles. Si no se toman las previsiones necesarias, luego de la muerte del animal, se inicia un proceso de desnaturalización de las proteínas y el consiguiente ataque por bacterias, levaduras y mohos, que deterioran la calidad de la carne, se debe buscar, dentro de las muchas formas de conservación, una que sea económica, factible y que no haya un menoscabo de sus cualidades organolépticas y nutritivas.

2.10.2 Chalona.- Se denomina generalmente cuando se deshidratan carcasas integra, aplanadas, siendo de preferencia carcasas de ovinos, utilizadas para este fin (Téllez V. 1992).

2.10.3 Cecina.- Es la carne seca, resultado del deshidratado de la carne que puede ser vacuno, ovino, porcino, teniendo el siguiente procedimiento; sacrificio, oreo, deshuesado, laminado (2.0 a 2.5 cm), salazón y secado de sal (Téllez V. 1992).

2.11 Concepto de enlatados

El enlatado de alimentos es una de las formas más comunes de comercialización de productos dentro del mercado. La necesidad del hombre de mantener en buenas condiciones los alimentos, lo ha llevado a desarrollar diversas técnicas de

conservación, que le permiten hacer uso de ellos, en el momento que lo necesiten, sin ver alteradas sus características nutritivas y organolépticas luego de un largo periodo de tiempo (Sánchez, 2004).

Los primeros envases se hacían a mano, con hojalata, uniendo las tapas y la costura lateral del cuerpo con soldadura (aleación plomo estaño). La moderna hojalata se produce depositando electrolíticamente estaño sobre una plancha fina de acero dulce de bajo contenido en carbono. El espesor de las lamina de acero varía desde unos 0.16 mm hasta un máximo de 0.25 mm. El tipo de hoja es verdaderamente importante; se requieren bajos niveles de fosforo y algunos metales y para la frutas se necesita hojalata especial de buena resistencia a la corrosión. La unidad usada para medir la cantidad de hojalata se basa en la relación entre el área y el peso; se conoce como Systeme Internacional Tinplate Area (SITA). El peso de la capa de revestimiento de estaño se expresa en gramos por metro cuadrado y su valor oscila entre 1.4 y 11.2. la hojalata se realiza también con distintas densidades de estaño sobre la otra superficie, así si es necesario, pueden especificarse grados diferentes de protección de acuerdo con la severidad de las condiciones ambientales (Holdsworth S. D. 1988).

2.11.1 Latas y tapas.

Footitt, R. J. *et. al.* (1999). Las latas metálicas han denominado sectores eneros del mercado de alimentos y bebidas durante años debido a su bajo costo, su durabilidad y la protección física que proporcionan a su contenido. Las latas pueden fabricar de acero en una variedad de formas, y de numerosas aleaciones de aluminio, usando numerosos métodos de manufactura. Mencionamos los métodos de fabricación de las

latas, los metales empleados en su manufactura y los sistemas de revestimiento empleados para su protección, estando todos ellos estrechamente interrelacionados.

2.11.2 Metales empleados en la fabricación de latas.

Footitt, R. J. *et. al.* (1999). Las latas para alimentos tratados por calor están hechas de acero, en una variedad de formas, y de aluminio. El primero se emplea más frecuentemente que el segundo por razones de costo y resultados.

Footitt, R. J. *et. al.* (1999). El acero generalmente en forma de hojalata, es con mucho el metal mas empleado en la fabricación de las latas para la conservación de alimentos tratados por calor. El grosor y, si se emplea hojalata, el grado de estaño, varía considerablemente según el tamaño de la lata y el producto a enlatar. Valores típicos son: Grosor nominal, 0.15 - 0.30 mm y Peso del recubrimiento de estaño, 0.5 – 15 g.

2.11.3 Métodos de manufactura de las latas.

El moderno “open-top” o bote sanitario es básicamente un envase de tres piezas que comprende un cuerpo y dos tapas el cuerpo está formado por un cilindro de chapa lisa y las pestañas laterales son enganchadas antes de llevar a cabo la soldadura con plomo, estaño o una mezcla de los dos. Las tapas son estampadas a partir de un rollo de Hojalata; se les aplica un compuesto de relleno que actúa como una junta que asegura el cierre hermético sobre el interior de la solapa. Una pestaña formada en los bordes de cada terminal del cuerpo encaja dentro de la solapa y las dos se unen por una doble operación de cierre. En esta los dos componentes son enrollados conjuntamente para formar una unión compacta; la forma y las dimensiones de la misma deben ajustarse con precisión para que el cierre sea efectivo.

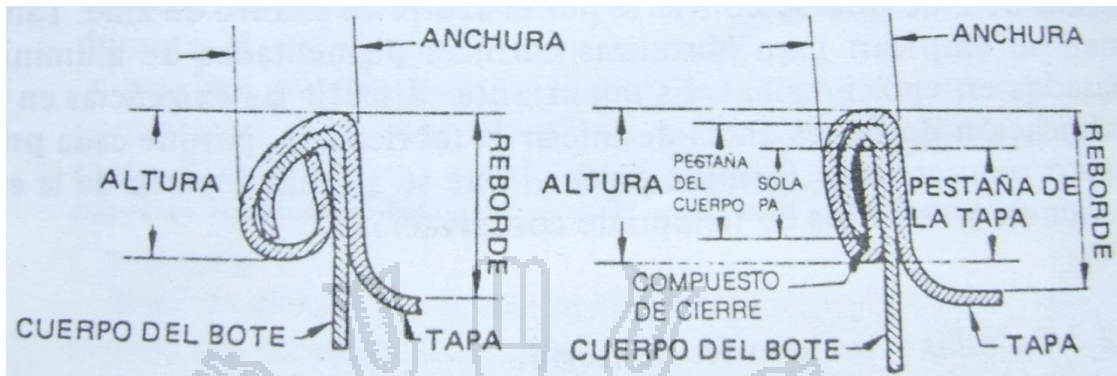
El fabricante de botes ordinariamente cierra un extremo del cuerpo antes de la entrega, pero si los botes van destinados a largas distancias es más conveniente aplastar los cuerpos y devolverles la forma original en el lugar donde va a ser usados. Descubrimientos más modernos han aportado la fabricación de botes de soldadura directa y así mismo el bote de dos piezas, estirando en profundidad la hojalata para formar un cuerpo sin costura lateral. Así mismo hay botes de fácil abertura y envases delgados presurizados que solo se usan para bebidas carbónicas (Holdsworth S. D. 1988).

Las dimensiones de los botes varían enormemente de un país a otro. Existen dos sistemas en funcionamiento para la designación de tamaños, llamados British/USA y métrico Europeo.

Los tipos de chapas son ulteriormente protegidos por sistemas de barnizado adecuados. Los tipos tres piezas se barnizan antes de formar el bote, pero a los dos piezas es necesario barnizarlos después de formado el bote. Las principales clases de barnices empleados son: (i) oleorresinosos o básicamente oleosos, (ii) fenolicos, basados en resinas fenol-formaldehídicas, (iii) epoxifenolicos basados en epiclorhidrina y difenilopropano y (iv) acrílicos. Para contenidos ácidos, tal como frutas que contienen pigmentos antocianicos rojo/azulados, se emplean revestimientos dobles de barnices epoxifenolicos y oleorresinosos.

Para algunas frutas solamente se barnizan los fondos, aunque para la piña si se utiliza un envase de hojalata sin barnizar; se desarrolla un color amarillo cuando el estaño se desprende de la hojalata y reacciona con los componentes de la piña (Holdsworth S. D. 1988).

Figura N° 03. Características del doble cierre.



Fuente: Holdsworth S. D. (1988)

2.11.4 Llenado.

El primer paso en el enlatado y previo al llenado es el lavado del envase. La forma más adecuada de hacerlo es invertir el bote y lanzarle un chorro de agua caliente o en algunos casos, un cepillado rotatorio. Los botes deben entonces permanecer invertidos para evitar contaminación y favorecer el drenado hasta llegar el llenado. El llenado es una fase crítica para todos los productos. Debe ser controlado cuidadosamente para que cada envase reciba la cantidad correcta de aliento y cumpla lo establecido por la legislación o las normas prácticas. También se debe prevenir la pérdida del material, especialmente de jarabes y salmueras que originan efluentes fuertes. Debe vigilarse el espacio de cabeza, porque afecta al comportamiento del bote durante la esterilización y al vacío final del envase. Si el espacio de cabeza es demasiado pequeño se desarrollara una presión excesiva en el envase y puede dar a lugar a una deformación del bote durante el enfriamiento cuando el interior del recipiente alcanza la máxima presión interna al eliminar la presión del vapor. Por el contrario si el espacio de cabeza es demasiado grande el vacío durante el

enfriamiento puede ser suficiente como para succionar las paredes interiores del cuerpo originando el aplastamiento del envase (Holdsworth S. D. 1988).

2.12 Determinaciones físicas de las conservas

Limonta, (1987), dice: su principal importancia radica en conocer si el proceso tecnológico ha sido llevado a cabo correctamente y se han cumplido las normas técnicas establecidas.

El examen del recipiente de una conserva afecta el modo de marcado o etiquetado y el material utilizado en la confección de la lata, defectos de cierre de las latas u otro tipo de defectos obtenidos del mal tratamiento del recipiente o como resultado de las alteraciones del contenido de la lata, por lo que cuando se hace el examen se observa el aspecto exterior de la lata, así como el interior.

2.12.1 Aspecto exterior

Debe corresponder a las exigencias de las normas de producción, o sea, la lata debe estar roturada o con las señales impresas o provista de una etiqueta conteniendo los datos que son establecidos en las normas de calidad del producto objeto del examen, que no presente manchas, si esta etiquetado que esta esté bien pegada, si tiene buena presencia o cualquier otro defecto (Limonta, 1987).

2.12.2 Peso bruto

El resultado de pesar una conserva herméticamente cerrada y bien limpia con su etiqueta se denomina peso bruto (Limonta, 1987).

2.12.3 Examen del contenido de la lata

Antes de abrir las latas debe realizarse un lavado con agua y jabón y secarla bien con un tejido de algodón o algo semejante, y se procede a abrir con abrelatas, para ello se practica con este en el borde un pequeño orificio cubriendo el contenido del recipiente, en el caso de contener la parte líquida, al realizar esta práctica si se produce gas que se desprende conviene sea examinado. Luego se abre la lata, se estipula para los productos enlatados como carnes estofadas, carnes en su jugo, etc, que la proporción sólido-líquido debe ser 70% de sólido y 30% de caldo, atendiendo a la penetración del calor adecuado durante el tratamiento térmico (Limonta, 1987).

Limonta, 1987, menciona que en el examen del contenido de la lata se observan:

- Aspecto del producto. Fresco o apetitoso o poco atractivo
- Examen sensorial (color, estructura, número de piezas, consistencia, olor)
- En el caldo se observa, si no tiene alteraciones, si es opaco de olor y sabor débilmente ácido, si tiene partículas de carne.
- En el producto se observa: restos de papillas, pellejos, restos de venas, condimentos, etc.

2.12.4 Peso del líquido y del sólido drenado

Según Limonta (1987):

Peso el líquido.- Se debe vaciar el contenido del envase en un tamiz, bajo el cual se coloca una cápsula del tamaño apropiado.

Peso del sólido drenado.- Es el peso del sólido al separarle el líquido

2.12.5 Aspecto interior del envase

El examen de la parte interior del envase se realiza después de abrir la lata, o sea, después de realizar el examen del contenido de la lata.

La superficie de la lata en general no debe presentar ninguna modificación de su estado normal (Limonta, 1987).

2.12.6 Peso neto

Es el resultado de restar el peso del envase del peso bruto (Limonta, 1987).

2.12.7 Determinación de la hermeticidad.

Limonta, (1987), menciona que: el cierre de las latas se efectúa en máquinas tapadoras semiautomáticas o automáticas. Esta es una operación de gran importancia debido a que muchas de las deficiencias del proceso de enlatado en general, provienen de un cierre defectuoso.

2.13 Líquidos de gobierno

La mayoría de los productos envasados se llenan con soluciones calientes de jarabes azucarados, salmueras (sal con un poco de azúcar) o salsas, que deberán estar a la temperatura más alta posible. Esto contribuye al proceso de esterilización, porque el bote tiene una alta temperatura inicial, y al mismo tiempo ayuda a eliminar el aire del espacio de cabeza del envase. Para hortalizas se emplean un solución de salmuera del 2 por ciento que contiene un poco de azúcar para intensificar el sabor.

Se denomina aditivos alimentarios a aquellas sustancias que usamos tanto en el proceso tecnológico, como en algunas de las diferentes etapas por las que pasa el producto, con el objetivo de incorporar directa o indirectamente la sustancia o sus subproductos a un determinado alimento, o para modificar el mismo (Limonta, 1987).

2.13.1 Líquido de gobierno Aceite Vegetal.

Se trata de usar puro aceite vegetal como medio de cobertura. Esto implica que el medio en sí contiene una cantidad ínfima de agua, lo que significa una actividad de agua muy baja en el total de la conserva, lo que ayuda a una preservación, permitiendo un tratamiento térmico muy suave. La razón de usar aceite vegetal debe asegurar las características líquidas transparentes del medio de cobertura (FAO, 1996).

2.13.2 Líquido de gobierno Vinagre.

La acidificación de conservas se realiza como una forma de bajar el PH y poder, de este modo, disminuir el tratamiento térmico en la conserva. El vinagre es el resultado de la fermentación acética de diversos productos que han desarrollado primero una fermentación alcohólica, como es el caso de los vinos, chicha de manzana y de otras frutas (FAO, 1996).

2.13.3 Líquido de gobierno Salmuera

Se pone un medio de empaque que contiene una concentración de sal, establecida en ensayos previos, que dará como punto de corte o equilibrio que determinara las condiciones finales de sabor y aroma para el producto. Normalmente, el nivel de sal

usado bordea el 2%, con un máximo de 3% para algunos productos previamente fermentados (FAO, 1996).

2.13.4 Envasado de conserva en Seco

Se elimina el aire mediante un equipo de vacío transparente, en ella se colocan las latas, se cierra el equipó herméticamente y se le hace al vacío con una bomba. Si existen fugas se observa una salida de pequeñas burbujas de aire o contenido de la lata (limonta, 1987).

2.14 Evacuación y cerrado.

Si los envases fueran cerrados a presión atmosférica deberían ser mucho más fuertes para resistir la presión interna producida durante la esterilización. Por consiguientes es necesario expulsar el aire del espacio de cabeza y producir un vacío parcial. Así, se reduce la cantidad de oxígeno disponible que aceleraría la corrosión, destruyendo vitaminas y decolorando el producto. El procedimiento para conseguir el vacío era, en un principio, calentar el bote en agua hirviendo y cerrándolo posteriormente. Aunque esto resultaba una técnica excelente y se conseguían buenos productos, resultaba incompatible con las líneas de producción rápida. Por esto fueron reemplazados por la técnica de cerrado en corriente de vapor en la que un chorro de vapor extrae el aire del espacio de cabeza. Esto tiene la desventaja de que los gases del interior del bote no se eliminan. Par obtener os mejores resultados hay que controlar cuidadosamente la fase de llenado, en especial la temperatura y el volumen del contenido (Holdsworth S. D. 1988).

2.15 Examen bacteriológico.

Esto se realiza para comprobar si hay peligro de alteración durante el almacenamiento, si aparecen otros organismos aparte de los inofensivos termófilos, bien por haber sobrevivido a la esterilización o porque se ha producido una contaminación posterior. Excepto en el caso de los botes abombados debidos a una infección o microbiana o a una corrosión, los botes son incubados, colocándolos en un compartimiento calentando a temperatura constante. La recomendación general es tenerlos a 30°C durante dos semanas o, si se sospechan bacteria termófilas, durante 4 – 5 días a 50°C. En los productos ácidos en los que se produce una auto esterilización se recomienda un mínimo de 10 días a 25°C. Después de la incubación los botes son enfriados a la temperatura ambiente determinando antes la calidad del vacío y el valor del pH. Se realizan cultivos por técnicas standard, así como extensiones del contenido original que se examinan microscópicamente (Holdsworth S. D. 1988).

2.16 Examen físico químico.

Los estudios de auto conservación se hacen en relación a especificaciones de nuevos envases o, alternativamente, nuevos productos. La vida útil viene determinada por factores como temperatura de almacenamiento, grado de corrosión del envase, pérdida de calidad organoléptica y pérdida de valor nutritivo (Holdsworth S. D. 1988).

2.17 Control de calidad de los alimentos.

En la actualidad, es un objetivo de primera línea para cualquier empresa industrial el lograr niveles de calidad elevados en el desarrollo de cualquier proceso productivo. El ingreso a nuevos mercados cada vez más exigente, o mantenimiento en los

alimentos en condiciones de competitividad es cada vez más difícil, y para conseguirlo la calidad es un instrumento esencial y determinante. La calidad puede medirse en términos sensoriales u organolépticos, en términos de composición química, de propiedades físicas y flora microbiana, tanto cualitativa como cuantitativamente (Tarazona G. *et al* 1997).

2.17.1. Calidad de la carne.

La calidad de una carcasa está dada por la combinación e interrelación de las características físicas, químicas, estructurales, bioquímicas y sensoriales de los tejidos anatómicos que la constituyen. En términos generales, la **Calidad**. Vendría a expresar la maximización de la sofisticación de la apariencia y palatabilidad de la carne exigida por el consumidor (Téllez V. 1992).

2.18 Evaluación sensorial.

La evaluación sensorial es definida como una disciplina, científica usada para evocar, medir, analizar e interpretar las características de los alimentos y materiales que son percibidos por los sentidos de la vista, olfato y gusto. (IFT, 1975).

En general según IFT, 1975 existen tres clases de evaluación sensorial:

- a. Pruebas discriminativas
- b. Pruebas descriptivas
- c. Pruebas de Preferencia-aceptación

Pruebas Discriminativas: El objetivo principal de estas pruebas es determinar si existen diferencias entre las muestras que se analizan. Entre las pruebas discriminativas se encuentran los siguientes: pruebas de diferencia (simple detección

de las diferencias) y pruebas sensitivas (Habilidad de detectar individualmente las características sensoriales).

Pruebas descriptivas: Su objetivo es establecer y/o determinar la magnitud de la diferencia entre varias muestras.

Pruebas de afectivas: Son pruebas de preferencia o aceptación. Estas pruebas se utilizan para conocer la opinión del consumidor. Solo se utilizan en el control de calidad para obtener una información orientativa sobre la aceptación del producto. Entre las pruebas afectivas se encuentran: comparación pareada, ordenación o ranking, rangos, escala hedónica (escala estructurada de grados de gustos), Food action (figuras de caras).

2.18.1 Características organolépticas del charqui

Según IBNORCA (1997) y de ANPROCHAC de acuerdo a la NB 851 entre sus requisitos físicos indican las siguientes características organolépticas:

- **Sabor:** Característicos del producto agradable
- **Color:** No debe presentar color oscuro, ni blanco, debe ser un color café claro.
- **Olor:** Característico del producto y sin ningún indicio de descomposición, ni enranciado.
- **Textura.-** para obtener charque de buena textura, esta tiene relación con la edad del animal, es en este sentido que se recomienda utilizar animales machos no mayores de 2 a 4 años.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Ubicación del trabajo de investigación.

El presente trabajo de investigación se llevo a cabo en el Departamento de Puno durante los meses de Marzo a Noviembre del 2010.

- La parte experimental (beneficio de la alpaca, procesamiento del producto enlatado de charqui de carne de alpaca en tres tipos de liquido de gobierno), se llevo a cabo en las instalaciones de la Proyecto PELT Ubicado en la ciudad de Chucuito, en el Dpto. de Puno.
- Los análisis fisicoquímicos y microbiológicos se desarrollaron en el Laboratorio Nutricional de alimento y laboratorio de microbiología de la Escuela Profesional de ingeniería agroindustrial de la facultad de ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Altiplano Puno.
- Los análisis de aceptabilidad y/o análisis sensorial se desarrollo en las instalaciones del Proyecto PELT Ubicado en la ciudad de Chucuito, en el Dpto. de Puno.

3.2 Material experimental.

3.2.1 Materia prima.

El animal que se ha beneficiado ha sido macho castrado con edad de 4 años, de raza Huacaya, proveniente del Distrito de Masacruz de la provincia de El Collao – Ilave del departamento de Puno.

3.2.2 Equipos, instrumentos, materiales y reactivos.

3.2.2.1. Equipos

- Exausting.
- Autoclave.
- Selladora de latas
- Cámara de secado con colector de aire acondicionado.
- Balanza analítica Cap. Máx. 200 gr. Marca Sartorius
- Balanza de plataforma Cap. Máx. 500 gr.
- Estufa Cap. Máx. 10 Kg. marca Memmert
- Equipo de extracción soxleth Cap. Máx. 150 gr.
- Equipo de distribución microkjeldah Cap. Máx. 150 gr.
- Mufla Cap. Máx. 20 Kg.
- Esterilizador Cap. Máx. 60 l.
- Equipo de destilación Cap. Máx. 250 ml.

3.2.2.2. Materiales de vidrio y/o porcelana

- Tina para lavado
- Cuchillos.

- Mesa de acero inoxidable.
- Cubos de acero inoxidable
- Manguera
- Recipiente llenado de medios de solución
- Tecele
- Caja de guantes.
- Abre latas
- Charola inoxidable.
- Probetas de 50, 100 y 250 ml
- Pipetas de 0.5 ml, 1 ml y 10ml
- Tubos de ensayo de 30 ml
- Placas petri de 50 gr
- Buretas de 250 ml
- Fiolas de 250 ml
- Termómetros de 100 °C
- Morteros de 200 y 500 g.
- Lunas de reloj de 5 y 10 g.

- Crisol de 5 g.
- Embudos de 200 ml.
- Matraz erlenmeyer de 50 ml, 100 ml y 250 ml.
- Balones de 1000 ml.
- Vasos de precipitado de 50 ml. y 100 ml.

3.2.2.3. Envases

- Envases de hojalata tipo TULL

3.2.2.4. Reactivos

- Solución De almidón al 1%
- Tiosulfato de Na 0.01N
- Acido acético
- Cloroformo
- Solución Saturada Yoduro de potasio

3.2.2.5. Medios de solución.

- Solución de salmuera a 2% de concentración.
- Vinagre comercial
- Aceite vegetal comercial
- Sin solución (en seco)

3.4. Metodología experimental

a. Trozado de canal de alpaca; Se realiza los cortes mayores de la canal (Carcasa de Alpaca) en piezas siguiendo la estructura muscular evitando los cortes en la parte muscular blanda, en partes como: paletas o brazuelos, piernas, costillas, rabadilla, y cuello, para una mejor elaboración de charqui.

b. Desgrasado; Se realiza para evitar la rancidez u oxidación de la grasa que provoca malos olores a la carcasa, extrayendo toda la grasa de las piernas.

c. Deshuesado y Fileteado; Se realiza separando la carne completamente de los huesos siguiendo la estructura muscular que tiene cada pieza y luego filetear los trozos de la carne con un grosor de un centímetro, lo cual facilitará a la buena penetración de la sal en los músculos. La columna vertebral y el cuello se cortan longitudinalmente sin separarlo con una sierra, con la finalidad de extraer la médula espinal y luego se filetea.

d. Fileteado; Los músculos de las piezas trozadas como piernas, brazuelos, costillares, rabadilla y cuellos deberán ser fileteados en forma de láminas con un grosor de 1 a 2 centímetros lo cual facilitará la presentación de la sal en los músculos. La columna vertebral y el cuello se cortan longitudinalmente sin separarlo con una sierra, con la finalidad de extraer la médula espinal y luego se filetea.

e. Primer Lavado; Se realiza con abundante agua clorada, con la finalidad de eliminar restos de sangre y sustancias extrañas, utilizando las pozas de lavado con mangueras de agua a presión.

f. Salazón; Es la distribución homogénea de la sal en la carne ya fileteada en una

cantidad desde un 25% hasta un 50%, se utilizará un medidor para el concentrado de la calidad de sal yodada, el porcentaje de sal se formulará de acuerdo al requerimiento de los clientes este proceso consisten colocar una pieza sobre otra uniformemente para dejar por un lapso de 5 a 6 días en las pozas de salmuera con la finalidad de lograr la penetración uniforme de la sal en toda la carne incluyendo los huesos, existen dos tipos de salmuera que son: pila seca y pila húmeda. La recomendación en esta parte del proceso es que las pozas o tinas de salmuera sean de acero inoxidable.

g. Segundo Lavado; Se procede a lavar con agua clorada, con la finalidad de eliminar restos de sangre y sal.

h. Oreo; Luego se deja escurrir los restos de agua colgados con ganchos de acero inoxidable u apilando uno sobre otro en una mesa de mallas de acero inoxidable o mesas con material de mayólica.

i. Primer Resalado; Se procede a resalar las piezas de alpaca con sal fina o sal molida del 4% al 6% de acuerdo a los requerimientos de los clientes.

j. Prensado; Se realiza con la finalidad de facilitar la pronta deshidratación de las piernas, brazuelos, costillares, rabadillas, cuellos trozados y las carnes fileteadas además que estas queden bien estiradas, apilando unas encima de otras, este prensado debe realizarse con una máquina prensadora de material de acero inoxidable.

h. Segundo Resalado; Se adiciona nuevamente sal molida o fina del 2% al 4%

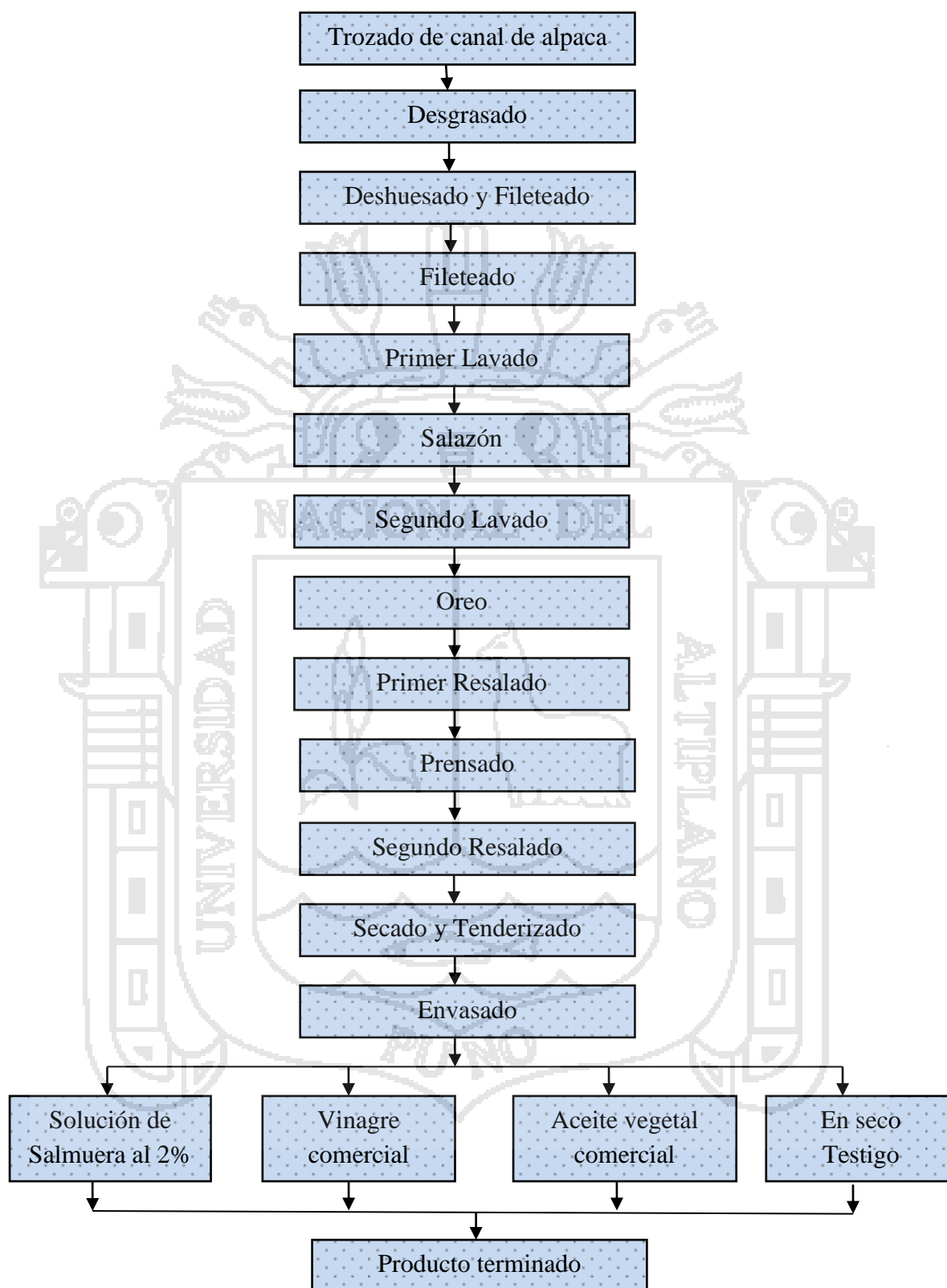
i. Secado y Tenderizado; Deberá realizarse en un secador solar para que el producto

seque higiénicamente o en playas de secado con piso de mayólica, exponiendo el producto durante el día al sol y al frío de la noche volteando diariamente, las piezas se pasan por una máquina de dos rodillos para que el producto exuda los restos de humedad y llegue al grosor de acuerdo a las normas técnicas de charqui, las carnes fileteadas se pasan por una máquina tenderizadora, para que el secado sea uniforme hasta llegar a un producto blanco cremoso que le dé una buena presentación al producto terminado, el secado en un secador solar puede ser de 2 o 3 días (promedio) y el secado al natural puede ser de 4 a 7 días dependiendo del clima, hasta llegar a la humedad según las normas técnicas del charqui.

j. Envasado; Se procedió a envasar en envases que conserven la calidad del producto, en cantidades según requiera el cliente, en el presente estudio se envaso en envases de conserva tipo Tull a diferentes soluciones o caldos nutritivos como: Solución de salmuera a 2% de concentración, Vinagre comercial, Aceite vegetal comercial, Sin solución (en seco).

h. Etiquetado; El producto deberá llevar en el envase el etiquetado de acuerdo a NMP 001 1995 (productos envasados rotulados)

i. Almacenado; Deberá ser almacenado en ambientes limpios y frescos utilizando ventiladores naturales o artificiales listo para a su comercialización.

Figura N°04: Diagrama de flujo para elaboración charqui de carne de alpaca.

FUENTE: Elaboración Propia

3.4 Metodología del análisis experimental

3.4.1. Curvas de secado.

La curva de velocidad de secado (W) se obtiene graficando en función del contenido de humedad. Para el estudio de fenómenos de secado deben mantenerse constantes las magnitudes que tienen influencia tales como: temperatura, humedad y velocidad del aire que se desplaza sobre la sustancia con respecto a la del producto para que el estado del aire no se vea influenciado por el calor cedido al producto y la humedad que ha absorbido (Paúl, 1998).

3.4.2. Métodos de análisis físico químico.

Se realizó la caracterización del producto antes y después de procesar a través de la evaluación de su composición química proximal de la materia prima y producto final. Se realizaron las siguientes determinaciones: El contenido de humedad, proteínas, grasas, Extracto libre de nitrógeno, fibra, ceniza, de acuerdo a los métodos citados por AOAC (1983).

HUMEDAD.- Se realizó con la finalidad de determinar la cantidad de humedad que contiene el producto, el procedimiento consiste en pesar un vaso de 50ml y agregarle 5g de muestra, colocarlos en una estufa a 100 a 105 °C por 6 horas. Por diferencia de peso se obtiene la humedad de la muestra y luego se lleva a porcentaje: se utiliza la siguiente fórmula.

$$\% \text{HUMEDAD} = \frac{\text{Peso total} - \text{Peso final}}{\text{Peso muestra}}$$

PROTEÍNA TOTAL.- Se determinó mediante el método Micro Kjeldahl (% N x 6.25), con la finalidad de conocer el nitrógeno total. El procedimiento se basa en tres fases: digestión, destilación y titulación. Para lo cual se pesan 0,2 a 0,3 g de muestra, luego se le agregó 1 g de catalizador, luego 2,5ml de ácido sulfúrico concentrado seguidamente se coloca el balón a la cocina de digestión; Luego colocar la muestra digerida en el aparato de destilación, se la agregó 5ml de hidróxido de sodio concentrado e inmediatamente conectar el vapor para que se produzca la destilación. Conectar el refrigerante y recibir el destilado en un erlenmeyer de 125ml conteniendo 5ml de la mezcla del ácido bórico más indicadores de pH. La destilación termina cuando ya no pasa más amoniaco y hay viraje con ácido clorhídrico valorado (aprox. 0,005 N). Anotar el gasto.

La cantidad de nitrógeno de la muestra se obtiene por la siguiente fórmula:

$$\% \text{ NITROGENO} = \frac{\text{ml de HCl} \times \text{Meq del N}_2}{\text{Gramos de muestra}} \times 100$$

Para obtener la cantidad de proteína Bruta, se multiplica por el factor 6,25.

GRASA CRUDA.- Se determinó por el método Soxhlet, se empleó éter de petróleo como solvente, con la finalidad de conocer el contenido de grasa en la muestra, para ello se pesaron 3 – 5 gramos que se empaquetó en un pedazo de papel filtro Whatman N° 2, se colocó luego el paquete dentro del aparato, evaporar el hexano remanente en el matraz en una estufa y enfriarlas en una campana.

$$\% \text{ GRASA} = \frac{\text{Peso de matraz (grasa)} - \text{Peso de M. Vacío}}{\text{Gramos de la muestra}} \times 100$$

CENIZAS.- Se pesó 2 g de muestra en un crisol de porcelana previamente tarado, luego se incinera la muestra a 600°C durante 3 horas.

El cálculo se realizó mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Ceniza} = (\text{Peso de ceniza/g de Muestra}) \times 100$$

FIBRA CRUDA.- Se determinó mediante hidrólisis ácida, alcalina que consiste en pesar 3 g de muestra en un vaso de 600 ml hervir durante 30 minutos 200ml de ácido sulfúrico al 1,25 %. Luego de 30 minutos hervirlo por 30 minutos más, filtrar lavando con agua destilada; luego poner a la estufa por tres horas y pesar, este peso se le llama P1; luego se coloca a la mufla para eliminar la materia orgánica obtener las cenizas y se pesan nuevamente.

$$\% \text{ Fibra cruda} = \frac{P1 - P2}{W} \times 100$$

Donde:

$$P2: \text{Fibra Neta} = P1 - P2$$

EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO.- Se determinó por diferencia de peso después de que se han completado los análisis para ceniza, fibra cruda, extracto etéreo y proteína cruda todo en base seca.

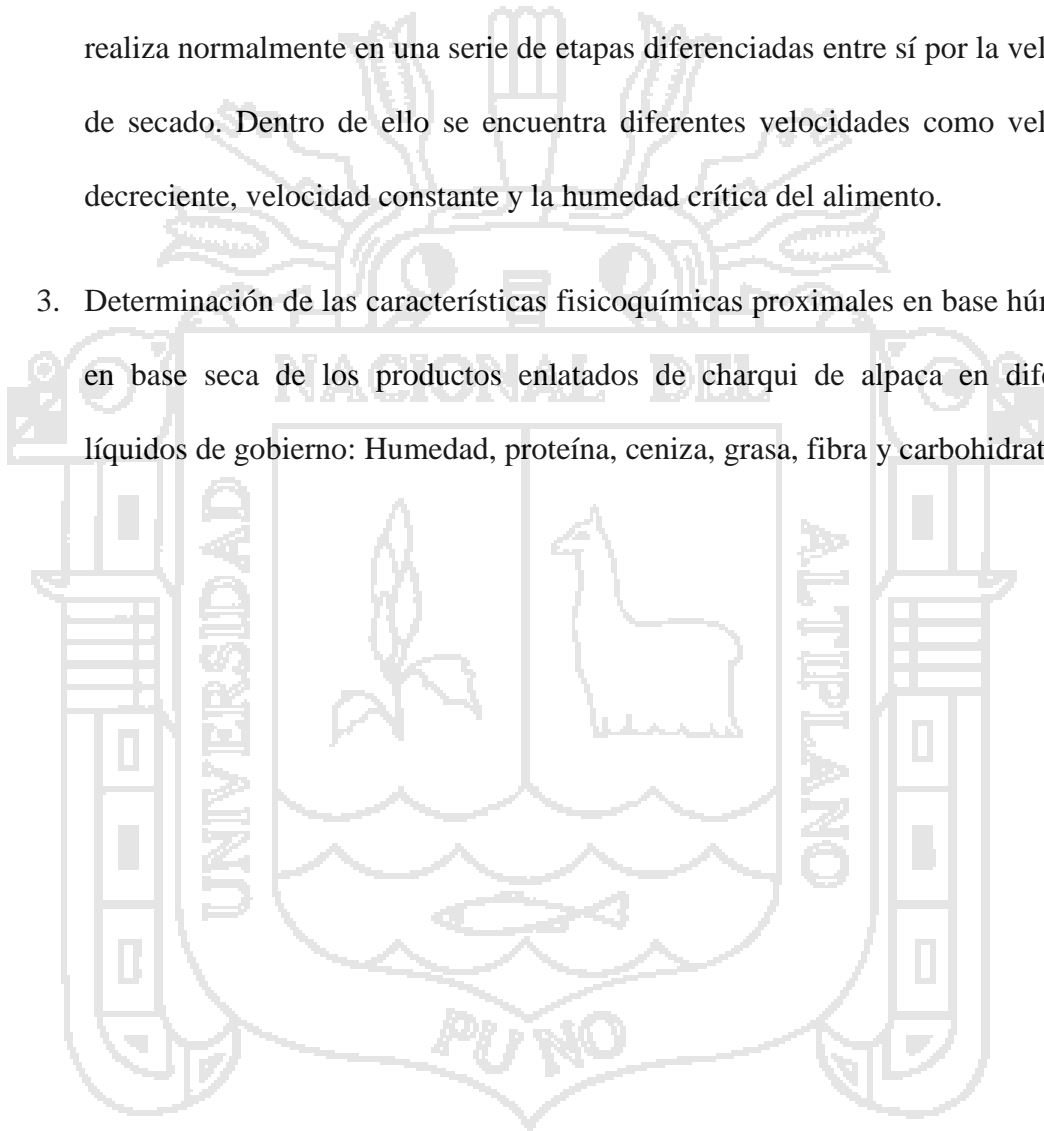
$$\% \text{ ELN} = 100 - (\% \text{ ceniza} + \% \text{ fibra} + \% \text{ grasa} + \% \text{ proteína})$$

3.4.3. Evaluación sensorial del producto

En el presente trabajo de investigación de “Evaluación de aceptabilidad de las conservas de charqui de alpaca (*lama pacos*) envasados en diferentes medios de

3.4.4.2. Variabilidad de respuesta.

1. Análisis sensorial es uno de los parámetros que determina la calidad del producto. El atributo sabor marca la aceptabilidad del producto.
2. La curva de velocidad de secado muestra la eliminación de agua del alimento, se realiza normalmente en una serie de etapas diferenciadas entre sí por la velocidad de secado. Dentro de ello se encuentra diferentes velocidades como velocidad decreciente, velocidad constante y la humedad crítica del alimento.
3. Determinación de las características fisicoquímicas proximales en base húmeda y en base seca de los productos enlatados de charqui de alpaca en diferentes líquidos de gobierno: Humedad, proteína, ceniza, grasa, fibra y carbohidratos.



IV.- RESULTADOS Y DISCUSIONES.

4.1 Resultados en el beneficio de la alpaca.

En el presente estudio se ha realizado todo un conjunto de operaciones relacionados con la muerte del animal, para obtener diversos productos como la carne, las vísceras, la piel, fibra y los residuos orgánicos, en la forma más técnica posible esto es dentro de ciertas normas de higiene y de sanidad en defensa de la salud pública.

El animal que se ha beneficiado ha sido macho castrado con edad de 4 años. La razón de esta recomendación se hace para proteger el desarrollo de multiplicación de estas especies animales y obtener una racional productividad, pues los últimos años se ha observado cierta tendencia a la descapitalización de nuestra ganadería, por lo tanto no conviene beneficiar animales tiernos, animales flacos, reproductores fértiles y en edad reproductiva. Esto recomienda, Tellez 1989. Los resultados que se han tenido son los siguientes: el peso vivo de la alpaca ha sido 55 Kg, peso de la carcasa 28 Kg, peso de la piel 4 Kg, peso de las patas 2.3 Kg y peso de la cabeza con lengua 3.2 Kg, la diferencia 17.5 Kg es las vísceras, sangre, apéndices, grasa y otros. Para el presente trabajo solamente se ha considerado la carcasa de la alpaca.

4.2 Resultados del procesamiento en conserva de charqui de alpaca.

a. En el trozado de canal de alpaca; En la presente operación se ha tenido como resultado la carcasa de alpaca con un peso bruto de 28 Kg. En esta operación se ha realizado cortes mayores de la canal o sea en piezas siguiendo la estructura muscular evitando los cortes en la parte muscular blanda, en partes como: paletas o brazuelos, piernas, costillas, rabadilla, y cuello, para una mejor elaboración de charqui.

b. En el desgrasado; En esta operación se realizó el desgrasado con la finalidad de evitar la rancidez u oxidación de la grasa que provoca malos olores a la carcasa, extrayendo toda la grasa de las piernas y otras partes. Como resultado se ha obtenido la cantidad de 0.08 Kg.

c. En el deshuesado y Fileteado; En esta operación unitaria se ha realizado la separando de la carne completamente de los huesos siguiendo la estructura muscular que tiene cada pieza y luego se fileteó los trozos de la carne con un grosor de un centímetro, lo cual facilitó a la buena penetración de la sal en los músculos. La columna vertebral y el cuello se cortaron longitudinalmente sin separarlo con una sierra, con la finalidad de extraer la médula espinal y luego se fileteó. El tejido muscular se ha obtenido la cantidad de 22 Kg., y el tejido óseo se ha obtenido la cantidad de 6 Kg.

d. En el fileteado; Los músculos de las piezas trozadas como piernas, brazuelos, costillares, rabadilla y cuellos han sido fileteados en forma de láminas con un grosor de 1 a dos centímetros de espesor, lo cual facilitó la presentación de la sal en los músculos. La columna vertebral y el cuello se cortaron longitudinalmente sin separarlo con una sierra, con la finalidad de extraer la médula espinal y luego se fileteó.

e. En el primer Lavado; Se realizó con abundante agua clorada, luego se eliminó restos de sangre y sustancias extrañas, en esta operación se utilizó las pozas de lavado con mangueras de agua a presión.

f. En salazón; En esta operación unitaria se ha distribuido la sal en la carne homogéneamente en una cantidad de 30% del peso total de la carne, en este caso se

ha utilizado 6.6 Kg de sal yodada. En esta operación se ha utilizado el salino metro, luego se colocó una pieza sobre otra uniformemente y se dejó por un lapso de 5 días en la tina salmuera de acero inoxidable, esto con la finalidad de lograr la penetración uniforme de la sal en toda la carne se ha utilizado la salmuera en pila seca.

g. En el segundo Lavado; Se procedió a lavar con agua clorada, con la finalidad de eliminar restos de sangre y sal.

h. En el oreo; En esta operación se dejó escurrir los restos de agua apilando uno sobre otro en una mesa de mallas de acero inoxidable por un espacio de 24 horas, después del tiempo transcurrido se ha obtenido la cantidad de 18 Kg de carne salada.

i. En primer resalado; En esta operación unitaria, se procedió a resalar las piezas de alpaca con sal fina molida al 5% del peso total en este caso se ha agregado la cantidad de 0.9 Kg de sal.

j. En el prensado; Después de primer resalado se realizó el prensado con la finalidad de facilitar la pronta deshidratación de las carnes fileteadas además que estas queden bien estiradas, apilando unas encima de otras, este prensado se realizó con una máquina prensadora de material de acero inoxidable. En esta operación se ha obtenido la cantidad de 17.0 Kg de carne fileteada

h. En el segundo resalado; En esta operación se adicionó nuevamente sal molida o fina del 3% o sea la cantidad de 0.51 Kg.

i. En el secado y tenderizado; El secado se realizó en la cámara de secador solar con alimentación de aire forzada y los resultados son:

j. En el envasado; Después de secado el producto se cortó en filetes listos para

envasar en envases de metal tipo tull. Esto con la finalidad que conserve la calidad del producto, en cantidades según requiera el cliente. Los líquidos de gobierno que se utilizaron son los siguientes:

- Sin solución (en seco).
- Solución de salmuera a 2% de concentración al 3% de la masa total.
- Vinagre comercial al 3% de la masa total.
- Aceite vegetal comercial al 3% de la masa total.

h. Etiquetado; El producto deberá llevar en el envase el etiquetado de acuerdo a NMP 001 1995 (productos envasados rotulados)

i. Almacenado; Deberá ser almacenado en ambientes limpios y frescos utilizando ventiladores naturales o artificiales listo para a su comercialización.

4.3. Resultados en el deshidratado de carne de alpaca.

Para realizar el proceso de secado se emplearon los siguientes parámetros: Temperatura inicial del bulbo seco: 65°C, temperatura inicial del bulbo húmedo: 33°C, velocidad de aire de secado: 2,5 m/s, a la carne de alpaca no se adiciono ningún componente químico y se estabilizó a pH de 3.5. En la Figura 05 se puede observar la tendencia con una línea recta, luego de un periodo de acondicionamiento de la materia prima que ocurre aproximadamente durante los primeros 20 minutos. En las curvas halladas experimentalmente se muestran que la deshidratación de carne de alpaca solo tiene velocidad decreciente, según cheftel *et al* (1987), la primera fase de secado a velocidad constante siempre es mucho más corta que la fase a velocidad decreciente. Frecuentemente no se observa esta primera fase, sobre todo si el contenido inicial de agua del alimento es muy elevado, como es el caso de la carne

de alpaca. La cámara de secado fue cargada con 17 Kg de carne de alpaca, las mismas que fueron distribuidos en las bandejas dispuestas adecuadamente. Se sometió a proceso de secado, hasta obtener un peso constante de 4.6 Kg. Esto significa que se ha eliminado 73% de humedad. Estas humedades equivalentes fueron halladas a partir de los datos experimentales como se observa en el Cuadro 08. Las curvas de velocidad de secado características se presenta en la Figura N° 06 y los periodos se presentan en la Figura 07, donde se observa la eliminación de agua del alimento que se realizó normalmente en una serie de etapas diferenciado entre sí por la velocidad de secado así como son:

- Los periodos (1-9) de la Figura N° 06, considerado como etapa inicial ó periodo de estabilización (A-B), ocurre el calentamiento ligero del producto y el agua contenida en él. Esta etapa constituye una proporción despreciable del ciclo total de secado (Geancoplis 1982).
- Posteriormente se produce una reducción importante del contenido de agua a velocidad de secado constante. Aquí los periodos (9-11) de la Figura 06 se considera como etapa (B - C). En este periodo la velocidad de secado es 2.65 Kg/Hr.m², donde el secado constante finaliza al alcanzarse la humedad crítica del producto con 2.45 Kg de agua/Kg. de sólido seco. Durante el mismo periodo la superficie del sólido se mantiene saturada de agua líquida debido a que el movimiento del agua desde el interior del sólido a la superficie ocurre a la misma velocidad que la de evaporación en la superficie de la cámara (Paul, 1998).
- Posteriormente existen varios periodos de velocidad de secado decreciente, periodos (11 - 13) de la Figura 06, considerada como etapa (C - D). A partir

del punto C la temperatura del secador comienza a elevarse, elevación que persiste durante el secado hasta aproximarse a la temperatura del bulbo seco del aire (Paul, 1998), cuando el producto isañó se ha secado casi totalmente.

- El periodo de velocidad decreciente consta de dos etapas como periodo (11 - 13) y (13 - 21) considerada como etapa (C - E) y (E - D) respectivamente. En el periodo (11 - 13) de la velocidad decreciente, la superficie se seca y disminuye la velocidad de secado. Al alcanzar el punto E el plano de evaporación se desplaza penetrando hacia el interior del sólido y la velocidad de secado decae aun más (Clair, B 1987).

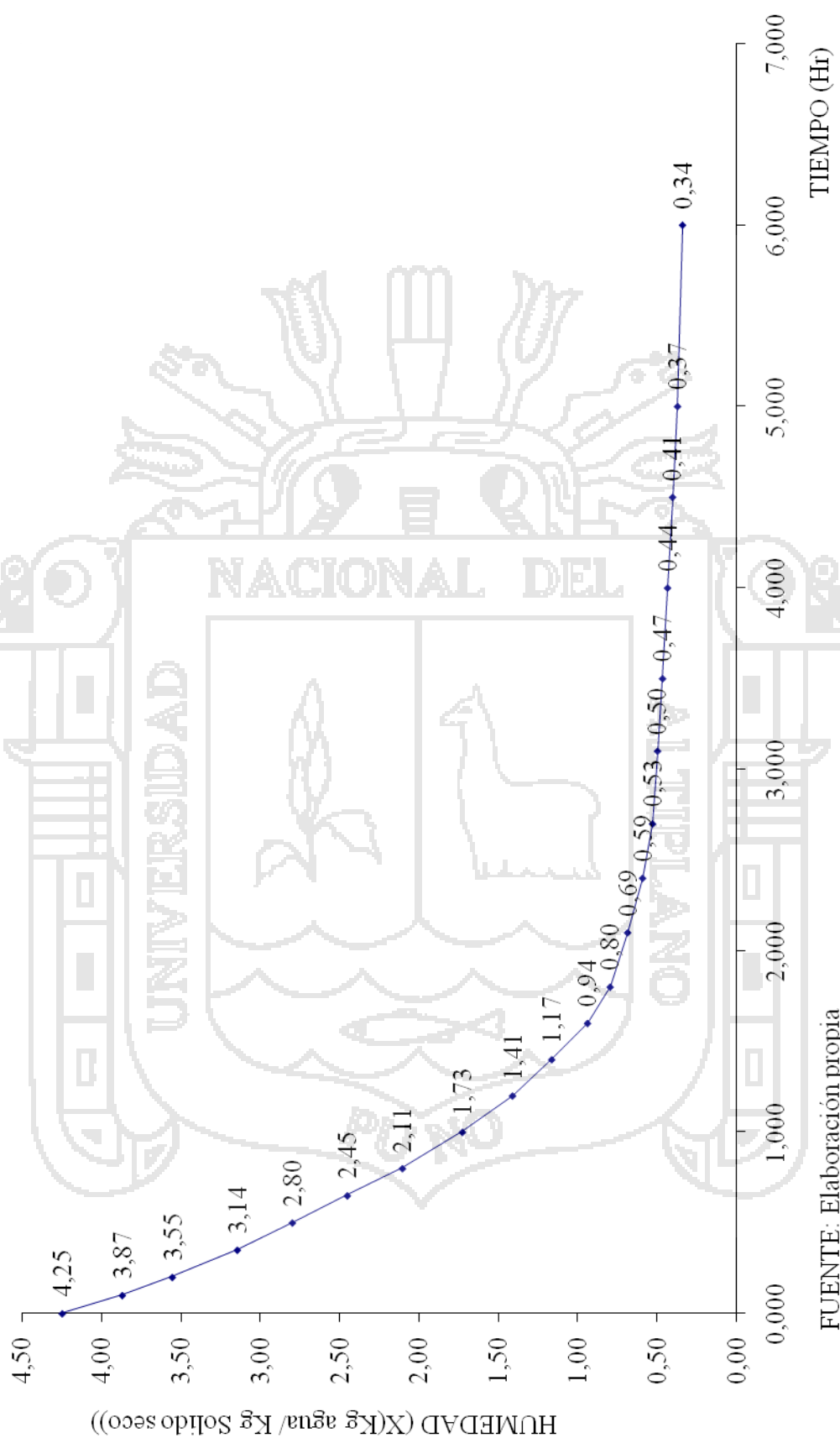


Cuadro N° 08: Resultados durante el proceso de deshidratado de carne de alpaca.

TIEMPO Hr	PESO Kg	X Kg H2O	X KgH2O/KgSs	X	T'	X/ T'	W=-Ls(X/ T')/A	X
0.000	17.000	13.490	4.25	0.377715	-0.100	-3.777.148	4.33	4.057.287
0.100	15.800	12.290	3.87	0.314762	-0.100	-3.147.624	3.61	3.711.048
0.200	14.800	11.290	3.55	0.409191	-0.150	-2.727.940	3.13	3.349.071
0.350	13.500	9.990	3.14	0.346239	-0.150	-2.308.257	2.65	2.971.357
0.500	12.400	8.890	2.80	0.346239	-0.150	-2.308.257	2.65	2.625.118
0.650	11.300	7.790	2.45	0.346239	-0.150	-2.308.257	2.65	2.278.879
0.800	10.200	6.690	2.11	0.377715	-0.200	-1.888.574	2.16	1.916.903
1.000	9.000	5.490	1.73	0.314762	-0.200	-1.573.812	1.80	1.570.664
1.200	8.000	4.490	1.41	0.246774	-0.200	-1.233.868	1.41	1.289.896
1.400	7.216	3.706	1.17	0.225370	-0.200	-1.126.849	1.29	1.053.824
1.600	6.500	2.990	0.94	0.142273	-0.200	-0.711363	0.82	0.870003
1.800	6.048	2.538	0.80	0.109537	-0.300	-0.365124	0.42	0.744098
2.100	5.700	2.190	0.69	0.094429	-0.300	-0.314762	0.36	0.642115
2.400	5.400	1.890	0.59	0.062952	-0.300	-0.209842	0.24	0.563425
2.700	5.200	1.690	0.53	0.031476	-0.400	-0.078691	0.09	0.516210
3.100	5.100	1.590	0.50	0.031476	-0.400	-0.078691	0.09	0.484734
3.500	5.000	1.490	0.47	0.031476	-0.500	-0.062952	0.07	0.453258
4.000	4.900	1.390	0.44	0.031476	-0.500	-0.062952	0.07	0.421782
4.500	4.800	1.290	0.41	0.031476	-0.500	-0.062952	0.07	0.390305
5.000	4.700	1.190	0.37	0.031476	-1.000	-0.031476	0.04	0.358829
6.000	4.600	1.090	0.34	0.343091	6.000	0.057182	-0.07	0.171545

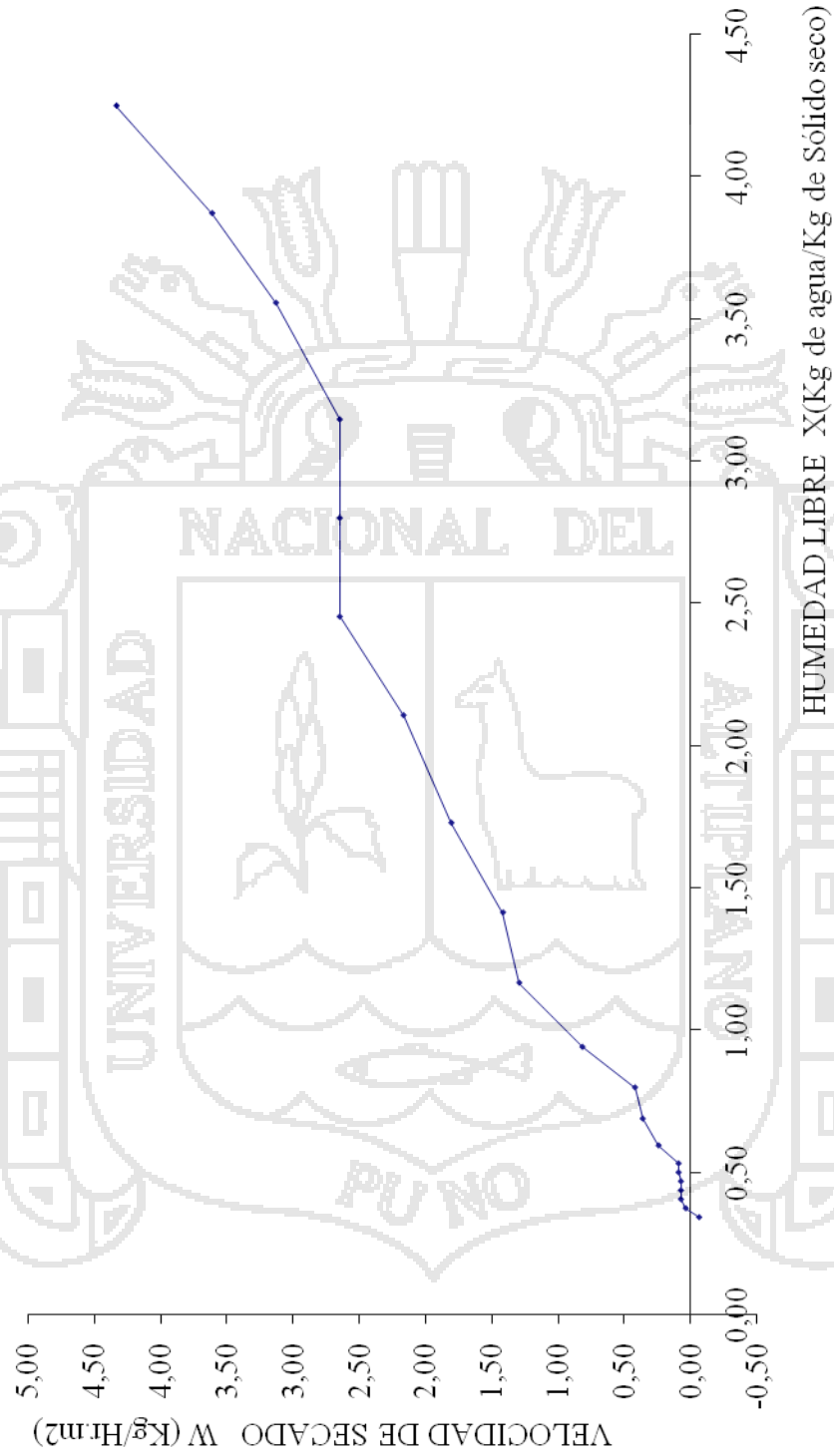
FUENTE: Elaboración Propia (2011)

Figura N° 05 Perdida de humedad en función a tiempo



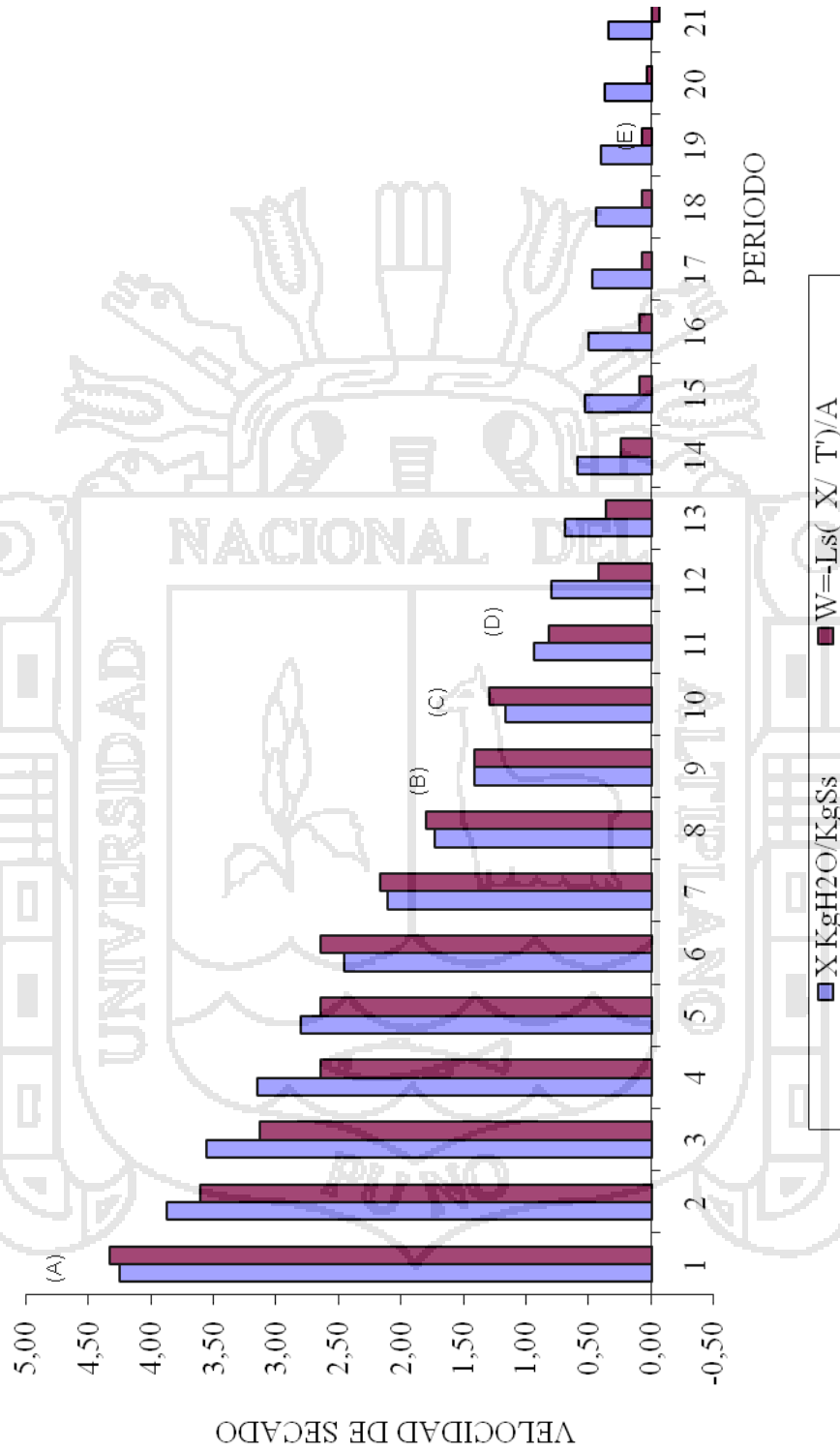
FUENTE: Elaboración propia

Figura N° 06 Curva de velocidad de secado



FUENTE: Elaboración propia

Figura N° 07: Periodo de velocidad de secado



FUENTE: Elaboración propia

4.4. Resultados de aceptabilidad del producto conserva de charqui de alpaca.

Para evaluar los atributos sensoriales se ensayaron cuatro productos de los cuales tres fueron envasados en conserva con diferentes medios de solución y/o caldos nutritivos y una muestra en seco como testigo. Los resultados se muestran en los anexos 1, 2, 3 y 4.

Para el atributo color el análisis de variancia tenemos los siguientes resultados:

Cuadro N° 09: Evaluación sensorial de aceptabilidad atributo color

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft.	
					5%	1%
Bloques	9	2.729	0.30322222	1.19465927	2.25	3.15
Tratamientos	3	15.737	5.24566667	20.667299	2.96	4.6
Error experimental	27	6.853	0.25381481			
Total	39	25.319				

Fuente: Elaboración Propia (2010).

Color=C.V=7.99

De acuerdo al ANVA la $F_c = 20.67 > F_t = 2.96$ entonces se concluye a un nivel de significancia del 5% que las evidencias estadísticas nos indican al menos una de las muestras de conserva de charqui de alpaca (tratamientos) presenta diferencias significativas en el atributo color.

Para este caso utilizaremos el método Tukey.

Como F_c sobrepasa el límite establecido para 5%, y siendo el F_c en este caso la relación existente entre la variancia entre tratamientos, hay diferencia entre los tratamientos en estudio. Ahora queda por establecer entre cual o cuales de dichos tratamientos.

ORDEN DE MERITOS	TRATAMIENTO	PROMEDIO	Signif.
I	4	7.24	*
II	3	6.33	*
III	2	6.17	*
IV	1	5.48	*

Para el atributo olor el análisis de variancia tenemos los siguientes resultados:

Cuadro N° 10: Evaluación sensorial de aceptabilidad atributo olor

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft.	
					5%	1%
Bloques	9	3.03450563	0.33716729	1.1285582	2.25	3.15
Tratamientos	3	18.0916419	6.03054729	20.1853021	2.96	4.6
Error experimental	27	8.06650188	0.29875933			
Total	39	29.1926494				

Fuente: Elaboración Propia (2010).

Olor = C.V = 8.28

Como $F_c = 20.18 > F_t = 2.96$ entonces se concluye a un nivel de significancia del 5% que las evidencias estadísticas nos indican al menos una de las muestras de conserva

de charqui de alpaca (tratamientos) presenta diferencias significativas en el atributo Olor.

Para este caso utilizaremos el método Tukey.

Como F calculado sobrepasa el límite establecido para 5%, y siendo el Fc en este caso la relación existente entre la variancia entre tratamientos, hay diferencia entre los tratamientos en estudio. Ahora queda por establecer entre cual o cuales de dichos tratamientos.

ORDEN DE MERITOS	TRATAMIENTO	PROMEDIO	Signif.
I	4	7.6	*
II	3	6.7	*
III	2	6.5	*
IV	1	5.7	*

Para el atributo sabor el análisis de variancia tenemos los siguientes resultados:

Cuadro N° 11: Evaluación sensorial de aceptabilidad atributo sabor

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft.	
					5%	1%
Bloques	9	2.8704225	0.31893583	0.82347677	2.25	3.15
Tratamientos	3	19.4608675	6.48695583	16.7490037	2.96	4.6
Error experimental	27	10.4572075	0.38730398			
Total	39	32.7884975				

Fuente: Elaboración Propia (2010).

Sabor=C.V=9.08

Como $F_c = 16.74 > F_t = 2.96$ entonces se concluye a un nivel de significancia del 5% que las evidencias estadísticas nos indican al menos una de las muestras de conserva de charqui de alpaca (tratamientos) presenta diferencias significativas en el atributo Sabor.

Para este caso utilizaremos el método Tukey.

Como F calculado sobrepasa el límite establecido para 5%, y siendo el Fc en este caso la relación existente entre la variancia entre tratamientos, hay diferencia entre los tratamientos en estudio. Ahora queda por establecer entre cual o cuales de dichos tratamientos.

ORDEN DE MERITOS	TRATAMIENTO	PROMEDIO	Signif.
I	4	7.9	*
II	3	6.9	*
III	2	6.7	*
IV	1	5.9	*

Se aprecia en los análisis de variancia y en los análisis realizado por método de Tukey para los atributos color, olor y sabor son diferentes, Habíamos indicado, que hallar el valor de DSH era establecer un valor mínimo o limite; si la diferencia numérica (aritmética) de dos promedios sobrepasa este valor hay evidencia estadística de que los dos promedios en cuestión son diferentes, en este caso los cuatro muestras en los atributos color, olor y sabor son diferentes, esto quiere decir

que influye claramente los líquidos de gobierno utilizados como: enlatado de charqui de alpaca en seco, en salmuera, en vinagre y aceite vegetal.

En los atributos color, olor y sabor los F_c para bloques resulta ser menor que F_t , con 9 y 27 grados de libertad, lo que nos indica que no ha diferencia entre los bloques; es decir que los panelistas han evaluado uniformemente. Esto, por las explicaciones previas a análisis, no tiene mayor importancia, pues sería igual que entre los bloques hubiera diferencia, no teniendo mayor implicancia en los resultados del experimento.

Para el atributo aroma el análisis de variancia tenemos los siguientes resultados:

Cuadro N° 12: Evaluación sensorial de aceptabilidad atributo aroma

F. de V.	GL	SC	CM	F _c	F _t	
					5%	1%
Bloques	9	13.05525	1.45058333	3.1863445	2.25	3.15
Tratamientos	3	13.21075	4.40358333	9.67289035	2.96	4.6
Error experimental	27	12.29175	0.45525			
Total	39	38.55775				

Fuente: Elaboración Propia (2010).

Aroma=C, V=11.52

Como $F_c = 9.67 > F_t = 2.96$ entonces se concluye a un nivel de significancia del 5% que las evidencias estadísticas nos indican al menos una de las muestras de conserva de charqui de alpaca (tratamientos) presenta diferencias significativas en el atributo aroma.

Para este caso utilizaremos el método Tukey.

Como F calculado sobrepasa el límite establecido para 5%, y siendo el F_c en este caso la relación existente entre la variancia entre tratamientos, hay diferencia entre los tratamientos en estudio. Ahora queda por establecer entre cual o cuales de dichos tratamientos.

ORDEN DE MERITOS	TRATAMIENTO	PROMEDIO	Signif.
I	4	6.73	*
II	3	6.01	*
III	2	5.42	N.S.
IV	1	5.27	

Se aprecia en los análisis de variancia y en los análisis realizado por método de tukey para el atributos aroma los tratamientos I - IV son diferentes, en este caso el producto enlatado charqui de alpaca en liquido de gobierno en seco y aceite vegetal. los tratamientos I – III son diferentes, en este caso el producto enlatado charqui de alpaca en liquido de gobierno en salmuera y aceite vegetal. los tratamientos I – II son iguales en el aroma, en este caso el producto enlatado charqui de alpaca en liquido de gobierno vinagre y aceite vegetal; la frase No significativo, indica igualdad estadística de tratamientos, o lo que es lo mismo, igualdad de promedios.

F_c para bloques resulta ser mayor que F_t , lo que nos indica que habido diferencia entre los bloques; es decir que los panelistas no han evaluado uniformemente.

4.5. Resultados de análisis fisicoquímica del producto conserva de charqui de alpaca.

Una de las ventajas que ofrece la carne de alpaca, desde el punto de vista químico nutritivo, es que presenta un alto contenido de proteínas y sobre todo un contenido bajo 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 de alpaca es recomendable para todos los consumidores, pero es especialmente indicada para la alimentación infantil a partir de los dos años de edad; igualmente para las dietas hiperproteínas, bajas de grasa y de colesterol (INIA 1994).

En el cuadro N° 13 se muestra el análisis proximal de la carne de alpaca enlatada comparada con diferentes medios de solución, donde se puede observar el bajo contenido de grasa en la muestra carne de alpaca enlatada en salmuera 2.06% y en la muestra carne de alpaca enlatada en aceite vegetal es más alto 32.67% esto es por la misma solución utilizada.

El contenido de proteínas es mayor en carne de alpaca enlatada en vinagre que es 28.56% y en la muestra carne de alpaca enlatada en salmuera es baja 21.98%.

Por otro lado, Solís (1997) ha encontrado un bajo tenor de colesterol sérico en suero sanguíneo de alpaca (20.43 – 52.22 mg/100 ml), el cual es considerablemente menor respecto a otras especies como la de ovino y vacuno (200 – 300 mg/100 ml).

Cuadro N° 13: Análisis físico químico base húmeda.

COMPONENTE	SECO	SALMUERA	VINAGRE	ACEITE
Humedad (%)	68.28	72.34	35.86	35.45
Ceniza (%)	4.09	3.14	6.01	4.49
Proteína (%)	24.15	21.98	28.56	27.3
Grasa (%)	2.34	2.06	28.61	32.67
Carbohidrato (%)	1.14	0.48	0.96	0.09

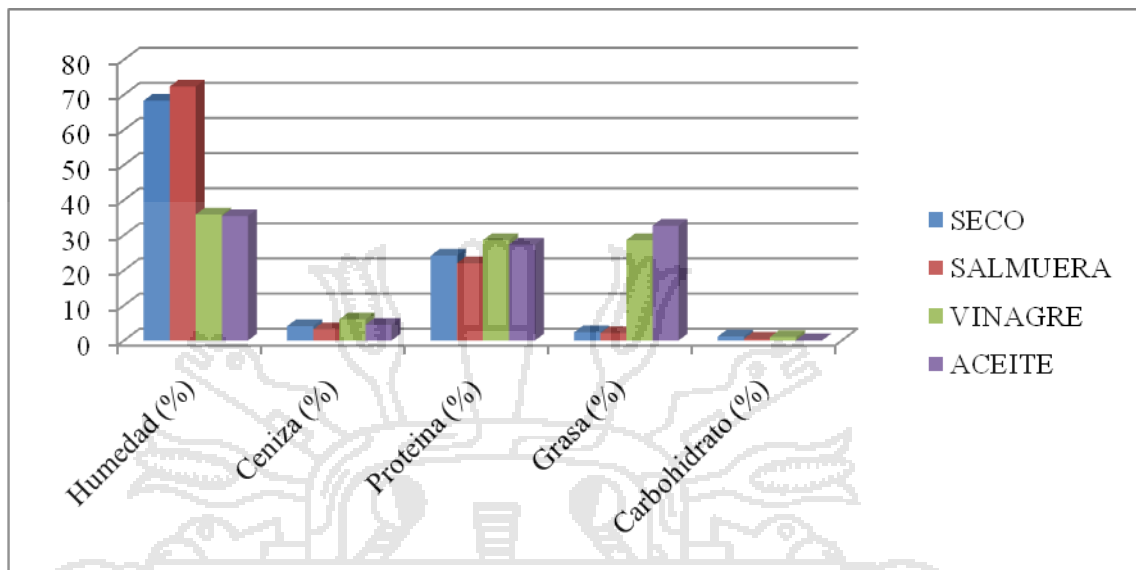
FUENTE: Certificado de análisis fisicoquímico de alimentos N° 0081-2010.

Cuadro N° 14: Análisis físico químico en base seca.

COMPONENTE	SECO	SALMUERA	VINAGRE	ACEITE
Humedad (%)	31.72	27.66	64.14	64.55
Ceniza (%)	12.88	11.36	9.37	6.95
Proteína (%)	76.3	79.47	44.52	42.29
Grasa (%)	7.37	7.44	44.6	50.61
Carbohidrato (%)	3.62	1.73	1.51	0.15

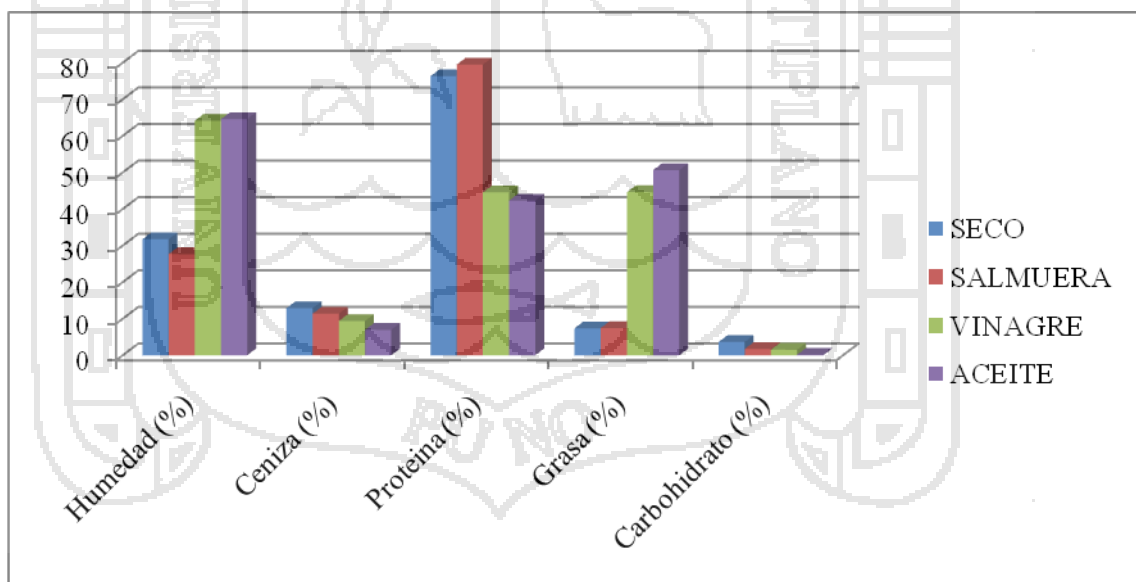
FUENTE: Certificado de análisis fisicoquímico de alimentos N° 0081-2010.

Figura N° 08: Análisis físico químico base húmeda



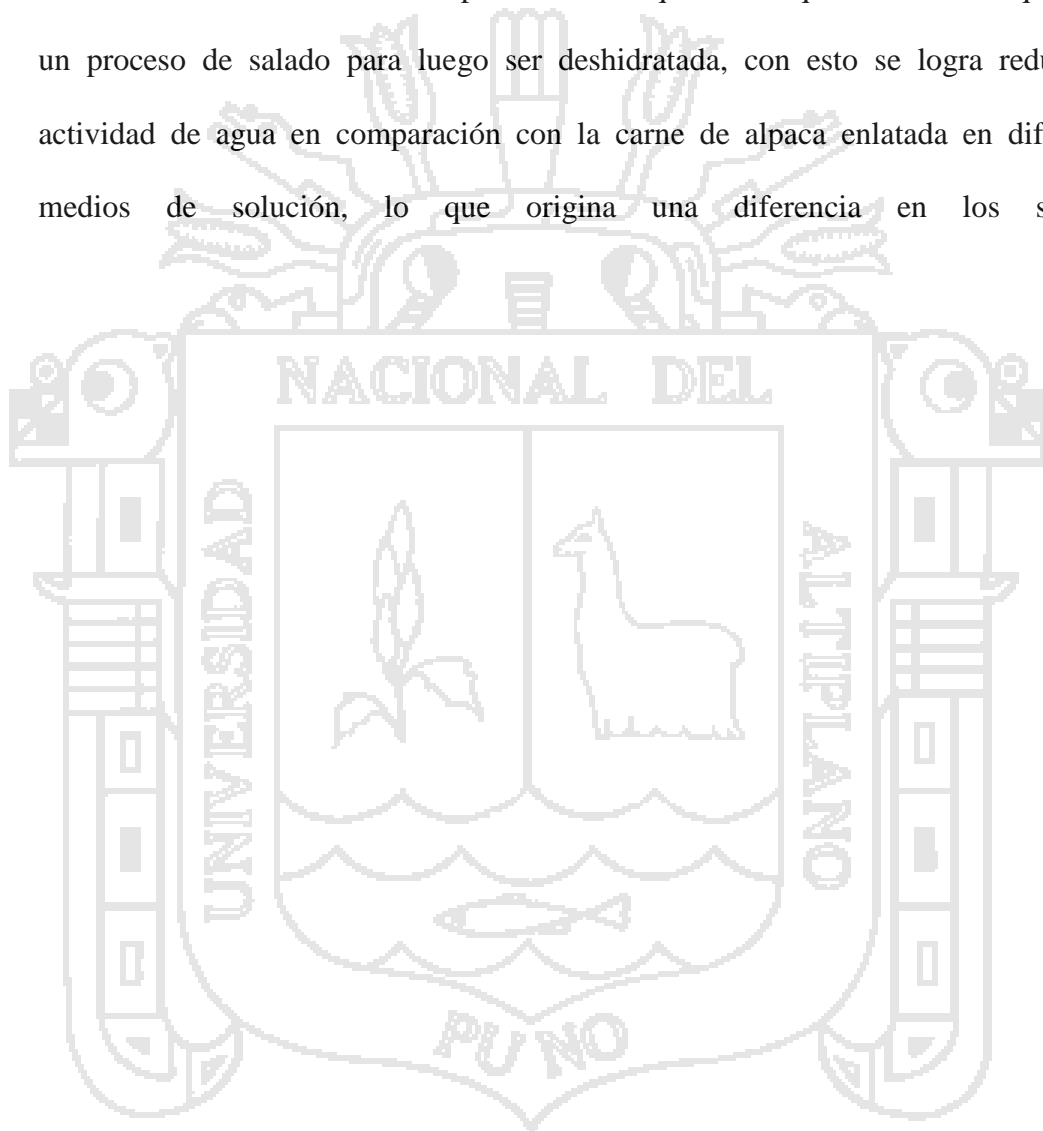
FUENTE: Elaboración Propia (2010)

Figura N° 09: Análisis físico químico en base seca



FUENTE: Elaboración Propia (2010)

En los Cuadro N° 13 y 14 se muestra los resultados del análisis proximal para los cuatro productos carne de alpaca enlatada; como se puede observar, los resultados en lo que respecta a los contenidos de grasa y ceniza son semejantes a los reportados por Solís (1997) para el charqui. En lo que respecta a humedad, proteínas y carbohidratos se muestran diferencias. Esto se puede deber a que el charqui es una carne que sufre un proceso de salado para luego ser deshidratada, con esto se logra reducir su actividad de agua en comparación con la carne de alpaca enlatada en diferentes medios de solución, lo que origina una diferencia en los sólidos.



V. CONCLUSIONES.

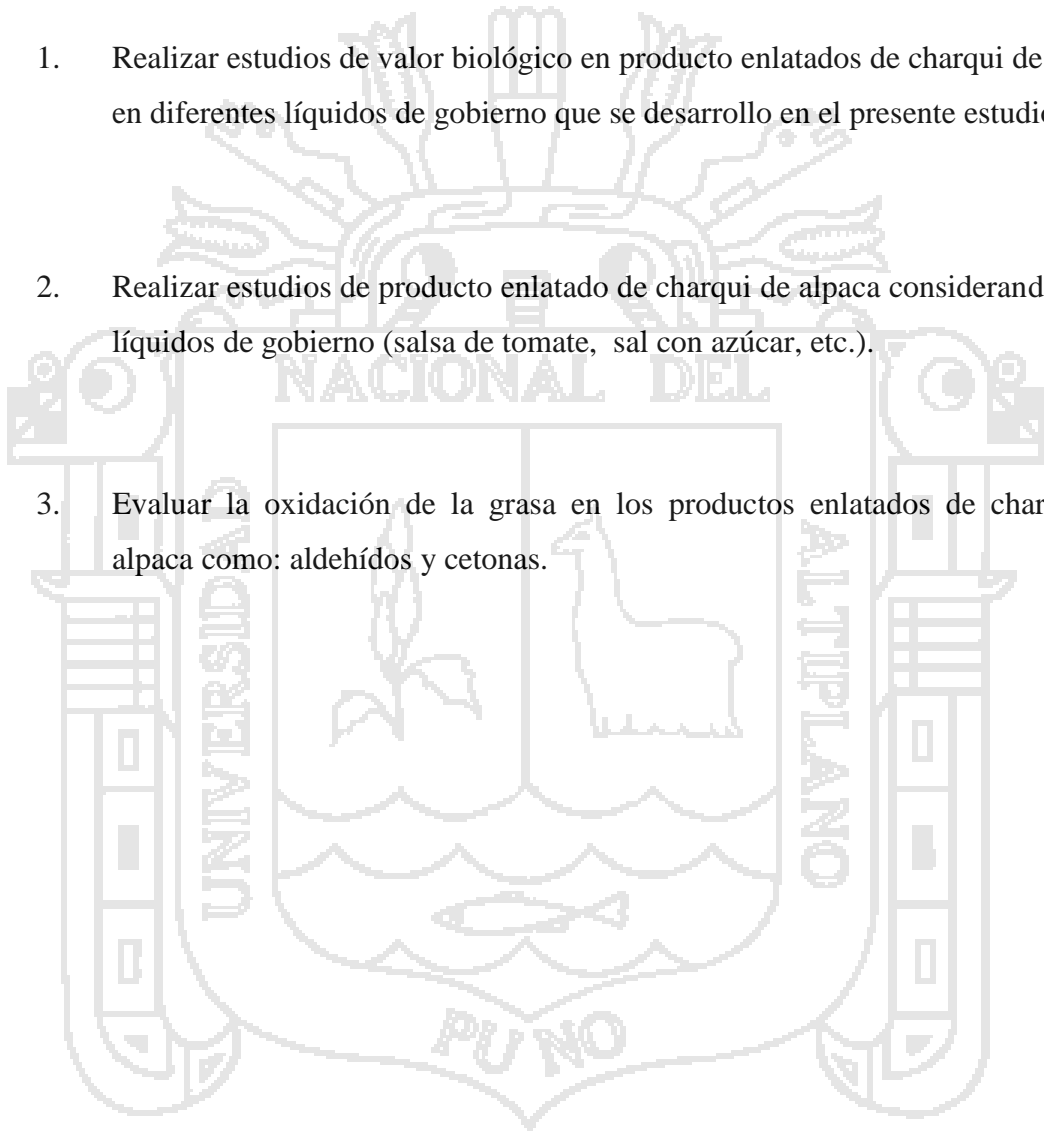
1. De los resultados obtenidos en el secado. La carne acondicionada ingresa al secador solar con un peso de 17 Kg., para realizar el proceso de secado se emplearon los siguientes parámetros: Temperatura inicial del bulbo seco: 65°C, temperatura inicial del bulbo húmedo: 33°C, velocidad de aire de secado: 2,5 m/s, a la carne de alpaca no se adicione ningún componente químico y se estabilizó a pH de 3.5, después de 6 horas se llegó a un peso constante de 4.6 Kg de charqui de carne de alpaca. Se eliminó 73% de humedad.
2. En la presente investigación de tesis “Evaluación de aceptabilidad de las conservas de charqui de alpaca (*lama pacos*) envasados en diferentes medios de solución”. Se ha evaluado con análisis sensorial, en el cual se observa en los atributos color, olor y sabor hubo variación, estadísticamente significativo, lo que podemos emitir una conclusión más generalizada indicando que mediante la prueba de Tukey se determinó que todos los tratamientos en estudio tienen efectos variables sobre los atributos color, olor y sabor. Esta conclusión incluye al tratamiento control. En este caso los productos charqui de alpaca enlatado en diferentes líquidos de gobierno como en seco, salmuera al 3%, vinagre y aceite vegetal son diferentes en los aspectos de color, olor y sabor. En el atributo Aroma se concluye que los tratamientos I - IV son diferentes, en este caso el producto enlatado charqui de alpaca en líquido de gobierno en seco y aceite vegetal. Los tratamientos I – III son diferentes, en este caso el producto enlatado charqui de alpaca en líquido de gobierno de salmuera y aceite vegetal. Los tratamientos I – II son iguales en el aroma, en este caso el producto enlatado charqui de alpaca en líquido de gobierno vinagre y aceite vegetal.

3. Se concluye el análisis físico químico de charqui de alpaca enlatada en diferentes líquidos de gobierno son variables: **en base húmeda**, el charqui de alpaca enlatado en aceite vegetal se obtuvo 35,45% de Humedad, 4,49% de cenizas, 27,30% de Proteína, 32,67% de grasa y 0,09% de carbohidratos. En vinagre se obtuvo 35,86% de Humedad, 6,01% de cenizas, 28,56% de Proteína, 28,61% de grasa y 0,96% de carbohidratos. En salmuera se obtuvo 72,34% de Humedad, 3,14% de cenizas, 21,98% de Proteína, 2,06% de grasa y 0,48% de carbohidratos. En seco se obtuvo 68,28% de Humedad, 4,09% de cenizas, 24,15% de Proteína, 2,34% de grasa y 1,14% de carbohidratos. **En base seca**, el charqui de alpaca enlatado en aceite vegetal se obtuvo 64,55% de Humedad, 6,95% de cenizas, 42,29% de Proteína, 50,61% de grasa y 0,15% de carbohidratos. En vinagre se obtuvo 64,14% de Humedad, 9,37% de cenizas, 44,52% de Proteína, 44,60% de grasa y 1,51% de carbohidratos. En salmuera se obtuvo 27,66% de Humedad, 11,36% de cenizas, 79,47% de Proteína, 7,44% de grasa y 1,73% de carbohidratos. En seco se obtuvo 31,72% de Humedad, 12,88% de cenizas, 76,30% de Proteína, 7,37% de grasa y 3,62% de carbohidratos.

VI. RECOMENDACIONES.

Se sugieren las siguientes recomendaciones:

1. Realizar estudios de valor biológico en producto enlatados de charqui de alpaca en diferentes líquidos de gobierno que se desarrollo en el presente estudio.
2. Realizar estudios de producto enlatado de charqui de alpaca considerando otros líquidos de gobierno (salsa de tomate, sal con azúcar, etc.).
3. Evaluar la oxidación de la grasa en los productos enlatados de charqui de alpaca como: aldehídos y cetonas.



VII. BIBLIOGRAFÍA.

- APAZA, D 2003. “Determinación de los principales parámetros técnicos y financieros en la elaboración de Charqui de Alpaca en las PYMES de Azángaro”. Tesis MVZ UNA Puno Perú.
- Cheftel, (1987). Introducción a la Bioquímica y Tecnología de alimentos. Editorial Acribia, Zaragoza – España.
- Clair, B.; Steven, J.; Folkman, L (1987). “Fundamentos de la Ingeniería de Alimentos”.
- Franco, F. 1998. Evaluación e Industrialización de la Carne de Camélidos Sudamericanos, Chimborazo – Ecuador. Tesis de Ingeniería Zootécnica, ESPOCH.
- Geankoplis, (1982). Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias. Editorial Continental S.A. México.
- Foronda R. *et. al.* (2004) “Estrategias e instrumentos para mejorar la seguridad Alimentaria en los países de la Comunidad Andina”. FAO. La Paz Bolivia.
- Holdsworth S. D. 1988. Conservacion de las frutas y hortalizas. Editorial. Acribia – Zaragoza – España.
- IBNORCA NB 851 (/1997) Carne de camélidos y derivados- charque- requisitos.
- IFT (Institute of Food Technologists). 1975. Committe on Sensory Evaluation. Food Technol. Soc.

- Jean, A. ; Régine, F. (1990). “La Ciencia de los Alimentos de la A a la Z”. Editorial Acribia. S.A. Zaragoza – España.
- Diouf J. et al. (2005) Proyecto: TCP/RLA/2914 (A). CONACS a través de la Facultad de Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia y los Ministerios de Agricultura de los países participantes. FAO. Perú.
- Núñez, C. (1991). Deshidratación de alimentos (Food Deshydration). UNA LA MOLINA, Lima – Perú.
- Ocon y Tojo, (1986). Problemas de Ingeniería Química. Ediciones Aguilar. Madrid – España.
- Paul,S.; Dennis, R. (1998) “Introducción a la Ingeniería de los Alimentos”. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza – España.
- Ruiz de Castilla, M. (1994). Camelicultura: alpacas y llamas del sur del Perú. p 164 - 174. Ed. Mercantil. Cusco.
- Vilca, M. 1991. Producción, tecnología e higiene de la carne. En: Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos. FAO, Chile. p 387- 417.
- Quiroga, G.; J. García de Salas; J. López. 2001. Manual para el Curso-Taller: Tecnología de carnes y productos cárnicos. FAO. p 8-12.

Craig, E.; D. Fletcher; P. Papinaho. 1999. The effects of antemortem electrical stunning and postmortem electrical stimulation on biochemical and textural properties of broiler reast meat. *Poultry Sci.* 78: 490-494.

Sams, A. 1999. Meat quality during processing. *Poult Sci.* 78: 798-803.

Solomón, M.; R. West; J. Hentges. 1986. Effects of slaughter weight and carcass electrical stimulation on the quality and palatability of beef from young purebred bulls. *J. Anim Sci.* 63: 1838-1844.

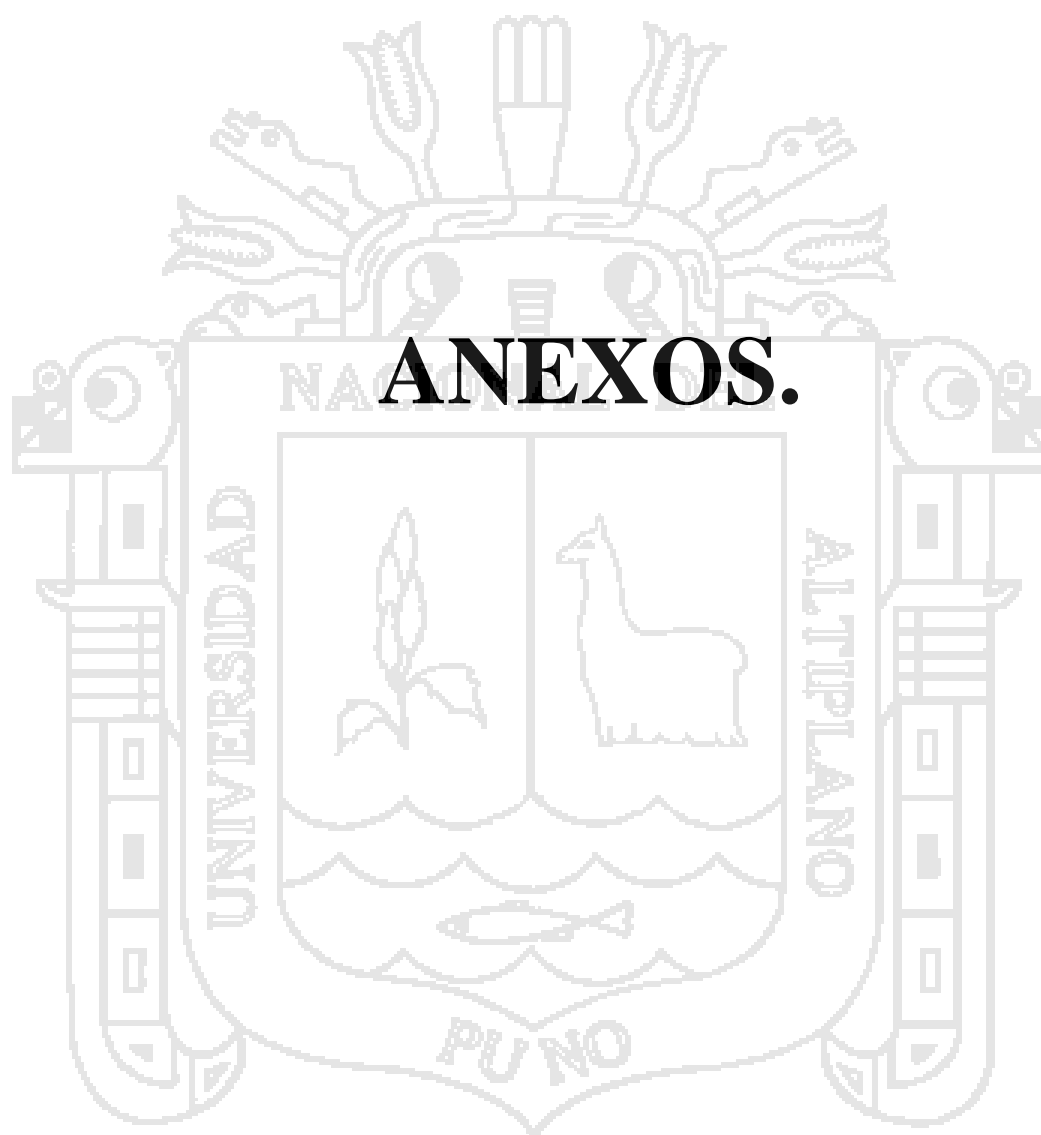
Téllez, J. 1992. *Tecnología e industrias cárnicas*. Tomo I. p 162-167. Ed. Acribia. Zaragoza.

CNCS. 2005. *Los camélidos sudamericanos*. Perú. www.conacs.gob.pe

FIDA IICA UNEPCA (1999), *La Ganadería del Futuro*, La Paz – Bolivia

SOLIS R., (2000), *Producción de Camélidos Sudamericanos*, Ed. RIOS S:A, , 2° Edición, Cerro de Pazco – Perú.

INFOALIMENTACION SANA. (2004), *Conservación de Alimentación Enlatados*, <<http://www.alimentacion-sana.com.ar>>



Anexo 01.

RESULTADOS DE EVALUACION SENSORIAL DE ACEPTABILIDAD**ATRIBUTO COLOR**

PANELISTAS	MUESTRA PROBLEMA				TOTAL BLOQUES
	A	B	C	D	
1	5.3	6	6	7.2	24.5
2	6.3	5.5	7	6.2	25
3	5.3	5.4	6.5	7.8	25
4	6.1	6.5	6.8	7.3	26.7
5	5.4	5.6	5.4	6.8	23.2
6	5.3	6.3	5.7	7.5	24.8
7	4.8	7	6.7	7.2	25.7
8	5.3	7.2	6.7	7.6	26.8
9	5.2	5.8	6.3	7.2	24.5
10	5.8	6.4	6.2	7.6	26
PROMEDIO	5.48	6.17	6.33	7.24	6.305
SUMATORIA	54.8	61.7	63.3	72.4	252.2

Anexo 02.

RESULTADOS DE EVALUACION SENSORIAL DE ACEPTABILIDAD**ATRIBUTO OLOR**

PANELISTAS	MUESTRA PROBLEMA				TOTAL BLOQUES
	A	B	C	D	
1	5.0	6.3	6.3	7.6	25.2
2	6.6	6.0	7.4	6.5	26.5
3	5.6	5.7	7.1	8.2	26.5
4	6.4	6.8	7.1	7.5	27.9
5	5.7	5.9	5.7	7.1	24.4
6	5.6	6.6	6.0	7.9	26.0
7	5.0	7.4	7.0	7.5	26.9
8	5.6	7.6	6.8	8.0	27.9
9	5.5	5.8	6.6	7.6	25.4
10	6.0	6.7	6.5	8.0	27.2
PROMEDIO	5.7	6.5	6.7	7.6	6.6
SUMATORIA	56.9	64.7	66.5	75.8	263.9

Anexo 03.

RESULTADOS DE EVALUACION SENSORIAL DE ACEPTABILIDAD**ATRIBUTO SABOR**

PANELISTAS	MUESTRA PROBLEMA				TOTAL BLOQUE S
	A	B	C	D	
1	5.0	6.6	6.6	7.9	26.1
2	6.9	6.0	7.7	6.8	27.5
3	5.8	5.9	7.1	8.6	27.5
4	6.7	7.2	7.5	7.5	28.8
5	5.9	6.2	5.9	7.5	25.5
6	5.8	6.9	6.3	8.3	27.3
7	5.3	7.7	7.4	7.5	27.9
8	5.8	7.9	6.8	8.4	28.9
9	5.7	5.8	6.9	7.9	26.4
10	6.0	7.0	6.8	8.4	28.2
PROMEDIO	5.9	6.7	6.9	7.9	6.9
SUMATORIA	59.1	67.2	69.0	78.7	274.0

Anexo 04.

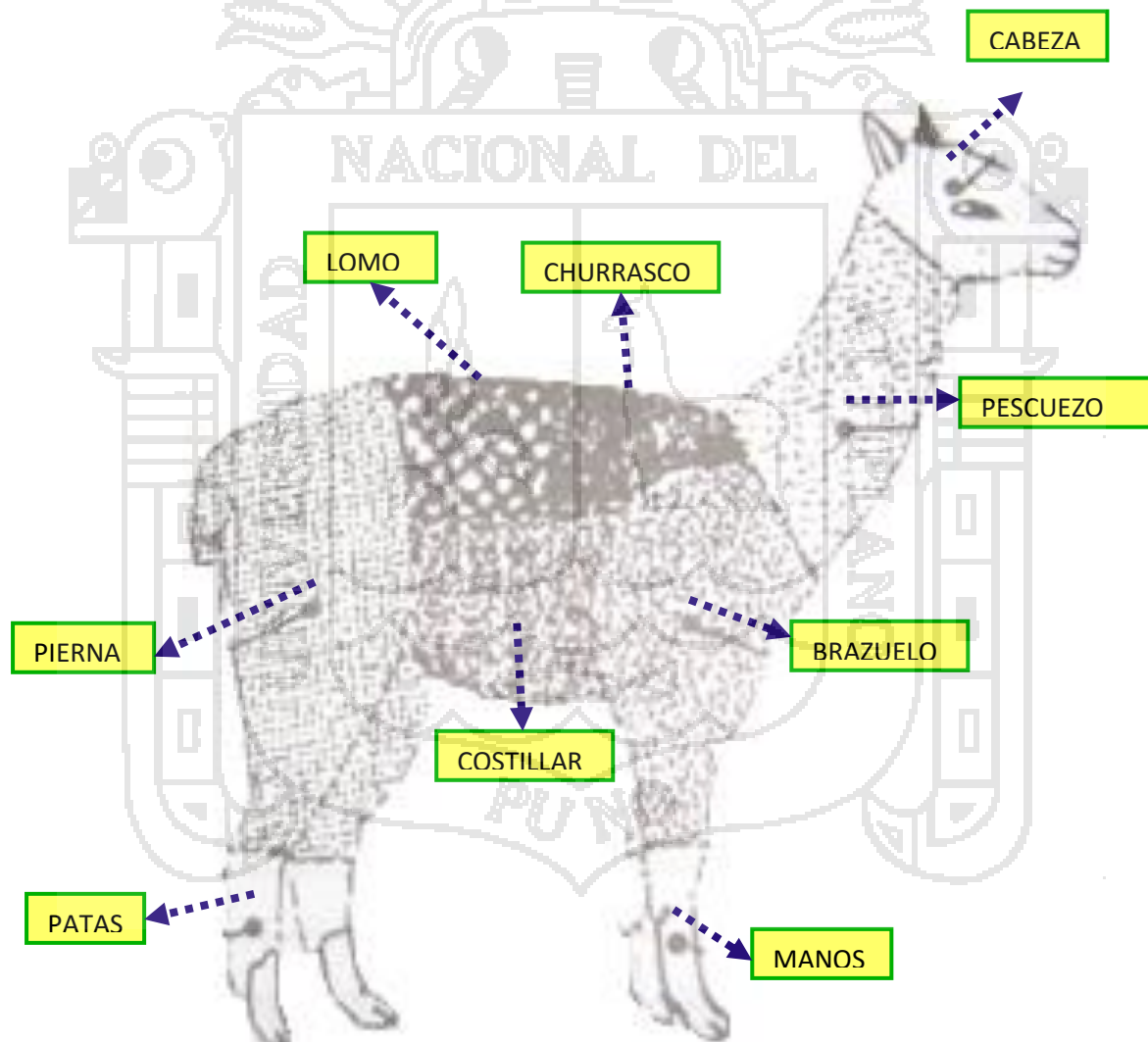
RESULTADOS DE EVALUACION SENSORIAL DE ACEPTABILIDAD**ATRIBUTO AROMA**

PANELISTAS	MUESTRA PROBLEMA				TOTAL BLOQUES
	A	B	C	D	
1	4.2	4	5	6.3	19.5
2	6.3	4.2	5.6	5.1	21.2
3	5.3	5.4	6.3	7.8	24.8
4	6.1	7	6.8	7.3	27.2
5	5.4	5.6	4.8	6.8	22.6
6	5.3	4.3	5.7	5.5	20.8
7	4.8	5.4	6.7	6.9	23.8
8	5.3	7.2	6.7	6.8	26
9	5.2	5.8	6.3	7.2	24.5
10	4.8	5.3	6.2	7.6	23.9
PROMEDIO	5.27	5.42	6.01	6.73	5.8575
SUMATORIA	52.7	54.2	60.1	67.3	234.3

Anexo N° 05.

FOTOS.

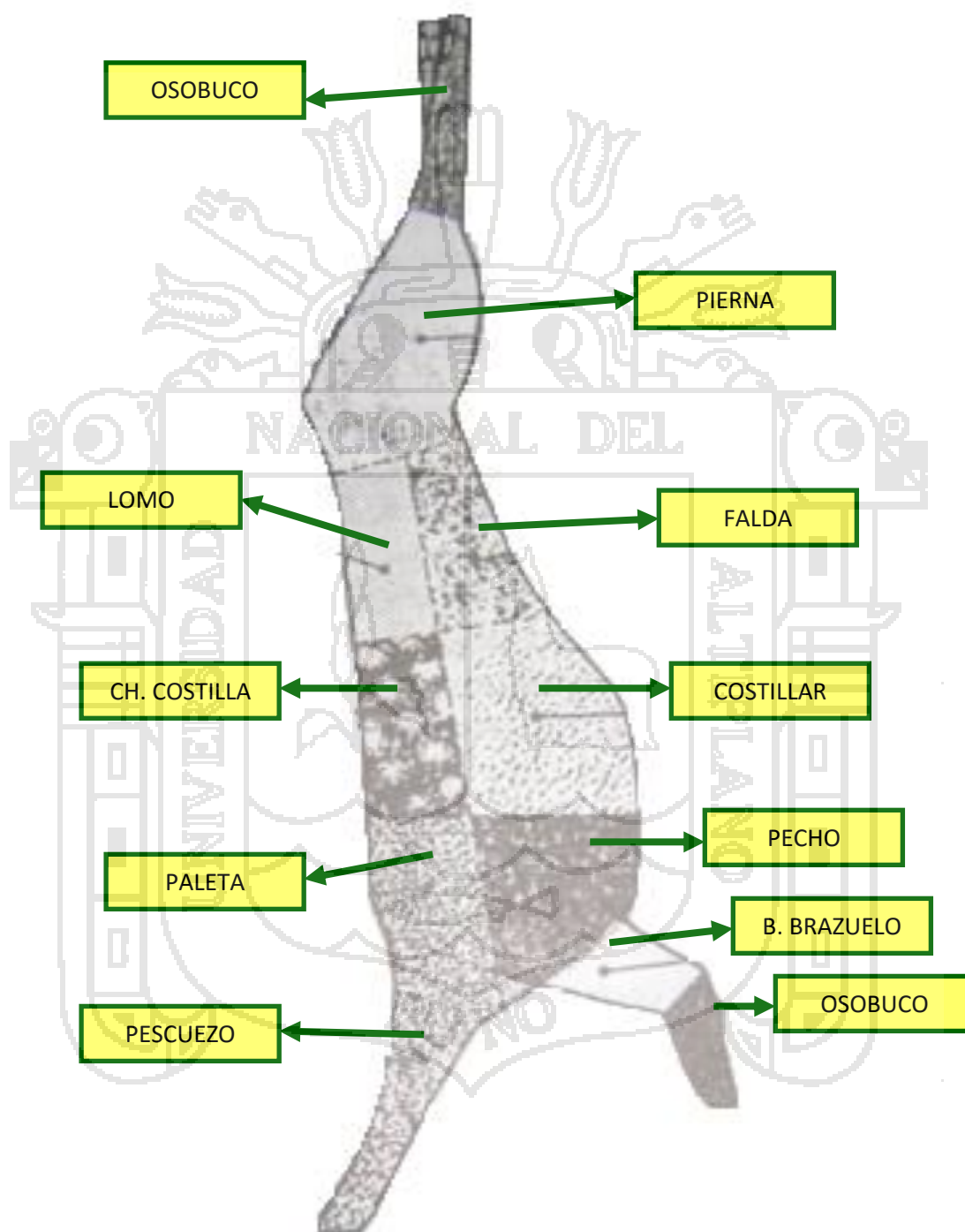
UBICACIÓN DE LOS CORTES EN UNA ALPACA



Fuente: Tellez (1992)

Anexo 06.

CORTE LA MOLINA DE UNA ALPACA



Fuente: Tellez (1992)