



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

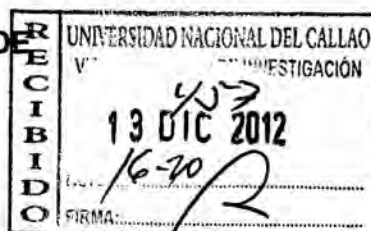
DIC 2012

Facultad de Ingeniería Química

INSTITUTO DE INVESTIGACION DE



INGENIERIA QUIMICA



“OBTENCION DE ACEITE Y HARINA PROTEICA DE ALTA CALIDAD A PARTIR DE POLLOS DE DESCARTE Y VISCERAS “

INFORME FINAL

Presentado por :

Ing° VICTOR HUGO AVALOS JACOBO

RESOLUCIÓN RECTORAL N° N° 096 -2011-R

INICIO: 1 -Enero 2011 FINALIZA : 31. - Diciembre 2012

CALLAO - PERÚ

2012

111Q
Mary
04-12-2012
14.00h.
279.

INDICE

I. RESUMEN	3
II. INTRODUCCIÓN	4
2.1. Descripción general del Tema	4
2.2. Marco situacional	5
2.3. Objetivos de la Investigación	6
2.4. Alcance, Meta, Importancia y justificación de la Investigación	7
III. MARCO TEORICO	9
3.1. Aspectos del Aprovechamiento de los Residuos Avícolas.	9
3.2. Digestibilidad	11
3.3. Proteínas	13
3.4. El proceso productivo.	15
IV. MATERIALES Y METODOS	23
V. RESULTADOS	26
VI. DISCUSION	30
VII. REFERENCIALES	32
APENDICE	35
ANEXOS	38



I. RESUMEN

En el presente Proyecto de Investigación se ha logrado establecer las condiciones adecuadas para el procesamiento de residuos avícolas especialmente de las vísceras y pollo de descarte usando el método denominado por vía seca, dado que no se tienen escurrimientos de líquidos como es el caso de la vía húmeda que utiliza la industria pesquera...

Luego de pruebas realizadas en laboratorio y corridas a nivel semi industrial, se establecieron las características que deben tener las materias primas, las especificaciones de los productos, esto es, en primer lugar la harina y luego el aceite que se obtiene por prensado de la primera.

Se presenta el diagrama de flujo, así como el listado de equipos recomendable para un adecuado procesamiento.

Si bien el procesamiento de residuos avícolas, es conocido, es importante señalar que el proyecto se centra en las formulaciones que se deben seguir en las materias primas para optimizar la calidad de los productos, de los cuales los autores no han escrito.



II. INTRODUCCION

2.1 DESCRIPCION Y ANALISIS DEL TEMA DE INVESTIGACION

La demanda de pollos en el Perú se a incrementado ostensiblemente en los últimos años, debido no solo a su población sino al cambio de los hábitos de consumo debido así economía estable y crecimiento . paralelamente l crecimiento señalado se suma la generación de vísceras en los camales de pollo asi como a la generación de pollos de descarte por diversas razones sanitarias.

En una época donde los aspectos ecológicos han cobrado gran relevancia la generación de residuos sólidos, señalados arriba , se hace necesario evaluar la forma de no contaminar el medio ambiente , especialmente con residuos perecibles , como las vísceras de pollo provenientes de los camales y pollos de descarte de las granjas avícolas.

En Lima diariamente se tiene un promedio de 120 Tm/ día de plumas y 20 Tm/día de vísceras y menudencia de pollo incluyendo los pollos de descarte de las avícolas y camales de pollo.

Frente a esta situación, no es suficiente la obtención de harinas proteicas y aceites sino que en un *contexto de globalización de los mercados* es necesario optimizar la calidad, es decir una harina de pollo con alto contenido de proteínas, asi como aceite con grado de acidez menor a 5, para lo cual se debe investigar los parámetros y variables del proceso que permita lo antes señalado.

Actualmente en el Perú ya se obtienen harina de carne de pollo pero con contenido proteico de apenas el 50%, así como diversos autores han descrito algún método para la obtención de harina de carne de pollo, pero no han especificado los parámetros del proceso que permita la optimización de la calidad.

2.2.- MARCO SITUACIONAL

La presente es una investigación Tecnológica Sustantiva y Operativa, dado que propone alternativas de solución al problema de Contaminación ambiental que han venido generando los desechos avícolas y busca los parámetros y condiciones adecuadas que permitan una producción adecuada de harina con alto contenido de proteínas y un aceite de alta calidad.

La situación del problema se caracteriza por:

1.- Implicancias Científicas

A través del presente proyecto de investigación, se aporta a la estandarización de la materia prima, formulaciones y condiciones de operación del proceso productivo, resaltando que es de primera prioridad la investigación en la formulación adecuada de las materias prima para garantizar la calidad de los productos, esto es harina con alto contenido de proteínas y aceite con bajo grado de oxidación.



2.- Limitantes

a.- Teórica. Para investigar el problema, se realiza una exhaustiva búsqueda retrospectiva de la información técnica disponible en libros, Artículos científicos, patentes de libre disponibilidad, Normas técnicas, que se relacionan con los aspectos antes señalados del proceso.

b.- Espacial.

El sector que se vera beneficiado con los resultados del presente trabajo de Investigación serán las Empresa del sector Pecuario y de manera especial el sector Avícola y Porcicultura dado que podrán contar con una materia prima de calidad para optimizar las formulas de sus alimentos balanceados.

2.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

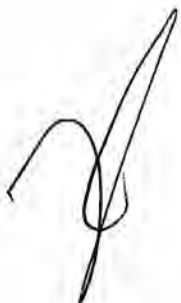
El Objetivo del problema de investigación puede formularse en los términos siguientes:

OBJETIVO GENERAL

Establecer el proceso que permita obtener aceite y harina proteica de alta calidad a partir de pollos de descarte y vísceras

OBJETIVOS ESPECIFICOS

El presente trabajo de Investigación apunta a los siguientes objetivos específicos:



- a.- caracterizar las materias primas como: carne de pollo de descarte .vísceras, de los camales de pollo ara poder ser utilizado en el proceso
- b.- Establecer y describir el proceso tecnológico mas adecuado para la obtención de aceite y harina de alta calidad
- c.- Identificar los equipos, parámetros para una planta de aceite y harina de vísceras y carne de pollo de descarte.
- d.- Caracterizar los productos que se obtienen mediante el proc eso elegido, así como las condiciones para su uso.

2.4 ALCANCE, METAS, IMPORTANCIA Y JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION

2.4.1 ALCANCES DE LA INVESTIGACION

El tipo de Investigación realizada es Aplicada y que tiene por objeto la utilización de los conocimientos y descubrimientos para fines prácticos, tales como las mejoras o perfeccionamientos a los métodos de producción, creación de mejores y nuevos productos, el mejor aprovechamiento de materias entre otros.

El sector que se vera beneficiado con los resultados del presente trabajo de Investigación será básicamente el sector agropecuario , dado que los productos serán orientados a la formulación de alimentos balanceados para mascotas,

pollos, etc. así como también la población en general que podrá contar con productos de excelente calidad.

2.4.2 IMPORTANCIA

El Aporte Tecnológico del presente trabajo de investigación, radica en que se podrá contar con los parámetros y variables que aseguren la obtención de una harina Premium, así como un aceite con índice de acidez por debajo de los límites establecidos.

Acorde con la era ecológica que vive el mundo, se debe precisar que lo que se trata es de evitar el arrojado al medio ambiente de desechos como vísceras , pollo de descarte , patitas , cabecitas de pollo que generalmente se arroja en las avícolas. Es decir se evita la contaminación ambiental por la descomposición de los residuos mencionados, así como se puede aprovechar tales residuos para darle un valor agregado al someterlos a tratamientos adecuados.

2.4.2. JUSTIFICACION

El presente proyecto de Investigación se justifica porque:

No existen estudios de investigación que aborden las formulaciones de las materias primas que permitan optimizar la calidad de los productos obtenibles, la harina de carne y vísceras de pollo y el aceite de pollo.



Es necesario adecuar los parámetros del proceso productivo a las calidades de las materias primas disponibles : vísceras , pollo de descarte, menudencias, carcasa de pollo, etc.

Se deben diseñar los equipos requeridos de manera que garantice la calidad de los productos.

Algunos principios y operaciones de la Ingeniería Química, tales como: tratamiento de agua, transferencia de calor, prensado, centrifugado, molienda y otros deberán desarrollarse en el diseño del proceso. .

El Aporte Tecnológico del presente trabajo de investigación, radica en que permite contar con una caracterización de materias primas y sus formulaciones, se podrá establecer un manejo eficiente de parámetros y variables para el desarrollo de un adecuado proceso productivo, así como se podrá contar con un listado de los equipos requeridos para la producción de la harina y el aceite.

Se podrá contar con las especificaciones de los productos aptos para su uso en alimentos balanceados.

III MARCO TEORICO

3.1 ASPECTOS DEL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS AVICOLAS

La materia prima es, la carne de pollo de descarte, que se decepcionan enteros y que en primer lugar se deben analizar en forma organoléptica, debiendo descartarse aquellos polos en estado de descomposición, lo que se evidencia por su color negrusco o verdusco lo cual indica un alto grado de descomposición y que

definitivamente perjudicarían la calidad del producto que se desea obtener la harina proteica para uso en alimentos balanceados para mascotas y aves.

Por otro lado, los subproductos avícolas sufren un proceso térmico por encima de 130 grados centígrados, por espacio de dos horas o más y ninguna salmonella o entero bacterias sobreviven a esto. Blake J.P. 1999 (2)

De acuerdo con Blake 1999 y Falla 1994 , se ha podido saber que la producción de harina a partir de pollos de descarte consiste en un proceso de fusión bien en húmedo o por vía seca, donde se elimina toda la humedad innecesaria sin perder ningún elemento nutritivo. Existen varios métodos de realizar la fusión en seco.

Uno de ellos es la utilización de una prensa hidráulica que consiste en la cocción de los tejidos animales crudos en un tanque horizontal con un sistema de calefacción por camisa de vapor y equipado con un agitador interno. Se intenta que la temperatura alcance el punto de ebullición del agua tan pronto como sea posible, liberándose la grasa de las células. El residuo sólido cocido rico en proteínas, todavía conteniendo mucha grasa, se saca del equipo de cocimiento y se deposita sobre tamices para permitir que ésta drene. Mientras aún está caliente se transfiere a una prensa hidráulica o a una de tomillo donde se extrae casi toda la grasa. El prensado todavía deja en el producto un contenido en grasa que varía entre el 7-12 % dependiendo del tipo de material y del método de prensado. Tras el prensado o la extracción con solventes, el residuo proteico es molido, se toman

muestras para ser analizadas y se mezclan los diferentes lotes para alcanzar una mayor uniformidad.

Otro sistema de producción de harina se realiza mediante una prensa, se trata de una máquina que funciona con arreglo al principio del tornillo sin fin. El tornillo rodeado por una camisa de vapor hace que escurra la grasa la cual se recoge en un tanque colector. El inconveniente que presenta este sistema es que no es eficaz para quitar la grasa de los huesos. Un sistema utilizado que no presenta este inconveniente es el extractor de grasa de turbina centrífuga. Se trata de una máquina de sólida construcción, provista de una canastilla para recibir los chicharrones, cerrándose herméticamente y haciendo entrar el vapor, que imprime a la canastilla un movimiento giratorio a gran velocidad (700 rpm). El vapor derrite la grasa, mientras la fuerza centrífuga la expulsa a una cámara exterior de la cual pasa a recipientes especiales. FALLA 1994 (5)

Empero, es necesario evaluar diversas formulaciones de carne de pollo y vísceras y se analizarán las harinas para ver qué porcentaje de proteínas y el grado de digestibilidad que se pueden obtener, lo cual precisamente es uno de los objetivos más importantes del presente proyecto de Investigación..

3.2.- La Digestibilidad

Según MANRIQUEZ J.A 1993 (10) la digestibilidad es una forma de medir el aprovechamiento de un alimento, es decir, la facilidad con que es convertido en el aparato digestivo en sustancias útiles para la nutrición. Comprende dos

procesos, la digestión que corresponde a la hidrólisis de las moléculas complejas de los alimentos, y la absorción de pequeñas moléculas (aminoácidos, ácidos grasos) en el intestino.

La digestibilidad constituye un indicador de la calidad de la harina que a veces varía notablemente, de una especie a otra que la consume.

Así mismo, si se estudia en una especie dada, la influencia de la edad del animal, su estado fisiológico, e incluso la salinidad y la temperatura, a menudo se encuentran diferencias, insignificantes. Por ejemplo, aunque el tiempo de tránsito del bolo digestivo sea mucho más breve en los animales pequeños que en los grandes, la digestibilidad es la misma en los dos casos. La temperatura acelera el tránsito sin afectar la utilización de las proteínas. Esta constancia se explica por dos condiciones:

- i. Los dos procesos (hidrólisis y absorción) son rápidos.
- ii. Casi nunca llegan a ser "limitantes" ya que los potenciales de hidrólisis y de absorción sobrepasan siempre las necesidades del animal.

La digestibilidad es uno de parámetros utilizados para medir el valor nutricional de los distintos insumos destinados a alimentación acuícola, debido a que no basta que la proteína u otro elemento se encuentre en altos porcentajes en el alimento (o en sus insumos) sino que debe ser digerible para que pueda ser asimilado y, por consecuencia, aprovechado por el organismo que lo ingiere. La digestibilidad, por lo tanto, constituye una excelente medida de calidad y ello ha suscitado la idea medirla de diferentes formas, *in vitro* al someter las proteínas a una digestión

artificial por pepsina que es una enzima que se encuentra en el estómago de los animales superiores o *in vivo* que es método que se explicará ha continuación. En gran medida disminuciones en la digestibilidad estarían indicando tratamientos térmicos poco controlados en el caso de las harinas de pescado (Au & Bidart, 1992).

Si la harina no ha sido procesada adecuadamente no puede ser bien digerida por el animal en la dieta de la cual va a ser parte y contribuirá muy poco a su crecimiento y rendimiento, por lo cual surge y se hace el análisis de digestibilidad, y dentro de los más conocidos esta el análisis de digestibilidad por pepsina que es un procedimiento de control de calidad que intenta proporcionarnos información adicional en relación al valor nutricional verdadero de las harinas como fuentes de proteína. En digestibilidad por pepsina 0,002% de concentración a continuación relaciono los rangos adecuados promedios de las diferentes harinas que he observado. Cabe anotar que estos valores dependen de la calidad y parámetros del procesamiento de las harinas.

Harina de vísceras de pollo mínimo 80%

Harina de plumas mínimo 60%

Harina de sangre mínimo del 80%

3.3. LAS PROTEINAS

Según Wikipedia, las proteínas son biopolímeros, están formadas por gran número de unidades estructurales simples repetitivas (monómeros). Debido a su gran

tamaño, cuando estas moléculas se dispersan en un disolvente adecuado, forman siempre dispersiones coloidales, con características que las diferencian de las disoluciones de moléculas más pequeñas.

Por hidrólisis, las moléculas de proteína se dividen en numerosos compuestos relativamente simples, de masa molecular pequeña, que son las unidades fundamentales constituyentes de la macromolécula. Estas unidades son los aminoácidos, de los cuales existen veinte especies diferentes y que se unen entre sí mediante enlaces peptídicos. Cientos y miles de estos aminoácidos pueden participar en la formación de la gran molécula polimérica de una proteína.

Todas las proteínas tienen carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, y casi todas poseen también azufre. Si bien hay ligeras variaciones en diferentes proteínas, el contenido de nitrógeno representa, por término medio, 16% de la masa total de la molécula; es decir, cada 6,25 g de proteína contienen 1 g de N. El factor 6,25 se utiliza para estimar la cantidad de proteína existente en una muestra a partir de la medición de N de la misma.



3.4. EL PROCESO PRODUCTIVO

En términos generales, según Madrid (1979) [8] el proceso producción de las harinas y aceites de pollo se puede resumir en las siguientes etapas:

- 1.-Recepcion y manejo de materias primas
- 2.-Transporte
- 3.-Coccion
- 4.-Prensado de la harina y separación del aceite
- 5.-Procesamiento de la harina
- 6.-Procesamiento del aceite
- 7.-Envasado

Como se esquematiza en el siguiente Diagrama de Flujo:



DIAGRAMA DE FLUJO DE LA PRODUCCION DE HARINA Y ACEITE DE POLLO

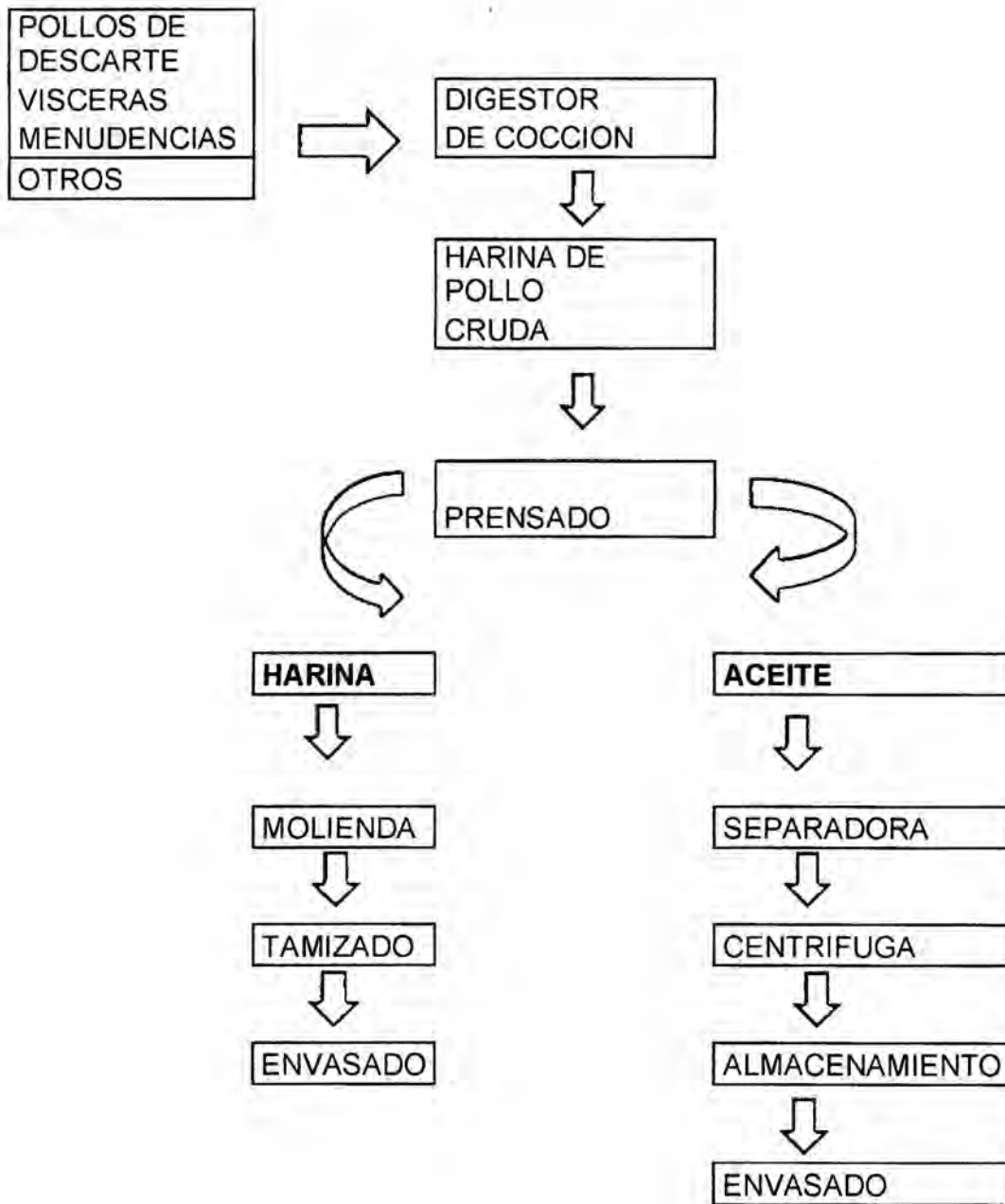


Figura Nº 1 DIAGRAMA DE FLUJO

A continuación la descripción de las Etapas:

3.4.1.- EL MANEJO DE LA MATERIA PRIMA

Las materias primas son básicamente los pollos de descarte que aportan en gran medida las proteínas y las vísceras que aportan la grasa.

a.- LOS POLLOS DE DESCARTE

Los pollos de descarte provienen de las avícolas y deben ser controlados antes de ser introducidos al proceso, debiendo señalarse que la edad y el peso de los pollos es un factor importante porque afectan el contenido de proteínas y grasas de los productos.

El control organoléptico es básico por cuanto una coloración verdusca a negrusca es señal que tiene un grado de descomposición alto y no se deben usar porque van a afectar el grado de acidez y de oxidación de los productos, especialmente el aceite.

b.- LAS VISCERAS

Antes de ingresar al proceso se deben verificar que no tenga un alto grado de descomposición lo cual se evidencia por el olor y el hinchamiento de las mismas, que es un indicador de la generación de gas carbonico y otros gases como consecuencia de su descomposición.

Figura N° 2 VISCERAS DE POLLO



Fuente : Elaboración Propia

3.4.2.- EL TRANSPORTE

El transporte de las materia primas, se puede realizar a través de fajas transportadoras, gusanos helicoidales, cangilones, rastra, etc. sin embargo en este tipo de empresas denominadas Rendering, se usa básicamente gusanos helicoidales dado que facilita no solamente su desplazamiento sino que además permite un escurrimiento de la poca cantidad de agua que lleva la materia prima, lo cual favorece la disminución del uso de combustible.

3.4.3 EL COCIMIENTO EN EL DIGESTOR

De acuerdo con Domínguez (2002) [3] se denomina cocimiento a la remoción del agua por acción del calor indirecto aplicado a la materia prima.

El equipo utilizado se le llama también Digestor consistente en un cilindro Horizontal con chaqueta de vapor y que en su interior cuenta con un sistema de

gusanos que permiten el movimiento circular de las materias primas y así favorecer la transferencia de calor.

Como señala Dominguez P.L 1998 (3) existen varios factores que inciden, en el caso de las harinas de vísceras, es importante saber que se debe dosificar una cantidad de aceite ente el 4 al 6% del peso total del batch o lote del digestor o cooker, cuando no se hace esto los tiempos varían, pues el proceso de esta harina es de fritura. Por otro lado para el caso de todas las harinas se debe controlar la humedad de entrada del subproducto al digestor o cooker, mayores humedades lleva a mayores tiempos de proceso y viceversa. Se deben estandarizar las condiciones de presión, hidrólisis y se debe implementar un programa de mantenimiento preventivo que revise constantemente trampas de vapor y de condensados, que son los mayores culpables de retrasos de proceso en cooker o digestores y otro punto muy importante es la tolerancia entre las paletas y el cuerpo del digestor que no debe ser mayor de 6 mm, pues se crea una capa de producto que hace que la transferencia térmica sea defectuosa y los tiempos de proceso de aumenten y cambien en la medida que esta capa se queme

3.4.4. EL PRENSADO DE LA HARINA CON GRASA

Una vez que se ha sacado del Cooker la harina con grasa de pollo , deberá ser sometida a un proceso de prensado en un equipo de Prensado Continuo que trabaja en caliente para facilitar la separación del aceite,



3.4.4.1.- PROCESAMIENTO DE LA HARINA

a.-MOLIENDA

Luego del Prensado se obtiene un Cake un poco duro que debe ser sometido a un proceso de molienda en molinos de martillos para lograr la granulometría deseada por el sector de alimentos balanceados.

b.- TAMIZADO

El índice de calidad de las harinas depende básicamente del procesador de la harina llamados también Rendering , algunas empresas que producen alimento para mascotas y utilizan la harina de vísceras prefieren que la harina vaya con una granulometría baja(Tamiz No 10 Tyler máximo el 2%) algunos clientes o plantas de alimentos concentrados o balanceados no tienen en cuenta este factor o lo miden pero no tienen parámetros como tal establecidos, para lograr estos resultados(Tamiz No 10 Tyler máximo el 2%) se utilizan mallas 4 mm en los molinos de martillo

Figura N° 3 HARINA DE POLLO



Luego de la molienda y tamizado, la harina debe ser enfriada , antes de ser envasada en sacos de polipropileno de 50 Kg. Una temperatura mayor puede contribuir a la oxidación de la harina , dado que aun tiene un pequeño porcentaje de grasas.

3.4.4.2.- PROCESAMIENTO DEL ACEITE

a.-EN LA SEPARADORA

Con ayuda de una separadora mecánica, se puede extraer los sólidos que pudieran estar presentes, como es el caso de pequeñas partículas de huesos de pollo. Esta etapa es importante porque podría afectar a los componentes de la centrifuga.

b.- Centrifugación

Mediante la centrifuga se separa por diferencia de densidades el agua remanente del aceite, siendo lo más recomendable realizar la limpieza periódica de los anillos y conos, para que no afecte la eficiencia del centrifugado y por ende la calidad del aceite. Asimismo la humedad máxima en el aceite será de 1% tal como lo requiere el mercado.

c.- Manipulación y almacenamiento del Aceite.

Se debe mantener limpia las tuberías, bombas y tanques de almacenamiento de manera que no existan elementos que atenten contra la calidad de los aceites.

Los tanques deben ser de acero inoxidable, por lo menos 304, con fondo cónico que permita la purga periódica, y sería recomendable que cuenten con serpentines interiores de calentamiento para facilitar el despacho.

Generalmente estos aceites se despachan en tanques de polipropileno de 1000 lt de capacidad.

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1. MATERIALES DE LABORATORIO

- Estufa 200°C
- Desecador
- Tamices c/u
- Balanza analítica 0.1 mg
- Balanza capac. 2.0 kg
- Baño maría 25°C (7 l)
- Termómetro deigital , 100°C
- Placa para desecador
- Cubetas cuadradas 10 mm x 100 unid. descartables
- Espátula (15 cm)
- Probeta (100 ml)
- Pipeta 25 ml \pm 0.1
- Pipeta 50 ml \pm 0.1
- Placa petrix 10 cm ϕ vaso 150 ml
- Vaso 150 ml
- Vaso 250 ml
- Vaso 500 ml
- Fiola 100 ml
- Fiola 250 ml



- Fiola 500 ml
- Bureta 50 ml
- Soporte universal
- Nuez
- Pinza (Sujeta nuez)

4.2.- METODOS

De conformidad con la teoría de la Metodología de la Investigación, los Métodos que se han utilizado son:

a.- Comparativo

Por tratarse de pruebas experimentales se comparara el contenido proteico de la harina de pollo con otras harinas como de pescado o de soya que serian sus sustitutos.

b.- De Analogía

Se utilizaran las Normas Técnicas Peruanas (NTP), obtenidas del INDECOPI, utilizadas en Alimentos Balanceados.

c.- Inductivo-deductivo

Por cuanto los resultados obtenidos , se generalizaran para la escala de producción a nivel de laboratorio y a nivel semi-industrial de manera que se puedan replicar.



e.- Experimental

Se realizaron experimentos de las diversas etapas del proceso productivo, tales como cocción, molienda, tamizado, prensado y centrifugado.



V. RESULTADOS

5.1.- FORMULACIONES OBTENIDAS

Cuadro N° 1 FORMULACIONES RECOMENDADAS DE MATERIA PRIMA

	ENTRADAS				SALIDAS	
	POLLO DESCARTE	VISCERAS	ESPINAZO	HUESOS	PROTEINA	GRASAS
FORMULA 01	70%	30%	0%	0	60.0%	18%
FORMULA 02	66%	27%	0%	7%	61.8%	17%
FORMULA 03	71%	19%	0%	9%	61.2%	17%
FORMULA 04	65%	45%	0%	0%	60.0%	17%
FORMULA 05	70%	30%	0%	0%	64.0%	18%
FORMULA 06	45%	32%	2%	2%	64.8%	18%
FORMULA 07	100%	0%	0%	0%	64.9%	14%
FORMULA 08	0%	100%	0%	0%	61.2%	24%
PROMEDIO =					62.2%	17.9%

Fuente: Elaboración propia

5.2 ESPECIFICACIONES DE LOS PRODUCTOS

A.- LA HARINA

CUADRO N° 2 Especificaciones de la harina de pollo y visceras

PROTEINA	60%	Mínimo
GRASA	10%	Mínimo
HUMEDAD	10%	Máximo
CENIZAS	14%	Máximo
FIBRA	3%	Máximo
DIGESTIBILIDAD	85%	Mínimo

*PEPSINA2

Fuente: Elaboración propia

B.- EL ACEITE O GRASA DE POLLO

CUADRO N° 3 Especificaciones del Aceite de pollo

ACIDEZ	menor a 5%
HUMEDAD	menor a 1%
IMPUREZAS	menor a 1.5%
INDICE DE PEROXIDO	menor a 5 meq/kg

Fuente: Elaboración propia

5.3. ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS

1-Cooker o Digestor existen con un promedio de 5 000 litros de capacidad, donde se realiza el proceso de digestión de los subproductos, algunos en el mercado se encuentran con vapor por el eje, presión de trabajo máxima de 90 psi y volumen de carga en peso del 60% de capacidad, se puede hacer toda la operación de secado en este equipo o se puede utilizar adicional una secadora. Debe tener capacidad de realizar hidrólisis.

2-Percolador: recibe el producto del cooker y lo lleva al sin fin transportador que a su vez lo conduce a la secadora o molino de martillos. Se usan los construidos en acero inoxidable, por lo corrosivo de los productos utilizados para desinfección limpieza de los mismos.

3-Sin fin transportador al molino o secadora; sin fin de 8, 10 o 12 pulgadas utilizado para transportar el producto.

4-Secador: Equipo utilizado para bajar la humedad del producto salido del cooker cuando tiene una humedad promedio de 35% hasta un 8%, algunas plantas

pequeñas no la utilizan porque realizan este proceso en el cooker o digestor, pero es más económico realizarla en este tipo de equipos, se recomiendan los sistemas rotativos de múltiples tubos con paso de vapor. En Chimbnote se fabrican secadores de anillos y de discos llamados Rotadisk. son eficientes pero utilizan gran cantidad de energía.

5-Sin fin transportador al molino o secadora; sin fin de 8, 10 o 12 pulgadas utilizado para transportar el producto.

6-Molino de martillos: Se utiliza con cribas de 4 o 5 mm dependiendo de la exigencia de granulometría de la harina. Normalmente se utiliza solo martillos en dos ejes de los 4 que normalmente tienen y a baja velocidad de operación (1750 rpm)

7-Enfriador de harina: en esto hay variedad de sistemas y equipos, se recomienda el equipo rotativo de tambor con múltiples cucharillas internas que da paso entre la harina a aire frío ambiente conectado a un ciclón.

8- Sin fin transportador a la tolva de almacenamiento o elevador de cangilones dependiendo del tamaño de la tolva de almacenamiento:

9-Tolva de almacenamiento: Su capacidad depende de la producción, algunas empresas la obvian y empacan directamente del enfriador, pero esto genera mayor demanda de mano de obra y posibles cuellos de botella en la operación por acumulación de harina en el enfriador.



10-Tolva almacenamiento para almacenar el producto pendiente a pasar por el proceso de digestión o cocción en el cooker. normalmente se fabrican en acero inoxidable, pero se encuentran algunas en acero galvanizado.

11-Sistema eliminador de olores: se pueden dividir en eliminación baja de olores, media y alta. Para la eliminación baja de olores se utilizan solo lavadores de gases que enfrían estos y los decantan en un 50% pero los gases incondensables se arrojan a la atmosfera y estos son causantes del 90% de los olores. En eliminación media de olores se recomienda un aerocondensador solo por aire o aire agua que enfría y condensa el 90% de los gases.

VI. DISCUSION

Si bien la fabricación de harinas proteicas así como de aceite llamado también grasa de pollo es conocida en el mundo, este proyecto de investigación se ha centrado en establecer formulas que permitan obtener el más alto contenido de proteínas en la harina y el menor grado de acidez de los aceites.

Debe señalarse que el peso y la edad promedio de los pollos de descarte influyen notablemente en el porcentaje de proteína de la harina y `por otro lado el tiempo y la temperatura afectan a las vísceras contribuyendo a aumentar el gordo de oxidación y acidez del aceite.

En el Cuadro N° 1 del presente Informe Final se presentan diversas formulaciones de pollo de descarte con vísceras y menudencia que se han ensayado experimentalmente así como el contenido de proteínas logrado.

Por otro lado , la adición de huesos, patitas, carcasa y otros afectan el contenido de cenizas, también es cierto que facilitan el prensado para la separación de la harina y el aceite

En cuanto al aceite se le debe agregar un antioxidante para su mejor conservación, especialmente en épocas de verano y su almacenamiento debe ser en zonas de baja corriente de aire.



Cumpliendo con uno de los Objetivos del presente trabajo de Investigación, aquí se han precisado los parámetros de operación, listado los equipos y señalado las especificaciones de los productos, es decir harina y aceite de pollo.

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'R' followed by a horizontal line extending to the right.

VII. REFERENCIALES

1. AU N. & J. BIDART, . *Manual de harina de pescado*. Compañía pesquera San Pedro S.A.C.I., Coronel, Chile. 56 pp. 1992
2. BLAKE, J. P. *Administración y procesamiento de los subproductos (desperdicios) de la industria avícola*. Presentado en el XVI Congreso Latinoamericano de Avicultura , Septiembre, Lima. . (1999).
3. DOMÍNGUEZ, P. L. . *Desperdicios procesados y subproductos agroindustriales y de pesca en la alimentación porcina en Cuba*. Recuperado el 29 de agosto de 2008, de <http://www.criollo.wz.cz/Nutricion/Desperdicios%20procesados.DOC>
4. ECOINTEGRAL LTDA. . *Incentivos y regulaciones para una gestión adecuada de los residuos industriales*. Bogotá, Colombia: CODICE -1998
5. FALLA, L. H. (1994). Desechos de matadero como alimento animal en Colombia. En Tratamiento y utilización de residuos de origen animal, pesquero y alimenticio en la alimentación animal. *FAO Animal Production and Health Paper No. 134*. Consultado el 25 de agosto de 2008 en <http://www.fao.org/Ag/AGA/AGAP/FRG/APH134/cap7.htm>
6. HERRERA, M. M. (2003). *Implementación de la herramienta 5S en una planta de procesamiento de subproductos animales, en busca del mejoramiento continuo*.

Tesis de grado no publicada. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.

7. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC (2000). *Alimentos para animales. Harina de carne*. Bogotá, Colombia: ICONTEC.

8. MADRID, A. *Aprovechamiento integral de subproductos de matadero*. Madrid, España: G.D.A. Asociados S.A. (1979).

9. MARTÍNEZ, H. Y MORALES, L. (2006). La agroindustria de alimentos balanceados para animales en Colombia. En Observatorio de Competitividad Agrocalendas (Ed.) *Anuario 2005 Observatorio Agrocalendas Colombia* (pp. 405-431). Consultado el 29 de agosto de 2008 en ---
http://www.agrocalendas.gov.co/documentos/anuario2005/Capitulo10_Balanceados.pdf

10. MANRÍQUEZ J.A. & J.J. ROMERO, . *Determinación de la digestibilidad del alimento utilizado en la salmonicultura. Una herramienta para su certificación ambiental*. p. 8–9. Seminario Internacional Acuicultura y Medio Ambiente. Santiago, 2–3 septiembre de 1993. Fundación Chile. 189 pp. 1993

11. NOSE T.,. *On the metabolic fecal nitrogen in young rainbow trout*. Bulletin of Freshwater Fisheries Research Laboratory (Tokyo), 17(2): 97–105., 1967



12. OGINO C., J. KAKINO & M.S. Chen,. *Protein nutrition in fish. II. Determination of metabolic fecal nitrogen and endogenous nitrogen excretions of carp*. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 39: 519–523. 1973



APENDICES

APENDICE N° 1 DESCARGANDO LA HARINA



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración Propia

APENDICE Nº 2 HARINA OBTENIDA ANTES DEL PRENSADO

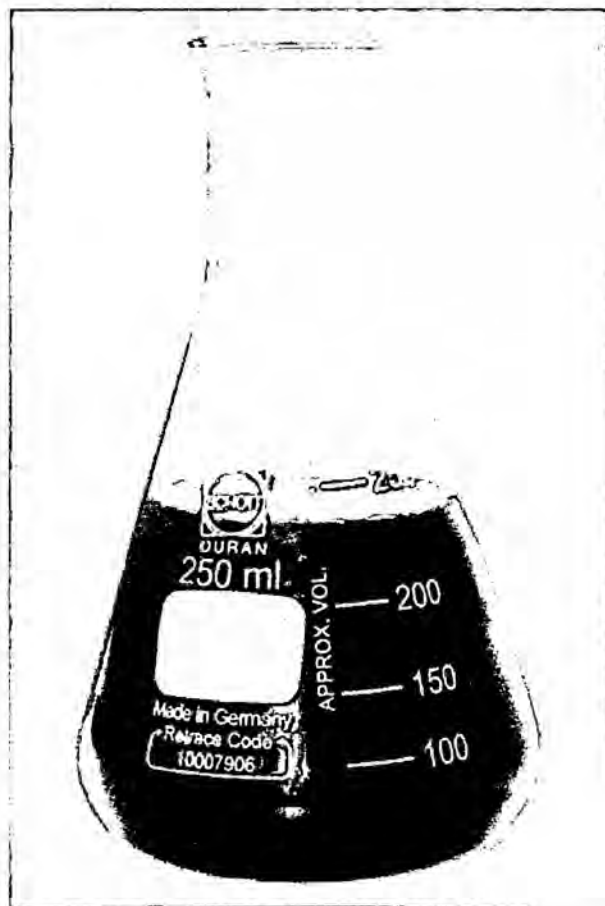


Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración Propia

APENDICE Nº 3 ACEITE DE POLLO OBTENIDO



Fuente: Laboratorio: FIQT_UNI

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized, cursive letter 'R' followed by a horizontal line extending to the right.

A N E X O S

ANEXO N° 1 NORMA PARA DETERMINACION DE ACIDEZ DEL ACEITE

1. OBJETIVO

- 1.1. Establecer el correcto y adecuado método de ensayo para la determinación de acidez en muestras de aceite.

2. ALCANCE

- 2.1. Incluye todos los análisis de muestras de aceite de pollo.

3. DEFINICIONES

- 3.1. No aplica.

4. DOCUMENTOS A CONSULTAR

- 4.1. NTP 209.005: 1968.

5. RESPONSABILIDADES

- 5.1. Responsable del análisis: Analista Físicoquímico.
- 5.2. Responsable de archivar y revisar los reportes: Jefe de Control de Calidad.

6. ANTECEDENTES

El método se basa en la neutralización de los ácidos grasos libres presentes en el aceite o grasa con solución etanólica de hidróxido de potasio en presencia de fenolftaleína como indicador. El índice de acidez se expresa en mg de Hidróxido de Potasio necesarios para neutralizar un gramo de grasa. También puede expresarse en porcentaje de Acido Oleico (Porcentaje de acidez). Normalmente se expresa en tanto por ciento de ácido oleico. Solo en casos particulares, en dependencia de la naturaleza de la grasa, se expresa referida al ácido palmítico, al ácido láurico o a otros.



Reacción química:



Las grasas alimentarias incluyen todos los lípidos de los tejidos vegetales y animales que se ingieren como alimentos. Las grasas (sólidas) o aceites (líquidos) más frecuentes son una mezcla de triacilglicéridos (triglicéridos) con cantidades menores de otros lípidos. Los ácidos grasos presentes en varias moléculas de lípidos constituyen la parte con mayor interés nutritivo.

7. MATERIALES Y REACTIVOS

7.1. MATERIALES:

- ✓ 2 Erlenmeyer de 250 ml
- ✓ Bureta
- ✓ Soporte Universal
- ✓ 1 Probeta
- ✓ Cocinilla
- ✓ Balanza Analítica
- ✓ 1 pipeta 2 ml

7.2. REACTIVOS:

- ✓ Alcohol etílico 95%
- ✓ Hidroxido de sodio 0.25 N
- ✓ Indicador fenolftaleína 1%
- ✓ Muestra de Aceite o grasa

8. PROCEDIMIENTO ANALITICO

8.1. Preparación de la solución alcohólica:

- Medir en la bureta 75 mL de alcohol etílico al 95%, vaciar dicho volumen a un matraz erlenmeyer de 250 mL de pyrex.
- Agregarle 2 mL de fenolftaleína al 1%
- Añadir hidróxido de sodio hasta lograr una coloración grosella característico.
- Calentar en la cocinilla hasta que la mezcla llegue a 60-65°C.

8.2. Procedimiento:

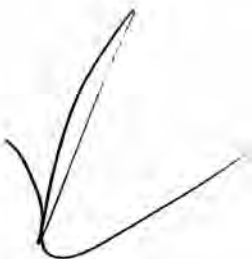
- Recepcionar la muestra, medir temperatura y determinar peso.
- Pesar 7.0 gr de muestra de aceite en un matraz erlenmeyer de 250 mL
- Agregar la solución alcohólica caliente
- Titular con hidróxido de sodio 0.25 N, hasta la aparición de color grosella característico.
- Anotar el gasto de soda

9. EMISION DE RESULTADOS

9.1. El porcentaje de acidez libre en las muestras de aceites, en general se expresa como acido oleico.

Para obtener resultados usamos la siguiente fórmula:

$$A.L. \% = \frac{GASTO DE SODA(mL) * N * 28.2}{W_{muestra}}$$



- 9.2. El analista fisicoquímico, deberá primero llenar el registro "TOMA DE MUESTRA", insertando datos que servirán para controlar la calidad del aceite.
- 9.3. Luego del análisis ingresará los datos requeridos al registro "RESULTADOS ANÁLISIS", el cual indicará la calidad del aceite para los fines que Control de Calidad considere apropiados.

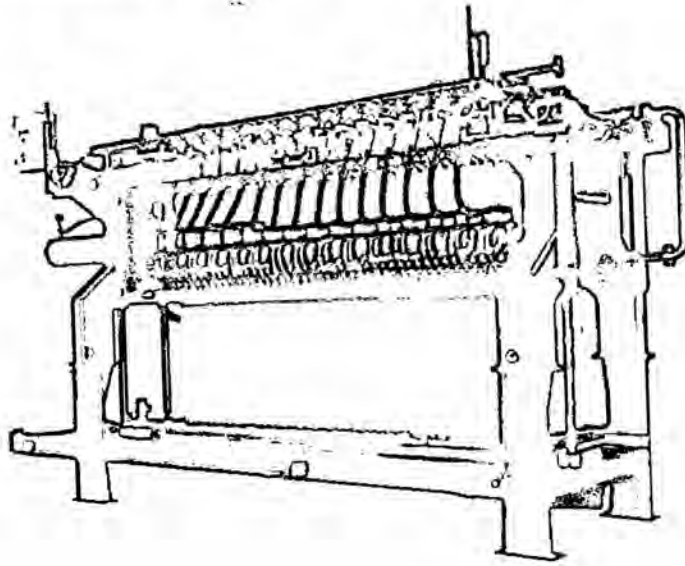
10. CONTROL DE CALIDAD DE RESULTADOS

- 10.1. Cada bimestre se realizara pruebas de calidad al *analista fisicoquímico* por parte del *jefe de Control de Calidad* lo cual nos permitirá seguir reportando resultados confiables.
- 10.2. Además cada dos bimestres se mandara las muestras leídas por el *analista fisicoquímico* que haya inspeccionado el *jefe de Control de Calidad* a un laboratorio acreditado, lo cual además de medir la precisión y exactitud del analista, reflejara su dominio del método.

FUENTE: Uni- FIQT

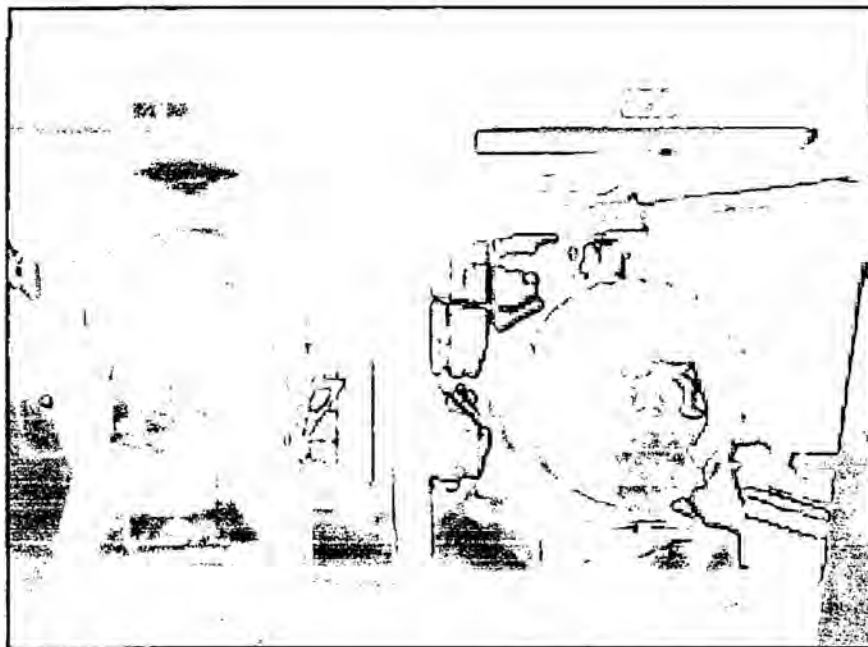


ANEXO Nº 2 FILTRO PRENSA CONTINUO



R

ANEXO 3 COOKER



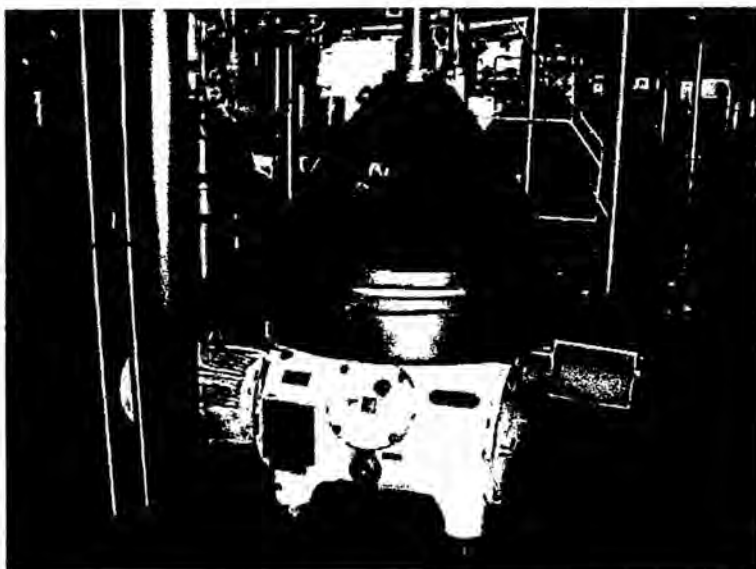
Fuente: Catalogo Proveedor Alemania

ANEXO N°4 CENTRIFUGA DE LABORATORIO



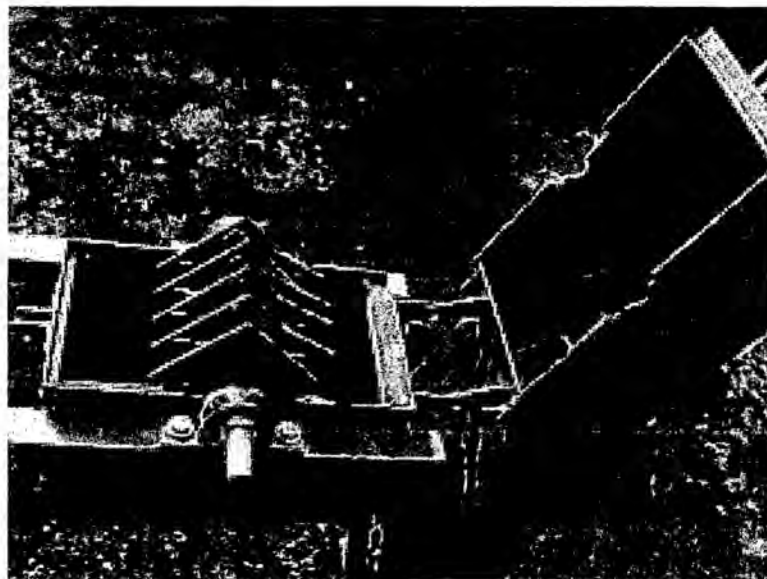
Fuente: KOSSODO

ANEXO N° 5 CENTRIFUGA PARA ACEITES



Fuente: CENTRINDUSTRY Co

ANEXO N°6 MOLINO DE MARTILLOS



Fuente: Metal Mecánica Industrial S.r.l

ANEXO N° 7 TANQUES PARA ALMACENAR ACEITE



FUENTE: Fuente: Metal Mecánica Industrial S.r.l

A handwritten signature or mark in the bottom left corner of the page. It consists of a large, stylized letter 'C' followed by a horizontal line extending to the right.

ANEXO N° 8 ZARANDA VIBRATORIA



Fuente: Metal Mecánica Industrial S.r.l



Anexo N° 9 CATALOGO DE NORMAS TECNICAS

catalogo normas aceite.pdf - Adobe Reader

Archivo Edición Ver Documento Herramientas Ventana Ayuda

1 | 12 62.2% Buscar

Indecopi

Catálogo Especializado de Normas Técnicas Peruanas

Centro de Información y Documentación

ICS 67.200 ACEITES Y GRASAS Mayo 2010

TABLA DE CONTENIDO	INTRODUCCIÓN
INTRODUCCIÓN..... 1	Las normas técnicas establecen los niveles de calidad y seguridad, son el medio el que brinda transparencia en el mercado, y en son elemento fundamental para competir.
RELACIÓN DE NORMAS TÉCNICAS PERUANAS DE ACEITES Y GRASAS..... 2	Por este motivo el CID INDECOPI, pone a disposición de las empresas, Pymes, consultores, estudiantes y ciudadanía en general el "CATÁLOGO DE NORMAS TÉCNICAS PERUANAS sobre ACEITES Y GRASAS COMESTIBLES. SEMILLAS OLEAGINOSAS" aprobadas por el Indecopi a través de la comisión de Normalización y de
ICS 67.200.10 ACEITES Y GRASAS ANIMALES Y VEGETALES..... 2	
ICS 67.200.20 SEMILLAS OLEAGINOSAS..... 11	

Inicio LABORAT... INFORME ... catalogo n... ES 04:01 p.m.

Fuente: Indecopi.gob.pe

Anexo N° 10 Normas Técnicas de Aceite.

catalogo normas aceite.pdf - Adobe Reader

Archivo Edición Ver Documento Herramientas Ventana Ayuda

3 / 12 75% Buscar

DESCRIPTORES	merinos y grasas animales : ACEITES COMESTIBLES; GRASAS; ACIDEZ; ENSAYOS	PRECIO	: S/.1,68
PRECIO	: S/.1,68	CODIGO	: NTP 209.038:1968
CODIGO	: NTP 209.006:1968	TITULO	: ACEITES Y COMESTIBLES. Método de determinación índice de yodo. Wijs 6 p.
TITULO	: ACEITES Y GRASAS COMESTIBLES. Método de determinación del índice de peróxido 3p.	RESUMEN	: Esta norma se aplica a todas las grasas comestibles no tergen conjugadas
RESUMEN	: Establece el método para determinar todas las sustancias en términos de miliequivalentes de peróxido por 100 g de muestra, que oxidan el yodo de potasio bajo	DESCRIPTORES	: GRASAS; COMESTIBLES; ENSAYOS
		PRECIO	: S/.3,36

210 x 297 mm

Inicio LABORAT... INFORME... catalogo n... ES 04:03 p.m.

Fuente: Indecopi.gob.pe