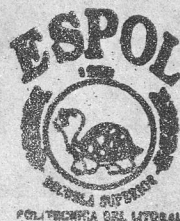


T
664.76 0281
NOA N



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Instituto de Tecnologías

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN ALIMENTOS

Informe de Prácticas Profesionales III

Previa a la obtención del Título de:

Tecnólogo en Alimentos

Realizado en:

BALANCEADOS LIRIS

Autor:

Lucy Daniela Mancero Velazco

Año Lectivo

2000 - 2001

Guayaquil - Ecuador

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS

PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN ALIMENTOS

INFORME DE PRACTICAS PROFESIONALES

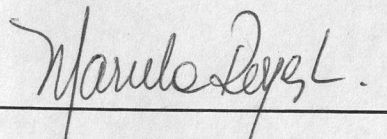
**Previo a la obtención del Título de:
Tecnólogo en Alimentos**

Realizado en:

BALANCEADOS LIRIS

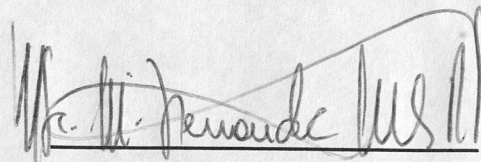
Autor:

Lucy Daniela Mancero Velazco



MBA. Mariela Reyes

Profesor Guía



MSc. María Fernanda Morales

Segunda Revisión

AÑO LECTIVO

2000 – 2001

Guayaquil – Ecuador

Guayaquil, 21 de Mayo 2001

MSc.

Ángela Naupay Igreda

Coordinadora (e) del Programa de Tecnología en Alimentos

PROTAL

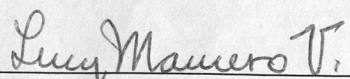
En su despacho.-

De mis consideraciones:

Por medio de la presente me dirijo a usted para presentar el informe correspondiente a mis Prácticas Profesionales realizadas en la Fábrica de Balanceados LIRIS S.A. por un lapso de tres meses comprendidos desde el 16 de octubre al 16 de enero del presente año.

Esperando que el presente trabajo cumpla con los requerimientos académicos para su aprobación, quedo de antemano agradecida.

Atentamente



Lucy Daniela Mancero Velazco



ALIMENTOS BALANCEADOS

Km. 5,5 Vía Durán - Babahoyo
Teléfono: (593 - 4) 805-400
Fax: (593 - 4) 806-267
P.O.Box: 09 - 04 - 750
Guayaquil - Ecuador

Guayaquil, 11 de Mayo de 2001

CERTIFICADO

Certifico que la señorita Lucy Daniela Mancero Velazco con cédula de ciudadanía N° 091342292-9 realizó sus prácticas profesionales como requisito del Programa de Tecnología en Alimentos de la ESPOL, en la Fábrica de Balanceados LIRIS S.A. durante tres meses comprendidos entre el 16 de Octubre de 2000 al 16 de Enero del presente año.

Las prácticas fueron realizadas en el Laboratorio Bromatológico de Control de Calidad siendo su desempeño satisfactorio.

Atentamente.

Jefe de Control de Calidad

Gerente General



EVALUACION DEL PRACTICANTE

NOMBRE DEL PARTICIPANTE:

Lucy Mancero Velasco.

DENOMINACION DEL CARGO

Analista Bromatológica.

FECHA:

15/Febrero/2001.

A.- Asigne una calificación entre 1 y 10 en cada uno de los siguientes aspectos. Si alguno no es aplicable, por favor no lo califique.

- 1.- Interés en el trabajo 9,5
- 2.- Conocimientos 10
- 3.- Organización 10
- 4.- Habilidad para aprender 10
- 5.- Creatividad 9,5
- 6.- Puntualidad 10
- 7.- Cumplimiento de las normas de Seguridad 10
- 8.- Cantidad de trabajo (rendimiento) 10
- 9.- Relaciones con el personal 10
- 10.- Habilidad para comunicarse 10
- 11.- Responsabilidad 10
- 12.- Trabaja bajo presión 10

B.- Marque con una cruz

1.- Durante el desarrollo de la práctica el estudiante acogió favorablemente críticas y sugerencias

Siempre X A menudo _____ Rara vez _____ Nunca _____

2.- De los 30 días hábiles insistió al trabajo?

0 - 10% X Más del 10% _____

3.- La jornada de trabajo semanal fue de:

5 días X 6 días _____

4.- El promedio de horas trabajadas por día fue:

Menos de 6 horas _____ 6 - 8 horas X

C.- Comentarios adicionales:

Se desempeñó muy bien en el trabajo, y en todas las labores asignadas, tanto en Laboratorio como en planta.

D LLENADA POR:

D.F. Ilusion Sánchez Álvarez

CARGO: Jefe de Control de Calidad.

FIRMA Y SELLO:

[Firma]

NOMBRE DE LA EMPRESA:

Balanceados LIRIS.

GERENTE

TELEF.

8054700



INDICE

Resumen	Pág.	1
Introducción		2
Detalle del Trabajo Realizado		3
Aspectos Generales de la Empresa		4
• Breve Historia de la Empresa		4
• Localización		4
• Mercado al que se destina el producto		4
• Organigrama		5
• Tamaño de Producción		6
Requerimientos Nutricionales		7
Tipos de Alimentos		8
Diagrama de Flujo		9
Puntos de Control		10
Breve descripción del proceso de producción		11
Controles y Determinaciones realizadas en Laboratorio		16
• Humedad		16
• Cenizas		18
• Acidez Valorable		21
• Fibra Cruda		24
• Cloruro de Sodio		27
• Proteínas		30
• Cáscara		34
• Grasa		37
Conclusiones y Recomendaciones		40
Bibliografía		42
ANEXOS		43

RESUMEN

La fábrica de alimentos balanceados LIRIS, es una industria dedicada a la elaboración de alimentos para animales. En el presente informe de prácticas profesionales se da información general sobre la empresa, tal como su origen, su ubicación geográfica, tamaño de producción anual, y el organigrama de posición laboral en el cual se basaban para trabajar, así como la descripción del tipo y clases de productos elaborados y su destino en el mercado.

El trabajo realizado fue en el área de control de calidad, específicamente en el laboratorio de bromatología. Todos los deberes, horarios y acuerdos que se detallan posteriormente, así como las responsabilidades asignadas y el reporte de estas.

Debido a la importancia de esta área se especifican los análisis y determinaciones realizadas en el laboratorio. En esta información se describen las técnicas utilizadas de acuerdo al tipo de producto, fundamentos de estas, equipos, materiales y reactivos necesarios para la ejecución de dichos análisis, los cuales además se ejemplifican con algunas de las muestras analizadas en el laboratorio y se respaldan con el material de soporte de los anexos para una mayor comprensión del procedimiento.

En cuanto al proceso de producción se contempla rápidamente las etapas del proceso con máquinas y ciertos parámetros como tiempos, temperaturas y presiones que ayudarán a un mejor entendimiento del diagrama de flujo de producción de la empresa

Finalmente conclusiones y recomendaciones generales, para la empresa y sobre el trabajo realizado en la misma, son emitidas de acuerdo con las bases y conocimientos adquiridas en clases.

INTRODUCCIÓN

Cada área de trabajo tiene su importancia dentro una empresa en la elaboración de un producto desde el principio hasta el final, y solo el trabajo conjunto y esforzado de todas las áreas conlleva al éxito de la empresa. Las industrias alimentarias no son la excepción, ya que cada una de sus áreas realiza una cuidadosa labor por tratarse de la elaboración de un producto cuyo estado final influirá en la salud del consumidor, en este caso, los animales.

Aun así una de las áreas que más influye en la producción de un alimento balanceado, es Control de Calidad, ya que es la encargada de verificar que un producto este apto para usarse sin riesgo por el consumo final.

En Balanceados LIRIS, el área de Control de Calidad también ejerce una fuerte e importante labor ya que se encarga de analizar el estado de las materias primas a su llegada a la fábrica para decidir su uso en la producción, según cumplan o no con las normas de calidad ya establecidas.

Pero su labor no termina ahí sino que continúa con la correcta formulación de los alimentos según el tipo de animal y de acuerdo a los datos obtenidos de análisis de materias primas previamente, para luego constatar la calidad del producto terminado mediante mas análisis de laboratorio que darán el veredicto final sobre si el alimento esta o no en condiciones óptimas para ser comercializado. Es decir que el área de Control de Calidad de Balanceados LIRIS es directamente responsable en la elaboración de un alimento que garantice seguridad alimentaria y brinde excelente calidad al final y verdadero consumidor de esta cadena, no el animal, sino el hombre que se alimentará de este.

DETALLE DEL TRABAJO REALIZADO

Realice mis prácticas profesionales en Balanceados LIRIS con un horario de trabajo de lunes a viernes desde las 8h00 hasta las 17h00, el cual era controlado por la tarjeta que debía marcar a la entrada y salida de la jornada de trabajo. Existía media hora para el almuerzo que era proporcionado por la empresa.

Mi trabajo fue en el área de control de calidad, primero como ayudante del analista bromatológico durante el primer mes de prácticas y luego como analista de laboratorio de materias primas y producto terminado en reemplazo del anterior analista que salió, por lo que fui contratada desde ese entonces por la empresa.

Debía reportar los resultados de análisis, así como cualquier informe de cualquier labor a la Jefa de Control de Calidad que era la responsable de la formulación de los alimentos. Así mismo debía entregar un reporte diario sobre mi trabajo y los resultados de los análisis a Gerencia. Solamente los datos referentes al análisis de los polvillos, en especial de porcentaje de cáscara, debían ser reportados además a Presidencia inmediatamente.

A continuación detallo las funciones que debía realizar diariamente:

- Muestreo de materias primas por lote o llegada
- Análisis de materias primas según análisis establecidos de rutina (ver anexos, cuadro 1 y 2)
- Análisis de producto terminado por cada orden de producción según análisis establecidos de rutina (ver anexos, cuadro 3)
- Preparación de materiales, calibración de equipos.
- Preparación de Reactivos
- Presentación de Reportes

Además de estas labores, cada cierto tiempo llegaban muestras de oferta al laboratorio para ser analizadas y determinar si eran aceptadas para su incorporación a la producción de la empresa o no. Estos resultados también ser reportados a la Jefe de Control de calidad, Gerencia y en ciertas ocasiones a Presidencia.

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

Breve Historia de la Empresa

La Fábrica de Balanceados LIRIS, tuvo su origen en el año de 1988 en las instalaciones ubicadas en el Km 5,5 vía Durán – Babahoyo donde comenzó con una pequeña producción de alimentos para camarón. Con el tiempo y la creciente demanda se incrementó su producción añadiendo también a ella, alimentos para avestruz, ranas y tilapia en el año de 1993. Luego se comenzó a elaborar ocasionalmente alimentos para otro tipo de animales, pero continuando con la producción de alimentos para camarones. Un tiempo después se dejó de fabricar los alimentos para otros animales y se inició la producción de alimentos para pollo y cerdo además del de camarón, que hasta la actualidad se elaboran. Recientemente se ha abierto una sucursal situada en Quito.

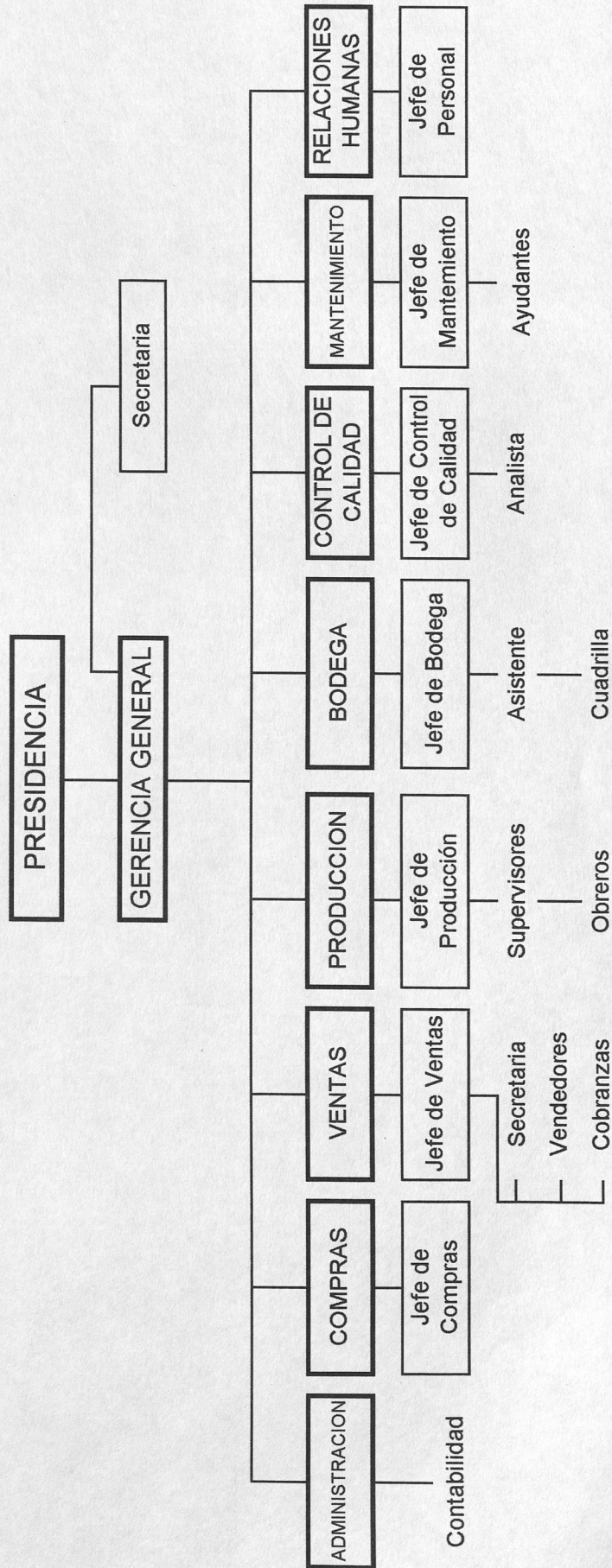
Localización de la Empresa

Balanceados LIRIS se encuentra ubicada en la provincia del Guayas, en el Km. 5,5 de la vía Durán – Babahoyo, frente a la Asociación de Ganaderos.

Mercado al que se Destina el Producto

La empresa elabora alimento balanceado para Pollo, Camarón, Cerdo y ocasionalmente para otros animales como Ganado. El mercado comprador es totalmente interno, es decir dentro del país extendiéndose a diferentes puntos de venta en Costa en provincias como Guayas, El Oro, Los Ríos, y también a provincias de la Sierra como Pichincha, Azuay, etc. Una vez que el producto es elaborado, se distribuye a pequeños y grandes consumidores que poseen sus propios criaderos de animales, camaroneras, chancheras, etc. Así mismo otra parte es enviado a distribuidores de productos alimenticios de animales para ser comercializados.

Organigrama de la Empresa



Tamaño de Producción

Balanceados LIRIS tiene un tamaño de producción aproximado de 10.634 Ton/año el cual se ha tomado de los datos de producción del año 2000. Esta producción se distribuye de la siguiente manera:

- Alimento para Pollos	5.307,96 Ton/año
- Alimento para Camarón	5.206,44 Ton/año
- Alimento para Cerdos	92 Ton/año
- Otros (Ganado)	27,6 Ton/año

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

Los animales necesitan en su alimentación, proteínas, carbohidratos, lípidos, vitaminas y minerales en una adecuada proporción. Las industrias de alimentos balanceados se encargan de elaborar un producto que incluya las características y exigencias nutricionales de cada animal, además de añadir ciertos aditivos que ayuden a proteger su salud, mejor alguna característica o simplemente ayudar a prolongar la vida útil del alimento. Este tipo de sustancias son llamados micro ingredientes por encontrarse en muy pequeñas cantidades dentro de la fórmula. Sin embargo cumplen funciones específicas muy importantes. Algunos de ellos son:

- Antimicóticos: tiene acción fungicida contra especies de hongos que pueden atacar al alimento, tales como *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Saccharomyces*, *Trichoderma*, etc.
- Antioxidantes: Previene la auto oxidación de grasas presentes en el alimento y por ello su deterioro. Se utilizan vit. E, C (quelante), BHT, etc.
- Antitoxigénicos: Atrapan las micotoxinas que pueden causar daño al animal.
- Anticoccidiales: Previenen al animal de contraer enfermedades causadas por microorganismos del género *Eimeria*.
- Premezcla de Vitaminas: Dan el aporte de vitaminas y minerales necesarios para el normal crecimiento y desarrollo del animal
- Aglutinantes: Ayudada a la compactación y estabilidad del pellet.

Cada animal necesita un tipo de alimento diferente según la etapa de vida en la que se encuentre. Tal es el caso de los pollos que en las primeras 4 semanas necesitan un alimento con un porcentaje mayor de proteínas que el alimento para sus semanas finales de crecimiento y desarrollo.

Para los camarones, en su etapa de larvas necesitan un alimento con 50% de proteínas, lo cual puede disminuir a 35 – 40% en la etapa de iniciación, y 22 – 28% en la de engorde, mientras que en la maduración y reproducción necesitan 40% de proteínas.

Así mismo para los cerdos, es necesarios darles un alimento con más proteínas en su primera etapa, la del crecimiento y luego pueden consumir un alimento con menos proteínas en la etapa de engorde, mientras que en período de lactancia necesitan un valor medio entre los otros dos, de proteínas.

TIPOS DE ALIMENTOS

Según las exigencias de alimentación de cada animal, L'IRIS elabora productos que varían en tamaño, etapa de vida del animal y contenido nutricional:

Alimento para Pollo

- Inicial 21% (Granulado)
- Final 19% (Pelletizado)

Alimento para Camarón

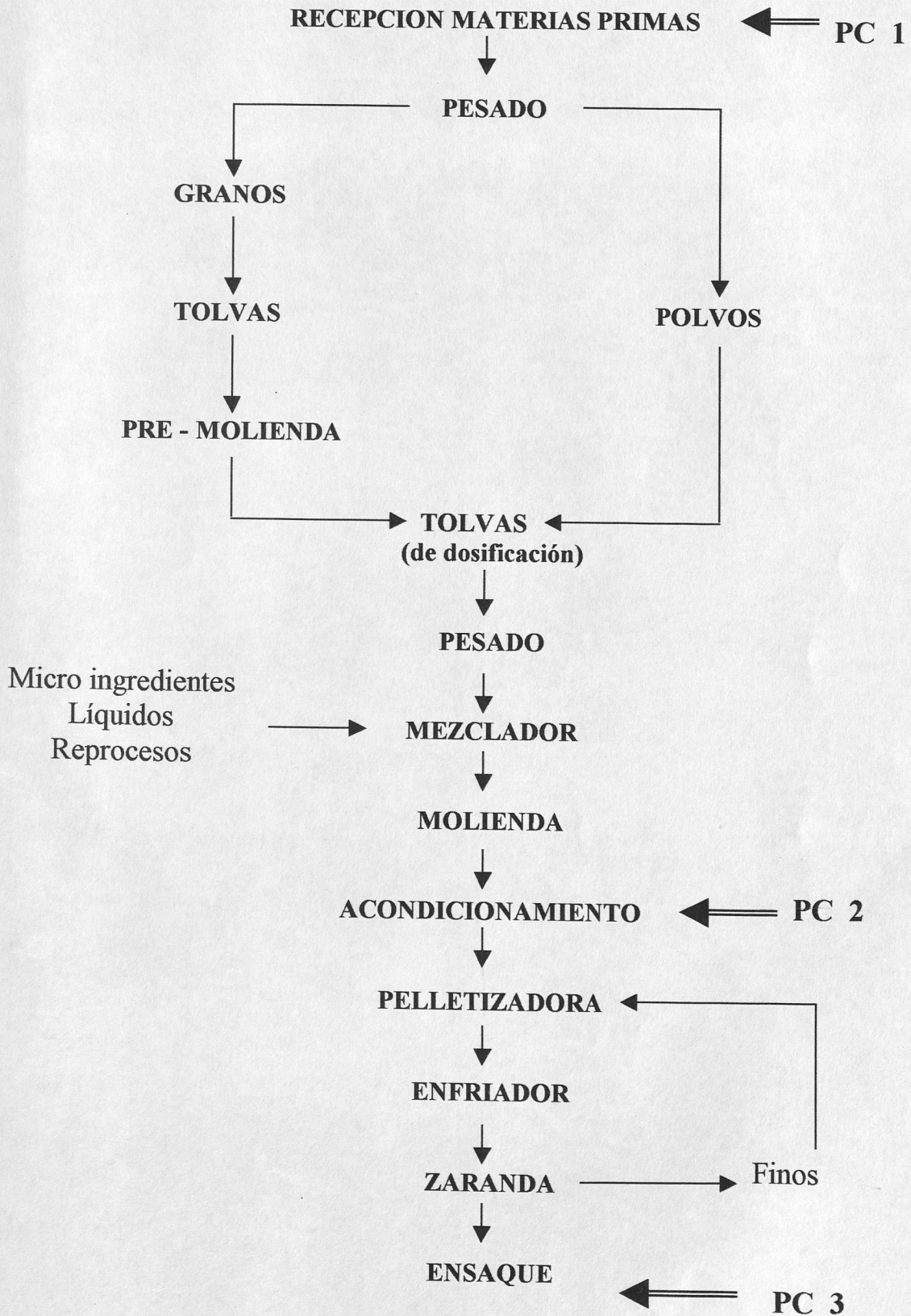
- 22% - 35%
- 25% - 45%
- 28%

Se elaboran granulados y pelletizados, 1/8, 3/32 , etc de pulgada de diámetro de pellet.

Alimento para Cerdo

- Crecedor 18%
- Engorde 16%

DIAGRAMA DE FLUJO



PUNTOS DE CONTROL

- 1.- Análisis Bromatológico de Materias Primas según Anexos 1. (Analista de Laboratorio)
- 2.- Control de Temperaturas cada 15 minutos y presión a la que se trabaja. (Operador Encargado)
- 3.- Análisis Bromatológico de producto Terminado según Anexos 3. (Analista de Laboratorio)

Todos los datos de análisis de los puntos de control debían ser reportados inmediatamente al jefe de Control de Calidad en los pasos 1 y 3, y en el punto de control 2, al jefe de Producción

BREVE DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

Balanceados LIRIS elabora alimentos balanceados para Pollo, Camarón, Cerdo y en ciertas ocasiones para otro tipo de animales como ganado. Aunque las características nutricionales de cada uno son diferentes, y ciertos parámetros en su producción, también dependen del tipo de alimento, los pasos para su elaboración son similares. A continuación detallo brevemente el proceso de producción para alimentos balanceados pelletizados y granulados.

RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS

Las materias primas llegan diariamente a la fabrica en sacos, tanques o a granel, y luego de ser pesadas e ingresadas con nota de recepción, son llevados a la bodega donde permanecen almacenadas a temperatura ambiente hasta ser muestreadas por el departamento de control de calidad. De acuerdo con los resultados obtenidos de los diferentes análisis bromatológicos, estas materias primas son aceptadas y almacenadas, o rechazadas y devueltas.

En el caso de materias primas como maíz y trigo, al llegar se almacenan en silos, mientras que otras como afrecho de malta y tamo son descargadas directamente a las tolvas.

Los micro ingredientes como son los aglutinantes, antibióticos, vitaminas, minerales, premezclas, aditivos, sal, etc. son almacenados en una bodega con aire acondicionado sin ser muestreadas ni analizadas.

PRE – MOLIENDA DE MATERIAS PRIMAS

Las materias primas aceptadas por Control de Calidad, pasan a ser molidas con excepción de aquellas cuyo diámetro de partícula sea de 250 micras o menor como en el caso de la harina de banano, bentonita, zeolita, carbonatos, fosfatos, etc.

En esta etapa se trata de disminuir el tamaño de partícula persiguiendo los siguientes objetivos:

- Obtener producto más homogéneo luego del proceso de mezclado
- Obtener mayor estabilidad del pellet en el agua en caso de alimento para camarones debido a una mayor compactación de estos.
- Evitar taponamientos en el tamiz en la posterior molienda por presencia de partículas grandes.
- Obtener mayor rendimiento.

Esta operación se lleva a cabo en un molino de martillos marca Jacobson de 100 Hp de potencia que posee 72 martillos que golpean el producto y lo obliga a salir por cribas cuyo tamaño varía de acuerdo con la materia prima (2, 4, 6 mm, etc.).

ALIMENTACIÓN

Cuando las materias primas o macro ingredientes han sido molidos, pasan a almacenarse a sus respectivas tolvas de dosificación por medio de unos elevadores de canguilones de capacidad de 4 Ton/hr que se encuentran a la salida del molino. Los macro ingredientes que no necesitan molienda pasan directamente a las tolvas de almacenamiento y dosificación por los elevadores que se encuentran a la salida del molino. Los demás macro ingredientes que no necesitan molienda pasan directamente a las tolvas de almacenamiento y dosificación por los elevadores que se encuentran a continuación del tornillo sin fin de las tolvas de alimentación.

DOSIFICACIÓN Y MEZCLADO

De acuerdo con la fórmula del producto a elaborar, los macro ingredientes que están en las tolvas como harina de pescado, pasta de soya, polvillo, maíz, trigo, harina de cacao, etc. son dosificados por un sistema computarizado desde el cuarto de control. Este sistema dosificador libera la cantidad programada exacta de cada ingrediente hacia una balanza que lo regula. Luego de ser pesados los macro ingredientes, pasan al mezclador, y son

mezclados por 1 minuto hasta que llegan los micro ingredientes y continúan mezclándose todos durante 4 minutos.

Estos micro ingredientes han sido previamente pesados por un operador y mezclados en un pequeño mezclador horizontal por tiempo de 7 a 8 minutos.

Luego los líquidos como agua, aceite de palma o melaza, mezclados previamente, son adicionados y mezclados con el resto por un tiempo de 6 minutos, siendo el tiempo total de la mezcla 11 minutos. El mezclador es horizontal con dos tornillos helicoidales que giran y transportan la mezcla de un lado a otro. Posee capacidad para 2 toneladas lo que se considera como una parada en producción.

MOLIENDA

Luego de que todos los ingredientes han sido mezclados pasan al proceso de molienda para disminuir el tamaño de partícula y asegurar un producto más compacto estable. Este proceso es realizado nuevamente en un molino martillos que golpea el producto contra unas cribas, esta vez cuya diámetro de apertura depende nuevamente del producto a elaborar. Así entonces para el alimento para camarón se utilizan cribas de 1, 1.5, o 2 mm de diámetro mientras que para pollo se usan cribas de 4 mm. Para cerdo y ganado se utilizan cribas de 4, 6 mm o más.

La importancia de este paso radica en los buenos resultados que se obtienen en el proceso final, ya que una buena molienda ayuda a una mejor compactación de las partículas y durabilidad del pellet en la agua, debido a que alimentos con partículas grandes facilitan la penetración del agua dentro de ellos por sus espacios disponibles.

ACONDICIONAMIENTO Y PELLETTIZADO

La mezcla ya molida pasa al proceso de pelletizado es transportada por medio de un tornillo. Esta llega a los acondicionadores. Son dos y son unas cámaras que están en secuencia una detrás de otra, con un agitador que ayuda a mezclar la masa con el aditivo

utilizado para la pelletización. El aditivo es el vapor proveniente del caldero y entra en la cámara de acondicionamiento por la parte posterior de esta.

Este vapor permite alcanzar temperaturas entre 80 y 100°C dependiendo del alimento, lo que convierte al proceso del pelletizado en una operación termo – plástica debido a que mediante las temperaturas alcanzadas, las proteínas y azúcares se plastifican por el calentamiento y se diluyen por la humedad produciendo así el moldeo de la masa.

El tiempo que debe permanecer la masa dentro del acondicionador el mayor o igual a 90 segundos durante el cual la humedad inicial de masa de 10 – 11%, aumenta a un promedio de 16% debido al vapor.

Los objetivos de este paso es producir un precocimiento de la masa, y mayor compactación del pellet debido a la activación del aglutinante y reacciones de gelatinización de almidones de harinas que ocurren por las altas temperaturas. Además de esto, se produce la eliminación de gran parte de la carga microbiana presente.

Luego de ser acondicionada la mezcla, pasa al alimentador donde los rodillos la obligan a pasar a la pelletizadora que es un cilindro cuyas paredes son como una criba, con orificios cuyo diámetro varía según el dado usado (1/8, 3/32, etc.). El dado depende también del tipo de alimento a elaborarse.

Al salir los pellets por los orificios son bañados en aceite de pescado (alimento para camarón) y cortados por las cuchillas que se encuentra a los lados graduadas para cortar según el tamaño de pellet deseado.

POST - ACONDICIONAMIENTO

Se realiza solo al alimento de camarón, luego de ser pelletizado con una duración de 20 minutos a temperaturas de 100°C para darle mayor compactación debido a la ligera cocción del producto por las temperaturas empleadas, aumentando su estabilidad en el agua.

ENFRIAMIENTO

Los pellets salen calientes por lo que pasan al enfriador que es una cámara horizontal con dos bandas transportadoras, una encima de otra, y corriente de aire gracias al sistema de ventiladores, para disminuir la temperatura del alimento. Esta etapa dura 10 minutos y aquí se disminuye la humedad a 12 %.

ZARANDEO

El alimento enfriado pasa por unos elevadores hacia una zaranda que retiene los pellets y permite a los finos caer ser reprocesado.

Si el alimento que se elabora se requiere que sea granulado, los pellets enfriados son desviados y pasan al granulador que son dos rodillos trituradores cuya distancia se ajusta según el tamaño del granulado deseado.

ENSAQUE

El producto terminado, cuya temperatura no debía ser mayor a 3°C por encima de la temperatura ambiente, pasa a la tolva de ensaque para ser dosificados en los sacos de 40 y 20 Kg, lo que se realiza a temperatura ambiente.

DETERMINACIONES REALIZADAS EN LABORATORIO

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD

(Método de Estufa)

Este análisis se realizaba a materias primas y producto terminado con especial importancia en el alimento de camarón debido a su influencia en la estabilidad del pellet en agua.

Fundamento

Pérdida de peso que sufre la muestra al someterla a temperaturas y tiempo determinado produciéndose la deshidratación de este hasta peso constante.

Equipos y Materiales

- Estufa ajustada a 120 °C
- Desecador
- Balanza Analítica
- Cápsulas de vidrio con tapa
- pinzas

Procedimiento

- Pesar 3 - 5 g de muestra pulverizada o molida en la cápsula previamente tarada.
- Colocar la cápsula en la estufa destapada por tiempo de 1 hora y media a 120°C.
- Sacar la cápsula y enfriar en el desecador por 30 minutos.
- Pesar.

Cálculos y Ejemplos

$$\% \text{ Humedad} = \frac{(\text{PM} + \text{PI}) - \text{PF}}{\text{PM}} \times 100$$

PM = peso muestra

PF = peso final (cápsula + muestra desecada)

PI = peso inicial (cápsula tarada)

Muestra: Alimento Balanceado para Camarón (35 %)

pm = 3,0183 g

$$\% \text{ Humedad} = \frac{(33,2130 + 3,01839) - 35,0379}{3,0183} \times 100$$

$$\% \text{ Humedad} = 9,72 \%$$

El resultado se encontraba dentro de norma ya que el máximo de humedad para este alimento era de 11%.

DETERMINACIÓN DE CENIZAS TOTALES

(Método de Incineración)

Este análisis se realizaba a casi todas las materias primas para ver el contenido de materia inorgánica presente y así poder determinar si estas habían sido adulteradas. En los productos terminados para constatar la cantidad de minerales presentes en la fórmula expresados como cenizas.

Fundamento

Incineración de la materia orgánica de la muestra, dejando como resultado materia inorgánica.

Equipos y Materiales

- Mufla con regulador de temperatura ajustada a 600 °C
- Desecador
- Plancha calefactora
- Pinzas
- Crisoles de porcelana
- Balanza Analítica

Procedimiento

- Pesar 1 g de muestra triturada y homogenizada en crisol de porcelana previamente tarada.

- Quemar la muestra en la plancha calefactora hasta que deje de salir humo blanco y la muestra este de color negro.
- Colocar el crisol con la muestra en la mufla a 600 °C por 1 hora y media hasta obtener cenizas color blanco grisáceo.
- Llevar al desecador por 45 minutos
- Pesar.

Cálculos y Ejemplo

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{\text{PF} - \text{PI}}{\text{PM}} \times 100$$

PF = peso del crisol + muestra después de mufla

PI = peso del crisol tarado

PM = peso muestra

Muestra # 1 : Harina de Carne

PM = 2,0631

PI = 12,5640

PF = 12,9064

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{(12,9064 - 12,5640) \times 100}{2.0360}$$

$$\% \text{ Cenizas} = 16,54\%$$

Muestra # 2 : Harina de Carne

PM = 1,0764

PI = 12,5715

PF = 13,0667

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{(13,0667 - 12,5715) \times 100}{1,0764}$$

$$\% \text{ Cenizas} = 46,01\%$$

La primera muestra tiene el resultado dentro de norma, pero la segunda muestra tiene un porcentaje muy elevado de cenizas debido a que no era solo harina de carne sino que también tenía hueso, lo que aumentaba su contenido de cenizas.

DETERMINACIÓN DE ACIDEZ VALORABLE

(Método Volumétrico)

Este análisis se realizaba al aceite de pescado y aceite de palma para determinar si se encontraban o no en estado de rancidez..

Fundamento

La determinación de acidez total o valorable es la cantidad de ácido equivalente a la base necesaria para la neutralización en condiciones definidas y expresada por el número de gramos del ácido predominante por 100 g de producto examinado.

Equipos y Materiales:

- Balanza analítica
- Erlenmeyer 250 ml
- Probeta 50 ml
- Pipeta
- Bureta

Preparación de Reactivos:

Solución de Hidróxido de Sodio (NaOH) 0,1 N

$$g = V \times N \times \text{meq}$$

$$g = 1000 \text{ ml} \times 0,1 \times 0,040$$

$$g = 4$$

Pesar 4 g de NaOH y diluir en agua destilada. Enrasar con agua destilada en matraz aforado de 1000 ml. Valorar con biftalato ácido de potasio y fenolftaleína como indicador hasta viraje a rosado.

$$g = V \times N \times \text{meq}$$

$$g = 20 \text{ ml} \times 0,1 \times 0,204$$

$$g = 0,408 \text{ g de biftalato de potasio}$$

Diluir en 20 ml de agua destilada y añadir 3 gotas fenolftaleína. Valorar frente a sol.

NaOH 0,1 N.

$$N = \frac{\text{g}}{V \times \text{meq}}$$

Fenolftaleína (Indicador)

Disolver 1 g de fenolftaleína en 100 ml de alcohol.

Alcohol neutralizado

Añadir al alcohol 3 gotas de fenolftaleína y neutralizar con NaOH 0,1 N hasta leve coloración rosada.

Procedimiento:

- En una fiola de 250 ml pesar 5 g de muestra.
- Añadir 50 ml de alcohol neutralizado
- Agitar
- Añadir 3 gotas de fenolftaleína
- Titular en presencia de Hidróxido de Sodio 0,1 N hasta viraje a rosado que persista por 15 segundos.
- Anotar consumo de ml de NaOH 0,1 N

Cálculos y Ejemplo:

$$\% \text{ Acidez} = \frac{C \times N \times \text{meq}}{\text{PM}} \times 100$$

C = Consumo en ml de NaOH

N = Normalidad real del NaOH

meq = miliequivalente del ácido predominante.

PM = peso de la muestra

Normalmente se expresa el ácido predominante como ácido oleico para grasas y aceites en general. Solo en casos particulares según la naturaleza de la grasa se expresara como ácido palmítico, laúrico u otros.

Muestra: Aceite de Pescado

PM = 5,0364 g

consumo = 4,6 ml

$$\% \text{ Acidez} = \frac{4,6 \times 0,114289134 \times 0,282 \times 100}{5,0364}$$

$$\% \text{ Acidez} = 2,94 \%$$

Se encuentra dentro de norma ya que para este producto el porcentaje de acidez no debe exceder el 5 %.

DETERMINACIÓN DE FIBRA CRUDA

Este análisis se realizaba a materias primas como polvillos, palmiste y afrechos cuyo contenido de fibra era de aporte significativo para la fórmula. En productos terminados se hacía para controlar este parámetro en la alimentación del animal.

Fundamento

La fibra cruda constituye un índice de las sustancias presentes en los alimentos y su determinación es el cálculo aproximado de la fracción digerible representando fundamentalmente los componentes celulares. Esta es el residuo de la digestión sucesiva con soluciones ácidas y alcalinas débiles.

Materiales y Equipos

- Erlenmeyer de 600 ml
- Corcho con salida de vapor
- Plancha calefactora
- Embudo
- Filtro (tela lino N° 40)
- Crisol de porcelana
- Estufa
- Mufla
- Desecador
- Balanza Analítica

Preparación de Reactivos

Ácido Sulfúrico (H₂SO₄) 1,25 %

Mezclar 1,25 ml de H₂SO₄ concentrado + 99,75 ml de agua destilada.

Hidróxido de Sodio (NaOH) 1,25 %

Mezclar 1,25 g de NaOH con 99,75 ml de agua destilada hasta completa disolución.

Procedimiento

- 1.- Pesar 1 g de muestra desengrasada y transferir a una fiola de 600 ml.
- 2.- Adicionar 100 ml de H₂SO₄ 1,25 % y tapar con corcho de salida de vapor
- 3.- Hervir por 45 minutos.
- 4.- Retirar y filtrar en embudo con tela filtro.
- 5.- Enjuagar con 100 ml de agua destilada caliente a punto de hervir, a través del embudo.
- 6.- Secar el residuo por filtración por succión.
- 7.- Remover el residuo con espátula y colocar nuevamente en la fiola de 600 ml.
- 8.- Adicionar 100 ml de NaOH 1,25 % y tapar con corcho.
- 9.- Repetir pasos del 3 – 6.
- 10.- Remover el residuo del filtro, con espátula, y transferir a un crisol de porcelana.
- 11.- Dejar el crisol con la muestra en la estufa por 1 hora y media a 110°C.
- 12.- Retirar y enfriar en el desecador
- 13.- Pesar.
- 14.- Llevar el crisol con muestra a la mufla por 45 minutos.
- 15.- Enfriar en desecador.
- 16.- Pesar.

Cálculos y Ejemplo

$$\% \text{ Fibra Cruda} = \frac{P2 - P1}{PM} \times 100$$

PM = peso de la muestra inicial

P1 = peso del crisol + muestra después de la estufa

P2 = peso del crisol + muestra después de la mufla.

Muestra: Alimento Balanceado para Pollo (Inicial 21%)

PM = 1,0507 g

$$\% \text{ Fibra Cruda} = \frac{11,6669 - 11,6264}{1,0507} \times 100$$

$$\% \text{ Fibra Cruda} = 3,85 \%$$

Se encontraba dentro de los parámetros normales, ya que el máximo de fibra para este alimento es del 5%. De lo contrario podrían afectar la salud del animal.

Nota:

- Si el contenido de grasa del producto es mayor al 1 %, la muestra debía ser previamente desengrasada.
- Al hervir la muestra con el ácido o con el hidróxido, se debe mover el recipiente para evitar que esta se quede pegada en las paredes.
- Al calentar la muestra no se debe utilizar temperatura o llama alta para evitar que se derrame.

DETERMINACIÓN DE PROTEINAS

(Método Kjeldahl - Labconco)

Este análisis era uno de los más importantes y se realizaba a materias primas para ver con que porcentaje de proteínas aportaban a la fórmula del alimento, y a los productos terminados para asegurar el contenido de proteínas que dependía del tipo de alimento, según el animal y la etapa de crecimiento en la que se encontrara.

Fundamento

Fraccionamiento proteico por medio de precipitantes específicas que convierten nitrógeno orgánico en nitrógeno inorgánico con formación de $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ en la digestión, que se alcaliniza con NaOH, con liberación de NH_3 , para luego ser destilado y recibido en una cantidad conocida de H_2SO_4 que se determina por titulación.

Materiales y Equipos

- Equipo Kjeldahl Labconco Rapid Still II (digestor y destilador)
- Tubos Kjeldahl
- Balanza Analítica
- Espátula
- Erlenmeyer 500 ml
- Pipeta volumétrica 50 ml
- Papel manteca

Preparación de Reactivos

Hidróxido de Sodio (NaOH) 0,1 N

$$g = V \times N \times \text{meq}$$

$$g = 1000 \text{ ml} \times 0,1 \times 0,040$$

$$g = 4$$

DETERMINACIÓN DE CLORURO DE SODIO

(Método Volumétrico)

En las materias primas como las harinas de pescado, se realizaba este análisis para ver si cumplían con los parámetros de sal y verificar que no haya sido el adulterado el producto con la adición excesiva de esta, mientras que en productos terminados de pollo o camarón se efectuaba como monitoreo para determinar si cumplía el alimento con los requerimientos nutricionales.

Fundamento

Extracción de cloruros por medio de lavados sucesivos de las harinas con agua caliente, seguido de la valoración de la sustancia recogida con Nitrato de Plata y Cromato de Potasio como indicador del viraje producido por la formación de Cloruro de Plata.

Materiales y Equipos

- Fiolas 250 ml
- Embudo
- Papel filtro
- Pipeta Graduada
- Bureta

Preparación de Reactivos

Nitrato de Plata (AgNO_3) 0,1 N

Pesar 16,9875 g exactamente de AgNO_3 previamente secado durante una hora a 110°C , y disolver en agua destilada y enrasar hasta un volumen de 1000 ml en matraz aforado.

Valorar con solución de Cloruro de Sodio (NaCl) 0,1N y cromato de potasio 1 % como indicador. Guardar en frasco oscuro para proteger de la luz.

Factor del AgNO₃ = $\frac{\text{ml de NaCl usados}}{\text{ml de AgNO}_3 \text{ consumidos en la valoración}}$

Cloruro de Sodio (NaCl) 0,1 N

Pesar 5,8443 g de NaCl secado en estufa a 110°C por 30 minutos, y diluir en agua destilada. Enrasar en matraz aforado hasta 1 litro con agua destilada.

Cromato de Potasio 5%

Pesar 5 g de cromato de potasio y mezclar con 95 ml de agua destilada hasta completa disolución.

Procedimiento

- Pesar 1 g de muestra pulverizada y homogenizada
- Colocar en embudo con papel filtro
- Someter a lavados sucesivos con agua destilada caliente hasta agotar las sustancias solubles.
- Recoger 100 ml
- Enfriar el filtrado
- Adicionar 1 ml de cromato de potasio al 5%
- Valorar con AgNO₃ 0,1 N hasta que ocurra viraje a rojo ladrillo.

Cálculos y Ejemplo

$$\% \text{ NaCl} = \frac{C \times N \times F \times \text{meq} \times 100}{\text{PM}}$$

C = Consumo de AgNO₃ 0,1 N en ml

N = Normalidad del AgNO₃

F = Factor del AgNO₃

meq = miliequivalente del cloruro de sodio

PM = peso de la muestra

Muestra : Harina de Pescado Industrial

PM = 1,0484 g

F = 0,959692898

Consumo = 3,5 ml

meq NaCl = 0,05845

$$\% \text{ NaCl} = \frac{3,5 \times 0,098922241 \times 0,959692898 \times 0,05845 \times 100}{1,0484}$$

$$\% \text{ NaCl} = 1,85 \%$$

Muestra : Harina de Pescado de Pista

PM = 1,0055 g

Consumo = 7,0 ml

$$\% \text{ NaCl} = \frac{7 \times 0,098922241 \times 0,959692898 \times 0,05845 \times 100}{1,0055}$$

$$\% \text{ NaCl} = 3,64 \%$$

El resultado de la harina de pescado industrial se encuentra dentro de norma ya que esta es hasta un máximo de 2 %, mientras que la de pista tiene exceso de sal que le pueden haber metido.

Pesar 4 g de NaOH y diluir en agua destilada. Enrasar con agua destilada en matraz aforado de 1000 ml. Valorar con biftalato ácido de potasio y fenolftaleína como indicador hasta viraje a rosado.

$$g = V \times N \times \text{meq}$$

$$g = 20 \text{ ml} \times 0,1 \times 0,204$$

$$g = 0,408 \text{ g de biftalato de potasio}$$

Diluir en 20 ml de agua destilada y añadir 3 gotas fenolftaleína. Valorar frente a sol.

NaOH 0,1 N.

$$N = \frac{g}{V \times \text{meq}} =$$

Fenolftaleína (Indicador)

Disolver 1 g de fenolftaleína en 100 ml de alcohol.

Ácido Sulfúrico (H₂SO₄) 0,1 N

$$g = N \times V \times \text{meq}$$

$$g = (0,1)(1000)(0,049)$$

$$g = 4,9$$

$$\frac{\text{densidad} \times \text{concentración}}{100} =$$

$$100$$

$$\frac{(1,84)(97)}{100} = 1,7848$$

$$100$$

$$1,7848 \text{ g} \quad 1 \text{ ml}$$

$$4,9 \text{ g} \quad x = 2,74541 \text{ ml H}_2\text{SO}_4$$

Diluir 2,74541 ml H₂SO₄ en agua destilada y luego enrasar con la misma a un volumen de 1 litro. Valorar con anaranjado de metilo y Carbonato de Sodio.

$$g = V \times N \times \text{meq}$$

$$g = 20 \times 0,1 \times 0,053$$

$$g = 0,106 \text{ g de Carbonato de Potasio}$$

Diluir en 20 ml de agua destilad y añadir 3 gotas de anaranjado de metilo. Valorar frente a H₂SO₄ 0,1 N.

$$N = \frac{g}{V \times \text{meq}}$$

$$V \times \text{meq}$$

Hidróxido de Sodio (NaOH) 50%

Mezclar 50 g de NaOH con 50 ml de agua destilada. Agitar hasta completa disolución y enfriar.

Catalizadores

Mezclar Sulfato de Potasio y Sulfato de Cobre en proporción 9:1

Rojo de Metilo

Diluir 0,1 g de rojo de metilo en 60 ml de alcohol.

Anaranjado de Metilo

Disolver 0,1 g de anaranjado de metilo con 60 ml de alcohol etílico y luego enrasar en fiola de 100 ml con agua destilada.

Ácido Sulfúrico (H₂SO₄) concentrado (96 – 97%)

Procedimiento

Digestión:

- Pesar 0,5 g de muestra finamente pulverizada y homogenizada en papel manteca.
- Doblar y colocar en el tubo de digestión.
- Añadir 5 g de la mezcla de catalizadores.
- Adicionar 15 ml de H₂SO₄ concentrado.
- Colocar en el digestor a 410°C por tiempo de 1 hora.
- Apagar el digestor y dejar enfriar tubos con la mezcla
- Retirar los tubos del equipo y dejar enfriar.
- Adicionar 50 ml de agua destilada lentamente y disolver.

Destilación:

- Colocar el tubo en la cabeza de distribución
- Recibir el destilado en 50 ml de H₂SO₄ 0,1 N + 3 gotas de rojo de metilo
- Añadir 50 ml de NaOH 50%
- Recoger al menos 250 ml de destilado
- Valorar el destilado frente NaOH 0,1 N hasta aparición de color amarillo.

Cálculos y Ejemplo

$$\% \text{ Proteína Total} = \frac{\{(V1 \times N1) - (V2 \times N2)\} \times 1,4 \times 6,25}{\text{pm}}$$

V1 = ml de H2SO4 0,1 N

N1 = normalidad real del H2SO4 0,1 N

V2 = ml de NaOH 0,1 N consumidos

N2 = normalidad real del NaOH 0,1 N

6,25 = Factor de conversión de N a proteína

Muestra: Harina de Pescado (65 %)

PM = 0,5032

Consumo = 19,35

$$\% \text{ Proteínas} = \frac{\{(50 \times 0,116630484) - (19,35 \times 0,1084702549)\} \times 1,4 \times 6,25}{0,5032}$$

% Proteínas = 64,91 %

El resultado esta correcto ya que la harina es hasta de 65 % de proteínas

Muestra: Alimento para Camarón 25%

PM = 0,5055 g

Consumo = 36,5 ml

$$\% \text{ Proteínas} = \frac{\{(50 \times 0,112480612) - (36,5 \times 0,114289134)\} \times 1,4 \times 6,5}{0,5055}$$

% Proteínas = 25,14 %

El resultado se encontraba dentro de norma ya que para este alimento el mínimo de proteínas es 25 %.

DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE CÁSCARA

Este análisis se lo realizaba a todos los polvillos al llegar a la fábrica. De acuerdo al porcentaje de cascarilla presente los polvillos se clasificaban en A, B y C, y su calidad era definida mediante esto. Así, un polvillo A era considerado de buena calidad por tener un máximo de 8 % de cáscara. Si tenía más de 8 % hasta un máximo de 13% era considerado un polvillo B, y si tenía más de 14 % era considerado C, disminuyendo su calidad.

Fundamento

Determinación del porcentaje de cáscara de arroz presente en el polvillo por granulometría.

Materiales y Equipos

- Balanza Analítica
- Tamices de # 20, 30 y 40.
- Equipo Rotap (Agitación de Tamices) con control de tiempo
- Vaso de precipitado de 250 ml
- Espátula
- Caja petri

Procedimiento

- Pesar 50 g de muestra
- Colocar en el juego de tamices con tapa
- Llevar a agitación por 5 minutos

- Pesar lo retenido en el tamiz # 20 en una caja petri sin tapa y anotar peso.
- Soplar la cascarilla.
- Pesar y anotar el nuevo peso.
- Pesar lo retenido en el tamiz # 30 y anotar peso
- Tomar un poco de esta muestra y colocar en un beaker con 100 ml de agua para poder determinar al ojo el porcentaje de cáscara presente.
- Anotar el porcentaje de cáscara.
- Hacer lo mismo con lo retenido en el tamiz de # 40

Cálculos y Ejemplo

$$\begin{array}{rcl}
 \text{PM} & = & \text{X} \\
 20 & = & \text{P1} - \text{P2} = \quad \text{X1} \\
 30 & = & \text{P3 (\%)} = \quad + \quad \text{X2} \\
 40 & = & \text{P4 (\%)} = \quad \underline{\quad \quad \quad} \text{X3} \\
 & & \text{X4}
 \end{array}
 \quad \Rightarrow \quad
 \% \text{ Cáscara} = \frac{\text{X4} \times 100}{\text{PM}}$$

PM = peso de la muestra

P1 = peso retenido del tamiz # 20

P2 = peso después de soplar cascarilla

P3 = peso retenido del tamiz # 30

P4 = peso retenido del tamiz # 40

Muestra : **Polvillo 1**

$$\begin{array}{rcl}
 \text{PM} & = & 50,5 \text{ g} \\
 20 & = & 12,916 - 12,314 = \quad 0,602 \\
 30 & = & 4,735 (20\%) = \quad + \quad 0,947 \\
 40 & = & 5,469 (15\%) = \quad \underline{\quad \quad \quad} \text{0,82035} \\
 & & \text{2,36935}
 \end{array}$$

$$\% \text{ Cáscara} = \frac{2,36935 \times 100}{50,5}$$

$$\% \text{ Cáscara} = 4,7 \%$$

Muestra : **Polvillo 2**

$$\text{PM} = 51,2 \text{ g}$$

$$20 = 5,350 - 2,986 = \quad 2,364$$

$$30 = 8,214 (45\%) = \quad + \quad 3,696$$

$$40 = 12,680 (40\%) = \underline{\quad 5,072}$$

$$11,133$$

$$\% \text{ Cáscara} = \frac{11,133 \times 100}{51,2}$$

$$\% \text{ Cáscara} = 21,74 \%$$

La muestra 1 es un polvillo bueno considerado como A, mientras que la muestra 2 es considerado C, y solo podía usarse para alimento para cerdo o ser rechazado de la fábrica.

DETERMINACIÓN DE GRASA BRUTA

Este análisis era realizado a ciertas materias primas como harinas de pescado, camarón, polvillos, palmiste, y al producto terminado para controlar que el contenido de grasa no este fuera de los límites establecidos.

Fundamento

Extracción de la sustancia grasa de la muestra con solvente orgánico de punto de ebullición menor. Esto incluye fosfolípidos, lecitinas, esteroides, ceras, y ácidos grasos libres.

Materiales y Equipos

- Plancha calefactora y agitadora
- Estufa con regulador de temperatura a 110°C
- Sorbona
- Fiola 250 ml
- Fiola 125 ml
- Probeta 50 ml
- Papel Filtro
- Pipeta Volumétrica 10 ml
- Beaker 100 ml
- Agitador magnético

Reactivos

- Éter de Petróleo

Procedimiento

- Pesar con exactitud 5 g de muestra en fiola de 250 ml.
- Añadir 50 ml del solvente (éter de petróleo)
- Colocar el agitador magnético y tapar en envase.
- Agitar durante 45 minutos
- Dejar en reposo durante 1 hora.
- Filtrar a través del papel filtro
- Tomar 10 ml de alícuota del filtrado y llevar a la fiola de 125 ml previamente tarada.
- Secar el solvente de la muestra de la fiola (alícuota) en la plancha calefactora con temperatura suficiente para evaporarlo pero no tan fuerte para no quemar la muestra.
- Colocar en la estufa durante 1 hora para terminar de secar los restos de solvente que queden y la humedad.
- Enfriar en el desecador.
- Pesar.

Cálculos y Ejemplo

$$\% \text{ Grasa Bruta} = \frac{\text{PF} - \text{PI}}{\text{PM}} \times 100$$

$$\text{PM} \times (10/50)$$

PF = peso final de la muestra y la fiola después de la estufa

PI = peso de la fiola 125 ml tarada

PM = peso de la muestra

(10/50) = alícuota tomada

Muestra: Alimento para Pollo (Inicial 21%)

PM = 5,0526 g

PF = 87,1596

PI = 87,0968

$$\% \text{ Grasa} = \frac{(87,1596 - 87,0968) \times 100}{5,0526 \times 0,4}$$

$$\% \text{ Grasa} = 6,22 \%$$

Se encuentra bien el resultado ya que el mínimo de grasa para este alimento es de 5%

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La labor del departamento de Control de Calidad en la elaboración de un producto es muy importante ya que por medio de esta se puede determinar si la calidad de una materia prima es apta para producción, además de ayudar a controlar los parámetros nutricionales en las fórmulas de alimentos con los requerimientos de cada animal.
- Balanceados LIRIS elabora alimentos de calidad basados en el esfuerzo y trabajo de un gran equipo. Sin embargo existen ciertas fallas que podrían solucionarse para obtener un mejor producto, tales como la limpieza general de la planta y el mantenimiento de equipos, maquinarias, válvulas y tuberías que debería ser más intensa y con mayor frecuencia, para mantener la higiene y el correcto funcionamiento de la planta y por lo tanto la calidad del producto.
- La ubicación de las materias primas en las bodegas es algo que también podría mejorar, ya que se llevaba a cabo muchas veces de manera desordenada y sin codificación de cada una de ellas, por lo que a veces existía confusión al momento de identificarlas para producción o muestrearlas para los análisis de laboratorio de control de calidad, además de que no existía una correcta rotación de estas (la que primero ingresa, primero se usa) por lo que muchas veces pasaban almacenadas por mucho corriendo el riesgo de deteriorarse.
- Debería existir un control más rígido del proceso ya que escasamente se anotan los parámetros y condiciones de producción como temperaturas, presiones, etc. por los operarios, lo cual dificulta la labor de producción y control de calidad a la hora de formular y procesar un alimento. Por lo tanto deberían incluirse puntos de control como análisis de granulometría y humedad después de molienda, humedad a la salida del acondicionador, y determinar si el mezclado esta siendo eficiente.
- El baño de aceite no situarse luego del pelletizado sino antes del ensaque para evitar taponamientos por grasa en el enfriador y en las mallas de las zarandas.

- Se debería evitar el uso de materias primas de segunda calidad como polvillos con excesivo porcentaje de cáscara debido a que no solo influyen de mala manera en la estabilidad del alimento para camarón, sino que originan un mayor desgaste en las máquinas como rodillos, debido a la fricción que ocurre.
- En el laboratorio los equipos deberían recibir mantenimiento periódicamente para evitar su rápido deterioro.
- Las normas, parámetros de calidad y técnicas de laboratorio deberían existir de acuerdo al trabajo realizado en el laboratorio de manera clara y al alcance del practicante ya que no se sabe si los resultados son correctos sino hasta consultar con Jefe de Control de Calidad en cada momento. Tal información sería no solo de gran ayuda para quienes llegan a la empresa a hacer prácticas sino también para el personal de trabajo y la empresa mismo que podrían necesitar y hacer uso de dicha información en cualquier momento.
- Las prácticas profesionales son una gran oportunidad para adquirir experiencia y poder aplicar los conocimientos y bases aprendidos durante el estudio en las aulas de clase ya que brindan la posibilidad de aportar criterio y opiniones dentro de la empresa debido a la responsabilidad encomendada lo que le permite a uno pasar a formar parte de un equipo real de trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- CAMBA, Nelly. “Manual de Métodos de Análisis de Productos Pesqueros. Boletín Científico y Técnico de Instituto Nacional de Pesca”. Volumen 5. Número 4. 1982. Guayaquil – Ecuador. Pág.: 19–36, 41.

- Normas INEN: 472, 1643, 1689, 1705.

- “Análisis de Alimentos”. Ministerio de Sanidad y Consumo. 1985. Madrid – España. Pág.: 194, 350, 352, 354.

- Informe de Prácticas Profesionales realizados en “Balanceados L’IRIS S.A.” Telmo Tingo. 1996.

- Apuntes tomados durante las prácticas.

ANEXOS

MATERIAS PRIMAS

Producto	Análisis	Frecuencia
Afrechillo de Trigo	Humedad, Cenizas, Proteínas	Cada lote
Afrecho de Malta	Humedad, Cenizas, Proteínas	Cada lote
Arrocillo	Humedad	Cada lote
Polvillo	Humedad, Cenizas, Cáscara, Acidez Fibra	Cada lote Cada 2 pedidos
Trigo	Humedad, Proteínas, Impurezas	Cada lote
Maíz	Humedad, Impurezas	Cada lote
Levadura de Cerveza	Humedad, Proteínas, Cenizas	Cada lote
Pasta de Soya	Humedad, Proteínas, Cenizas	Cada lote
Palmiste	Humedad, Proteínas, Grasa	Cada lote
Harina de Cacao	Humedad, Cenizas, Proteínas	Cada lote
Harina de Banano	Humedad, Cenizas	Cada lote
Harina de Pescado	Humedad, Cenizas, Grasa, Proteínas	Cada lote

MATERIAS PRIMAS

Producto	Análisis	Frecuencia
Harina de Camarón	Humedad, Cenizas, Grasa, Proteínas	Cada lote
Harina de Carne	Humedad, Cenizas, Grasa, Proteínas	Cada lote
Aceite de Pescado	Acidez	Cada lote
Aceite de Palma	Acidez	Cada lote
Melaza	Humedad	Cada lote
Bentonita	Humedad, Cenizas	Cada lote
Zeolita	Humedad, Cenizas	Cada lote
Carbonato de Calcio	Humedad, Cenizas Calcio	Cada lote Cada mes
Fosfato monocalcico	Humedad, Cenizas Calcio	Cada lote Cada mes

ALIMENTO BALANCEADO

(Producto Terminado)

Producto	Análisis	Frecuencia
Alimento para Pollo	Humedad, Cenizas, Proteínas Grasa, Fibra Cloruros	Cada O.P. (diaria) 1 vez por semana Cada 15 días
Alimento para Camarón	Humedad, Cenizas, Proteínas Estabilidad del pellet en agua Grasa, Fibra	Cada O.P (diaria) Cada O.P (diaria) 1 vez por semana
Alimento para Cerdo	Humedad, Cenizas, Proteínas Grasa	Cada O.P. Cada 15 días
Otros	Humedad, Cenizas, Proteínas y Grasa	Cada O.P. Ó Cada muestra

ALIMENTO PARA POLLO
COMPOSICION NUTRICIONAL

PARAMETROS		INICIAL	FINAL
Humedad	(máx.)	12%	12%
Grasa	(mín.)	5%	5%
Proteínas	(mín.)	21%	19%
Cenizas	(máx.)	10%	10%
Fibra	(máx.)	5%	5%

ALIMENTO PARA CERDO
COMPOSICION NUTRICIONAL

PARAMETROS		CRECEDOR	ENGORDE
Humedad	(máx.)	12%	12%
Grasa	(mín.)	10%	10%
Proteínas	(mín.)	18%	16%
Cenizas	(máx.)	9%	10%
Fibra	(máx.)	6%	6%

ALIMENTO PARA CAMARON

COMPOSICION NUTRICIONAL

PARAMETROS	22%	25%	28%	35%	45%
Humedad (máx.)	11%	11%	11%	11%	11%
Grasa (mín.)	4%	5%	4%	5%	5%
Proteínas (mín.)	22%	25%	28%	35%	45%
Cenizas (máx.)	13%	13%	11%	13%	11%
Fibra (máx.)	5%	5%	5%	5%	4%

FACTOR DE CONVERSION DE NITROGENO A PROTEINA

PRODUCTO	FACTOR
Harina de Pescado	6,25
Harina de Camarón	6,25
Harina de Carne	6,25
Pasta de Soya	5,71
Levadura de Cerveza	6,25
Afrecho de Malta	6,25
Afrechillo	6,25
Harina de Trigo	5,7
Trigo	5,83
Polvillo	5,95
Palmiste	5,3
Harina de Banano	6,25
Harina de Yuca	6,25
Arrocillo	5,95
Producto Terminado	6,25

TOMA DE MUESTRAS PARA MATERIAS PRIMAS

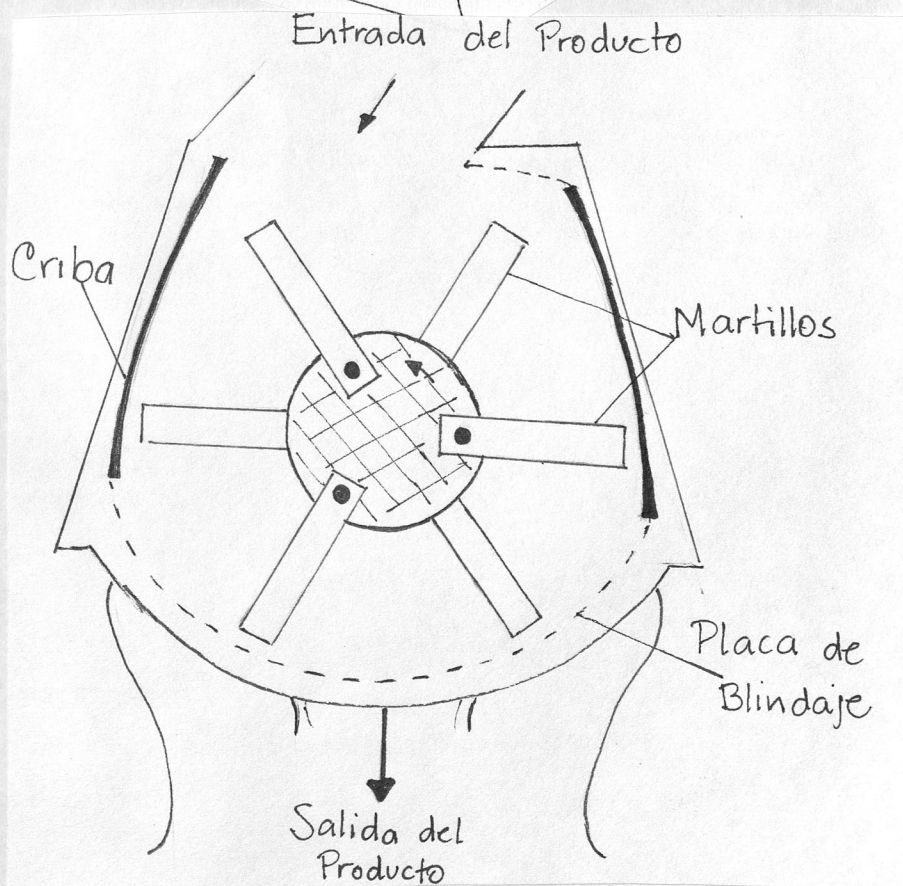
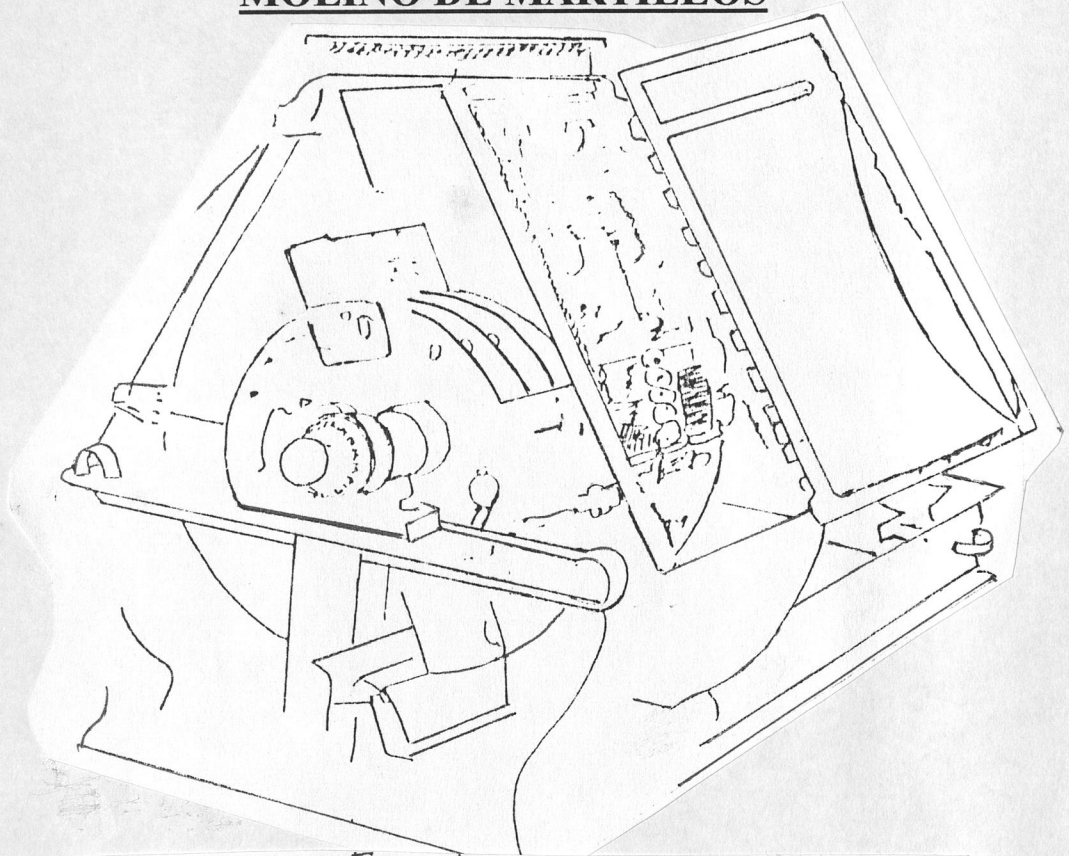
SACOS

<i>Número de Sacos</i> LOTE	<i>Número de Sacos</i> Muestreados
2 a 8	2 a 3
9 a 15	3 a 5
16 a 25	5 a 8
26 a 50	8 a 13
51 a 90	13 a 18
91 a 150	20 a 25
151 a 280	32 a 50
281 a 500	50 a 80
501 a 1200	80 a 125
1201 a 3200	125 a 200

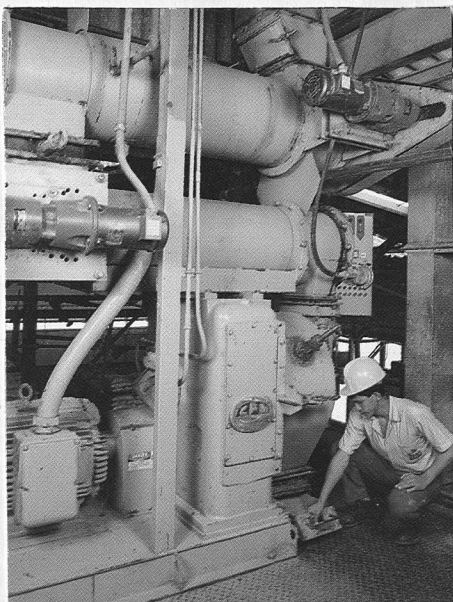
GRANEL

<i>Toneladas</i> LOTE	<i>Número</i> MUESTRAS
< 1	4
1 a 2	6
2 a 5	10
5 a 10	15
10 a 25	25
25 a 50	50
50 a 100	60

MOLINO DE MARTILLOS



ACONDICIONADOR Y PELETIZADORA



DOSIFICACION



ENSAQUE



ALMACENAMIENTO

