ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGÌAS

PROGRAMA DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

INFORME DE PRÀCTICAS PROFESIONALES

PREVIO A LA OBTENCIÒN DEL TÌTULO DE TECNÒLOGO EN ALIMENTOS

REALIZADO EN

“ALASA”

AUTOR
Lenin Balón V

Dra. GLORIA BAJAÑA JURADO	Dra. EMA MORENO VELOZ
Docente guía Primera Revisión	*Docente segunda Revisión*

AÑO LECTIVO

2007-2008

GUAYAQUIL ECUADOR

Guayaquil 19 de Enero del 2008

Master
María Fernanda Morales R.
Coordinadora del Programa de Tecnología de Alimentos (PROTAL)
CIUDAD

De mis consideraciones

Saludo a usted muy cordialmente, al mismo tiempo que pongo a su disposición el informe correspondiente a mis prácticas profesionales realizadas en la Fábrica de Alimentos Balanceados "ALASA", en el Departamento de Control de Calidad, por un lapso de 90 días laborables comprendidos desde el 1 de Julio al el 15 de Octubre del mismo año.

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

Atentamente

LENIN BALON V.

Nº Matricula 199720020
Nº C.I. 091805159 - 0

ALASA

ALIMENTOS Y AVICULTURA S.A   Km. 10 ½ Vía a Daule   Teléfono: 094023688
Correo: exportito@yahoo.com

Guayaquil, 15 de Octubre del 2007

CERTIFICADO

Por medio del presente certificamos que el señor LENIN BALON VELASCO portado de la C.I. número 091805159-0, realizó PRACTICAS PROFESIONALES en nuestra empresa ALIMENTOS Y AVICULTURA S.A (ALASA), EN EL PERIODO DEL 1 DE Julio del 2005 hasta el 15 de Octubre del 2007, en el área de INSPECCION Y LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAS, demostrando iniciativa propia y perseverancia en la obtención de resultdos para el bien de la empresa. Por el cual cuenta con nuestro respaldo y dar uso de este certificado como crea conveniente.

Atentamente.

Tcnlg. Harum Jorgge B.
JEFE DE PRODUCCIÓN

Ing. Jhonnie Jorgge A.
PRESIDENTE

"ALASA"
ALIMENTOS Y AVICULTURA S.A

INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÒN TECNOLÒGICA EN ALIMENTOS

EVALUACIÒN DEL PRACTICANTE

Práctica Profesional

Nombre del Practicante: Lenin Balon Velasco

Denominación del cargo: Asistente de Control de Calidad

a) Asigne una calificación del 01 al 10 en cada una de los siguientes aspectos. Si alguno no es aplicable, por favor sólo coloque N / A:

1. Interés en el trabajo 10
2. Conocimientos 10
3. Organización 10
4. Habilidad para aprender 10
5. Creatividad 10
6. Puntualidad 10
7. Cumplimiento de las normas de seguridad 10
8. Cantidad de trabajo (rendimiento) 10
9. Relaciones con el personal 05
10. Habilidad para comunicarse 10
11. Responsabilidad 10
12. Trabajo bajo presión 10

b) Marque con una cruz

1. Durante el desarrollo de la práctica el estudiante acogió favorablemente críticas y sugerencias?
   Siempre ☒ A menudo ☐ Rara vez ☐ Nunca ☐
2. De los **90** días hábiles, qué porcentaje no asistió?
   0 – 10% ☒ Más del 10% ☐
3. La jornada de trabajo semanal fue de:
   5 días ☐ 6 días ☒
4. El promedio de horas trabajadas/día fue de:
   Menos de 6 horas ☐ 6 – 8 horas ☒

c) Comentarios adicionales

Emprendedor, Investigativo y Entusiasta

d) Información proporcionada por:

Nombre: Dr Nahim Jorge Barquet

Cargo: Jefe de C.C. Nombre Empresa: Alasa. (Alimentos y Avicultura S.A.

Teléfono: 2500339 Fecha: 15 de Octubre 2007

Firma y Sello: "ALASA" ALIMENTOS Y AVICULTURA S.A.

SÒLO PARA USO EXCLUSIVO DEL ESTUDIANTE PRACTICANTE:

- Qué porcentaje de la formación recibida fue puesta en práctica? ____________ (Del 0 al 100%)

INDICE

RESUMEN

El presente informe es un resumen del proceso productivo el mismo que detalla rápidamente ciertas etapas en las operaciones unitarias del flujo en la elaboración de alimento balanceado o la base del mismo como son parámetros de tiempo, presión y temperaturas muy importantes dentro producción.

Detalla además la ubicación de la empresa, tamaño de producción, organigrama laboral así como aspectos generales de la empresa y el destino de los productos elaborados en el mercado.

Están a disposición del lector una serie de análisis desarrollados en el área de Bromatología que se llevan a diario para un correcto control tanto de la materia prima así como también del producto terminado.

Se incluyen dentro de los análisis los fundamentos de su ejecución al igual que su procedimiento, materiales y equipos utilizados en laboratorio, preparación de reactivos y finalmente los cálculos de cada muestra tomada y analizada dentro del laboratorio las mismas que son respaldadas con el material de soporte incluido en los anexos para su comprensión

Finalmente hay conclusiones y recomendaciones que servirán de mucho en el futuro de esta empresa, los mismos que fueron emitidos deacuerdo a las bases y conocimientos adquiridos dentro de la institución académica.

INTRODUCCION

Desde los inicios de la humanidad el hombre se caracterizo por desarrollar técnicas de caza y supervivencia, las mismas que dependían del ingenio y destreza física los cuales a parte de ser heredados por principio evolutivo se adquirían por una conveniente alimentación

Pero todo tiene su balance y con el desarrollo y crecimiento de las sociedades escaseó la fuente de proteína animal al punto de casi extinguirla. Cabe recalcar que el desarrollo del encéfalo y capacidad craneana se debió precisamente al consumo de proteína y esta necesidad no solo obligo al hombre a migrar sino también a establecerse y aprovechar de mejor manera su hábitat con la flora y fauna que interactuaban en el entorno

Con el tiempo esta práctica fue conocida como cultura pecuaria que no es otra cosa que la explotación racional del ganado de todo tipo ya sea aves de corral, bovinos, cerdos etc., los mismos que requieren para su desarrollo y optimo crecimiento como conversión alimenticia de proteína a músculo de un tipo especial de alimento conocidos como "BALANCEADOS"

Las fábricas de alimentos balanceados aportan al avance del sector pecuario, sobre todo en la producción avícola, acuícola y porcina ya que de estas dependen el alto rendimiento que de como alimento el ganado para beneficio del productor y consumidor

Es así que la industria de alimentos balanceados ***"ALASA"*** colabora con estos avances y además con la mejora de la formulación de los alimentos según el tipo de ganado.

DETALLE DE LAS LABORES REALIZADAS

Las prácticas profesionales del presente informe se desarrollaron en un horario que comprendía 10 horas laborables diarias desde las 07:00 a.m. hasta las 18:30 p.m. en un tiempo de 90 días laborables

Las labores se realizaron en el departamento de control de calidad como asistente del analista bromatológico, llevando a cabo análisis tanto de materia prima como de producto terminado

Los resultados de análisis se reportan al jefe de control de calidad ya que el es responsable del desarrollo de cada formulación y de todas las actividades que se desarrollan en el laboratorio

Para el control de compra e ingreso de la materia prima dentro de la empresa, se exige un control bromatológico minucioso los mismos que eran monitoreados personalmente por el presidente de la empresa Don Johnnie Jorgge Alaba

Detallo a continuación las labores diarias dentro de laboratorio:

- ✓ Muestreo de materias primas o lote de llegada
- ✓ Análisis de materia prima (ver anexo 1)
- ✓ Análisis de producto terminado por cada orden de producción según la rutina de análisis (ver anexo 3)
- ✓ Limpieza y preparación de materiales
- ✓ Preparación de reactivos
- ✓ Presentación de reportes

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

BREVE HISTORIA

En 1975 la familia Jorge Barquet comienza a integrarse en la producción avícola, ya que el desarrollo comercial dio la oportunidad de incrementar ese negocio y de incorporarse al campo agroindustrial con el fin de cerrar un circuito para obtener como resultado un producto que llegue al consumidor con un menor costo, a la vez que la empresa tenga una mayor rentabilidad y poder entrar en competencia con las demás industrias.

En 1984 la planta de alimentos balanceados "ALASA" fue montada con la capacidad de procesar el alimento suficiente de sus propios animales y a la vez la capacidad posible para distribuir en el mercado además de producir alimento para otro tipo de explotación pecuaria como es la cría de camarón.

La planta cuenta con toda un área de tratamiento de granos, sea esta de limpieza, secado, clasificado, ensacado y almacenamiento, para más de 6000 toneladas y 9000 metros cuadrados de bodegas para productos ya clasificados y procesados.

LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA

La planta se encuentra ubicada en el Km. 10.5vía Daule, en el centro industrial INMACONSA (calle Eucalipto y Cedros)

MERCADO AL QUE SE DESTINA EL PRODUCTO

Actualmente la fábrica no comercializa sus productos, toda la producción está destinada para consumo de su propio ganado (bovinos, porcino y pollos) anteriormente también para camarón y chame.
Cabe recalcar que la planta presta servicios, realiza maquila de producción de alimentos balanceados a diferentes empresas y tiene como proyecto entrar nuevamente a la comercialización de sus productos para destino animal y también humano.

TAMAÑO DE PRODUCCÍON

Las capacidades de la empresa están basadas en maíz desgranado con una capacidad de 56 lb. /bushel o su equivalente 719 Kg. por metro cúbico

1. Tolva de recibo de 20 TM. De capacidad
2. Capacidad de recibo de 63 TM/hora
3. Capacidad de secado 630 TM/día
4. capacidad total de los 8 silos de trabajo 1840 TM
5. Capacidad total de 4 silos de almacenamiento de 1200 TM
6. Capacidad de carga y pesaje de 61 TM/hora
7. Báscula de despacho: 76 TM/hora

En caso de producto terminado la producción hora puede variar dependiendo de la máquina que sea utilizada, esta puede ser de 22 quintales hora y 220 quintales por hora de producto terminado.

ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

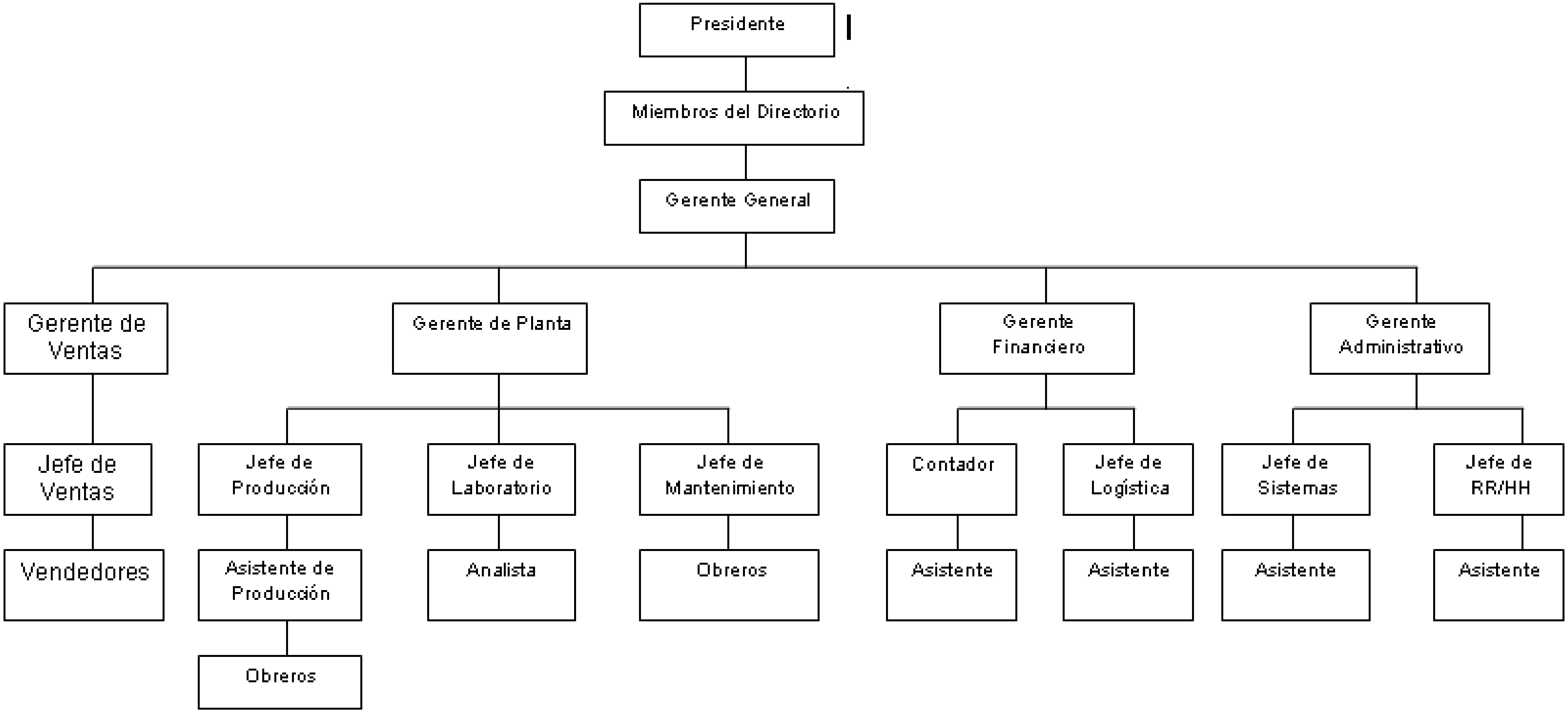
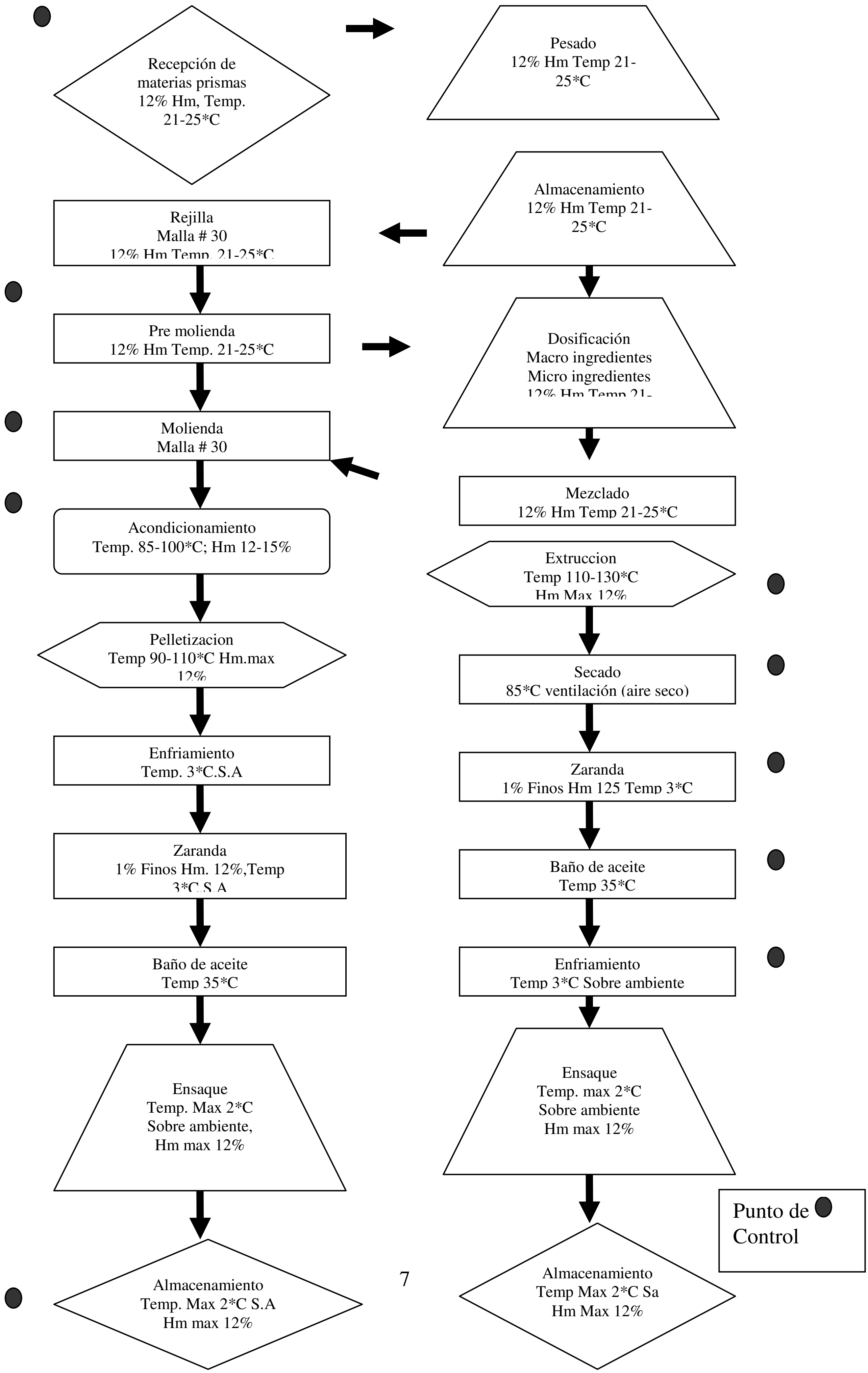


DIAGRAMA DE FLUJO DE ALIMENTOS BALANCEADOS



BREVE DESCRIPCION DEL PROCESO

La fábrica de alimentos balanceados "ALASA" elabora alimentos balanceados para pollo, camarón, cerdo y en ciertas ocasiones para otro tipo de ganado como el bovino. Aunque las características nutricionales de cada uno son diferentes y ciertos parámetros en producción también dependen del tipo de alimento, los pasos para su elaboración son similares. A continuación se detalla brevemente las operaciones unitarias de la elaboración de alimentos balanceados pelletizados y granulados.

RECEPCION DE MATERIAS PRIMAS

Antes de ingresar la materia prima estas deben ser analalizadas para comprobar su calidad y si se encuentran dentro de los parámetros establecidos por "ALASA". Esta materia prima se divide en macro ingredientes y micro ingredientes

Macro ingredientes.-

- Maíz
- Harina de trigo
- Harina de pescado
- Pasta de soja
- Afrechillo
- Polvillo de arroz

Micro ingredientes.-

- Vitamina C
- Minerales como el carbonato de calcio
- Medicamentos

La toma de muestras es llevada a cabo en cada entrega de los proveedores con el fin de aceptar o rechazar la materia prima, de ser aceptada el proveedor lleva la materia prima a la bascula y luego a las bodegas de almacenamiento

PESADO

Por cada parada se pesan los macro y micro ingredientes, los micro ingredientes se pesan en una balanza de mayor exactitud que los macro ingredientes que se pesan saco por saco en el piso en otra balanza

El encargado debe cumplir con los pesos asignados por materia prima a emplear, la lista de distribución de pesos de cada materia prima es asignada por los supervisores del área, y se pesa un equivalente a 2000 Kg. por parada

PREMOLIENDA

En este paso los macro ingredientes son sometidos a una trituración inicial para facilitar el siguiente paso que es la mezcla. El equipo usado en este paso es el molino de martillos cuyos objetivos al disminuir el tamaño de la partícula son los siguientes:

- Obtener un producto mas homogéneo después del mezclado
- Mejorar la estabilidad y la textura del pellet
- Evitar el taponamiento del tamiz en la siguiente molienda por presencia de partículas grandes

ALIMENTACION

Después de moler los macro ingredientes estos se almacenan en sus respectivas tolvas de dosificación por medio de unos elevadores de canjilones cuya capacidad es de 4 ton/h que están ubicados a la salida del molino. Los macro ingredientes que no necesitan molienda pasan directamente a las tolvas de dosificación por medio de elevadores

MEZCLADO

Las materias primas son llevadas a la mezcladora por medio de tolvas de dosificación, dos de estas tolvas permiten el paso de los macro ingredientes por gravedad y una tercera tolva que es de menor tamaño provee los micro ingredientes. Este proceso de mezcla es automatizado desde el cuarto de control donde se programa el paso de cada ingrediente dependiendo de producto a elaborar

Los macro ingredientes son mezclados durante 1 minuto y cuando se adicionan los micro ingredientes se mezcla durante 5 minutos más
Los líquidos como agua, aceite de palma, melaza etc., son mezclados previamente y al adicionarse a los macro y micro nutrientes se mezcla durante 6 minutos mas dando un total de 12 minutos de mezcla. La capacidad de la mezcladora es de 2 toneladas por lo tanto se usa por cada lote

MOLIENDA

Después de la mezcla la masa cumple otro proceso de molido para disminuir el tamaño de la partícula, compactarla y estabilizarla, Este proceso se realiza nuevamente en un molino de martillos que golpea el producto contra unas cribas, el diámetro de apertura dependerá del tipo de producto a elaborarse, por ejemplo para alimento de cerdo y bovinos se utiliza cribas de apertura 4,6 mm o mas
La compactación da durabilidad al pellet y resistencia al manipuleo

ACONDICIONAMIENTO Y PELLETIZADO

El producto mezclado y molido se calienta y humedece con vapor a 40 PSI, con temperaturas que oscilan entre 80 y 95ºC, este proceso se conoce como acondicionamiento y tiene como objetivo:

- Darle plasticidad a la masa por humedad
- Activar el aglutinante adicionado y las reacciones de gelatinizacion de los almidones de la harina por altas temperaturas

- Eliminación de carga microbiana

El producto humedecido se moldea termoplasticamente resultando un pellet compacto y de fácil manejo con la forma, diámetros, y tamaño del dado de la peletizadora

ENFRIAMIENTO

Una vez formados los pellets son transportados por tornillos sin fin hasta elevadores de canjilones, los mismos que elevan el producto a una torre de enfriamiento vertical de donde el producto cae por gravedad y se enfría con aire suministrado por el compresor
Cuando no se usa la torre de enfriamiento, se transportan los pellets en bandas a un túnel de enfriamiento y flujo de aire en contra corriente mediante ventiladores dentro del túnel, este proceso dura aproximadamente 10 minutos y se disminuye la humedad hasta alcanzar 12%, finalmente la temperatura de salida de los pellets es de 35ºC

ZARANDA

Los pellets pasan por elevadores hasta una zaranda que retiene los pellets permitiendo seleccionar los pellets más finos para reprocesarlos.

Si las especificaciones del alimento requieren granulados los pellets enfriados pasan a dos rodillos trituradores cuya distancia se ajusta según el tamaño del granulado

ENSACADO

Se llenan los sacos mediante un dosificador semiautomático, los sacos son sujetados por los operarios quienes colocan la etiqueta antes de coser. El peso de cada saco es de 40 Kg. se verifican los pesos cada hora y media

ALMACENAMIENTO

Dentro de galpones se controla la humedad y el producto no permanece más de 3 meses dentro de la planta

PUNTOS DE CONTROL EN LINEA

RECEPCIÒN.-

La materia prima básica del proceso es maíz, además de soja y trigo como aglutinante y para estos se realizan varios análisis de tipo físico, de cuyos resultados dependerá la aceptación del producto y la fijación del precio final si existe alguna inconformidad dentro de los parámetros a analizar

Los valores máximos y mínimos de aceptación constan en el siguiente cuadro, el proveedor debe encajar en dichos rangos

Parámetro	Maíz %	Soya %	Trigo %
Humedad	13	13	13
Impurezas	2	2	2
Granos partidos	5	18	--
Granos con hongos	5	5	--
Daños por calor	3	3	--
Granos dañados	2	5	--

Estos análisis se realizan llegado un camión proveedor y todos los días, existen otro tipo de análisis que determinan el contenido nutricional de la materia prima antes del proceso como en el caso de la pasta de soya a la que se le debe realizar análisis de proteína, fibra, grasa, acidez, etc.

ALMACENAMIENTO

Previo al almacenamiento de la materia prima debe conocerse la humedad de la misma que debe ser menor al 13% ya que de este valor depende el tiempo de almacenamiento sin que exista alteración durante su permanencia. El análisis de humedad se realiza antes y durante el almacenamiento de cada materia prima y producto terminado

MOLIENDA.-

El porcentaje de finos o granulometría es un análisis que se realiza durante el proceso tanto de molienda de materia prima, como ensacado, porque del porcentaje de granos retenidos en el tamiz se determina el correcto funcionamiento y eficiencia del molino de martillos ya que del tamaño de la partícula depende la estabilidad y textura del pellet.

ACONDICIONAMIENTO Y PELLETIZADO

Vigilar el correcto funcionamiento de los inyectores además de controlar la presión, ya que una variación podría afectar las características organolépticas y nutritivas del producto.
Los parámetros en consideración son:

Humedad: 16 -17%
Presión: 150 psi
Temperatura: 80 -100ºC

PRODUCTO TERMINADO

En el enfriamiento el producto debe alcanzar una temperatura menor a 35%
Finalmente el producto terminado se analiza buscando determinar si el contenido nutricional y la frescura del producto cumplen con los parámetros requeridos por el consumidor final, verificando que la dosificación ha sido la correcta.
Estos parámetros son: Proteína, Fibra, Grasa, Acidez, Ceniza y Humedad, se realizan cada vez que se obtenga un producto final.

ANALISIS FISICOS Y BROMATOLOGICOS REALIZADOS EN DEP. CONTROL DE CALIDAD

GRANULOMETRIA

Fundamento.- Porcentaje de retención de granos finos a través de tamices los que determinan el correcto funcionamiento del molino

Procedimiento.-

- Pesar 100 g de muestra
- Ajustar el equipo ROTAP por 15 minutos de vibración
- Pesar cada tamiz y el residuo del plato
- Reportar pesos y porcentajes acumulados de retención

Materiales y equipo.-

- Juego de tamices de acero
- Equipo vibrador ROTAP

# mesh	**nm**
30	425
40	300
60	250
70	212
100	150
170	90
230	60

El juego de tamices es utilizado para determinar la granulometría de materia prima fina como harina de trigo, afrechillo, arrocillo y también para verificar el grado de pureza y presencia de plagas

Finalmente para retención de finos en línea se usa un tamiz cuyo diámetro de apertura es (3/32 mm) y el retenido mínimo debe ser del 90%

DETERMINACION DE PEROXIDOS
Método de Wheeler

Fundamento.- Liberación del yodo de la muestra por acción del acido acético glacial - cloroformo y su posterior valoración con Thiosulfato de sodio

Materiales

- Fiola con tapa esmerilada
- Probeta
- Bureta
- Espátula

Equipos

- Balanza analítica

<u>Procedimiento</u>

Pesar 5g de muestra en una fiola con tapa esmerilada y adicionar 30 ml de acido acético – cloroformo

Agite hasta disolución de muestra y adicione 0,5 ml de solución saturada de yoduro de potasio

Agitar durante un minuto y adicionar 30 ml de agua destilada, continuar agitando hasta que la mezcla se separe en dos fases

Agregar 1 ml de solución indicadora de almidón

Valorar con thiosulfato de sodio 0,01 N hasta notar el cambio de color azul a incoloro que indica el fin de la valoración

Cálculos:

Meq/Kg. de peroxido = C x N x1000/PM

C= consumo del thiosulfato de sodio
N= normalidad del thiosulfato de sodio
PM= peso de muestra

Muestra de aceite de maíz 4g

I.P.= Diferencia de consumos $Na_2S_2O_3$ x N del $Na_2S_2O_3$ x 1000/g de muestra

Consumo de $Na_2S_2O_3$ en muestra= 8,9
Consumo de $Na_2S_2O_3$ del blanco=0,098
Diferencia de consumos = muestra – blanco= 8,802

I.P = 8,802 x 0,099876532 x 1000 / 4
I.P = 219,7 meq del peroxido / 1000g de muestra

PREPARACION DE REACTIVOS

Solución saturada de yoduro de potasio.- pesar 15g de yoduro de potasio y disolver en 20 ml de agua destilada recientemente hervida y enfriada, al final debe permanecer una pequeña cantidad de yoduro de potasio

Solución de acido acético – cloroformo (3:2).- medir 300 ml de acido acético y adicionar sobre 200 ml de cloroformo, agitar suavemente en el interior de una sorbona

Solución 0,01 N de Thiosulfato de sodio.- se prepara y estandariza el día de uso

DETERMINACION DE GRASA
(Sin hidrólisis previa)

Fundamento.- la muestra se extrae con éter de petróleo. El solvente se destila y el residuo se seca y se pesa
El método permite determinar el contenido de materias grasas brutas en piensos

Materiales

- Beacker de grasas
- Cartucho metálico
- Espátula de acero inoxidable
- Papel filtro

Equipos

- Extractor de grasas LAB - CONCO
- Balanza analítica
- Estufa
- Desecador

Procedimiento

Pesar un gramo de muestra

Colocar la muestra dentro del papel filtro doblado dentro del cartucho metálico, ponerlo en las pinzas que sujetan el cartucho - muestra del equipo lab.conco, adicionar en el beacker de grasas 50 ml de éter de petróleo y colocarlo en el equipo debajo del cartucho-muestra

Proceder a calentamiento dependiendo del tipo de muestra: para polvillo 1 hora, para harinas 90 minutos

Una vez cumplido el tiempo de extracción se procede a recuperar el éter de petróleo retirando el cartucho metálico y poniendo en su lugar un tubo recolector de éter de petróleo el mismo que será sometido a calentamiento por un espacio de tiempo de 5 minutos aproximadamente controlando que en el beacker no se queme la grasa extraída

El beacker con la grasa extraída se enfría y se procede a pesar y hacer los cálculos

Cálculos:

% de grasa= **A – B/C** x 100

A= peso del beacker mas grasa extraída
B= peso del beacker vacío
C= peso de la muestra

Muestra polvillo de arroz máximo de grasa 15%

% de grasa= 63,270 – 63,1535 / 1,0219 x 100
% de grasa= 11,4

DETERMINACION DE FIBRA
(Celulosa bruta)

Fundamento.- Determinación en los piensos, de las sustancias orgánicas libres de grasa e insolubles en medio acido y alcalino, convencionalmente denominada fibra bruta
La muestra es desengrasada, se trata sucesivamente con soluciones en ebullición de acido sulfúrico e hidróxido de sodio, de concentraciones determinadas. Se separa el residuo por filtración, se lava se seca y se calcina a una temperatura comprendida entre 475 y 500ºC. La pérdida de peso debida a la calcinación corresponde a la fibra bruta de la muestra de ensayo

Equipos

- Balanza analítica
- Equipo extractor de fibra
- Estufa
- Mufla
- Desecador

Materiales

- Beacker para fibra de 600 ml
- Fiola
- Embudo
- Tela de lienzo
- Crisoles
- Pinzas
- Espátula
- Pisetas

Procedimiento

Pesar aproximadamente 2 gramos de muestra sobre un papel graso previamente tarado y colocar esta cantidad de muestra en un beacker de 600 ml

Adicionar al beacker 200 ml de acido sulfúrico 0,25 N, encender el equipo y someter a calentamiento alto y controlar un tiempo de 30 minutos después de ebullición

Una vez cumplido el tiempo de calentamiento se procede a filtrar mediante el uso de la tela lienzo y el embudo

Recoger con la espátula el residuo en el lienzo y transferirlo en el mismo beacker y agregar 200 ml hidróxido de sodio 0,25 N, someter a calentamiento alto hasta ebullición y controlar 30 minutos

Recoger el filtrado nuevamente y transferir a un crisol previamente pesado, llevar este contenido a la estufa y esperar hasta secar y tomar el peso (primer peso crisol+muestra después de la estufa)

Luego poner el crisol con la muestra seca en la mufla durante un tiempo de 30 minutos a 600ºC, dejar enfriar y tomar el peso (peso de la muestra + crisol después de la mufla)

PREPARACION DE REACTIVOS

Acido sulfúrico 0,25 N

En un matràz aforado de 1000 ml, colocar un volumen aproximado de 500 ml de agua destilada. Pipetear un volumen de 6,8 ml de ácido sulfúrico concentrado y colocarlo en el matràz, enrazar con agua destilada

Acido sulfúrico= V x N x meq
Acido sulfúrico= 1000ml x 0,25N x 49,09 / 100
Acido sulfúrico = 12,2725

D*C/100= 1,84 g/ml x 98,08 / 100 = 1,805 g/ml

1,805 g-----1ml
12,27 ----- X X= 6,797 ml

Hidróxido de sodio

Pesar 10 g de hidróxido de sodio y disolver en un volumen aproximado de 500 ml de agua destilada, pasar este contenido a un matraz aforado de 1000 ml y enrasar.

Hidróxido de sodio= 1000 ml x 25 **N** x 40/ 1000
Hidróxido de sodio= 10 g

Cálculos:

% de fibra= **(A-B)/C** * 100

A= peso de la muestra después de la estufa
B= peso de la muestra después de la mufla
C= peso de la muestra

Muestra de Afrechillo de trigo máximo 10%

% de fibra= 19,7281 – 19,6765/1,0024
% de fibra= 5,14

DETERMINACION DE ACIDEZ

Fundamento.- Índice de acidez, expresa el peso en mg de hidróxido de sodio necesario para neutralizar un gramo de materia grasa

Equipos

- Balanza analítica
- Estufa

Materiales

- Fiolas de 250 ml
- probeta de 50 ml
- bureta
- soporte universal

Preparación de reactivos

El alcohol neutralizado es un reactivo usado en laboratorio para la determinación de acidez, se prepara tomando 50 ml de alcohol potable al mismo que se le adicionan de 2 a 3 gotas de fenolftaleina y titularlo frente a una solución de NaOH 0,1 N hasta obtener una coloración rozada clara

Procedimiento

Pesar en una fiola de 250 ml previamente tarada 5 g de muestra

Adicionar dentro de la fiola 50 ml de alcohol neutro

Someter a calentamiento 38ªC durante media hora

Dejar reposar hasta sedimentación y enfriamiento

Recoger el liquido sobrenadante en una probeta de 50 ml y anotar la cantidad en ml recuperada la misma que dividida para 10 será el peso real de la muestra reemplazado en la formula

Traspasar el líquido sobrenadante a una fiola de 250 ml, adicionar 2 a 3 gotas de

Fenolftaleina y titular frente a NaOH 0,1 N hasta cambio de coloración rozada

Anotar el consumo de hidróxido de sodio y realizar los cálculos

Cálculos:

Formula de acidez

% de acidez= (C x 0.114289134 x 28,2) / M
C= consumo de NaOH
M= peso de muestra (volumen de liquido sobrenadante/10)

Muestra de aceite de palma máximo 5%

% de acidez= 4,39 x 0,114289134 x 0,282 / 5,0022 * 100
% de acidez= 2,83

ANALISIS DE CALCIO

Fundamento.- La muestra se incinera, las cenizas se tratan con acido clorhídrico, y el calcio se precipita en forma de oxalato de calcio. Después de disolver el precipitado en acido sulfúrico, el acido oxálico formado se valora mediante una solución de permanganato de potasio

Reacciones:

$Ca + (NH_4)^+ C_2O_4 => CaC_2O_4 + NH_4^+$
$CaC_2O_4 + H_2SO_4 => H_2C_2O_4 + CaSO_4$
$5H_2C_2O_4 + 2MO^- + 6H^+ => 10CO_2 + 2Mn^{2+} + 8H_2O$

Equipos

- balanza analítica
- estufa
- potenciómetro

Materiales

- matraces aforados de 250 ml
- vasos de precipitación de 250 ml
- pipetas volumétricas de 5, 10, 20 y 50 ml
- bureta de 50 ml
- varillas de vidrio
- embudos de vidrio
- espátulas
- papel filtro

Procedimiento

Tomar una muestra de 0,5g de ceniza ya analizada y adicionarla en un vaso de precipitado de 250ml, agregar 40ml de ácido clorhídrico 1-3 más 1ml de ácido nítrico concentrado

Calentar en una hornilla a temperatura moderada hasta que desprenda humos blancos

Dejar enfriar y transferir a un matràz de 250ml y enrazar con agua destilada agitar y dejar en reposo

Se toma una alícuota de 25ml de la solución anterior y llevar a un vaso de 250ml, se adicionan 100ml de agua destilada y 5 gotas de rojo de metilo al 0,1%

Se agrega NH_4OH hidróxido de amonio (1-1) hasta que vire a color amarillo

Adicionar HCl (1-3) hasta neutralización o un color anaranjado que lo indique

Posteriormente se adiciona un exceso de HCl (1-3) hasta que tome una coloración roja o rozada

Registrar el pH de la solución el mismo que debe llegar a 4, de no ser así ajustar, luego agregar agua destilada hasta completar 150 ml de solución

Calentar hasta ebullición, en este punto se agregan 10ml de solución saturada de oxalato de amonio $(NH_4)_2C_2O_4$ 4,2% y agitando lentamente con varilla de vidrio y se retira del calentamiento

Se deja en reposo por 4 horas por lo menos en un lugar tibio o 24 horas a temperatura ambiente

Filtrar usando papel filtro whatman42, lavar el precipitado y el vaso con hidróxido de amonio NH_4OH al 2% con un volumen aproximado de 20ml, pasar el papel con el precipitado al vaso original

Agregar 125ml de agua destilada y 5 ml acido sulfúrico concentrado H_2SO_4, calentar a temperatura no menor de 70ºC, finalmente titular con permanganato de potasio $KMnO_4$ 0,1N hasta ligero color rozado

Anotar el consumo del permanganato de potasio y reemplazar los resultados en la formula:

%Ca= C*0,1N*0,02/(M*0,1) *100
Donde:
C= Consumo de $KMnO_4$
N= Normalidad del $KMnO_4$
0,02= constante de calcio
0,1= factor de dilución
M= peso de la muestra
Muestra: Carbonato de calcio, se acepta mínimo 38% de calcio
Se parte de una muestra de ceniza

Peso del crisol con ceniza 15,0532 menos peso del crisol 13,0524= peso de muestra **2,0008**
Consumo del permanganato de potasio **36,73**
% de Ca= 36,73 * 0,099987765 * 0,02 / 2,0008*0,1 * 100
% de Ca= 36,71

El resultado amerita compra pero con penalización, es decir disminución de precio

<u>Preparación de reactivos</u>

Acido clorhídrico 1-3.- diluir un volumen de acido clorhídrico concentrado en 3 volúmenes de agua destilada

Rojo de metilo al 0,1%.- diluir 0,1g de rojo de metilo en 100ml de alcohol neutro

Hidróxido de amonio 1:1.- en una probeta de 100 ml, que contenga 50ml de agua destilada agregar muy lentamente 50ml de hidróxido de amonio

Hidróxido de amonio 2%.- medir en una pipeta volumétrica 2ml de hidróxido de amonio, trasvasar en un matràz volumétrico de 100 ml y completar con agua destilada a volumen de aforo

Permanganato de potasio 0,1 N.- pesar 3,3 gramos de $KMnO_4$ y disolver con agua destilada. Llevar a un matràz volumétrico de 1000ml, hervir la solución por 15 minutos, tape el matraz y dejar en reposo durante dos días, si es necesario filtrar la solución
Para valorar la solución se pesas 200 miligramos de oxalato de sodio en una fiola y se disuelven con 200ml de agua destilada, se añaden 7ml de acido sulfúrico concentrado
Se procede a calentar a 70ºC, se retira la solución en caliente y en caliente se titula hasta cambio de coloración la misma que debe permanecer durante unos 15 minutos mientras permanece caliente. La temperatura de valoración no debe ser menor a 60ºC
Anotar el consumo y reemplazar en la formula

$KMnO_4$ 0,1N= mg de $Na_2C_2O_4$ / consumo de $KMnO_4$ x 67,0mg

DETERMINACION DE CLORUROS

Fundamento.- Los cloruros se solubilizan en agua, defecándose la solución si contiene materias orgánicas, posterior acidificación de la misma con acido nítrico y precipitación de los cloruros con nitrato de plata. El exceso de nitrato se valora con una solución de cromato de potasio

Reacciones:

Cl + Ag + AgCl (Precipitado blanco)
CrO_4 => 2Ag + Ag_2CrO_4 (Precipitado rojo ladrillo)

Materiales

- Fiolas de 250
- pipetas de 5 ml
- bureta

Equipos

- balanza analítica

Procedimiento

Para alimentos balanceados se pesan 10 g de muestra, para harinas de pescado se pesan 5 g, se disuelven en agua destilada y se deja en reposo por 24 horas, luego se separa el líquido sobrenadante y se toma una alícuota de 15 ml, se completa con agua destilada hasta volumen de 50 ml.

Agregar 1 ml de solución indicadora de cromato de potasio al 1% y proceder a titulaciòn

La solución titulante es nitrato de plata 0,1 N

Se anota el consumo de nitrato de plata y proceder a calcular

Cálculos:

% de NaCl = C x N ($AgNO_3$) x meq de ClNa/ M

C= consumo de nitrato de plata
N ($AgNO_3$)= normalidad real del nitrato de plata 0,1N

M= peso de muestra
Meq de NaCl = mili equivalente de cloruro de sodio

MUESTRA: Camarón previamente licuado

% de NaCl = 25,5 x 0,09898765 x 0,058/ 2,752 x 100
% de NaCl = 5,36

Normalmente se determinan desviaciones Standard de formulación, pero la empacadora pidió se determine camarón

Preparación de r**eactivos**

Nitrato de plata 0,1N
Pesar con exactitud 16,9875 g de $AgNO_3$ previamente secado a 110ºC durante una hora, y disolver en agua destilada enrasar hasta un volumen de 1000 ml en un 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 $AgNO_3$ = ml de NaCl usados / ml $AgNO_3$ consumidos en valoración

Cloruro de sodio 0,1 N
Pesar 5,8843g de NaCl secado en estufa a 110ºC por 30 minutos, y diluir en agua destilada. Enrasar en matraz aforado hasta un litro con agua destilada

Cromato de potasio 1%
Pesar 1g de cromato de potasio y mezclar con 95 ml de agua destilada hasta completa disolución

PROTEINA METODO KJELDHAL
(Nitrógeno no proteico)

Fundamento.- La muestra se mineraliza con acido sulfúrico en presencia de un catalizador. La solución acida se alcaliniza mediante una solución de hidróxido de sodio. El amoniaco es destilado y recogido con una cantidad medida de acido sulfúrico cuyo exceso es titulado con una solución valorada de hidróxido de sodio.
Este método permite determinar el contenido en proteínas brutas de los piensos a partir del contenido en nitrógeno determinado según el método de Kjeldhal

Reacciones:

Muestra + $CuSO_4$ + Na_2SO_4 + H_2SO_4 => $(NH_4)_2$ SO_4 + $CuSO_4$ + Na_2SO_4 + H_2O y CO_2

$(NH_4)_2$ SO_4 + H_2O + $CuSO_4$ + Na_2SO_4 + Zn + NaOH => Na_2SO_4 + NH_4^+ + H_2O + $CuSO_4$ + $NaSO_4$

NH_4^+ + H_2O + H_2SO_4 0,1N + indicador => $(NH_4)_2SO_4$ + H_2SO_4 + H_2O + NaOH 0.1N => Na_2SO_4 + H_2O

Equipos

- Digestor y destilador kjeldalh
- Balanza analítica
- Molino

Materiales

- Balón Kjeldalh
- Tapón
- Fiolas
- Probetas de 25 y 50 ml
- Beakers
- Bureta de 50 ml
- Papel graso
- Espátula

Procedimiento

Digestión

La cantidad de muestra que debe pesarse depende del contenido proteico de la misma

Es decir mientras mas proteína tenga la muestra menos cantidad se pesa de esta.
A continuación un cuadro de los estándares usados en laboratorio para análisis de proteína:

Peso en gramos	% de proteína
2,8	<5
2,5	6 – 10
2,2	11 – 15
1,8	16 – 18
1,6	19 – 22
1,3	23 – 25
1,0	26 – 30
0,9	31 – 35
0,8	36 – 40
0,7	41 – 48
0,5	49 – 52
0,3	>53

Para harinas de pescado se pesa: 1g para harina industrial y 1,2g para harina de pista.

En la balanza analítica tarar un papel graso para pesar en este la muestra a analizar ya sea esta materia prima o producto terminado, doblar el papel e introducirlo dentro del balón Kjeldalh

Se añaden 11g de catalizador que es una mezcla 1 en 10 de sulfato cùprico y sulfato de sodio anhidro respectivamente, luego añadir 25 ml de ácido sulfúrico concentrado y colocarlo en la estufa del digestor a calor alto durante un tiempo aproximado de 2 horas

Transcurridos las 2 horas se deja enfriar en el mismo equipo durante 10 minutos y después colocar el balón Kjeldalh en un soporte para enfriar fuera del equipo durante 10 minutos más.

Destilación

Agregar dentro del balón 240 ml de agua destilada lentamente y por las paredes produciéndose una reacción exotérmica

Agregar dentro del balón 90 ml de soda cáustica 90º Baume (hidróxido de sodio 45%) y colocar en la estufa del equipo de destilación en calor alto. Al mismo poner una fiola de 500 ml bajo el destilador que debe contener 50 ml de acido sulfúrico 0,1 N y 3 gotas de rojo de metilo, la misma que debe recibir el destilado

Destilar hasta obtener un volumen de 200 ml durante un tiempo aproximado de 30 minutos, luego retirar la fiola y colocar un recipiente con agua para limpiar las tuberías del equipo por presión

Valorar este contenido frente a hidróxido de sodio 0,1 N hasta cambio de coloración (transparente), anotar el consumo del hidróxido y realizar los cálculos respectivos

Preparación de reactivos

Acido sulfúrico 0,1 N

En un matràz aforado de 1000 ml colocar 500 ml de agua destilada
Adicionar 2,76 ml de acido sulfúrico concentrado y enrasar

Acido sulfúrico= N x V x meq
Acido sulfúrico= 0,1 x 1000 x 0,049
Acido sulfúrico= 4,9g

D x C /100 = 1,48g/ml x 96,2/ 100 = 1,77g de acido sulfúrico

1,77g	1ml
4,9g	x

X= 2,76 ml de acido sulfúrico concentrado

Hidróxido de sodio 0,1 N

En un matraz de 1000 ml adicionar 4 gramos de hidróxido de sodio adicionar 500 ml para disolver y luego enrasar

NaOH= V x N x meq
NaOH= 1000 x 0, 1 x 0, 04
NaOH= 4g de hidróxido de sodio

Hidróxido de sodio 45%

Pesar 450g de hidróxido de sodio y adicionarlo en un matraz de 1000 ml

Adicionar agua destilada para diluir aproximadamente 500 ml y luego completar el volumen del matraz y dejarlo enfriar

Cálculos:

Formula:

% N = (50 x N H_2SO_4 – C x N NaOH) x 0,014 /M x 6, 25 x 100
N H_2SO_4 = normalidad del ácido sulfúrico
N NaOH= normalidad del hidróxido de sodio
C= consumo del hidróxido de sodio
M= peso de la muestra

Muestra de harina de pescado de 42%

%N= (50 x 0,0999876 – 8,05 x 0,0987214) / 2,2011 x 6,25) x 0,014 x 100
% N = 42,79

HUMEDAD
(Método de la estufa)

Fundamento.- La muestra se deseca en condiciones definidas, variando en función de la naturaleza del producto. La perdida de agua es determinada por diferencia de pesos

Equipos.-

- Balanza analítica
- Estufa
- Desecador

Materiales

- Cápsulas de aluminio con sus respectiva tapa
- Pinzas
- Espátula de acero inoxidable

Procedimiento.-

Pesar la cápsula de aluminio con la tapa

Anotar el peso y el código con el que se identifica la cápsula

Pesar 2 gramos de la muestra

Anotar la suma del peso de la cápsula mas la muestra

Introducir la cápsula con la muestra tapada dentro de la estufa, la cual debe estar a 120ºC por 90 minutos. Cumplido el tiempo, sacar la muestra usando las pinzas y colocarla en el desecador.

Dejar enfriar durante 15 minutos y pesar la muestra

NOTA.- de cada muestra se realiza el análisis por duplicado para obtener datos más exactos, y en el caso de existir una diferencia mayor al 0,4% en una de las muestras se repetirá el análisis

Realizar los cálculos

Cálculos:

Formula: % de humedad=Pi – Pf/Pm*100

Pi= peso inicial de la capsula de aluminio + muestra
Pf= peso final de la capsula y la muestra desecada
Pm= peso de la muestra

Muestra alimento para pollo inicial máximo 12% de humedad

% de humedad= (14,6712 + 2,000) – 16,4707 / 2,000 * 1000
% de humedad= 10,025

DETERMINACION DE CENIZAS

Fundamento.- Ceniza es el residuo inorgánico que queda después de quemar toda la materia orgánica
Incineración del material orgánico de la muestra mediante la aplicación de temperaturas de 500 a 600 ºC por un lapso de 2 a 4 horas hasta peso constante, obteniendo como resultado un residuo de color grisáceo

Materiales y equipos

- Mufla con regulador de temperatura ajustada a 600ºC
- Plancha calefactora
- Pinzas
- Crisoles de porcelana
- Balanza analítica

Procedimiento

Pesar 1g de muestra triturada y homogenizada en crisol de porcelana previamente tarado

Quemar la muestra en la plancha calefactora hasta que deje de salir humo blanco o la muestra quede de color negro

Colocar el crisol con la muestra en la mufla a 600ºC por 1 ½ hora hasta obtener cenizas color blanco grisáceo

Llevar al desecador durante 45 minutos

Pesar y anotar para reemplazo en la formula

Cálculos:
%Cenizas= Pf – Pi / Pm x 100
Pf= Peso del crisol mas muestra después de incineración
Pi= Peso del crisol
Pm= Peso de la muestra

Muestra alimento para cerdo crecedor máximo 9% de ceniza
% de ceniza= (16,0727 + 1,1618) – 17,13075 / 1,1618 * 100
% de ceniza= 8,93

CONCLUSIONES

El trabajo del Departamento de Control de Calidad tanto para materia prima como para producto terminado es muy importante ya que el mismo determina dentro de la planta la calidad con la que parte un proceso y la calidad con la que este termina, determina además si un producto es apto para el consumo y su consecuente liberación al mercado, determina además los parámetros nutricionales de formulación con los requerimientos nutricionales de cada ganado

Fomentar la investigación me parece de vital importancia para la industria, ya que son pocas las empresas que emprenden e incentivan al estudiante

Siempre es bueno señalar las cosas positivas para que estas no cambien sino más bien mejoren, y el trabajo de investigación y desarrollo de formulación de "ALASA", donde el estudiante toma parte activa será bien visto y es digno de recomendación

RECOMENDACIONES

- Cuando la institución como ESPOL goza de prestigio ya reconocido, esta debe hacer conocer al estudiante de las diferentes posibilidades de prácticas y/o trabajos que existen en las mejores industrias y establecimientos productivos.

- Que la institución ESPOL – PROTAL en su desarrollo académico , incluyan procesos unitarios y maquinarias relacionado a las diferentes actividades que hay en las empresas

- Para tener un buen mantenimiento de los equipos de la empresa como Silos, Mezcladoras y Molinos se debe implementar acciones preventivas

- Para que los equipos no se descalibren, no se oxiden ni se desgasten rápidamente, se debe utilizar materia prima de buena calidad.

BIBLIOGRAFIA

- **CHARLEY**. "Tecnología de alimentos". Editorial Limusa. México D.F. 1997

- **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.

- **ALASA S.A**. Información ofrecida por profesionales de la empresa e información obtenida por experiencias durante las prácticas realizadas en empresas similares. 2007 - 2008

- **E. W. CRAMPTON, L. E. HARRIS** "Nutrición Animal Aplicada" Editorial Acribia. Zaragoza, España. Año 1980.

- **HANS BERGNER**. "Elementos de nutrición animal" Editorial Acribia. Zaragoza, España. 1970

ANEXOS