

T
664.760281
BEN

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
Instituto de Tecnologías

Programa de Tecnología en Alimentos
Informe de Practicas Profesionales

Previo a la Obtención del Título de
Tecnologo en Alimentos

Realizado en:

" PROPELLETS S. A. "

AUTOR:

Wilson Kenneth [Benavides Vaca

PROFESOR GUIA

Tecnologa Claudia Icaza

SEGUNDA REVISION

M.S.C. Chanena Alvarado

Año Lectivo

1998 - 1999

Guayaquil - Ecuador

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS

PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN ALIMENTOS

INFORME DE PRACTICAS PROFESIONALES

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

TECNOLOGO EN ALIMENTOS

REALIZADO EN : "PROPELLETS S.A."

AUTOR: WILSON KENNETH BENAVIDES VACA.

PROFESOR GUÍA:
TECNOLOGA CLAUDIA ICAZA.

SEGUNDA REVISIÓN :
M.S.C. CHANENA ALVARADO.

AÑO LECTIVO

1998

1999



**BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS**

GUAYAQUIL-ECUADOR



**BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS**

GUAYAQUIL, 4 DE MAYO DE 1998

MASTER.

MARÍA FERNANDA MORALES.

COORDINADORA DEL PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN ALIMENTOS.

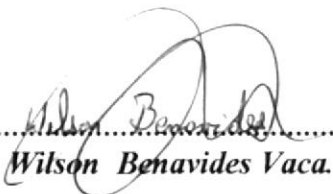
De mis consideraciones:

Me dirijo a usted muy respetuosamente , para poner a su disposición el informe de mis PRACTICAS PROFESIONALES , previo a la obtención del titulo de “ TECNOLOGO EN ALIMENTOS” , realizadas en la empresa PROPELLETS.S.A.

En el presente informe , describo las labores realizadas en dicha empresa, desde el 30 de Octubre de 1997 hasta el 30 de abril de 1998.

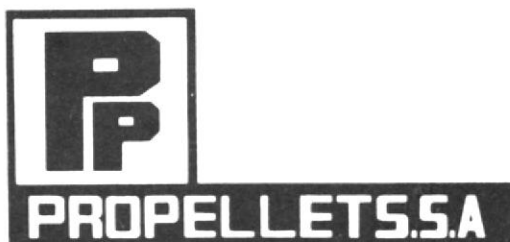
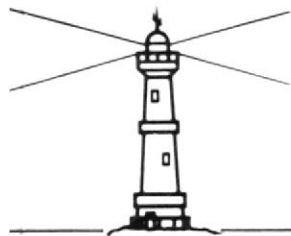
Por la atención prestada al informe quedo de antemano muy agradecido

Muy atentamente,


.....
Wilson Benavides Vaca.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



GUAYAQUIL , ABRIL 30 DE 1998

A QUIEN INTERESE.

CERTIFICO.-




**BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS**

*Que el Señor **WILSON KENNETH BENAVIDES VACA**, egresado del PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN ALIMENTOS de la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL, realizó sus prácticas profesionales en la planta de alimentos balanceados para camarones “**PROPELLETS.S.A.**”, desde el 30 de Octubre de 1997 hasta el 30 de Abril de 1998, cumpliendo de esta manera con el periodo de prácticas profesionales.*

Debo indicar además que el Señor Benavides durante este tiempo demostró interés, dedicación , capacidad , colaboración y responsabilidad en las tareas a él encomendadas

ATTE


.....
ING. HECHOR MARRIOTT B.
GERENTE DE OPERACIONES

ÍNDICE

DESCRIPCIÓN	PAG
Resumen.....	1
Introducción.....	2
Descripción detallada de las labores realizadas.....	3
Diagrama de flujo del proceso.....	7
Detalle del proceso de producción.....	8
Detalle de los puntos críticos de control.....	11
Almacenamiento en bodega.....	11
Alimentación.....	11
Mezclado de macroingredientes.....	12
Separación de impurezas.....	12
Molienda.....	13
Mezclado.....	13
Pelletizado.....	14
Enfriamiento.....	14
Desmoronado.....	15
Zarandeo.....	15
Adición de aceite.....	15
Envasado.....	16
Almacenamiento.....	16
Determinaciones realizadas en el laboratorio.....	17

Coeficiente de variación en el mezclado.....	18
Tamaño de partícula	20
Estabilidad.....	23
Hidratación.....	25
Porcentaje de finos.....	26
Humedad método rápido.....	27
Determinación de humedad.....	27
Determinación de proteína	29
Determinación de cenizas.....	31
Determinación de grasa.....	33
Determinación de fibra.....	35
Conclusiones y recomendaciones.....	38
Bibliografía.....	40
Anexos.....	41



BIBLIOTECA
ESCUELAS TECNOLÓGICAS

RESUMEN

En el presente informe detallo inicialmente las áreas donde desarrolle mis practicas profesionales , así como también todas las labores realizadas en el área de producción y laboratorio de control de calidad. Seguido a esto incluyo un diagrama de flujo del proceso y cada punto de producción del alimento balanceado .

Después se expone sobre los puntos críticos de control, parámetros de control en cada punto del proceso productivo. Dentro de este punto detallo los rangos de control, el objetivo del control.

En la parte de laboratorio se explica acerca de análisis físicos inmediatos y detallo cada uno de los análisis físicos usados en el proceso de producción .

En la parte de análisis bromatológicos se da ha conocer los cinco análisis fundamentales en la industria de alimentos.

En la parte final se explica tanto de la parte física como bromatológica la técnica, fundamento, materiales y equipos y los cálculos y ejemplos de cada análisis.

Para terminar este informe doy mis puntos de vista sobre lo que hay que mejorar en el área de producción para así subir el rendimiento de equipos, esto lo expongo en el punto de Conclusiones y Recomendaciones.

INTRODUCCIÓN

Los alimentos pelletizados han sido definidos como, “alimentos aglomerados formados por la extrusión de ingredientes individuales o mezclas, al compactar y forzarlos por las aperturas de un dado por cualquier proceso mecánico”. Básicamente el propósito del pelletizado es hacer que un material alimenticio finamente dividido, algunas veces polvoriento, no palatable y difícil de manejar y al utilizar calor, humedad y presión se produce un grado de gelatinización que permite formarlo en partículas grandes. Estas partículas más grandes son más fáciles de manejar, son más palatables y usualmente resultan en una alimentación mejorada cuando se compara con los alimentos no pelletizados.

Los pellets varían en diámetros desde 10/46 pulg a 48/68 pulg. El diámetro máximo que encontramos pocas veces excede a 1 ¼ pulg a 1 3/8 pulg.

Casi todos los productores pecuarios están de acuerdo en que los animales obtiene mejores ganancias con alimentos pelletizados que en forma de harinas. Las razones son que el calor generado en el acondicionamiento y pelletizado hace que los alimentos sean más digestibles al desdoblarse los almidones, el pellet minimiza las pérdidas en la ingestión, el pellet coloca al alimento en forma concentrada. Por lo que el animal recibe una dieta bien balanceada al evitar que el animal escoja los ingredientes.

El pelletizado también previene la segregación de los ingredientes en un proceso de mezclado, manipuleo o alimentación.

Los requerimientos para producir un alimento pelletizado de calidad es empezar con ingredientes y materias primas de calidad, procesarlos adecuadamente y entregarlos en buenas condiciones.

La industria de alimentos pelletizados en Latinoamérica ha alcanzado un desarrollo paralelo al de los sectores avícola, bovino, porcícola y del sector acuícola registrándose varios niveles de crecimiento según la región. Según la revista Feed International de Enero de 1994, la producción de alimentos pelletizados se estima en alrededor de 50 millones de TM/ año en Latinoamérica.

La Industria de balanceados pelletizados en su mayoría se caracteriza por un alto grado de integración con la actividad avícola, porcina y con el cultivo de camarón en Ecuador y Centro-América, actividad en la cual México y Brasil tienen expectativas de producción

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS LABORES REALIZADAS

El área en que realice mis practicas profesionales fue en Producción. En esta empresa me asignaron el cargo de Coordinador de producción con las siguientes obligaciones:

Coordinación de la producción de los dos turnos.
 Contratación de personal para planta.
 Elaboración del cronograma de trabajo semanal.
 Programación del mantenimiento preventivo y limpieza de equipos.
 Reportes de producción.
 Elaboración de cambios en formulación. (reemplazos)
 Reporte de rendimiento de equipos
 Pedido de suministros, materia prima y materiales para producción
 Control de la producción, a través de los supervisores
 Control de asistencia del personal.
 Control de permisos y vacaciones de personal de planta.
 Coordinación con ventas de fechas de despachos.
 Modernización de la planta.
 Reingeniería para mejorar rendimientos de equipos



BIBLIOTECA
 DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Estas funciones estaban dentro de mi manual de funciones teniendo en algunos casos que hacer otras funciones para no detener el proceso de producción como son:

Supervisor de producción.
 Supervisor de control de calidad

Al ingresar a trabajar para PROPELLETS S.A. firme un contrato indefinido con tres meses a prueba en el cual pacte mis honorarios en 2.700.000 sucres más compensación salarial, bonificación complementaria, décimo sexto sueldo y un programa de incentivos por productividad.

La función que tenía era la de Coordinador de Producción y el horario no estaba especificado por lo cual yo tenía que cumplir mis obligaciones hasta la hora que se necesitara en cualquier día.

En el primer mes de trabajo básicamente me dedique a un plan de entrenamiento para las funciones que tendría que cumplir en los próximos meses. Este plan de entrenamiento consistía en entrevistas con todas las personas que estaban ligadas al proceso productivo y que de alguna manera estarían en contacto conmigo en mis funciones. También tenía que sacar conclusiones sobre el trabajo de cada una de las personas que estarían bajo mi responsabilidad para determinar si entrarían en mi equipo de trabajo ya que los planes eran de reestructuración del personal de producción, también estaba analizando el proceso de producción para ver los posibles cambios que se tendrían que hacer a futuro.

Me dedique a informarme sobre los equipos existentes, capacidades de cada uno y otros tópicos de cada equipo.

En el segundo mes de trabajo me dedique a organizar la parte de documentos necesarios para reportar todos los procesos, así como rótulos, cartillas para controles de procesos ya que anteriormente no se llevaban estos documentos o se hacían en cualquier papel por lo que no había soportes de documentos. Algunos eran inservibles para el tiempo que estamos.

A partir del tercer mes de trabajo me hice cargo ya de todas las funciones relacionadas con producción.

1.- COORDINACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Esta función consistía en dejar detallado en el programa de producción lo que se debía realizar en los dos turnos de producción, cada turno era de 12 horas y producían cerca de 1200 sacos por lo que se debía de hacer el programa para 2400 sacos cada día, este programa se lo hacia tomando en cuenta pedidos medicados, productos de stock normal , pedidos especiales y fechas de despachos de cada producto.

2.- CONTRATACIÓN DE PERSONAL DE PLANTA

Cada vez que era necesario reemplazar personal por cualquier motivo o si se necesitaba gente extra para producción me encargaba de la entrevista del personal para producción y de la decisión de contratación.

3.- ELABORACIÓN DEL CRONOGRAMA DE TRABAJO SEMANAL

Los días lunes de cada semana se elaboraba el plan de trabajo de la semana en curso, esto servía para que el personal anticipadamente sepa el día que tiene libre durante la semana, ya que hay ocasiones que se laboraba los fines de semana (sábado y domingo) por lo que el personal el día lunes estaba ya enterado de los días de producción y se sometía a este calendario salvo justificación medica o calamidad domestica, con esto se lograba la asistencia del personal estos días de trabajo o se contrataba personal extra para la jornada de trabajo de fin de semana si era necesario.

4.- PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y LIMPIEZA DE EQUIPOS

Dentro del cronograma de trabajo de la semana se incluían los días que eran para mantenimiento que por lo general eran los días viernes y sábados, dependiendo de los pedidos existentes. En esta programación se incluía los equipos a desmontar y limpiar, también si se necesitaba pintura externa ya sea de equipos o de planta en si. Por lo general se predisponía a limpiar los equipos críticos para la calidad del proceso y del producto. Estos son válvulas de dos vías, mezcladora, pelletizadora, zaranda, molino

de martillos, aplicador de aceite, transportadores, elevadores (cabezales y botas), ensacadora, tolvas de almacenamiento, pisos, techos y paredes de planta y exteriores.

Después de este mantenimiento se programaba la fumigación de estas áreas y equipos contra hongos principalmente, este programa se lo realizaba en conjunto con el Coordinador de Mantenimiento. Al final del día de mantenimiento se sacaba un reporte que se entregaba al Gerente de Operaciones

5.- REPORTES DE PRODUCCIÓN

Al final de cada producción era obligación elaborar un parte de producción con el cual se daba de baja la materia prima usada para elaborar un producto, se reportaba la fórmula usada y se entregaba a bodega los sacos resultantes de esta producción.

6.- ELABORACIÓN DE CAMBIOS EN FORMULACIÓN

Cada vez que se terminaba una materia prima o se necesitaba hacer un cambio a la fórmula normal este cambio lo elaboraba para así dejar la fórmula con que los supervisores deberían trabajar hasta nueva orden, por lo general el cambio se debía a la variación de la proteína de la harina de pescado o la incorporación de una nueva materia prima.

7.- REPORTE DE RENDIMIENTOS DE EQUIPOS

Cada supervisor me entregaba un reporte de horas de producción de los equipos con el cual se elaboraba un reporte para sacar el rendimiento de cada equipo y con este se definía si fue bien usado el equipo, si necesita revisión mecánica, por ejemplo el molino cuando tiene bajo rendimiento por lo general se debe a martillos gastados por lo que se remplazaban, este era la función del reporte, detectar fallas en los equipos a través de el rendimiento, este reporte se lo entregaba al Coordinador de Mantenimiento para las acciones correctivas.

8.- PEDIDO DE SUMINISTROS, MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES PARA PRODUCCIÓN

Todos los días se entregaba una requisición la cual contenía todos los suministros necesarios para la producción de los dos turnos, este documento se entregaba al Coordinador de Materiales el cual dejaba en bodega todo lo pedido para la producción.

9.- CONTROL DE PRODUCCIÓN

Cada cierto tiempo el supervisor de turno notificaba el estado de producción para así tener información para saber la hora de entrega de pedidos urgentes y coordinar los despachos. Así como también todas las novedades de planta.

10.- CONTROL DE ASISTENCIA DE PERSONAL

A través de mi persona se tramitaba permisos al personal de planta , era encargado de firmar las tarjetas de asistencia y notificar cualquier novedad al departamento de Recursos Humanos.

11.- CONTROL DE PERMISOS Y VACACIONES DE PERSONAL DE PLANTA

Así mismo me encargaba de que el personal salga de vacaciones una vez al año y de encontrar su remplazo en este tiempo.

12.- COORDINACIÓN CON VENTAS DE FECHAS DE DESPACHO

En la elaboración del programa de producción contemplaba la hora de entrega de los productos por lo que a la hora que estaban listos se comunicaba a ventas para que esta despache al cliente respectivo el producto o comunique que el producto no estaba listo en la fecha indicada cuando era necesario.

13.- MODERNIZACIÓN DE LA PLANTA

Por mi conocimiento de maquinarias y procesos adquiridos en Diamasa era función mía detectar puntos o cuellos de botella para así atacarlos en conjunto con mantenimiento, también se recibían sugerencias del personal y se estudiaba la sugerencia para ver su factibilidad.

14.- REINGENIERÍA DE EQUIPOS

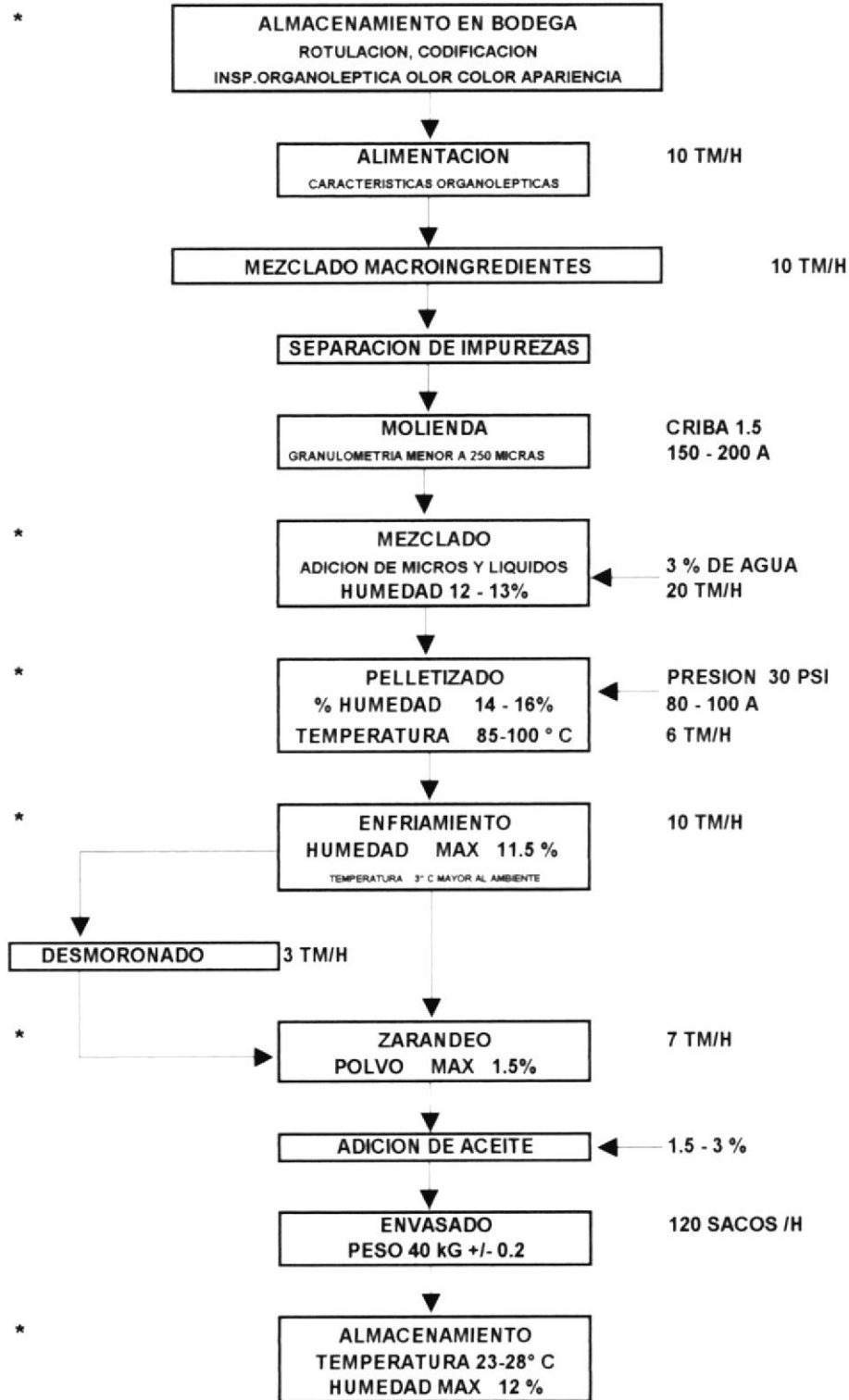
No era más que aumentar la producción a través de mejoras en los equipos como cribas de molinos, acondicionamiento y post acondicionamiento.

Además de estas funciones eventualmente ayudaba en la planta como supervisor de producción o de control de calidad. La funciones de ellos era cumplir con el programa de producción y hacer rendir al personal durante el turno de trabajo. La función principal que cumplía dentro del Dpto. de control de cantidad es supervisar el proceso de producción entre toma de temperaturas en pellet, granulometría, porcentaje de polvo, obtención de muestras para laboratorio.



ELABORACION DE ALIMENTO BALANCEADO PARA CAMARON

DIAGRAMA DE FLUJO



DETALLE DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN.

En los últimos 10 años, el crecimiento de las operaciones integradas y cadenas regionales de alimentos balanceados han dirigido el diseño de plantas mucho más tecnificadas. La demanda por una mayor velocidad, una mejor conversión de los alimentos, una menor mano de obra y costos de servicios públicos y un control de calidad han dado como resultado la adición de nuevos procesos y técnicas de fabricación y un mayor nivel de computarización. De manera fundamental la planta moderna es una máquina fabricante de alimento balanceado.

La fabricación de alimento balanceado tiene 13 pasos bien definidos los cuales los detallamos a continuación:

1.- ALMACENAMIENTO EN BODEGA DE MATERIA PRIMA

Las materias primas almacenadas en bodega deben tener un control estricto de calidad tanto físico como bromatológico, puesto que de una materia prima de calidad saldrá un producto terminado de calidad. Por lo general es recomendado que la bodega de materia prima tenga capacidad para almacenar materia prima para dos semanas. Hay que tener mucho cuidado en rotar el inventario existente para que se cumpla la regla lo que primero entra primero sale (sistema FIFO)

2.- ALIMENTACIÓN

En los sistemas de alimentación modernos , las plantas de alimentos tienen tolvas de almacenamiento elevadas con capacidades de 1 a 100 TM con lo cual la dosificación de lotes es continuo y la precisión de dosificación es exacta al ser el sistema computarizado.

En el caso de Propellet la alimentación es directa a la mezcladora y el pesaje de macro-ingredientes es manual , este sistema en la actualidad se esta cambiando por un sistema computarizado de pesaje automático de lotes.

3.- MEZCLADO DE MACRO-INGREDIENTES

Una vez que se pesa los macro-ingredientes pasa al sistema de mezclado el cual consta de una mezcladora horizontal continua con hélices derecha e izquierda de tipo de listón que transporta el material de un lado a otro, incluye paletas con lo cual ayuda a mezclar mas rápidamente, este tipo de mezcladoras son de vaciado rápido por lo que descargan el producto en 1 minuto, la capacidad de esta mezcladora es de 10 TM/H . El motor es de 5 HP, ya que en proceso de la planta hay un segundo mezclado esta mezcla es rápida y en el segundo proceso es donde se uniformiza totalmente el producto.

4.- SEPARACIÓN DE IMPUREZAS

La separación de partículas extrañas se realiza por medio de un limpiador de alimentos (Roto Shaker) el cual separa partículas grandes como son palos, piolas, piedras. Este equipo tiene una criba circular de agujeros de una pulgada de diámetro por lo que solo pasa a través de las partículas menores a este diámetro. Tiene un rendimiento de 10 TM/H.

5.- MOLIENDA

Después de la primera mezcla pasan los macro-ingredientes al proceso de molienda la cual se realiza con un molino de martillos por impacto, el cual contiene 154 martillos de 19 cm de largo por 5 cm de ancho que giran a 3600 RPM con un motor de 200 HP, la criba en la cual se realiza la molienda es de 1.01mm con dimensiones de 89,5 por 91 cm. El sistema de molienda consta de una protección magnética para atrapar metales que podrían causar daños en el molino. El rendimiento de este equipo es de 10 TM/H.

6.- MEZCLADO (ADICIÓN DE MICROS Y LÍQUIDOS)

Una vez molido el producto con una granulometría menor a 250 micrones el producto pasa al proceso de mezcla definitiva, en la cual con una mezcladora de 20 TM/H con un motor de 25 HP de paletas y hélices, esta mezcladora asegura la mezcla total y un coeficiente de mezcla menor a 10. En este punto se adiciona los micro-ingredientes directamente a la mezcladora con lo cual estos son puestos en las dosis exactas ya que no se desperdicia en el proceso de molienda, además también se adiciona 3% de agua para ayudar al proceso de pelletizado, esta adición de agua se realiza por aspersión para que no se formen grumos en la mezcladora. Con la adición de agua se llega a tener un producto con 13% de humedad.

7.- PELLETIZADO

La calidad del alimento depende de la calidad y composición nutritiva de la materia prima. La calidad de molienda y acondicionamiento de los ingredientes alimentarios son las áreas más importantes en cualquier operación de pelletizado.

El procesamiento puede influir en gran medida en las características del alimento, como capacidad de atracción, aceptabilidad, y disponibilidad de nutrientes. Por lo general el alimento para camarón se procesa con una pelletizadora la cual proporciona un pellet denso sumergible en el cual los micro-nutrientes y la materia prima se mezclan de manera homogénea. Sin embargo el pellet debe reunir la condición de ser estable en el agua. La pelletizadora se compone de un alimentador, una cámara de acondicionamiento, y la misma pelletizadora en forma de unidad. Dentro de la pelletizadora consta de un dado y 2 rodillos.

El alimentador lleva el producto hacia la cámara de acondicionamiento a una revolución de 2,5 a 3 TM/H.

El acondicionador se encarga de la adición de humedad a través de vapor directo al producto o de una chaqueta para elevar la temperatura.

El dado junto con los rodillos hacen la de compresión.

La empresa cuenta con 2 pelletizadoras cada una de 3 TM/H, el motor es de 125 HP

La temperatura aquí se llega a 16% y temperatura de 85-100° C, el vapor entra a presión de 30 PSI.

8.- ENFRIAMIENTO

Después del proceso de pelletizado el pellet sale con temperatura superiores a 85°C por lo cual es necesario quitarle este exceso de temperatura, a la vez que pierde temperatura pierde humedad con lo cual se logra dos procesos con un solo equipo.

El enfriador es de tipo contraflujo vertical y con capacidad de 10 TM/H el tiempo que pasa aquí es de 20 minutos aproximadamente.

9.- DESMORONADO

Hay ciertos alimentos que necesitan ser migajas, esto se logra con el desmoronador, el cual pica el balanceado en pedazos pequeños. Estas migas son actas para camarones de etapas pequeñas.

10.- ZARANDEO

Por medio de una zaranda se puede separar partículas muy pequeñas como es el polvo o muy grandes lo cual da mal aspecto físico al producto.

11.- ADICIÓN DE ACEITE

No es mas que una bomba de grasa la cual dosifica una cantidad establecida de aceite y recubre al pellet con un spray, a la salida del recubrimiento existe un transportador mezclador para homogeneizar el color.

12.- ENVASADO

Consiste en un llenado de los sacos por medio de una envasadora semiautomática la completa el peso en 40 Kilos cada saco con un error de +/- 0.2.

13.- ALMACENAMIENTO

El almacenamiento se lleva a cabo en pallet de 1,6 m por 1,55 y con capacidad de estiba de 1200 kilos. Aquí se controla mucho humedad y temperatura.



DETALLE DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL

- ALMACENAMIENTO EN BODEGA.

Objetivo

El objetivo de estos controles primero es tener controlado en bodega el tiempo necesario el producto y que no se deteriore. Los análisis químicos nos dan la pauta para la formulación.

Parámetros

Se controla principalmente Humedad , Temperatura , proteína , grasa ,fibra , cenizas.

Rangos de los parámetros

	Hna de pescado		Polvill o		Hna trigo		Afrech illo		P. soy a	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Humedad	6 %	10 %		10%		12 %		13.5 %		13 %
Proteina	60 %		10 %		10 %		14 %		42 %	
Grasa		10 %	14 %			0.1 %				
Cenizas	20 %			12 %		0.5 %		6 %		7 %
Fibra		1 %		12 %		0.1 %		10 %		7 %
Arena		1 %								

Frecuencia

La frecuencia de control es de una vez por semana y por producto.

- ALIMENTACIÓN

Objetivo

El objetivo es proporcionar materias primas de buena calidad al proceso productivo.

Parámetros

Se controla principalmente Humedad , Temperatura , impurezas y insectos



Rangos de los Parámetros

BIBLIOTECA DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

	Hna de pescado		Polvillo		Hna trigo		Afrechillo		P. soya	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Humedad	6 %	10 %		10%		12 %		13.5 %		13 %
Proteína	60 %		10 %		10 %		14 %		42 %	
Grasa		10 %	14 %			0.1 %				
Cenizas	20 %			12 %		0.5 %		6 %		7 %
Fibra		1 %		12 %		0.1 %		10 %		7 %
Arena		1 %								

Frecuencia.

La frecuencia de control es de una vez que se alimenta una materia prima a tolva de molienda.

• MEZCLADO DE MACRO-INGREDIENTES.

Objetivo

El objetivo aquí es asegurar la mezcla uniforme de todas las materias primas para obtener una fórmula balanceada.

Parámetros

Es importante el c.v. (coeficiente de variación de la mezcla).

Rango del Parámetro

El coeficiente de variación debe estar entre 0 y 10 para asegurar un buen mezclado.

Frecuencia

Se debe realizar este análisis por lo menos una vez al mes y por cada producto.

• SEPARACIÓN DE IMPUREZAS.

Objetivo

El objetivo aquí es detectar y separar todo tipo de impurezas que afecten al proceso y se realiza por medio de una criba que separa palos, metales, piolas y otras impurezas de la materia prima.

- **MOLIENDA.**

Objetivo

Es importante la granulometría o diámetro medio de la partícula, el objetivo es asegurar un excelente acondicionamiento del producto en el pelletizado.

Parámetros

El parámetro en este punto es el diámetro medio de las partículas

Rango del Parámetro

El rango ideal es de 150 a 250 micrones.

Frecuencia

Se realiza el análisis de tamaño de partícula durante toda la producción con espacios de una hora.

- **MEZCLADO.**

Objetivo

En este punto se asegura la uniformidad del producto, ya que es una segunda mezcla y el tamaño de partícula es mas uniforme por lo que la mezcla es mejor. Otro objetivo es mantener la humedad del producto dentro de especificaciones , esto se logra con la adición de agua.

Parámetros

Se controla básicamente la humedad en este punto.

Rango del Parámetro

La humedad en este punto debe estar entre 12 a 13 %

Frecuencia

El control se lo efectúa cada hora ya que es un punto critico dentro del proceso.

- **PELLETIZADO.**

Objetivo

En el pelletizado es importante la humedad y la temperatura siendo aquí indispensable estos parámetros ya que ellos dan el acondicionamiento al pellet.

Parámetros

Los parámetros en este punto mas importantes son la humedad y la temperatura.

Rangos de los parámetros.

La humedad en este punto debe ser de 14 a 16 % .

La temperatura de la mezcla debe estar entre 85 a 100 ° C

Frecuencia.

El control de estos parámetros debe ser cada media hora ,ya que es el punto principal del proceso productivo.

- **ENFRIAMIENTO.**

Objetivo

El objetivo es determinar la cantidad de humedad que debe ser retirada del balanceado., y con ello también mantener la temperatura del producto dentro de los parámetros de control.

Parámetros

Los parámetros en este punto son la humedad y la temperatura.

Rango de los Parámetros

Es igual importante la humedad y la temperatura ya que aquí se va al envasado y el producto puede dañarse por hongos por una elevada humedad el rango aquí es de 11,5 A 12 % de humedad y 3 grados mas que la temperatura ambiente en el producto.

Frecuencia

La frecuencia es de cada hora .



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

- **DESMORONADO.**

Objetivo

El objetivo de control aquí es controlar el tamaño del granulo final el análisis es organoleptico a través de la vista.

Frecuencia.

Cada ves que se realiza una producción de alimento granulado.

- **ZARANDEO**

Objetivo

Es importante el porcentaje de polvo ya que este dará la calidad del pellet y mejorara la presentación física del producto.

Parámetro

El parámetro establecido aquí es el porcentaje de polvo.

Rango del Parámetro

Para alimentos pelletizados se permite hasta 1,5 % de polvo.
En el caso de granulados se permite hasta 3 % de polvo.

- **ADICIÓN DE ACEITE.**

Objetivo

El objetivo principal es controlar la cantidad de grasa dentro del alimento.

Parámetro

Se controla el porcentaje de aceite adicionado.

Rango del Parámetro

Se adiciona el 2,5 % +/- 0,25

Frecuencia

Cada vez que se va adicionar aceite a un producto.

- **ENVASADO.**

Objetivo

El objetivo es cuidar el peso de los sacos para así satisfacer al cliente.

Parámetro

El parámetro en este punto es el peso en kilos .

Rango del Parámetro

El peso del producto debe ser de 40 Kilos +/- 0.1%

Frecuencia

Debe de controlarse cada 15 sacos envasados.

- **ALMACENAMIENTO.**

Objetivo

Tener los alimentos conservador hasta el despacho a los clientes .

Parámetros

Los análisis bromatológicos son muy importantes aquí , por lo que la proteína es lo mas controlado aquí junto con los parámetros físicos como humedad, temperatura , estabilidad, hidratación, polvo presente .

Rangos de los Parámetros

La proteína debe ser un mas ó menos 0.5 % de lo declarado en la etiqueta.

La estabilidad debe ser menor al 15% en 3 horas ,la hidratación 30 minutos , temperatura debe ser máximo tres grados mas de la ambiente, la humedad máximo 12%.

Frecuencia

La frecuencia es cada ves que termine una producción.

DETERMINACIONES REALIZADAS EN EL LABORATORIO.

Entre los principales análisis físicos inmediatos tenemos :

- 1.- Coeficiente de variación del producto mezclado.
- 2.- Diámetro promedio de partícula
- 3.- Estabilidad.
- 4.- Hidratación.
- 5.- Porcentaje de finos.
- 6.- Humedad método rápido.

Entre los principales análisis químicos tenemos :

- 1.- Humedad
- 2.- Proteína
- 3.- Cenizas
- 4.- Grasa
- 5.- Fibra

Los análisis químicos dan los datos necesarios para el proceso de formulación .

FORMULACIÓN DE NUTRIENTES. 27%

PRODUCTO	KG	% PROT		% GRASA		% CENIZAS		% HUM		% FIBRA	
Harina de Pescado	285	63	14,96	8,5	2,02	16	3,8	10,5	2,49	0,5	0,12
Polvillo Importado	100	16	1,33	2,5	0,21	12	1	9	0,75	10	0,83
semita	55	15	0,69	2,56	0,12	4,8	0,22	14	0,64	12	0,55
Harina Integral	0	13,06	0	1,2	0	0,8	0	14	0	0,76	0
Hna de carne	40	63	2,1	7,5	0,25	18,5	0,62	7	0,23	1,55	0,05
Aglutinante	4,4		0		0		0		0		0
Sal	2,64		0		0	99	0,22	0,1	0		0
Carbonato de Calcio	44		0		0	99	3,63	0,9	0,03		0
Antioxidante	0,22		0		0		0		0		0
Premezcla Vitamínica	0,24		0		0		0		0		0
Aceite de Pescado	33		0	99	2,72		0	1	0,03		0
Hna Krill	0	29	0	7	0	10	0	11,5	0	3,5	0
Colesterol	0										
Fosfato mono calcico	0										
Trazas minerales	0										
Cloruro de colina	0										
Vitamina C	0										
Polvillo nacional	250,5	12	2,51	16	3,34	8	1,67	11	2,3	10	2,09
Soya	55	45	2,06	1,5	0,07	6,21	0,28	12	0,55	3,5	0,16
Harina de trigo	330	14	3,85	1	0,28	0,78	0,21	13,5	3,71	0,76	0,21
TOTAL	1.200,00		27,5		9		11,66		10,74		4,01

COEFICIENTE DE VARIACIÓN EN EL MEZCLADO.

FUNDAMENTO

Consiste en obtener un valor estadístico de la variación de los datos uno contra otro lo cual nos da una visión de cuan bien mezclado esta un producto.

Para sacar este valor estadístico se procede a realizar varios análisis químicos de una muestra de un mismo lote. Por lo general se realiza el análisis de cloruros, pero se lo puede hacer con proteína, cenizas u otro análisis.

PROCEDIMIENTO

- 1.- Determinar el tiempo de mezclado de un lote, a partir del ingreso del último material a la mezcladora hasta que la parada termina de mezclarse.
- 2.- Determinar el número de kilos por lote.
- 3.- Determinar el tiempo de desalojo de un lote
- 4.- Coger 10 muestras a lo largo del lote en el desalojo, el tiempo de desalojo se divide para 10 y así tenemos 10 muestras representativas del lote.
- 5.- Analizar en el laboratorio cloruros (para este análisis se adiciona 1 kilo de sal de masa en lote) o se determina por medio de otro análisis bromatológico como proteína.
- 6.- Determinar el valor del C.V. en base al resultado de los análisis.

MATERIALES Y EQUIPOS

- 1.- Hoja de resultados (copia adjunta)
- 2.- Calador
- 3.- Reloj cronometro

CÁLCULOS Y EJEMPLOS

Una vez recogida la muestra y analizada en el Laboratorio los resultados obtenidos en un alimento de 27 % de proteína dio los siguientes resultados:

- 1.- 27.16%
- 2.- 27.02%
- 3.- 27.26%
- 4.- 26.89%

- 5- 26.99%
 6- 27.03%
 7- 27.10%
 8- 26.95%
 9- 27.06%
 10- 27.07%

Estos datos se procesan en base a estadística para obtener el C.V.

CONTROL DE CALIDAD

REPORTE ANÁLISIS DE MEZCLADO

PRODUCTO : 28% , 3/32 N.Formula. 840 Análisis /Referencial: Proteína
 Lugar del Muestreo : Salida de Mezcladora FECHA : 15/01/98

Muestra N.	X_i	$(X_i)^2$	CALCULO DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN (CV)
1	27,16	737,66	
2	27,02	730,08	
3	27,26	743,11	
4	26,89	723,07	
5	26,99	728,46	
6	27,03	730,62	
7	27,1	734,41	
8	26,95	726,3	
9	27,06	732,24	
10	27,07	732,78	
SUMATORIA	270,53	7318,73	
TIEMPO DE MEZCLADO <u>1.78</u> min.			TIEMPO DE DESCARGA <u>8</u> min.
		OBSERVACIONES :	
(f) Control de Calidad			



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

TAMAÑO DE PARTÍCULA

FUNDAMENTO

Se basa en separar por medio de tamices cada uno de los tamaños de partículas de la mezcla y con la ayuda de Métodos estadísticos calcular un valor medio de tamaño de partícula.

PROCEDIMIENTO

- 1.- Obtener una muestra de la mezcla pulverizada.
- 2.- Pesar 100 gramos de muestra
- 3.- Colocar la muestra en un vibrador con sus respectivas cribas por un tiempo de 5 minutos
- 4.- Pesar el contenido sobre cada criba
- 5.- Obtener los cálculos.

MATERIALES Y EQUIPOS

- 1.- Vibrador
- 2.- Cribas de mesh 40,50,,70,100,140, y el fondo respectivo
- 3.- Hoja de cálculos

CÁLCULOS Y EJEMPLO

A continuación detallo con dos ejemplos los cálculos para el tamaño de partícula.

CONTROL DE CALIDAD**ANÁLISIS DE TAMAÑO DE PARTÍCULAS**PRODUCTO : FR 280

FECHA :

15/01/98

CRIBA #	MICRONES.	GRAMOS	FACTOR	FACTOR POR
	DE LA CRIBA	RETENIDOS		GRAMOS RETENIDOS
8	2360		3,45	
12	1700		3,30	
16	1180		3,15	
20	850		3,00	
30	600		2,85	
40	425	5,7	2,70	15,4
50	300	13,6	2,55	34,72
60	250		2,44	
70	212	28,5	2,36	67,32
100	150	33,9	2,25	76,31
140	106	6,5	2,10	13,66
FONDO		6,3	1,95	12,29
SUMATORIA		94,5		219,7
<p>Calculo del Diámetro medio geométrico (dgw) $\text{Log dgw} = \frac{\sum w_i \log d_i}{\sum w_i} = 2.32 \quad \text{dgw} = 208.92 \text{ Micrón}$</p> <p>% HUMEDAD =</p>				
			Reportado a :	
(f) Control de Calidad				

Log dgw LOGARITMO DEL DIÁMETRO MEDIO GEOMÉTRICO

dgw DIÁMETRO MEDIO GEOMÉTRICO

CONTROL DE CALIDAD**ANÁLISIS DE TAMAÑO DE PARTÍCULAS**PRODUCTO : ARROCILLO

FECHA :

15/01/98

CRIBA #	MICRONES.	GRAMOS		FACTOR	FACTOR POR
	DE LA CRIBA	RETENIDOS			GRAMOS RETENIDOS
8	2360			3,45	
12	1700			3,30	
16	1180			3,15	
20	850			3,00	
30	600			2,85	
40	425	33,3		2,70	90,01
50	300	28,8		2,55	73,53
60	250	10,9		2,44	26,57
70	212	15,8		2,36	37,32
100	150	6,4		2,25	14,41
140	106	1,9		2,10	3,99
FONDO		0,8		1,95	1,56
SUMATORIA		97,9			247,39
<p>Calculo del Diámetro medio geométrico (dgw) $\text{Log dgw} = \frac{\sum w_i \log d_i}{\sum w_i} = \frac{247.4}{97.9} = 2.53$ $\text{dgw} = 336.46 \text{ Micrón}$</p> <p>% HUMEDAD =</p>					
			Reportado a :		
(f) Control de Calidad					

Log dgw LOGARITMO DEL DIÁMETRO MEDIO GEOMÉTRICO**dgw DIÁMETRO MEDIO GEOMÉTRICO**

ESTABILIDAD

FUNDAMENTO

El objetivo es el de determinar el porcentaje de finos, expresado en masa seca perdida, que ha perdido el alimento pelletizado y que atraviesa un tamiz de abertura determinada (2 mm) al estar 3 horas bajo agua.

PROCEDIMIENTO

- 1.- Pesar 10 gramos de muestra conociendo previamente la humedad de esta muestra
- 2.- Colocar en un tamiz previamente tarado
- 3.- Registrar el peso del tamiz + muestra
- 4.- Sumergirlo en agua en un baño María por espacio de 3 horas a temperatura de 25 ° C
- 5.- Terminado el tiempo dejar escurrir el agua
- 6.- Colocar el tamiz en una estufa a 130° C por 3 horas
- 7.- Colocarlo en un desecador por 30 minutos
- 8.- Pesar el tamiz y su contenido
- 9.- Determinar la humedad final

MATERIALES Y EQUIPOS

- 1.- Baño María
- 2.- Estufa
- 3.- Balanza gramera o analítica
- 4.- Tamiz acero inoxidable de 2 mm



BIBLIOTECA
DE ESGUELAS TECNOLÓGICAS

CÁLCULOS Y EJEMPLO

El calculo se lo realiza de siguiente manera :

$$\% \text{ MS} = \frac{mi * \frac{a}{100} - mf * \frac{b}{100}}{mi * \frac{a}{100}} * 100$$

Siendo :

- MS % de materia seca perdida en 3 horas
- mi masa inicial de la muestra
- a % de la materia seca (masa inicial)
- mf masa final de la muestra (después del ensayo)
- b % de la materia seca (masa final)

EJEMPLO

$$\frac{10.1589 * \frac{10.28}{100} - 9.66603 * \frac{1.35}{100}}{10.1589 * \frac{10.28}{100}} * 100$$

$$\% \text{ MS} = \frac{1.044 - 0.1304}{1.044} =$$

% MS = 87,50 % DE ESTABILIDAD.

Por lo que se deduce que el 12, 5 % del producto se ha perdido en el agua .

HIDRATACIÓN

FUNDAMENTO

No es mas que el tiempo en que el pellet pierde su forma estando dentro del agua esta es un análisis netamente cualitativo.

PROCEDIMIENTO

- 1.- Adicione una cantidad de pellet a un beaker con agua
- 2.- Determine el tiempo en que el pellet pierde la forma .

MATERIALES Y EQUIPOS

- 1.- Beaker de 100 ml
- 2.- Agua potable

PORCENTAJE DE FINOS**FUNDAMENTO**

Es la diferencia de peso obtenida después de someter a un zarandeo a la muestra a través de una malla establecida para pellet de 3/32 la malla es de mesh 12.

PROCEDIMIENTO

- 1.-Pesar 10 gramos de muestra
- 2.- Colocarla en una criba mesh 12
- 3.- Zarandearla hasta eliminar el polvo presente
- 4.- Pesar el sobrante en la malla.

MATERIALES Y EQUIPOS

- 1.- Balanza analítica
- 2.- Malla mesh 12
- 3.- Espátula

CALCULO Y EJEMPLO

$$\% \text{ DE FINOS} = \frac{\text{PI} - \text{PF}}{\text{PI}} * 100$$

$$\% \text{ FINOS} = \frac{10.05 - 9.23}{10.05} * 100$$

% FINOS = 8.16% Por lo que el alimento no es apto para el despacho.

HUMEDAD MÉTODO RÁPIDO

FUNDAMENTO

Consiste en desecar una muestra fina de partículas de 1mm , en el determinador de humedad Mettler que esta provista de una lampara de radiación infrarroja . Por calentamiento se evapora el agua libre dando como resultado una perdida de peso , la misma que aparece en la pantalla de la balanza expresado como porcentaje .

La temperatura de la balanza es regulable hasta 150° c y el tiempo también es regulable depende materia a determinar.

ANÁLISIS QUÍMICOS

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD

FUNDAMENTO

Humedad es la perdida de peso que sufre la muestra al someterla a temperaturas mayores de 100 ° C por un tiempo determinado , es decir se produce la deshidratación de la muestra hasta peso constante.

PROCEDIMIENTO

- 1.- Lavar cuidadosamente las cajas petri y secar en la estufa ajustada a 130 ° C (+ o -) 2°C, durante 30 minutos. Dejar enfriar en el desecador y pesar con aproximación de 0.1 mg.
- 2.- Pesar 3 (+ o -) 0.1 gr. de muestra (previamente molida) en la caja petri y anotar el peso.
- 3.- Se coloca la caja petri con su contenido distribuido uniformemente , durante 2 horas en la estufa previamente calentada a 135 ° C (+ o -) 2 ° C
- 4.- Al cabo de este tiempo se saca la caja petri y se lleva a enfriar al desecador por espacio de 30 minutos.
- 5.- Pesar en la balanza analítica.

MATERIALES Y EQUIPOS

- 1.- Balanza analítica , sensible de 0.1 mg.
- 2.- Estufa con regulador de temperatura.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

- 3 - Cajas petri de vidrio de 50 mm de diámetro y 20 de profundidad.
- 4 - Desecador , con silica gel u otro deshidratador.
- 5 - Espátula de acero inoxidable.
- 6 - Pinzas.

CÁLCULOS Y EJEMPLOS

La humedad se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$P = \frac{M1 - M2}{M1 - M} * 100$$

Donde :

P = Perdida por calentamiento , en porcentaje de masa

M = Masa de la caja petri , en gramos

M1 = Masa de la caja con la muestra , antes del calentamiento en gramos

M2 = Masa de la caja con la muestra , después del calentamiento en gramos

$$P = \frac{13.0990 - 12.7020}{13.0990 - 3.0270} * 100$$

P = 13.12 % de humedad.

DETERMINACIÓN DE PROTEÍNA

FUNDAMENTO

Se basa en la conversión del N - orgánico en N - inorgánico. El sulfato de amonio formado durante la digestión , se diluye y se vuelve alcalino al agregarle hidróxido de sodio . El NH₃, que queda en libertad se destila y es recibido en una cantidad conocida de solución de ácido sulfúrico y se lo determina por titulación.

PROCEDIMIENTO

DIGESTIÓN

- 1.- Pesar 0.5 gr. de muestra molida en un tubo kjeldahl
- 2.- Adicionar 0.4 gr. de Sulfato de Cobre
- 3.- Mas 9 gr. de sulfato de potasio y 15 ml de ácido sulfúrico concentrado
- 4.- Colocar en el digestor a 410 ° C por espacio de 1 hora
- 5.- Sacar los tubos y dejar enfriar los tubos bien tapados
- 6.- Adicionar 50 ml de agua destilada y disolver todo el contenido

DESTILACIÓN

- 7.- Adicionar 50 ml de NaOH al 45,4 (Soda Kjeldahl)
- 8.- Destilar por espacio de 20 minutos
- 9.- Recibir el destilado en un erlenmeyer con 50 ml de SO₄ H₂ N/10 mas 3 a 5 gotas de indicador de rojo de metilo.

TITULACIÓN

10.- Titular por retroceso con NaOH N/10 hasta la aparición del color amarillo

MATERIALES Y EQUIPOS

- 1.- Equipo Kjeldahl (digestor y destilador)
- 2.- Balanza analítica
- 3.- Espátula
- 4.- Tubos Kjeldahl
- 5.- Erlenmeyer, pipetas volumétricas y graduadas
- 6.- Reactivos NaOH , SO₄H₂ N/10 e indicador rojo de metilo

**CÁLCULOS**

$$(B - \text{ml NaOH CONSUMIDOS}) * N * 14 * 6.25$$

$$\% \text{ PROT} = \frac{\text{-----}}{\text{-----}}$$

PM

Donde :

B = Blanco

N = Normalidad de la solución de NaOH

PM = Peso de la muestra

6.25 = Factor de conversión

EJEMPLO:

$$((48.48 - 33) * 0.1030 * 1.4 * 6.25) / 0.5 = 27.90 \%$$

DETERMINACIÓN DE CENIZAS

FUNDAMENTO

Se basa en la incineración de la muestra a temperaturas de 550 a 600 ° C, de esta manera se destruye la materia orgánica. El residuo que queda al calcinar la muestra hasta un peso constante, y que están constituidas por óxidos, carbonato, fosfato, sulfato y minerales se denomina cenizas.

PROCEDIMIENTO

- 1.- Pesar 2 gr de muestra molida en el crisol de porcelana
- 2.- Transferir la muestra a la cocinilla con el objeto de quemarla hasta carbonización antes de llevarla a la mufla.
- 3.- Introducir el crisol en la mufla calentada a 660° hasta obtener cenizas color blanco grisáceo 3-4 horas. No debe fundirse las cenizas.
- 4.- Retirar el crisol con las cenizas de la mufla, auxiliándose con las pinzas metálicas y se pasa a enfriar a la estufa hasta hacerle descender de temperatura. Se lleva posteriormente al desecador donde se deja por unos 30 minutos y tan pronto este frío se pesa en la balanza analítica.

MATERIALES Y EQUIPOS

- 1.- Mufla con regulador de temperatura
- 2.- Estufa con regulador de temperatura
- 3.- Desecador con silicagel
- 4.- Balanza analítica sensible 0.1 mg.
- 5.- Hornilla eléctrica
- 6.- Pinzas para crisoles

7 - Espátula de acero inoxidable

8 - Crisoles de porcelana de 40 ml de capacidad

CÁLCULOS

El contenido de cenizas se calcula :

$$C = \frac{S2 - S}{S1 - S} * 100$$

DONDE:

C = Cenizas en porcentaje

S = Peso del crisol vacío en gramos.

S1 = Peso del crisol con muestra , antes de la incineración

S2 = Peso del crisol con muestra , después de la incineración en gramos

EJEMPLO

$$C = \frac{10.2639 - 10.2030}{12.0450 - 10.2030} * 100$$

C = 3.3 % DE CENIZAS

DETERMINACIÓN DE GRASA

FUNDAMENTO

Son todas las sustancias grasas extraídas con éter etílico u otro solvente apropiado . Incluye además de los esteres de los ácidos grasos como el glicerol , a los fosfolípidos , lecitinas , esteroides, y ácidos grasos libres.

PROCEDIMIENTO

- 1.- Lavar cuidadosamente el balón de extracción y secarlo en la estufa a 120° C durante 1 hora dejar enfriar en el desecador y pesar.
- 2.- Pesar aproximadamente 2 gramos de muestra molida en un papel filtro y formar un pequeño paquete.
- 3.- Introducir el paquete en la camisa de extracción .
- 4.- Llenar el balón con el solvente escogido y conectarlo al equipo y prender la hornilla , asegurándose que no existan fugas de solvente.
- 5.- Efectuar la extracción durante el tiempo necesario , hasta que el éter sea incoloro en el cuerpo (alrededor de 4 horas)
- 6.- Terminada la extracción retirar el cartucho con su contenido, recuperar el solvente .
- 7.- Colocar el balón en la estufa por 30 minutos para eliminar el resto de solvente a 110°C enfriar y pesar

MATERIALES Y EQUIPOS

- 1.- Aparato de extracción soxhlet
- 2.- Estufa con regulador de temperatura
- 3.- Balanza analítica
- 4.- Desecador con silica gel
- 5.- Balón de extracción
- 6.- Cartucho de extracción con porosidad

7 - Espátula de acero inoxidable

8.- Papel filtro poroso

9.- Éter etílico, éter de petróleo, hexano ,benceno

CÁLCULOS Y EJEMPLO

$$G = \frac{M1 - M2}{M} * 100$$

Donde :

G = % de grasa en la muestra

M1 = Masa del balón de extracción , con la materia grasa extraída en gr.

M2 = Masa del balón de extracción vacío, en gr.

M = Masa de la muestra en gr.

$$G = \frac{40.2224 - 40.0222}{2.0500} * 100$$

G = 9.77% DE GRASA.

DETERMINACIÓN DE FIBRA

FUNDAMENTO

La fibra puede decirse que son los componentes de las paredes celulares de los vegetales y no pueden ser digeridos por las enzimas en el intestino.

Para determinar el contenido de fibra en una muestra, la proteína, los almidones y otros carbohidratos digeribles y las grasas tienen que ser hidrolizadas y eliminadas.

La fibra también es definida como, el residuo indigestible de la dieta y esta contiene principalmente los polisacáridos estructurales y compuestos relativos tales como la lignina, cutina, etc.

La extracción con reactivos calientes es el procedimiento convencional tanto para los métodos antiguos como modernos.

PROCEDIMIENTO

- 1.- Pesar 2 gr. de muestra molida y coloque en un beaker
- 2.- Agregue 200 ml de SO_4H_2 0.255N, lleve a la hornilla del extractor de fibra
- 3.- Dejar hervir la solución por 30 minutos tomados desde la ebullición. Agitar periódicamente para evitar material adherido en las paredes.
- 4.- Retirar y filtrar el contenido del beaker a través de una tela lino puesta sobre el embudo. Lavar con agua el residuo (unos 300 ml de agua destilada)
- 5.- Remueva el residuo por medio de una espátula y colóquelo de nuevo en el beaker
- 6.- Agregue 200 ml de OHNa 0.313N y llévelo al equipo de extracción por 30 minutos.
- 7.- Repita el procedimiento de ebullición con las mismas precauciones.
- 8.- Filtre nuevamente en la tela de lino y lave con agua destilada (400 ml). Finalmente lave con 100 ml de alcohol.
- 9.- Una vez realizada los lavados, recoja con la espátula todo el residuo y llévelo al crisol de porcelana.

WILSON BENAVIDES V.

10.- Coloque el crisol junto con su contenido por 2 hora en la estufa a 130° C . Dejar enfriar en el desecador hasta temperatura ambiente .

11.- Luego llévelo a la mufla calentada a 600 ° C durante 30 minutos . Dejar enfriar en el desecador y pesar.

MATERIALES Y EQUIPOS

- 1.- Beaker de 600 ml.
- 2.- Desecador con silica gel.
- 3.- Fiolas de 500 ml.
- 4.- Embudos de 12 cm de diámetro.
- 5.- Tela de lino para filtración.
- 6.- Cápsula de porcelana de 40 ml .
- 7.- Mufla con regulador de temperatura.
- 8.- Balanza analítica.
- 9.- Estufa
- 10.- Espátula y pinzas
- 11.- Solución de SO₄H₂ 0.255 N
- 12.- Solución de NaOH 0.313 N
- 13.- Alcohol potable y agua destilada.

CÁLCULOS Y EJEMPLO

El contenido de fibra se determina :

$$F = \frac{M1 - M2}{M} * 100$$

Donde:

F = % de fibra en la muestra

M1 = Masa del crisol que contiene el residuo desecado en la estufa

M2 = Masa del crisol que contiene las cenizas después de la incineración .

M = Masa de la muestra.

$$6.889 - 5.2830$$

$$F = \frac{\quad}{7.154} * 100$$

$$7.154$$

$$F = 22.45\% \text{ de fibra.}$$



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.- En estos seis meses de prácticas, aprendí que la parte de organización de la producción es básica para que la empresa sea bien reconocida por sus clientes quienes ven la puntualidad en el cumplimiento de pedidos como argumento de calidad.

En estos meses de practicas también aprendí lo importante del mantenimiento preventivo para evitar paras en la producción por lo que se recomienda dejar siempre un día para este tipo de trabajo.

La limpieza de los equipos es mucha más efectiva y rápida cuando se dispone de aire a presión en todos los lugares de planta y la desinfección con antifúngicos como el Nuvan 100 o Quimox en concentración de 10 % aseguran una mejor calidad del alimento balanceado.

Estas practicas han incrementado mis conocimientos nutricionales, mecánicos y administrativos por lo que son de ayuda enorme para los egresados en alimentos y en cualquier otra carrera.

2.- La parte inicial del proceso y responsable del 30 % de la calidad final, es la formulación , ella da el contenido bromatológico del producto terminado.

La molienda fina asegura una buena calidad del producto ya que permite en el acondicionamiento antes del pelletizado adicionar una mayor cantidad de vapor el cual se distribuye homogéneamente en la mezcla , esto favorece a incrementar la temperatura y por lo tanto los almidones actúan como aglutinantes naturales.

Durante el proceso de producción en el pelletizado es importante la manipulación de la temperatura y de la humedad dentro del proceso.

La adición de aceite en el producto final es importante en la calidad ya que le da un buen aspecto físico al alimento. Primeramente otorga un color oscuro el cual le da presentación física al alimento, forma una capa impermeable al agua la cual otorga una mayor estabilidad al producto.

3.- Como conclusiones de estas practica he sacado lo importante que son los análisis en la industrian de alimentos en donde un dato equivocado puede ser la razón de fuertes perdidas económicas por lo que los análisis deben ser reales y tomados con precisión .

Ya que los análisis químicos se demoran por las técnicas y equipos que se ocupan los análisis fisicos son de gran apoyo en la industria para poder tomar decisiones inmediatas y certeras con lo que el laboratorio químico solo ratifica un dato ya dado por los análisis fisicos.

La recomendación sería que la industria comience a ver en estos análisis físicos un verdadero apoyo de calidad y con ello reforzar este laboratorio con equipos modernos de análisis inmediatos.

Los análisis químicos en el futuro deberán ser más rápidos para que presten una verdadera ayuda en el poder de decisión sobre todo en compras de materias prima.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- *MANUAL DE CONTROL DE CALIDAD DE PROPELLETS*
Autor: Ing. Isabel Vasquez
Año : 1997
Edición : Segunda Edición
Ciudad : Guayaquil - Ecuador
- 2.- *MANUAL DE ANÁLISIS AGROQUÍMICO*
Autor : Ing. Gonzalo Pizarro
Año : 1988
Edición : Primera Edición
Ciudad : Loja - Ecuador.
- 3.- *MANUAL DE PRACTICAS DE ALIMENTOS*
Autor: Jaime Restrepo Osorio
Año : 1994
Edición : Primera Edición
Ciudad: Madrid - España
- 4.- *MANUAL DE ANÁLISIS QUÍMICOS*
Autor : Dra. Nelly Camba C.
Año : 1992
Edición: Quinta edición
Ciudad : Guayaquil - Ecuador.
- 5.- *TECNOLOGÍA PARA LA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS
BALANCEADOS*
Autor : Robert Mcellhiney
Año : 1994
Edición :Primera edición en español
Ciudad: Kansas - Estados Unidos.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

ANEXOS

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

La compañía Propellets forma parte del grupo Promariscos la cual se dedica a exportación de camarón , dentro de este grupo esta también el grupo de laboratorios denominado Lasertec , y un sin numero de camaroneras entre las mas importantes tenemos Garzal, La Coca, Marfrisco, Purocongo, Langomorro.

Propellets es la encargada de suministrar el alimento balanceado a sus camaroneras, pero la mayoría de la producción es destinada a la venta a otras camaroneras que no son del grupo.

Propellets esta ubicada en el Kilometro 6 ½ de la vía Duran-Tambo , teniendo hacia mano izquierda : Promariscos , Expalsa , Diamasa , y Almagro respectivamente ; y a mano derecha Inprosa.

La compañía tiene 14 años al servicio del sector camaronero por lo que la experiencia es algo preponderante en esta compañía. La compañía se fundo en Noviembre 26 de 1984, iniciando la producción en Mayo 5 de 1986.

El mercado al que se destina el producto la mayoría es para venta local e la provincia de Guayas ,también tiene ventas en las provincias de el Oro, Manabí entre otras áreas camaroneras , el mercado de exportación también a sido explorado.

La compañía tiene una capacidad instalada de producto terminado de 5 TM por hora lo que significa que produce 120 TM por día , en dos turnos de 12 horas cada uno.

Sus ventas son de aproximadamente 60000 fundas de 40 Kg cada una. Por lo que se labora 5 días a la semana y uno de mantenimiento.

PREPARACIÓN DE SOLUCIONES.**ROJO DE METILO.**

Pesar 0.1 g de Rojo de Metilo y 60 ml de alcohol etílico, agitar y añadir agua destilada hasta completar 100 ml.

SOLUCIÓN DE NaOH 0.1 N

El hidróxido es una sustancia higroscópica por lo que no es posible si no se trabaja con rapidez hacer una correcta pesada. Además no siempre se encuentra puro sino mezclas alcalinas de carbonatos, recomendándose por esta razón, pesar algo más de lo calculado para la normalidad y el volumen indicado.

Equivalente gramo de NaOH = 40 g

Se pesa para preparar 1000 ml de solución décimo normal (0.1) de hidróxido, la cantidad de 4 gramos.

El hidróxido se disuelve con agua destilada con ayuda de un agitador y se transfiere a un matrazgraduado. Completar el volumen de agua destilada.

Valoración.

Se realiza la valoración con Ftalato ácido de potasio.

MEQ DEL FTALATO = 0.20422

ml *N*meq = GRAMOS

25*0.1*0.20422 = 0.5105

Se pesan alrededor de 0.5105 g. de ftalato previamente desecado a una temperatura de 105° c por 2 horas para obtener un consumo aproximado de 25 ml.

Esta sustancia se transvasa a una fiola de 250 ml con ayuda de unos 50 ml de agua destilada libre de CO₂ se agita hasta disolución total, se agrega 3 gotas de fenolftaleína al 1% como indicador, la fenolftaleína en medio ácido es incoloro.

Luego procedemos a valorar agregando la solución de NaOH desde la bureta y agitando constantemente. Cuando todo el ftalato a reaccionada y agregamos una gota en exceso, se alcaliniza y cambia de incoloro a rosado, que es la manifestación de la fenolftaleína en medio básico.

PREPARACIÓN DE FENOLFTALEINA .

Pesar 1 g. de fenoltaleina y 60 ml de alcohol etílico, agitar y añadir agua destilada hasta completar 100 ml.

SOLUCIÓN DE ÁCIDO SULFÚRICO 0.1 N

$$\text{PM} = 98 \text{ g.}$$

$$\text{EQUIVALENTE GRAMO } \text{SO}_4\text{H}_2 = 98 / 2 = 49$$

$$\text{CONCENTRACIÓN} \quad 96\%$$

$$\text{DENSIDAD} \quad 1.84$$

$$\frac{\text{PM}}{\text{-----}} = \frac{49}{\text{-----}} = 27.74$$

$$\text{CON} * \text{DENS} \quad 0.96 * 1.84$$

27.74 ml para 1000 ml de solución normal .

2.8 ml para 1000 ml de solución 0.1

En un matraz de vidrio se agrega la mitad de agua destilada a emplear , luego se adiciona 2.8 ml de ácido sulfúrico concentrado se agita y se enrasa hasta la línea de aforo. Para estandarizar la solución se prepara una solución patrón de carbonato de sodio CO_3Na_2

Valoración.

$$\text{Meq del } \text{CO}_3\text{Na}_2 = 0.053$$

$$\text{ml} * \text{N} * \text{meq}$$

$$25 * 0.1 * 0.053 = 0.1325 \text{ g.}$$

Pesamos 0.1325 de CO_3Na_2 para obtener un consumo de 25 ml aproximadamente.

Es conveniente secar el carbonato en la estufa a 100°C por 2 horas y se deseca por 20 minutos . La cantidad pesada se pasa a una fiola de 250 ml y se disuelve con 20 a 30 ml de agua destilada. Usamos como indicador anaranjado de metilo al 1% .

El anaranjado de metilo en medio alcalino da color amarillo, agregamos desde la bureta el ácido sulfúrico y titulamos hasta obtener un color amarillo o amarillo anaranjado, lo que indica que la reacción ha sido completa.

ORGANIGRAMA DE PROPELLETS

