



**UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL
"LISANDRO ALVARADO"
DECANATO DE CIENCIAS Y TECNOLOGIAS
Programa de Ingeniería de Producción**



**INFORME DE PASANTÍAS
MONITOREO DE LAS ETAPAS DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE
ALIMENTOS CONCENTRADOS PARA ANIMALES Y DEL PROCESOS DE
ACONDICIONAMIENTO DE GRANOS EN LA EMPRESA
CONCENTRADOS VALERA, C. A. (CONVACA)**

**AUTOR: Francisco Gómez
TUTOR ACADÉMICO: José Luis Márquez
TUTOR INDUSTRIAL: Ing. Juan Machado
Ingeniería de Producción**

BARQUISIMETO, SEPTIEMBRE DEL 2015

DEDICATORIA

Primeramente a Dios por todas las bendiciones que siempre me ha dado, por el camino que puso delante de mí, por darme la hermosa familia que siempre me ha apoyado, confiado y creído en mí y por los increíbles amigos que, aunque cada uno esté en su propio camino, siempre los he sentido cerca.

A mis padres, Juan Francisco y Lourdes quienes me dieron la vida, me criaron con mucho amor y esfuerzo, me han dado todo lo necesario para tener una excelente vida y me han apoyado y querido en cada instante de ella. Mi ejemplo a seguir, mi sangre y a los cuales quiero hacer sentir siempre orgullosos. No podría pedir mejores padres que ustedes, los quiero con el alma.

A mi hermanita Lourdyamar y mi hermanito Orlando por ser además de familia mis amigos, siempre me han escuchado con lo necesito y me ha dado su apoyo y sus consejo cuando los necesite. Mi inspiración para ser un mejor hermano y un motivo más para lograr mis metas.

A mis abuelos Genoveva, Isabel, Trina y Reinaldo que siempre me han enseñado que la humildad va por delante de todo lo que hagamos y que nunca se debe perder la bondad ni olvidar de dónde venimos.

A todos mis tíos y tías que a pesar de la distancia siempre me han enseñado que con trabajo duro se pueden lograr las cosas y que la familia siempre debe apoyarse cuando se necesite.

A todos aquellos que a mi lado están, este logro que más que mío es de todos ustedes.

AGRADECIMIENTOS

El primer agradecimiento que debo dar es a Dios, porque todas las bendiciones que me ha dado, toda la ayuda que me ha dado siempre, las veces que me ha escuchado que de distintas maneras me ha respondido y porque siempre ha estado apoyando mi paso.

Agradezco enormemente a mi familia por el apoyo incondicional que siempre me ha dado, por las palabras de aliento cuando las necesite, por darme una vida plena llena de amor, enseñanzas y por creer en mi siempre.

Agradezco a la Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”, por ser la casa de estudios que me formó en lo que ahora soy ética y profesionalmente, siendo un pilar fundamental en mi crecimiento.

A mi hermano del alma Sebastián por todos estos años de apoyo, de consejos, de enseñanzas, gracias por escuchar cuando lo necesitaba y por siempre saber que decirme para calmarme y ayudarme. A mi hermano Manuel por ser siempre una voz madura de la cual he aprendido mucho, siempre darme una perspectiva diferente de las cosas y también escucharme cuando lo necesitaba. Ustedes son una prueba de que un hermano no solo está en la sangre si no por la relación que se tenga, gracias por todo.

A mi novia, Katerine por mostrarme un nuevo camino lleno de posibilidades, por apoyarme, por confiar en mi más que yo mismo, por darme momentos llenos de alegrías, por darme una paz, tranquilidad y por mostrarme cómo se siente estar enamorado de verdad. Te quiero muchísimo.

A el Prof. José Luis Márquez, tutor académico por compartir su sabiduría y conocimientos.

A la empresa CONCENTRADOS VALERA, C. A., por haberme brindado la oportunidad de realizar las pasantías profesionales en sus instalaciones.

Al Ing. Juan Machado, la Ing. Leylan Camacho, a todo el personal del Departamento del Aseguramiento de la Calidad y al Ing. Gerson Orozco por el conocimiento compartido, formación, asesoramiento y apoyo brindado a lo largo de las pasantías. A todos, Gracias.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
PORTADA	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE GENERAL.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	vii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
 INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	
Descripción de la Empresa.....	3
Reseña Histórica de la Empresa.....	3
Organigrama General.....	5
Misión.....	7
Visión.....	7
Políticas.....	7
Descripción del Departamento.....	8
Descripción del trabajo asignado (planificado)	10
 ACTIVIDADES REALIZADAS	
Descripción de Actividades Realizadas.....	12
Resultado de las Actividades Realizadas.....	35
CONCLUSIONES.....	46
RECOMENDACIONES.....	48
REFERENCIAS.....	50
ANEXOS.....	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras		Pág.
1	Organigrama General de Concentrados Valera C.A.....	6
2	Estructura organizacional del Departamento de Aseguramiento de la Calidad de la empresa Concentrados Valera C.A.....	9
3	Cronograma de Actividades.....	11

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuaciones		Pág.
I	Densidad Real y Compacta.....	15
II	Porcentaje de Impurezas.....	17
III	Porcentaje de Retención.....	20
IV	Porcentaje de Finos.....	24

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexos	Pág.
1. Ficha de Identificación del Muestreo	
Ficha de Identificación – Planta ABA.....	52
Ficha de Identificación – Planta de Acondicionamiento de Granos.....	52
2. Equipos de Laboratorio	
Calador de Bronce.....	53
Punzón para Muestras de Sacos.....	53
Toma Muestras del Acondicionador.....	54
Balanza Digital OHAUS.....	54
Steinlite SB900.....	54
Estufa OHAUS MB 35.....	55
Tamices.....	55
Durómetro.....	56
Crisoles.....	56
2. Formatos de Reporte Diario – Planta ABA	
Recepción de Materia Prima.....	57
Producto Terminado.....	57
3. Puntos de Muestreo – Planta ABA	
Mezclado.....	58
Acondicionamiento.....	59
Producto Terminado.....	60
4. Puntos de Muestreo – Planta de Acondicionamiento de Granos	
Enfriador.....	61
5. Manual de Normas y Operaciones - Planta de Acondicionamiento	
.....	62

INTRODUCCIÓN

En las industrias alimentarias para animales, conociendo la importancia de un alimento nutritivo que logren un buen crecimiento u desarrollo del animal, se han establecido políticas y se han desarrollado sistemas de control que puedan garantizar la eficiencia en sus procesos mejorando la producción y aumentando su calidad del producto.

El actual crecimiento poblacional representa un aumento del consumo de alimentos, tanto de origen animal como vegetal. Por tanto los productores se han visto con la necesidad de aumentar la producción y necesitan contar con productos que de verdad sean sustanciosos y ayuden al crecimiento del animal, es por ello que las industrias que dedicadas a la elaboración de alimentos concentrados para animales cumplen un papel muy importante en los niveles de producción del sector pecuario del país.

Para lograr esto es necesario que los alimentos concentrados producidos cumplan con la más alta calidad posible y así satisfacer las necesidades de los clientes.

La empresa CONVACA – Planta Barquisimeto, destinada a la elaboración de alimentos concentrados para animales, es consciente de lo antes planteado y por eso es que cuenta, como toda empresa agroindustrial, con un departamento de aseguramiento de la calidad, los cuales controlan, monitorean y llevan registro de toda la información referente al proceso y a las actividades realizadas como mediciones, comparaciones con estándares, ensayo, entre otras actividades para así garantizar la elaboración correcta del alimento.

De este modo, surge como obligación realizar un monitoreo constante, basándose en el muestreo del producto durante las principales etapas del proceso productivo de alimentos, en este caso, concentrados para animales,

y de esta manera controlar aspectos relevantes en él, como el análisis en la calidad de los parámetros físicos de la materia prima empleada, parámetros físicos del producto mezclado, acondicionado y pelletizado, así como atender requerimientos puntuales, especificaciones y parámetros que afectan la apariencia del producto final.

Es importante señalar que la realización de la pasantía en la empresa CONVACA, se llevó a cabo en el Departamento de Aseguramiento de la Calidad realizando las funciones específicas de un Asistente de Calidad por lo que se siguió la metodología ya establecida por dicho departamento en el monitoreo y análisis de producto en las distintas etapas del proceso, no sin antes estudiar y comprender detalladamente cada etapa del proceso productivo, donde se utilizó la observación de campo y la entrevista directa como metodología de recopilación de información.

El presente informe se encuentra estructurado por tres etapas: La primera se refiere a la organización donde se realizó las pasantías, en la que se encuentra la información de su nombre, ubicación, descripción de la empresa, reseña histórica, organigrama general, descripción del departamento donde se realizó el trabajo y la descripción del mismo. La segunda etapa trata de las actividades realizadas, donde se describen cada una de las actividades y también se muestran los resultados de dichas actividades. Por último, la última etapa se refiere a las conclusiones que se dieron a partir del trabajo realizado y las recomendaciones hechas a la empresa.

INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

Descripción de la Empresa

CONCENTRADOS VALERA, C.A. (CONVACA), empresa venezolana perteneciente al sector agroindustrial, dedicada a la elaboración de alimentos concentrados para animales, la cual se destaca por tener más de 40 años de trayectoria, siempre desarrollando nuevos productos en línea de aves, cerdos y bovinos, usando materia prima de calidad de origen nacional e internacional. CONVACA inicialmente fue fundada en Valera, Estado Trujillo, pero en el año 2001 guiado por sus necesidades de expansión construye una planta más moderna, denominada CONVACA Planta ABA Barquisimeto, especializada para la elaboración de alimentos balanceados para animales. Actualmente está ubicada en la Carrera 5 con calle 28, de la Zona Industrial I, Barquisimeto, Estado Lara.

Reseña Histórica.

El 19 de Noviembre de 1971 según consta en el acta constitutiva se reunieron en las oficinas del Dr. Rubén Jhonckheer, el propio Dr. Jhonckheer, Pedro Pacheco Bastidas, Isilio Arreaga, Daniel Pacheco, Ana Graciela Llavaneras de Jhonckheer, María Isabel Jhonckheer, José Trinidad Vargas, Lisandro Vargas, José Tadeo Monagas, José Leonidas Monagas, Luis Alberto Soto, Servio Tulio León, Eduardo Vetencourt de Lima, Sócrates Inciarte, Antonio Ramón Simancas Carrasquero, Eduardo Romero Zuleta y Carlos Chuecos Polloli en representación de Corpoandes. Estos fueron los primeros accionistas de la empresa.

La década de 1971 a 1981 se puede definir con CONVACA como la etapa inicial, fue el periodo de instalación de la planta procesadora de alimentos en el Estado Trujillo. La planta fue construida en su totalidad comenzando sus

operaciones en noviembre de 1974, presidiéndola el Dr. Jhonckeer, produciendo alimentos concentrados para ganado vacuno.

En Junio de 1977 se paraliza por primera vez la fabrica y en noviembre de 1977 aparece en la historia de la empresa Rafael Escarrá que trae ideas innovadoras plantea la diversificación de la producción y es cuando CONVACA comienza a producir alimentos para aves y cerdos, llegando a tener un porcentaje importante del mercado de la época.

Durante los años de 1977 a 1979, en la empresa realizo alianzas estratégicas con compañías del sector para el préstamo de materias primas, obtiene créditos con proveedores y subsidios importantes de parte del gobierno para la importación de insumos.

En el año 1984, se establece la empresa Distribuidora de Insumos Agropecuarios (DINAGRO). Esta empresa apoyo en un primer momento, para comercializar el alimento, fuera de Valera. Cumplió su objetivo mientras el mercado lo permitió, pero luego ante la crisis económica que atravesó el país para esa fecha, fue necesario cerrar los puntos de ventas más no la empresa, que continuó allí para luego ser reactivada en la venta esta vez de los pollos ya beneficiados.

En el año 1982, en la planta de alimentos se instalan dos nuevos silos verticales, un silo plano, un sistema de pelletizado, una tolva de recepción. En 1984, se ubican nuevas tolvas de ensaque y una ensacadora nueva y se construye el silo plano 9000, en el 90 se coloca una nueva mezcladora y nuevos molinos, se cambia al sistema de molienda mixta y se automatiza los sistemas de dosificación, molienda y mezclado. Se incorpora un nuevo galpón para materia prima en sacos. Se construyen nuevos silos para despacho a granel, en el año 1995 se instala una nueva línea de pelletizado y el nuevo molino, para culminar el 2000 con la construcción de una estación de molienda.

Como parte de las estrategias empresariales siempre ha estado presente el crecimiento de la empresa, por ello, en el año 2001 CONVACA adquirió un terreno en la “ZONA INDUSTRIAL I” de Barquisimeto para establecer una nueva planta de alimentos concentrados, donde actualmente funciona la planta procesadora de granos NUTRILARA, la cual se dedica al acondicionamiento de Frijol de soya, y otros cereales que posteriormente alimentan los silos de materia prima de CONVACA planta Barquisimeto.

Producto de los cambios en el mercado y las necesidades de expansión de la empresa, que comenzó como una planta de fabricación de alimentos concentrados, se convirtió entre los años 80 y 90 en una integración avícola formada por cinco empresas entre ellas están; CONVACA, DINAGRO, DASA y NUTRILARA.

Organigrama General

El grupo CONVACA, está constituido por un grupo de empresas pertenecientes al sector agroindustrial, específicamente dedicados al proceso productivo de alimentos concentrados para animales.

Dentro del grupo CONVACA podemos encontrar empresas como NUTRILARA, encargada del acondicionamiento de granos de Frijol de Soya, la cual abastece el consumo de este rubro a aquellas empresas del grupo dedicadas a la elaboración de alimentos concentrados para animales. Además cuenta con DINAGRO, quien distribuye insumos agropecuarios, y por último DASA, empresa que se encarga del beneficio de aves, completando así gran parte de la integración avícola.

El grupo CONVACA, posee una estructura organizacional general para todas las empresas que lo conforman.



Figura 1. Organigrama General de Concentrados Valera C.A.
(Fuente: Manual de Operaciones Técnicas de Equipos de la Planta de Barquisimeto de Concentrados Valera, C.A)

Misión, Visión, Valores y Políticas

La empresa posee una serie de principios internos que promueven su cultura organizacional, entre los que tenemos:

Visión

Ser una corporación sólida que garantice futuro seguro.

Misión

Producimos y comercializamos alimentos concentrados para animales a nivel nacional, utilizando tecnología y servicios de calidad.

Valores

Honestidad, Transparencia, Lealtad, Compromiso y Seguridad.

Políticas

Política de Calidad: CONVACA garantizará procesos productivos de alimentos concentrados para animales cumpliendo con los parámetros de calidad establecidos por la empresa haciendo énfasis en la obtención de un producto final confiable.

Política de Seguridad y Salud en el Trabajo: CONVACA en su compromiso con la labor prevencionista y la cultura de seguridad y salud en el trabajo diseñara lineamientos que permitan minimizar y controlar los riesgos, conservar la propiedad y los recursos; asegurándole a sus trabajadores un ambiente idóneo para desarrollarse personal y profesionalmente.

Política Ambiental: CONVACA consciente de la importancia de la preservación del medio ambiente, establece como prioridad la implementación de medidas para la prevención y control de contaminación ambiental, en todos los ámbitos, a través de un proceso continuo de educación y concientización de todos sus trabajadores, cumpliendo con los requisitos establecidos en las leyes y reglamentos que rigen la materia.

DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO

Las pasantías se desarrollan en el **Departamento del Aseguramiento de la Calidad**, área encargada de velar por la calidad de la planta procesadora en general, desde la limpieza de la infraestructura y equipos, hasta la inocuidad del producto en todo el proceso productivo, valiéndose por parámetros estándares establecidos para mejorar y mantener la calidad de los productos que se ofrecen en el mercado.

Para esto se emplean inspecciones y monitoreo constantes del proceso que garanticen la identificación inmediata de cualquier variación en los parámetros físicos del producto (Humedad, % Finos, Temperatura, Densidad, % Retención de granos, % Impurezas y, en el caso del frijol de soya, condición de cocción), metodología que se explicara más adelante, lo que permite la corrección de los imperfectos o problemas en la elaboración del mismo, y de esta forma lograr la prevención o solución del problema, lo cual da como resultado una mejora continua en la calidad. Es importante señalar, que las pasantías profesionales en este Departamento tuvieron una duración de 16 semanas. A continuación en la Figura 2, se especifica el cargo ocupado durante la pasantía dentro de la estructura organizacional del Departamento de Aseguramiento de la Calidad.

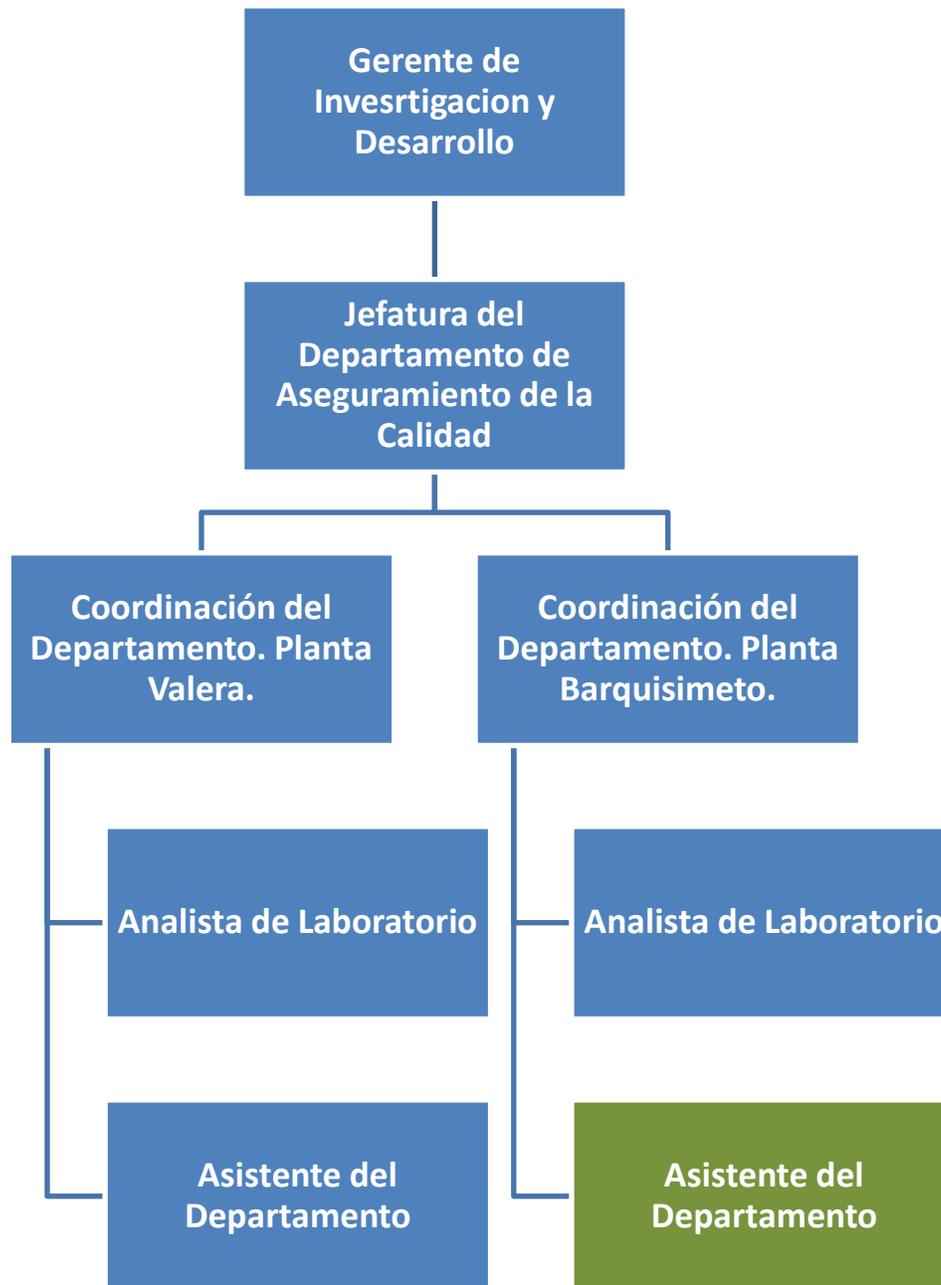


Figura 2. Estructura organizacional del Departamento de Aseguramiento de la Calidad de la empresa Concentrados Valera C.A. (El recuadro en verde indica el cargo ocupado por el pasante)
(Fuente: Manual de Operaciones Técnicas de Equipos de la Planta de Barquisimeto de Concentrados Valera, C.A)

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO ASIGNADO (PLANIFICADO)

El trabajo asignado fue dividido en dos actividades principales durante el tiempo que se realizó las pasantías en la empresa de Alimentos de Concentrados Valera C.A (CONVACA). La primera se centra en el cargo y las actividades realizadas por un asistente del departamento de calidad dentro del proceso productivo de CONVACA Planta ABA y la segunda se define como las actividades realizadas por un asistente de del departamento de calidad en el proceso de la planta de acondicionamientos de granos, además, de la realización de un manual de normas y operaciones técnicas de equipos y procedimientos para dicha planta.

El monitoreo y muestreo constante del producto, enfoca su interés en el principio del aseguramiento de la calidad en todas las etapas de su proceso productivo, ya que como objetivo principal del mencionado departamento es buscar ofrecer productos de altísima calidad que cumplan los estándares establecidos en el sector pecuario nacional; persiguiendo la visión de posicionarse dentro de las empresas productoras de alimentos balanceados para animales más competitivas en el mercado, proporcionando además de productos de calidad, una imagen corporativa de responsabilidad para el cumplimiento de todos los aspectos importantes que como empresa deben tener en los que se incluyen la responsabilidad social y ambiental. De esta manera, las actividades desempeñadas por el asistente de calidad buscan corregir a tiempo posibles alteraciones, tanto en los parámetros físicos del producto, como de operatividad en los equipos, que se produzcan durante el proceso productivo.

A continuación en la figura 3, se presenta el cronograma de actividades que explica cómo se distribuyó el tiempo para el cumplimiento de estas.

PLAN DE TRABAJO PROPUESTO		Fecha		Semana															
No.	Actividades a realizar	Inicio	Fin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Lectura de manuales sobre el Monitoreo de la etapas del Proceso Productivo.	02/03/15	02/03/15	■															
2	Lectura de manuales sobre el Monitoreo de la etapas del Proceso Productivo y recorrido por la empresa.	03/03/15	03/03/15	■															
3	Asistente del departamento de Aseguramiento de la Calidad	04/03/15	01/05/15	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
4	Realización de Manual para la planta de acondicionamiento de Granos.	09/03/15	13/03/15										■	■	■	■	■	■	■

Figura 3. Cronograma de Actividades.

Descripción:

Asistente del departamento de Aseguramiento de la Calidad. (Convaca): El trabajo principal realizado es el monitoreo y muestreo del producto terminado en las distintas etapas del proceso. Las actividades que realizo como asistente del departamento son, el muestreo constante y posterior análisis físico del producto en distintos puntos del proceso productivo, mayormente en la parte de recepción de materia prima, mezclado, acondicionamiento, palletizado, producto terminado y despacho.

Realización de Manual para la planta de acondicionamiento de granos: El trabajo principal consiste en la recopilación de toda la información necesaria (parámetros, normas y operaciones técnicas) de los equipos y procedimientos implicados en la planta de acondicionamiento de granos. Además de realizar actividades de asistente de calidad dentro del proceso, realizando el muestreo constante y posterior análisis del producto (frijol de soya acondicionado) en distintos puntos, principalmente en el enfriamiento y despacho del producto terminado.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

Como se mencionó anteriormente, las actividades realizadas durante el período de pasantías corresponden aquellas que desempeña un Asistente del Departamento de Aseguramiento de la Calidad, las cuales abarcan un monitoreo de distintas etapas del proceso, tanto en la planta ABA como en la planta de acondicionamiento de granos. A continuación se describirán las actividades realizadas en distintos puntos de ambos procesos.

Descripción de las Actividades Realizadas en el Proceso Productivo CONVACA Planta ABA.

Actividad 1: Recepción de la Materia Prima.

Al ingresar un vehículo de carga pesada a la empresa, este se ubica en el estacionamiento de la planta y procede a entregar al personal de la Romana, las guías de circulación (SADA, INSAI) y facturas, donde se especifican los datos del vehículo, además de la materia prima que transporta, proveedor, peso, entre otros. El personal de la Romana, registra los datos y notifica al Departamento de Aseguramiento de la Calidad la llegada del Vehículo, es cuando el Asistente de Calidad se dirige hasta el área de romana y registra los datos del vehículo (Materia Prima, Proveedor, Placa del Vehículo y Cliente, sea este CONVACA o la Maquila) en una ficha con la cual se identificará la muestra testigo (Anexo 1.1), que procederá a tomarse de la materia prima que transporta el vehículo, para esto, posteriormente debe acercarse hasta el vehículo para muestrearlo y realizar su posterior análisis en el laboratorio.

Los vehículos pueden contener la materia prima en Tanques, Bateas o en casos específicos puede venir en sacos, como en el caso de micro-ingredientes como sal, calcio, etc.; y también algunos macro-ingredientes

como la harina de carne. La materia prima líquida es transportada en Tanques Cisternas.

Para muestrear los contenedores de tanques es necesario subir hasta la parte superior del mismo y tomar la muestra desde varios puntos, generalmente estos tanques tienen 5 compuertas superiores y es recomendable tomar la muestra de la primera, la tercera y la última compuerta, esto se realiza con la ayuda de un calador (Anexo 2.1), el cual es una herramienta de muestreo compuesta por dos tubos largos de bronce cilíndrico con una serie de agujeros, uno inserto dentro de otro, además posee un extremo inferior punzo penetrante, este se inserta dentro de un compartimiento del contenedor calando y se gira el tubo interno de forma tal que coincidan los agujeros de ambos tubos para que pueda entrar la muestra de materia prima, luego haciendo otro giro en sentido contrario se cierran los agujeros, se extrae la caladora y se vierte la muestra en una bolsa plástica que será identificada con la ficha que contiene sus datos.

En el caso de los contenedores de Batea, generalmente ellos poseen pequeñas compuertas en la parte inferior, 4 de cada lado, el muestreo se realiza abriendo estas compuertas, dejando caer por unos segundos una pequeña cantidad de producto, que garantice una purga, para luego tomar la materia prima de un punto más profundo para verterla en la bolsa plástica; de no contener las compuertas inferiores, es necesario retirar la lona con la que se recubre el contenedor de batea, deshaciendo los amarres de la misma, y se procede a tomar la muestra desde la parte superior.

La materia prima que es recibida en sacos, se muestrea con la ayuda de un punzón metálico (Anexo 2.2), este es un tubo recortado y puntiagudo de aproximadamente 40 cm de longitud, con el cual se penetra el saco y a través de su orificio central se deja pasar la materia prima hasta ser vertida dentro de la bolsa plástica, luego de tomar la cantidad necesaria para el

análisis posterior, la abertura que se ocasionó al saco debe ser sellada con cinta de embalaje.

Cuando la materia prima a recibir es Grasa Amarilla o Aceite de Soya, esta viene en Tanques Cisternas, los puntos de muestreo son la válvula de descarga situada en la parte posterior del tanque y las compuertas situadas en la parte superior del tanque, cuando se toma la muestra en la válvula de descarga, esta se abre un poco para purgar y luego de unos segundos se vierte un poco del líquido en un recipiente plástico de aproximadamente 300 ml, se cierra nuevamente la válvula y se tapa el recipiente. Al muestrear por las compuertas superiores del tanque, se introduce un recipiente estéril de las mismas características del anterior y se recoge un poco del líquido dentro del mismo para luego taparlo. El muestreo debe realizarse de ambos puntos para contar con muestras más representativas a la hora de su análisis.

Para cada uno de los casos de muestreo, es necesario identificar cada muestra con la ficha de sus datos, ya que el Departamento lleva un registro exhaustivo de cada vehículo de materia prima que ingresa a las instalaciones de la empresa, sea aprobada su recepción o no.

Seguidamente de realizar los muestreos, se realizan los análisis inmediatos de laboratorio, que determinaran la aprobación o el rechazo de la materia prima, entre estos parámetros tenemos el porcentaje de humedad, la densidad y las impurezas con las que se reciba el producto, parámetros que cuentan con estándares establecidos de calidad para su aceptación.

Equipos empleados para los análisis del Laboratorio:

Para el Análisis de Densidad:

- Cilindro Graduado 1000 ml, utilizado para la obtención del volumen de la muestra.
- La balanza digital OHAUS (Anexo 2.4), posee una apreciación de 0,1 g de peso, al encender la balanza, si no aparece un cero (0,0) en la pantalla digital se procede a tarar, luego se coloca un contenedor (cilindro graduado) donde se verterá el material que se va a pesar, se tara el peso de éste contenedor y se agrega la muestra registrando y anotando su peso.

Para el caso de materias primas procesadas, que tienen una granulometría baja, es necesario determinar la densidad compacta. Esta la obtenemos al dividir el peso con la ayuda de la balanza digital entre el volumen que se obtiene dando unos pequeños golpes (10 en total) al cilindro graduado con la muestra dentro, para así lograr que esta se compacte mejor, lo que arrojará el valor de la densidad real del producto.

En el caso de los granos y otras materias primas de granulometría alta, estas no ameritan compactación de la materia, por lo que solo se determina la densidad real, sin necesidad de los golpes al cilindro.

$$\rho = \left(\frac{m}{v}\right) * 1000 \quad \text{(Ecuación I)}$$

Para el Análisis de la Humedad:

- STEINLITE SB-900 (Anexo 2.5), Equipo empleado para determinar el porcentaje de humedad contenido en una muestra de materia prima, este equipo está diseñado para tratar solamente granos de cereales como el maíz, frijol de soya, sorgo entre otros. Este equipo presenta un panel donde se selecciona la opción del rubro a analizar, se adicionan los 250 g necesarios para el análisis y presiona el botón de inicio, el dato del porcentaje de humedad es arrojado por el equipo en un tiempo 15 segundos.
- En el caso de Materias primas procesadas como el caso de Harina de Girasol, Harina de Arroz, Cascarilla de Arroz, Harina de Maíz con o sin grasa, Harina de Carne, entre otras; el equipo utilizado para el análisis de la humedad es la Estufa OHAUS MB 35 (Anexo 2.6), es un equipo sofisticado que consta de una balanza con un platillo interno para depositar la muestra y en la tapa superior de abatimiento posee una lámpara incandescente para calentar la muestra y remover el contenido de agua de la misma con el fin de cuantificar la humedad, la balanza interna posee una apreciación de 0,001 g y se puede pesar hasta un límite de 7 g de muestra.

Antes de agregar la muestra al platillo de la balanza se debe asegurar de que éste esté limpio y que la pantalla digital marque cero (0,000) si no es así se debe tarar. Seguidamente se precede a agregar la muestra hasta que la pantalla digital marque 7,000 g (o un intervalo de confianza de 0,005 g), luego se cierra la estufa y se oprime el botón de inicio (start). La lámpara incandescente se enciende y empieza a calentar la muestra evaporando el agua de la misma, y al cabo de 13 min por diferencia de peso, la pantalla digital indica el porcentaje de peso perdido o porcentaje de humedad de la muestra.

Para el Análisis de Impurezas:

Este análisis se realiza para los granos de cereales como el sorgo, maíz, frijol de soya, entre otros, se lleva a cabo con la utilización de tamices (Anexo 2.7) para la granulometría, el propósito de su uso es, en el caso de la recepción de materia prima, determinar los porcentajes de impurezas y de granos partidos de los diversos cereales que son recibidos. También se cuenta con un tamiz particular para determinar impurezas en el caso específico del sorgo.

El tamiz utilizado para el análisis del maíz y frijol de soya es el de malla de 3,35 mm, puede tratar una cantidad de muestra de 500 g y en el caso del tamiz para sorgo, se puede tratar hasta 1 kg de muestra.

El uso de estos artefactos es muy sencillo, solo se debe depositar la cantidad de muestra dentro de uno de los contenedores de los tamices y acto seguido se debe zarandear o realizar un movimiento de agitación circular por unos segundos, esto con el objeto de separar por diferencia de tamaño las partículas denominadas como impurezas y granos partidos presentes en la muestra inicial, basándose en que mayormente estas partículas son más pequeñas que los granos de los cereales, y de esta forma van cayendo al fondo del recipiente.

El porcentaje de impurezas se obtiene dividiendo el peso del material que cayó en el fondo entre el peso de la materia que retuvo el tamiz.

$$\%Impurezas = \left(\frac{m_{fondo}}{m_{tamiz}} \right) * 100 \quad (\text{Ecuación II})$$

Este procedimiento de muestreo y análisis es repetitivo para todo aquel vehículo que ingrese a la empresa cargado de materia prima, si el Vehículo

no está dentro de las instalaciones de la empresa, este no puede ser muestreado. Todos los datos obtenidos de los análisis de cada muestra, también deben registrarse en la ficha de identificación de la misma (Anexo 1.1), ya que todos estos datos serán vaciados en un formato de reporte diario de materia prima (Anexo 3.1).

Además de las actividades de muestreo relacionadas con la recepción de materia prima, es deber del asistente, velar por el estado de higiene, limpieza y las condiciones de los equipos y zonas involucradas en esta etapa, como tolvas de recepción, fosas, tolvas dosificadoras, silos, transportadores, fugas de producto de estos equipos, entre otros.

Actividad 2: Mezclado.

Para el monitoreo de esta etapa, es necesario acercarse al área de producción del PLC, para recoger la muestra que es tomada por los encargados del turno. El Asistente de Calidad debe verificar que producto que se va a elaborar, para esto en la oficina del PLC se encuentra el cronograma de producción, donde se indica el producto y los batch a producir del mismo. Una vez identificado el alimento, es necesario verificar que hayan registrado en la ficha de identificación de la muestra a tomar (Anexo 1.1), el nombre del producto, el código de la receta, además del total de agua y grasa que será adicionado. La ficha de identificación también debe contener el número de orden de la corrida a elaborar, el porcentaje de agua y/o grasa que será añadido por mezcla y coater, el punto de muestreo (mezcladora), número de batch programados y el batch en proceso en el cual se realizara el muestreo, es recomendable muestrear el primer batch a mezclar, lo que garantizará determinar las condiciones con las que sale el producto desde su inicio, ya que esto puede incurrir a lo largo del proceso y si en este punto se evidencian valores inestables, se pueden tomar medidas

correctivas desde el inicio de la corrida; estos últimos datos se observan en la pantalla de PLC donde es monitoreado el proceso de mezclado.

Los encargados del turno en el PLC , luego de tomar los datos, proceden a esperar que el batch de producto se mezcle y caiga en la tolva de post-mezclado, para calcular el momento preciso de muestreo, en la pantalla de mezclado del PLC se observan los 3 tiempos de mezcla mencionados anteriormente a los cuales se somete el producto (mezcla seca, húmeda y segura), una vez que comienza a transcurrir el tiempo de mezcla segura, es necesario ubicarse en la tolva de post-mezclado, para que al momento de que se abra la compuerta de esta y el batch caiga, hacer efectivo el muestreo, el cual se hace por un orificio al extremo de la tolva que contiene una tapa de goma (Anexo 4.1), esta se retira, se toma la cantidad necesaria de muestra para vaciar en la bolsa plástica y se cierra nuevamente el orificio. Existe otro punto de muestreo para el mezclado, que es en el transportador siguiente a la tolva de post-mezclado (Anexo 4.1), encontrado al lado izquierdo de esta, el transportador posee un orificio similar al punto de muestreo de la tolva, por lo que el procedimiento es el mismo. Es necesario recordar la identificación de la muestra testigo con la ficha contenida de sus datos.

Posteriormente de recoger la muestra se procede a realizar los análisis pertinentes de la muestra, los parámetros analizados son el % de Humedad, la Densidad y la posible presencia de granos partidos o enteros de maíz, sorgo, frijol, entre otros.

La densidad se determina de igual manera que para las materias primas procesadas, debido a que es un material de baja granulometría. Con la ayuda de la balanza digital OHAUS (Anexo 2.4) se obtiene el peso, el cual se divide entre el volumen obtenido con la ayuda del Cilindro Graduado, lo que

nos dará la densidad compacta que es la densidad real del mezclado (Ecuación I).

El análisis de la humedad se realiza de igual manera que la materia prima procesada, con la ayuda de la Estufa OHAUS MB 35 (Anexo 2.6).

La determinación de la presencia de granos partidos o enteros de maíz, frijol de soya y sorgo, se realiza con la ayuda del tamiz de malla 3.35 mm y el tamiz de 2 mm, el mecanismo es el mismo que para el análisis de impurezas en granos, solo que para efectos del cálculo, el porcentaje de interés es el del peso retenido por las dos mallas (porcentaje de retención), por lo tanto se divide, por separado, el peso de la materia retenida en ambas mallas entre el peso de la materia en el fondo.

$$\%Retencion = \left(\frac{m_{fondo}}{m_{tamiz}} \right) * 100 \quad (\text{Ecuación III})$$

Este procedimiento de muestreo y análisis del mezclado debe ser repetitivo en cada orden de producción, debe realizarse cada 6 batch mezclados mínimo, para así llevar un control del comportamiento de la materia durante el proceso. Todos los resultados de los análisis deben registrarse en la ficha de identificación de cada muestra (Anexo 1.1), ya que estos datos son vaciados en un formato de reporte diario del proceso, incluye mezclado, acondicionamiento y producto terminado (Anexo 3.2).

Además de las actividades de muestreo relacionadas con el mezclado, es deber del asistente, velar por el estado de higiene, limpieza y las condiciones de los equipos y zonas involucradas en esta etapa, como tolvas de pre y post mezcla, molinos, transportadores, elevadores y posibles fugas de producto de estos equipos, entre otros.

Actividad 3: Acondicionamiento.

Para el monitoreo de esta etapa, es necesario acercarse al área de producción del PLC, para proceder a registrar todos los datos en la ficha de identificación (Anexo1.1), estos datos incluyen, nombre y receta del alimento, número de orden de la corrida en proceso, porcentaje de dosificación de agua y grasa y batch programados, estos se encuentran como se mencionó anteriormente en el formulario de alimentos (CONVACA o la Maquila) y el resto, en la pantalla de mezclado del PLC; es necesario además registrar los valores de operación con los que se está acondicionando la materia, apertura de la válvula de vapor y temperatura teórico, además del batch en el que se va a realizar la muestra (el cual se observa como toneladas producidas, por lo que es necesario dividir lo que marca entre 3 para así obtener el batch en producción), estos últimos se observan en la pantalla de PLC de las Pelletizadoras.

Posterior al llenado completo de los datos en la ficha de identificación, se procede a acercarse al acondicionador, el punto de muestreo se realiza en la salida del Feed Expander, donde hay una pequeña compuerta (Anexo 4.2), allí se introduce un tubo de muestreo de aproximadamente 60 cm de longitud (Anexo 2.3), el cual posee en su punta un corte diagonal que permite el paso del producto a través del mismo hasta la bolsa plástica, inmediatamente es necesario cerrar la bolsa herméticamente para luego introducir el termómetro penetrando la bolsa plástica, para así reducir el choque térmico que reduzca la temperatura del producto y obtener la temperatura real del acondicionado; luego del muestreo debe cerrarse inmediatamente la compuerta para evitar fugas. Se debe registrar en la ficha de identificación de la muestra (Anexo 1.1) el dato del valor de la Presión que arroja el manómetro del acondicionador. Es necesario acotar que este muestreo debe realizarse con guantes de protección térmica para evitar quemaduras, ya que el producto se acondiciona a altas temperaturas.

Los parámetros a analizar de esta muestra son la temperatura real y la humedad. El porcentaje de humedad se determina a través de la Estufa OHAUS MB 35 (Anexo 2.6), equipo que permite la medición de este parámetro en productos de baja granulometría.

La temperatura también es monitoreada para verificar que la temperatura teórica agregada en el PLC para el acondicionamiento, sea similar a la temperatura real con la que sale el producto del acondicionador.

Este procedimiento de muestreo y análisis del acondicionado debe ser repetitivo en cada orden de producción, debe realizarse cada 6 batch como mínimo, para así llevar un control del comportamiento de la materia durante este tratamiento. Todos los resultados de los análisis deben registrarse en la ficha de identificación de cada muestra (ver Anexo 1.1), ya que estos datos son vaciados en un formato de reporte diario del proceso, incluye mezclado, acondicionamiento y producto terminado (Anexo 3.2).

Además de las actividades de muestreo relacionadas con el acondicionamiento, es deber del asistente, velar por el estado de higiene, limpieza y las condiciones de los equipos y zonas involucradas en esta etapa, como tolvas de pre-pellets, Pelletizadoras, transportadores, elevadores y posibles fugas de producto de estos equipos, entre otros.

Actividad 4: Producto Terminado.

Para el monitoreo de etapa final, es necesario acercarse al área de producción del PLC, para recoger la muestra que es tomada por los encargados del turno. Se debe asegurar que los encargados de tomar las muestras deben registrar todos los datos en la ficha de identificación (Anexo 1.1), estos datos incluyen, nombre y receta del alimento, número de orden de la corrida en proceso, porcentaje de dosificación de agua y grasa y batch programados, estos se encuentran como se mencionó anteriormente en el

formulario de alimentos (CONVACA o la Maquila) y el resto, en la pantalla de mezclado del PLC; es necesario además registrar los valores de operación con los que se está pelletizando la materia, apertura de la válvula de vapor, temperatura, amperaje del motor y velocidad del pelletizado, además del batch en el que se va a realizar la muestra (el cual se observa como toneladas producidas, por lo que es necesario dividir lo que marca entre 3 para así obtener el batch en producción), estos últimos se observan en la pantalla de PLC de las Pelletizadoras. Si las 2 líneas de producción están operativas, los encargados del PLC en el turno deben recopilar 2 fichas de identificación, cada una para la muestra correspondiente a cada línea

Este muestreo se realiza en el transportador de cada línea de producción (Anexo 4.3), los cuales están ubicados a una altura de 2 mts del piso, uno al lado del otro, el transportador de la izquierda corresponde a la línea 1 y el de la derecha a la línea 2, cada transportador cuenta con el mismo sistema de toma muestras y ambas mangueras desembocan en el mismo cajón de acero; este cajón de acero posee un ducto que deja caer el producto que resta del muestreo en la tolva de producto terminado 1.

Posteriormente al muestreo, se procede a realizar los respectivos análisis a dichas muestras, los parámetros a analizar son la dureza de los pellets, el porcentaje de finos que contienen los pellets ó el porcentaje de retención en caso de ser un alimento en semi-granos, la densidad de los pellets, el porcentaje de humedad y el porcentaje de grasa.

La densidad de los Pellets se analiza de igual manera que la de los granos de maíz, con la ayuda de la balanza digital OHAUS (Anexo 2.4) se obtiene el peso que posteriormente se dividirá entre el volumen obtenido con la ayuda del Cilindro Graduado. Por otra parte, la densidad de los semi-granos, se determina de la misma manera que los productos de baja granulometría (Harinas, Cascarillas, entre otros.), se determina la densidad compacta.

Para analizar la humedad de los pellets y semi-granos, es necesario pulverizarlos con la ayuda de un mazo y un mortero, disminuyendo la granulometría de estos, posteriormente se analiza la humedad en la Estufa OHAUS MB 35 (Anexo 2.6).

La dureza de los pellets se analiza con la ayuda del Durómetro (Anexo 2.8), es un equipo cilíndrico de acero que posee un tornillo en su interior, este al ser enroscado empuja a un resorte que a su vez tiene una punta de acero la cual ejerce presión sobre una cavidad superior donde es colocado el pellets, esta presión a la cual es sometida el pellets ocasiona la ruptura del mismo. El tornillo del durómetro posee un filo que al enroscar el tornillo y empujar el resorte se desplaza por una abertura que a su extremo consta de una escala del 0 al 25, al romperse el pellets el tornillo se detiene y la posición del filo en la escala representa los Kg/fuerza de Dureza que posee el pellets del producto terminado.

El análisis del porcentaje de finos de los pellets tiene el mismo principio que el análisis de las impurezas de los granos de maíz, con la ayuda de un tamiz de 2.00 mm se zarandea la muestra, el peso de la cantidad del fondo se divide entre el peso de la cantidad retenida por el tamiz, lo que nos dará el porcentaje de finos en el producto terminado.

$$\%Finos = \left(\frac{m_{fondo}}{m_{tamiz}} \right) * 100 \quad (\text{Ecuación IV})$$

Cuando el alimento elaborado es semi-granos, se debe determinar el porcentaje de retención que estos presenten en el tamiz de 2 mm, el peso de esta cantidad retenida se divide entre el peso del alimento de menor granulometría contenido en el fondo, principio similar a la determinación de retención de granos en el mezclado. (Ecuación III).

Cuando el alimento es dosificado con grasa vía Coater, es necesario el análisis de este parámetro para evidenciar si la dosificación teórica visualizada en las pantallas del PLC se cumple físicamente, para esto la muestra es entregada al personal Analista de Calidad quien determina el porcentaje de grasa que posee el producto terminado con la ayuda del NIR, artefacto altamente costoso y sofisticado que realiza estas lecturas. Una vez determinado el porcentaje real de grasa que posee el producto, se recomienda notificar al PLC la conformidad o no en la adición de este parámetro

Este procedimiento de muestreo y análisis del producto terminado debe ser repetitivo en cada orden de producción, debe realizarse cada 4 batch como mínimo, para así llevar un control del comportamiento de la materia durante el proceso. Todos los resultados de los análisis deben registrarse en la ficha de identificación de cada muestra (Anexo 1.1), ya que estos datos son vaciados en un formato de reporte diario del proceso, incluye mezclado, acondicionamiento y producto terminado (ver Anexo 3.2).

Además de las actividades de muestreo relacionadas con el producto terminado, es deber del asistente, velar por el estado de higiene, limpieza y las condiciones de los equipos y zonas involucradas en esta etapa, como los puntos de muestreo, tolvas de producto terminado, Pelletizadoras, zaranda, Coater, Crumbler, transportadores, enfriadores, elevadores, posibles fugas de producto de estos equipos, entre otros

Actividad 5: Despacho.

El monitoreo del despacho, consiste en el muestreo de los sacos. El monitoreo de las ensacadoras consiste en el muestreo de los sacos, para esto es necesario recopilar los datos del producto en la ficha de identificación de la muestra (Anexo 1.1), la cual contendrá el nombre del producto y el punto de muestreo (línea de ensaque 1 o 2), además del número de la tolva

de producto terminado de la cual se está ensacando. El muestreo se realiza con la ayuda de un punzón metálico (Anexo 2.2), este es un tubo recortado y puntiagudo de aproximadamente 40 cm de longitud, con el cual se penetra el saco y a través de su orificio central se deja pasar la materia prima hasta ser vertida dentro de la bolsa plástica, luego de tomar la cantidad necesaria para el análisis posterior, la abertura que se ocasionó al saco debe ser sellada con cinta de embalaje.

Es necesario verificar si el peso de los sacos es el correcto, para esto se toman 3 sacos de la banda transportadora a la salida de la ensacadora, se trasladan hasta una balanza ubicada la lado de las ensacadoras, rápidamente se pesan los sacos para luego ser devueltos a la banda transportadora a la salida de la ensacadora. Si el peso de los sacos no es el correcto es necesario verificar las pesas de la ensacadora.

El muestreo debe realizarse para ambas líneas de ensaque. Una vez finalizado, se procede al análisis de las muestras, a las cuáles se les analiza la humedad, densidad, porcentaje de finos y dureza, en el caso de productos semi-granos se analiza el porcentaje de retención.

Para analizar el porcentaje de humedad de los pellets y semi-granos, es necesario pulverizarlos con la ayuda de un mazo y un mortero, disminuyendo la granulometría de estos, para su posterior análisis en la Estufa OHAUS MB 35 (Anexo 2.6).

La densidad de los Pellets se analiza de igual manera que la de los granos de maíz, con la ayuda de la balanza digital OHAUS (Anexo 2.4) se obtiene el peso que posteriormente se dividirá entre el volumen obtenido con la ayuda del Cilindro Graduado (Ecuación I). Por otra parte, la densidad de los semi-granos, se determina de la misma manera que los productos de baja granulometría (Harinas, Cascarillas, entre otros.), se determina la densidad compacta. (Ecuación I).

La dureza de los pellets se analiza con la ayuda del Durómetro (Anexo 2.8), como se explicó anteriormente en el análisis del producto terminado. Si la dureza del producto es muy baja, es necesario consultar con la gerencia de planta si se limita su despacho y se reprocesa el producto.

El análisis del porcentaje de finos de los pellets tiene el mismo principio que el análisis de las impurezas de los granos de maíz, con la ayuda de un tamiz de 2,00 mm zarandea la muestra, el peso de la cantidad del fondo se divide entre el peso de la cantidad retenida por el tamiz, lo que nos dará el porcentaje de finos en el producto en despacho, este principio de análisis es similar al aplicado al producto terminado muestreado antes de su almacenamiento en las tolvas de producto terminado.(Ecuación IV).

Cuando el alimento elaborado es semi-granos (gruesos o finos), se debe determinar el porcentaje de retención que estos presenten en el tamiz de 2 mm, el peso de esta cantidad retenida se divide entre el peso del alimento de menor granulometría contenido en el fondo, principio similar a la determinación del porcentaje de retención en semi-granos del producto terminado antes de almacenarse en las tolvas de producto terminado.

Todos los resultados obtenidos de los análisis deben registrarse en la ficha de identificación de cada muestra, ya que estos datos son vaciados en un formato de reporte diario de despacho.

Además de las actividades de muestreo relacionadas con el almacén de despacho, es deber del asistente, velar por el estado de higiene, limpieza y las condiciones de los equipos y zonas involucradas en esta etapa, como los puntos de muestreo, tolvas de producto terminado, ensacadoras, paletizadoras, transportadores, montacargas, posibles fugas de producto de estos equipos, entre otros, también es necesario chequear la condición de los sacos, los cuáles deben estar claramente identificados.

Descripción de las Actividades Realizadas en el Proceso Productivo de CONVACA Planta de Acondicionamiento de Granos.

Actividad 1: Realización de Manual para la planta de acondicionamiento de Granos.

El trabajo principal consiste en la recopilación de toda la información necesaria (parámetros, normas y operaciones técnicas) de los equipos y procedimientos implicados en la planta de acondicionamiento de granos. Para lograr estos se conversó con personal implicado directamente en el procedimiento, se tomó información de varios informes de actividades realizados anteriormente y se recopiló todo de manera detallada y específica en un formato autorizado por la empresa.

Actividad 2: Recepción de Materia Prima.

Al ingresar un vehículo de carga pesada a la empresa, este se ubica en el estacionamiento de la planta y procede a entregar al personal de la Romana, las guías de circulación (SADA, INSAI) y facturas, donde se especifican los datos del vehículo, además de la materia prima que transporta, proveedor, peso, entre otros. El personal de la Romana, registra los datos y notifica al Departamento de Aseguramiento de la Calidad la llegada del Vehículo, es cuando el Asistente de Calidad se dirige hasta el área de romana y registra los datos del vehículo (Materia Prima, Proveedor, Placa del Vehículo y Cliente, sea este CONVACA o la Maquila) en una ficha con la cual se identificará la muestra testigo (Anexo 1.1), que procederá a tomarse de la materia prima, en este caso frijol de soya, que transporta el vehículo, para esto, posteriormente debe acercarse hasta el vehículo para muestrearlo y realizar su posterior análisis en el laboratorio.

Los vehículos pueden contener la materia prima en Tanques, Bateas. Para muestrear los contenedores de tanques es necesario subir hasta la parte superior del mismo y tomar la muestra desde varios puntos, generalmente estos tanques tienen 5 compuertas superiores y es recomendable tomar la muestra de la primera, la tercera y la última compuerta, esto se realiza con la ayuda de un calador (Anexo 2.1), el cual es una herramienta de muestreo cuyas especificaciones ya se explicaron anteriormente en la recepción de materia prima de la planta ABA. La muestra tomada se vierte en una bolsa plástica que será identificada con la ficha que contiene sus datos.

En el caso de los contenedores de Batea, generalmente ellos poseen pequeñas compuertas en la parte inferior, 4 de cada lado, el muestreo se realiza abriendo estas compuertas, dejando caer por unos segundos una pequeña cantidad de producto, que garantice una purga, para luego tomar la materia prima de un punto más profundo para verterla en la bolsa plástica; de no contener las compuertas inferiores, es necesario retirar la lona con la que se recubre el contenedor de batea, deshaciendo los amarres de la misma, y se procede a tomar la muestra desde la parte superior.

Para cada uno de los muestreos, es necesario identificar cada muestra con la ficha de sus datos, ya que el Departamento lleva un registro exhaustivo de cada vehículo de materia prima que ingresa a las instalaciones de la empresa, sea aprobada su recepción o no.

Seguidamente de realizar los muestreos, se realizan los análisis inmediatos de laboratorio, que determinaran la aprobación o el rechazo de la materia prima, entre estos parámetros tenemos el porcentaje de humedad, la densidad y las impurezas con las que se reciba el producto, parámetros que cuentan con estándares establecidos de calidad para su aceptación.

Equipos empleados para los análisis del Laboratorio:

Para el Análisis de Densidad:

- Cilindro Graduado 1000 ml, utilizado para la obtención del volumen de la muestra.
- La balanza digital OHAUS (Anexo 2.4), posee una apreciación de 0,1 g de peso, al encender la balanza, si no aparece un cero (0,0) en la pantalla digital se procede a tarar, luego se coloca un contenedor (cilindro graduado) donde se verterá el material que se va a pesar, se tara el peso de éste contenedor y se agrega la muestra registrando y anotando su peso. (Ecuación I)

Para el Análisis de la Humedad:

- STEINLITE SB-900 (Anexo 2.5), Equipo empleado para determinar el porcentaje de humedad contenido en una muestra de materia prima, este equipo está diseñado para tratar solamente granos de cereales como el maíz, frijol de soya, sorgo entre otros. Este equipo presenta un panel donde se selecciona la opción del rubro a analizar, se adicionan los 250 g necesarios para el análisis y presiona el botón de inicio, el dato del porcentaje de humedad es arrojado por el equipo en un tiempo 15 segundos.

Para el Análisis de Impurezas:

Este análisis se realiza para los granos de cereales como el sorgo, maíz, frijol de soya, entre otros, se lleva a cabo con la utilización de tamices (Anexo 2.7) para la granulometría, el propósito de su uso es, en el caso de la recepción de materia prima, determinar los porcentajes de impurezas y de granos partidos de los diversos cereales que son recibidos. También se

cuenta con un tamiz particular para determinar impurezas en el caso específico del sorgo.

El tamiz utilizado para el análisis del maíz y frijol de soya es el de malla de 3.35 mm, puede tratar una cantidad de muestra de 500 g y en el caso del tamiz para sorgo, se puede tratar hasta 1 kg de muestra.

El uso de estos artefactos es muy sencillo, solo se debe depositar la cantidad de muestra dentro de uno de los contenedores de los tamices y acto seguido se debe zarandear o realizar un movimiento de agitación circular por unos segundos, esto con el objeto de separar por diferencia de tamaño las partículas denominadas como impurezas y granos partidos presentes en la muestra inicial, basándose en que mayormente estas partículas son más pequeñas que los granos de los cereales, y de esta forma van cayendo al fondo del recipiente.

El porcentaje de impurezas se obtiene dividiendo el peso del material que cayó en el fondo entre el peso de la materia que retuvo el tamiz. (Ecuación II)

Este procedimiento de muestreo y análisis es repetitivo para todo aquel vehículo que ingrese a la empresa cargado de materia prima (frijol de soya) para ser procesada en la planta de acondicionamiento de granos, si el Vehículo no está dentro de las instalaciones de la empresa, este no puede ser muestreado. Todos los datos obtenidos de los análisis de cada muestra, también deben registrarse en la ficha de identificación de la misma (Anexo 1), ya que todos estos datos serán vaciados en un formato de reporte diario de materia prima (ver Anexo 3.1).

Además de las actividades de muestreo relacionadas con la recepción de materia prima, es deber del asistente, velar por el estado de higiene, limpieza y las condiciones de los equipos y zonas involucradas en esta etapa, como

tolvas de recepción, fosas, tolvas dosificadoras, silos, transportadores, fugas de producto de estos equipos, entre otros.

Actividad 3: Enfriador.

El monitoreo de esta etapa se realiza luego de que el frijol haya pasado el tiempo necesario en la tolva de pos-cocción y el encargado del área de tostado proceda a iniciar la descarga del mismo, es necesario verificar en el panel de control PLC el momento en que el frijol llegue al nivel necesario para que se inicie la descarga del enfriador. Se procede a registrar todos los datos en la ficha de identificación (Anexo 1.2), estos datos incluyen, fecha, hora, punto de muestreo, carga de alimentación de la tostadora, velocidad en que gira la tostadora, intensidad de la llama, temperatura de la tostadora, temperatura del reactor, velocidad de descarga del reactor y temperatura de enfriador. La muestra se toma en un pequeño orificio en la parte inferior del enfriador (Anexo 5.1), que cuenta con una toma de muestras enroscada en el cuerpo del enfriador. El asistente de calidad desenrosca él toma muestras, deja que una cantidad de frijol caiga en él y luego coloca el frijol en la bolsa plástica. Lo más recomendable es tomar la primera muestra en la primera descarga del enfriador, seguir tomando muestras cada hora y media para analizar su nivel de cocción y tomar una muestra cada media hora para asegurarnos que el nivel de humedad del producto terminado esté dentro de los parámetros establecidos por el departamento de Aseguramiento de la Calidad.

Posteriormente del muestreo se procede a realizar los análisis pertinentes a la muestra, los parámetros analizados son el % de Humedad y la condición de cocción de frijol de soya.

Para el Análisis de la Humedad:

- STEINLITE SB-900 (Anexo 2.5), Equipo empleado para determinar el porcentaje de humedad contenido en una muestra de materia prima, este equipo está diseñado para tratar solamente granos de cereales como el maíz, frijol de soya, sorgo entre otros. Este equipo presenta un panel donde se selecciona la opción del rubro a analizar, se adicionan los 250 g necesarios para el análisis y presiona el botón de inicio, el dato del porcentaje de humedad es arrojado por el equipo en un tiempo 15 segundos.

Para el Análisis de Condición de Cocción:

- Para este análisis se debe triturar la muestra tomada con ayuda de una licuadora (tratando que lo granos no se calienten por las revoluciones de la cuchilla), luego se pasan los granos ya molidos por los tamices (Anexo 2.7) de 2 mm y de 1 mm, con ayuda de un crisol (Anexo 2.9) y de una balanza digital (Anexo 2.4) se pesan 5 g del contenido en el fondo del tamiz (la muestra tiene aspecto similar a la harina) y se le adiciona el reactivo rojo-fenol en la muestra. Este reactivo permite la identificación visual de ligeras alzas de pH en la muestra, a través de la observación de partículas activas de color rojo o rosado, sienta estas alzas consecuencias directas de la actividad ureasica remanente luego de aplicar el tratamiento termino para la activación de los inhibidores presentes naturalmente en la soya. Esto nos permite conocer la condición real del frijol de soya entre crudo, cocido y sobre cocido.

Actividad 4: Despacho.

El monitoreo de despacho consiste en el muestreo de los despachos a granel del frijol de soya desactivado. Cuando ingrese a planta un vehículo de carga pesada destinada a cargar producto terminado, cualquiera sea su

destino, el asistente del departamento de tomar posición en la parte superior del tanque contenedor del vehículo, una vez abierta la descarga del producto y comience el llenado de la primera compuerta, es necesario esperar a que se llene ese compartimiento, para que al iniciar el llenado del segundo compartimiento, el muestreo del primero sea seguro.

Finalizado el muestreo es necesario referenciar la muestra con la respectiva ficha de identificación (Anexo 1.2), la cual contendrá la fecha en que se realizó el despachado, y el punto de muestreo (la placa del vehículo).

Posterior al muestreo del despacho, se le realizan los análisis de % de Humedad y el análisis de condición de cocción como se explicó anteriormente en el área del enfriador.

RESULTADO DE LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS

Los valores determinados de los análisis físicos y químicos, en el caso de la planta de acondicionamiento, garantizan un monitoreo completo del proceso y por ende del comportamiento del producto, cuando los parámetros se mantienen dentro de las exigencias de calidad, indican que el producto está siendo elaborado bajo condiciones óptimas a lo largo de todas las etapas del proceso productivo. Sin embargo pueden presentarse situaciones donde los parámetros del producto se encuentren fuera del rango de los estándares de calidad establecidos. Para ambos casos es necesario el reporte de cada una de las variables de trabajo en cada etapa del proceso, registro que favorece un análisis amplio a la hora de evaluar y comparar los factores que afectan al producto, permitiendo así la manipulación eficiente de las variables utilizadas en cada etapa de la elaboración del alimento y del tostado de frijol, para la prevención, mejora continua o el restablecimiento de los parámetros del producto dentro de lo permisible cuando ocurran variaciones indeseadas de los mismos.

Es importante señalar que los valores numéricos de los parámetros evaluados no pueden ser presentados por razones de confidencialidad de la empresa, sin embargo el análisis de los resultados realizados y las variaciones presentadas durante el monitoreo de cada una de las etapas del proceso de producción, se presentan a continuación:

Resultado de las Actividades Ejecutadas en la Planta ABA

Recepción de Materia Prima.

Humedad: Las humedades de materias primas pueden variar debido a la diversidad de estos rubros, sin embargo cada una de ellas presenta un valor máximo permitido según normativas establecidas, como por ejemplo en casos específicos como el Maíz acondicionado, el valor máximo de humedad es 14.5 %, el valor para Harinas de Arroz es de 12 % máximo, entre otros. Por otro lado, aquellas materias primas que tengan un valor de humedad alto, pero que no la exceda en más de 2 puntos porcentuales, pueden ser recibidas si van directamente a tolvas de dosificación directa para un consumo rápido de estas. En tal caso de que sobrepase este rango con una diferencia alta, se rechaza de inmediato la materia prima, redactando por escrito las causas del mismo al proveedor involucrado.

Impurezas: El valor permitido de este parámetro en materias primas es de 3 % máximo. Los problemas de impurezas se pueden presentar por polvillo, malezas y demás materiales indeseados; en caso de que un rubro presente cantidades de impurezas mayores a lo permisible, se rechaza su recepción, la presencia de estas impurezas se atribuye a descomposición de la materia por actividad de agentes como lo son insectos, larvas u otras plagas, agentes contaminantes indeseados que comprometen la inocuidad del proceso productivo, lo que representa causa de rechazo inmediato.

En el caso de la materia prima líquida como lo es la Grasa Amarilla y el Aceite de Soya, los parámetros inmediatos evaluados para su aceptación son la calidad física del líquido, color, olor e impurezas que podrían presentar; si el líquido es muy denso y presenta mucha turbidez, este representa un producto contaminado, causa de rechazo inmediato.

Mezclado.

Humedad: Las humedades del pienso durante su mezclado tienen un valor máximo permitido de 13 %, si se determina alto porcentaje de humedad en el mezclado, este parámetro debe ser controlado, ya que en el acondicionamiento se proporciona vapor de agua lo que aumentará aún más la humedad del producto y será difícil mantenerla, proporcionando que no se logre la textura deseada del pellet, ya que será un producto que se deslizará fácilmente por la pelletizadora y bajara la eficiencia de la misma. Humedades altas también representan un peligro latente en el producto terminado, ya que la actividad de agua es aprovechada por los microorganismos que en un medio enriquecido de nutrientes como el alimento aumenta su proliferación acelerando el deterioro del producto y con esto un riesgo de contaminación evidente.

Densidad: Este dato debe notificarse a los operadores del PLC quienes registran este dato en el programa, para que la pelletizadora se adapte a esta densidad de la materia, lo que hará permisible o no aumentos en la velocidad del pelletizado, incurriendo directamente en el rendimiento del equipo.

% De Retención de Granos: La presencia de granos en la mezcla, es un factor importante, ya que esto puede ocasionar problemas en la textura del pellet, provocando que estos se partan, disminuyendo la dureza del mismo y aumentando los finos en el proceso, el valor permitido para este parámetro no debe exceder 3 % de retención de granos. Esta presencia de granos en la mezcla, se debe a problemas en la molienda, ya que, para que esta sea efectiva la granulometría que sale de ella debe ser muy baja (menor a 0.85 mm), este problema se atribuye en muchas ocasiones a perforaciones en las mallas de los molinos, desplazamiento de las mismas y otras fallas técnicas; si se evidencia gran retención de granos en la mezcla, es necesario dirigirse

hacia los ductos de descarga de cada molino, donde pasa el producto ya molido antes de caer en el transportador siguiente, allí se monitorea la descarga de los molinos que estén operativos para determinar cual posee mayor fuga de granos, una vez identificado cual posee el problema de fugas, esto se notifica al personal de PLC quienes deben apagarlo y revisar qué problema presenta para tomar las respectivas acciones correctivas.

Acondicionamiento

Humedad: Este parámetro debido a la adición de vapor de agua durante esta etapa, debería estar 2 o 3 puntos porcentuales por encima de la humedad de la mezcla (Máximo), debido a la ganancia en agua de la amilopectina en la gelatinización del almidón favoreciendo la digestibilidad de los nutrientes, aportando además, características maleables a la materia que facilite con ayuda del aumento de temperatura, la obtención de una textura óptima para la formación del Pellet.

Temperatura: La temperatura también es monitoreada para verificar que la temperatura teórica agregada en el PLC para el acondicionamiento, sea similar a la temperatura real con la que sale el producto del acondicionador. Existe un rango de holgura entre esta comparación, cuyo valor de temperatura no debe exceder 10 °C de diferencia entre estas. El aumento de la temperatura en el acondicionamiento se comporta como una pequeña cocción (controlada por el tiempo de acondicionamiento, 90 segundos máximos) que promueve la gelatinización del almidón, mejora la textura para la obtención del pellet. Es necesario controlar que la temperatura no sea muy alta, debido a que esto puede repercutir en la desnaturalización proteica, disminuyendo o eliminando la calidad nutricional del alimento.

Producto Terminado

Temperatura: El valor de temperatura debe ser no mayor a 5 °C por encima de la temperatura ambiente, si este valor excede el máximo permisible, debe notificarse al PLC, para que los operadores del mismo, disminuyan la temperatura en el acondicionado, o aumenten el nivel de los enfriadores para así garantizar mayor estadía del producto en ellos.

Humedad: La humedad del producto terminado no debe exceder a 13 %, de lo contrario, esto representa un peligro latente durante el almacenamiento, ya que la actividad de agua es aprovechada por los microorganismos que en un medio enriquecido de nutrientes como el alimento aumenta su proliferación acelerando el deterioro del producto y con esto un riesgo de contaminación evidente en las tolvas de producto terminado.

Dureza: La dureza del pellet debe ser mayor a 3.5 Kg/fuerza, si la dureza del Pellets es baja respecto a lo establecido, esto puede ocasionar la obtención de porcentajes de finos indeseados en el proceso, debido a que durante el transporte pueden aumentar la cantidad de Pellets partidos por los choques con las paredes de los ductos, factor que afecta directamente la calidad del alimento y el consumo del mismo. Para esto es recomendable un aumento considerable de la temperatura en el acondicionamiento, la cual garantice una mejor cocción de la materia, y con ello impartir una textura firme al producto.

% de Finos: Este parámetro no debe exceder el porcentaje establecido por la empresa para cada alimento, el rango de porcentajes por producto varía entre un 8% – 14%. Si el alimento presenta porcentajes de finos que excedan estos valores, la calidad visual del alimento se ve afectada directamente, además de que para animales como en el caso de cerdos, representan un peligro constante de infecciones respiratorias, debido a la

cercanía de sus orificios nasales con su boca. En estos casos, es recomendable mejorar la textura del pellet con una mejor cocción aumentando de temperatura del acondicionado o disminuyendo la velocidad del pelletizado. Es necesaria la revisión de las condiciones de las zarandas, ya que esta variación en el producto puede atribuirse a fugas en las mallas de este equipo.

% de Retención de Semi-granos: El porcentaje de semi-granos retenidos por el tamiz garantiza una granulometría adaptada al tracto digestivo del animal al cual el alimento va destinado (en este caso a aves en sus etapas de iniciación), en el caso de productos semi-granos finos la retención de semi-granos debe estar comprendida entre 10 – 20 %; por otra parte para productos semi-granos gruesos, el valor de retención debe estar comprendido entre 20 – 30 %.

Si la retención de semi-granos se encuentra fuera de los límites permisibles, esto generara el rechazo del alimento por el animal, por lo que inmediatamente el Crumbler (equipo utilizado para la producción de semi-granos) debe ser calibrado, acercando los molinos para un mayor quebrantado del producto si la retención es excesiva, o alejando los molinos para disminuir milimétricamente el quebrantado si la retención de semi-granos es deficiente, según el alimento a elaborar.

Dosificación de Grasa: La dosificación de grasa se realiza según fórmulas, con mayor o menor porcentaje de adición, según el alimento a elaborar, el cual tendrá como objetivo promover la etapa en la cual se encuentre el animal al cual va destinado dicho alimento (etapa de desarrollo, engorde, terminación, etc.). Cuando el producto presenta problemas en la dosificación de grasa, es necesario informar al personal de PLC, para que estos tomen acciones correctivas, si el problema es de deficiencia, se recomienda disminuir la velocidad de alimentación del Coater, para

garantizar que el producto pase en menor volumen por la película de grasa o aceite de soya formada por las altas rpm en las que gira el disco húmedo del equipo, logrando una mayor dosificación; otra medida sería aumentar el porcentaje de dosificación de grasa vía Coater. Por otra parte si el problema es por exceso de dosificación las medidas son, aumentar la velocidad de alimentación del Coater o disminuir el porcentaje de adición de grasa por este equipo.

Las fallas en la dosificación de grasa también podrían ser atribuidas a la falta de vapor en las tuberías de grasa, ya que el vapor es quien ocasiona el calentamiento de las tuberías para que la grasa gane la temperatura necesaria para fundirse y desplazarse por las tuberías, de lo contrario, la grasa se sedimenta y no baja hasta el disco húmedo, por ende el Coater no dosifica.

Despacho

Humedad: La humedad del producto terminado no debe exceder a 13 %, Si el porcentaje de humedad se encuentra fuera de parámetros y excede límites de permisibilidad es necesario consultar con la gerencia de planta si se limita su despacho y se reprocesa el producto. Altas humedades en el producto terminado limitan la durabilidad del producto, este es un factor que favorece la proliferación microbiana y por ende la degradación del mismo.

Dureza: Este valor debe ser mayor a 3.5 Kg/Fuerza, si la dureza del Pellets inferior a este valor, afecta directamente la calidad del alimento y el consumo del mismo, ya que el animal puede presentar rechazos del alimento por la deficiencia en la textura de los pellets.

% de Finos: El valor máximo para el porcentaje de finos es de esta entre 8% y 14%, según el producto que se realiza. Si el valor excede límites de permisibilidad, es necesario consultar con la gerencia de planta si se limita su despacho y se reprocesa el producto, ya que puede ser un factor de devolución por parte del cliente a quien se despacha el alimento.

% de Retención de Semi-granos: El porcentaje de semi-granos retenidos por el tamiz garantiza una granulometría adaptada al tracto digestivo del animal al cual el alimento va destinado (en este caso a aves en sus etapas de iniciación), en el caso de productos semi-granos finos la retención de semi-granos debe estar comprendida entre 10 – 20 %; por otra parte para productos semi-granos gruesos, el valor de retención debe estar comprendido entre 20 – 30 %. Si el porcentaje de retención está fuera de parámetros, con alto porcentaje de retención y presencia de pellets, o en caso contrario, alta presencia de polvo excediendo los límites permisibles, es necesario consultar con la gerencia de planta si se limita su despacho y se reprocesa el producto.

Resultado de las Actividades Ejecutadas en la Planta de Acondicionamiento de Granos.

Realización de Manual para la planta de acondicionamiento de Granos.

Como resultado de la primera actividad realizada se obtuvo la elaboración de un documento que será de provecho para lograr el mejor control sobre los parámetros implicado en el proceso y la normalización de las actividades, optimizando así la calidad de los granos acondicionados en dicha planta. Este manual también servirá como una fuente de información sobre las distintas características y operaciones que se realizan en el área, que ayudara a cualquier personal que labore en la planta de acondicionamiento de granos. (Anexo 6)

Recepción de Materia Prima.

Humedad: Las humedad de la materias prima utilizada (frijol de soya) tiene un valor máximo permitido según normativas establecidas de 14.5 %. Si no excede en más de 2 puntos porcentuales, pueden ser recibidas si van a ser procesadas de manera rápida. En tal caso de que sobrepaso este rango con una diferencia alta, se rechaza de inmediato la materia prima, redactando por escrito las causas del mismo al proveedor involucrado.

Impurezas: El valor permitido de este parámetro en materias primas es de 3 % máximo. Los problemas de impurezas se pueden presentar por polvillo, malezas y demás materiales indeseados; en caso de que un rubro presente cantidades de impurezas mayores a lo permisible, se rechaza su recepción, la presencia de estas impurezas se atribuye a descomposición de la materia por actividad de agentes como lo son insectos, larvas u otras plagas, agentes contaminantes indeseados que comprometen la inocuidad del proceso productivo, lo que representa causa de rechazo inmediato.

Enfriador.

Humedad: Las humedad del frijol ya procesado se deben tener controladas entre un rango de 10,5% y 12%, por normas establecidas entre la empresa y los clientes. Se tiene como un máximo nivel que aceptación de 0.5 a 1 punto porcentual por encima del rango y 0.5 puntos por debajo del rango. Es importante mantener este rango, ya que, una alta humedad permite un acelerado aumento de los microorganismos acelerando su proceso de descomposición y una baja humedad presenta un producto menos denso y esto puede provocar una mayor merma de producto a la hora del despacho.

Condición de Cocción: Los resultados obtenidos en este punto permite saber que con que condición de cocción se esta produciendo el frijol desactivado. Estos estados pueden ser crudo, cocido o sobre-cocido. En un proceso eficiente de producción el resultado obtenido en este análisis seria de un frijol cocido.

Si el frijol resulta crudo, es necesario avisar esto el personal encargado del PLC de tostado para que realice los cambios pertinentes y mejore la condición del producto, es posible que el motivo de esta condición sea un tiempo corto de retención en la tolva de pos-cocción o que el sensor de la tostadora presente fallas y que no represente el valor real de la temperatura con la que está saliendo le frijol de la tostadora. Un frijol crudo contiene un alto grado de factores anti-nutritivos que al ser utilizado en un proceso productivo de alimentos de animales puede afectarlos de alta manera, más que todo para aquellos animales mono gástricos.

En caso contrario de que el frijol este saliendo sobre-cocido, puede deberse a una intensidad de llama muy elevada en la tostadora o un tiempo de retención muy alto en la tolva de pos-cocción, en este caso también se le

avisa el personal encargado del PLC de tostado del resultado obtenido. Un frijol sobre-cocido elimina la mayoría de proteínas y esto dañaría la calidad del frijol, ya que las proteínas cambian su configuración disminuyendo significativamente su digestibilidad.

Despacho

Humedad: Las humedad del frijol que se va despachar deben estar dentro de un rango entre 10,5% y 12% por normas establecidas entre la empresa y los clientes. Si se excede límites de permisibilidad es necesario consultar con la gerencia de planta si se limita su despacho y se reprocesa el producto.

Condición de Cocción: Los resultados obtenidos en este punto permite saber en qué condición de cocción está el frijol desactivado que se va a despachar. Estos estados pueden ser crudo, cocido o sobre-cocido. Se busca que el frijol despachado tenga una condición de cocido en el mayor número de despachos posibles y en el peor de los caso que resulte sobre-cocido, en caso de que el frijol resulte crudo, es necesario consultar con la gerencia de planta si se limita su despacho y se reprocesa el producto.

CONCLUSIONES

- Se logró conocer el proceso de manera completa, tanto en la planta ABA como en la planta de acondicionamiento de granos, comprendiendo las etapas que conforman los distintos procesos, sus parámetros y sus variables de operación.
- Se cumplió satisfactoriamente el desempeño de las actividades realizadas en el cargo de Asistente de Calidad dentro del Departamento del Aseguramiento de la Calidad. Estas actividades comprenden el monitoreo, muestreo y análisis de los parámetros del producto terminados, tanto en la planta ABA como en la Planta de Acondicionamiento de Granos, a lo largo del proceso productivo para garantizar la calidad del mismo.
- Mediante los análisis realizados en la planta ABA, se logró determinar que las principales variaciones físicas en el producto durante su elaboración radican en las humedades de las materias primas, mezclado y producto terminado, exceso de finos en los pellets y variaciones en el contenido de grasa.
- Los análisis realizados en la planta de Acondicionamiento de Granos dieron a conocer que las principales variaciones en su condición de tostado (crudo, cocido o sobre-cocido) vienen dadas por la humedad que tenga la materia prima, la temperatura con la que sale el grano de la tostadora, el tiempo de retención usado en la tolva de pos-cocción y la humedad final que tenga el grano ya acondicionado.
- Se obtuvo una gran experiencia en el muestreo y análisis de laboratorio, también se reforzó el conocimiento en el buen uso de equipos industriales como elevadores y transportadores. Todo esto reforzó los conocimientos obtenidos en distintas materias que fueron recibidos en la universidad.

Además de habilidades en la comunicación, lenguaje técnico industrial, trabajo bajo presión y calibración de equipos.

Para finalizar, vale la pena destacar que durante todas las semanas de trabajo, el pasante estuvo rodeado por excelentes profesionales y expertos en la materia, quienes con dedicación y paciencia compartieron sus conocimientos, habilidades y destrezas con el mismo, sin mencionar la experiencia que proporcionó el contacto directo con las actividades laborales en una empresa como CONCENTRADOS VALERA, C.A., la cual cuenta con tecnología de punta, de las cuales como pasante se pudo aprender de ellos, proporcionando una experiencia excelente.

RECOMENDACIONES

A la empresa CONCENTRADOS VALERA, C.A:

- Realizar un plan de mantenimiento preventivo para aquellos equipos críticos que repercuten directamente en la fabricación del producto final de la planta ABA y de la planta de acondicionamiento de granos. Garantizando las reparaciones necesarias y la suplantación de elementos o partes que ya estén por cumplir su vida útil y puedan dañarse.
- En la planta ABA, revisar las condiciones de las zarandas en ambas líneas, para así evitar fugar de finos a través de las mallas de este equipo, que afecten directamente la calidad del producto final. Esto es importante ya que este factor podría convertirse en una causa de no conformidad del cliente.
- Mejorar las condiciones de iluminación tanto en la planta ABA como en la Planta de Acondicionamiento de Granos, ya que esto repercute en el eficiente labor del personal en turno y también puede ser causa de accidentes laborales. Especialmente en el área del patio donde el asistente de calidad debe subirse en los contenedores de materia prima a muestrear la materia prima.
- En la Planta de Acondicionamiento de Granos, la automatización de la inyección de agua el proceso, con el fin de eliminar la metodología manual e imprecisa con la cual esta etapa de proceso de acondicionamiento se realiza, el ser calibrada por el encargado del área. Esta calibración se realiza al mover una llave que permite la entrada de mayor o menor flujo de agua al proceso.

Mediante la instalación de un flujometro y la automatización de esta etapa se podrá controlar de manera exitosa la humedad final del producto terminado, que es un factor que podría causar la no conformidad de algunos clientes.

- La automatización de la producción de semi-granos, con el fin eliminar la metodología empírica con la cual esta etapa de producción es realizada, debido a que el equipo es calibrado por el operario a fin del producto a elaborar, quien físicamente visualiza la granulometría del producto en la salida del equipo, quien basándose en análisis inmediatos de los factores de velocidades de transporte a través de las rutas que llevan al almacenamiento y la textura del producto (causantes de variaciones en la granulometría del alimento), debe proporcionar las correcciones de calibración del equipo que disminuyan el impacto en la granulometría final.

Esta calibración se lleva a cabo con la ayuda de un Dado y un Rache, con los cuales se giran las tuercas que milimétricamente acercan o separan de ambos lados los rodillos que fragmentan los pellets, las condiciones de esos puntos de calibración ameritan lubricaciones y ajustes.

REFERENCIAS

- CONVACA (2010). Manual de Operaciones Técnicas de Equipos de la Planta Barquisimeto de CONCENTRADOS VALERA, C. A.
- CONVACA (2009). Manual de Operaciones Técnicas de Equipos de la Planta de Acondicionamiento de Granos CONVACA C.A.
- Wilson Guanipa. (2014). Informe de Pasantías. Monitoreo de las etapas del proceso productivo de la elaboración de alimentos concentrados para animales en la empresa CONCENTRADOS VALERA, C.A. (CONVACA)
- Coordinación de Pasantías. INSTRUCTIVO PARA LA ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO.

ANEXOS

1. FICHA DE IDENTIFICACIÓN DEL MUESTREO.

1.1. Ficha de Identificación - Planta ABA

ALIMENTO	FECHA	MATERIA PRIMA	
PROVEEDOR		PARA CONSUMO DE	
ORDEN DE PRODUCCIÓN	%H=	<input type="text"/>	D= <input type="text"/>
	%Imp.=	<input type="text"/>	%F= <input type="text"/>
PUNTO DE MUESTREO	Variables de Producción		
	%A=	%GM=	%Gs=
OBSERVACIONES	Receta=		Batch=
	T _{Amb.} =	T _{Pro.} =	Nivel Desc.= %Aper.=
	Amp.=	%AV=	T= V=
ANALIZADO POR			

1.2. Ficha de Identificación – Planta de Acondicionamiento de Granos.

Fecha:		Hora:		
P1	P2	P3	P4	Despacho
Carga:	Placa:			
Vel(Hz):	Condicion:			
% Int:				
Temp-Tambor:				
Tem-Reac:				
Vel-Desc(Hz):	%H:	Solubilidad:		
Temp-Enfr:	KoH:			

2. EQUIPOS DE LABORATORIO.

2.1. Calador de Bronce



2.2. Punzón para Muestras de Sacos.



2.3. Toma muestras del Acondicionado.



2.4. Balanza Digital OHAUS



2.5. Steinlite SB900



2.6. Estufa OHAUS MB 35



2.7. Tamices



Tamices Cilíndricos



Tamiz para Sorgo

2.8. Durómetro



2.9. Cisoles.



4. PUNTOS DE MUESTREO – PLANTA ABA

4.1. Mezclado.



Punto de Muestreo de la
Tolva de Post-Mezcla



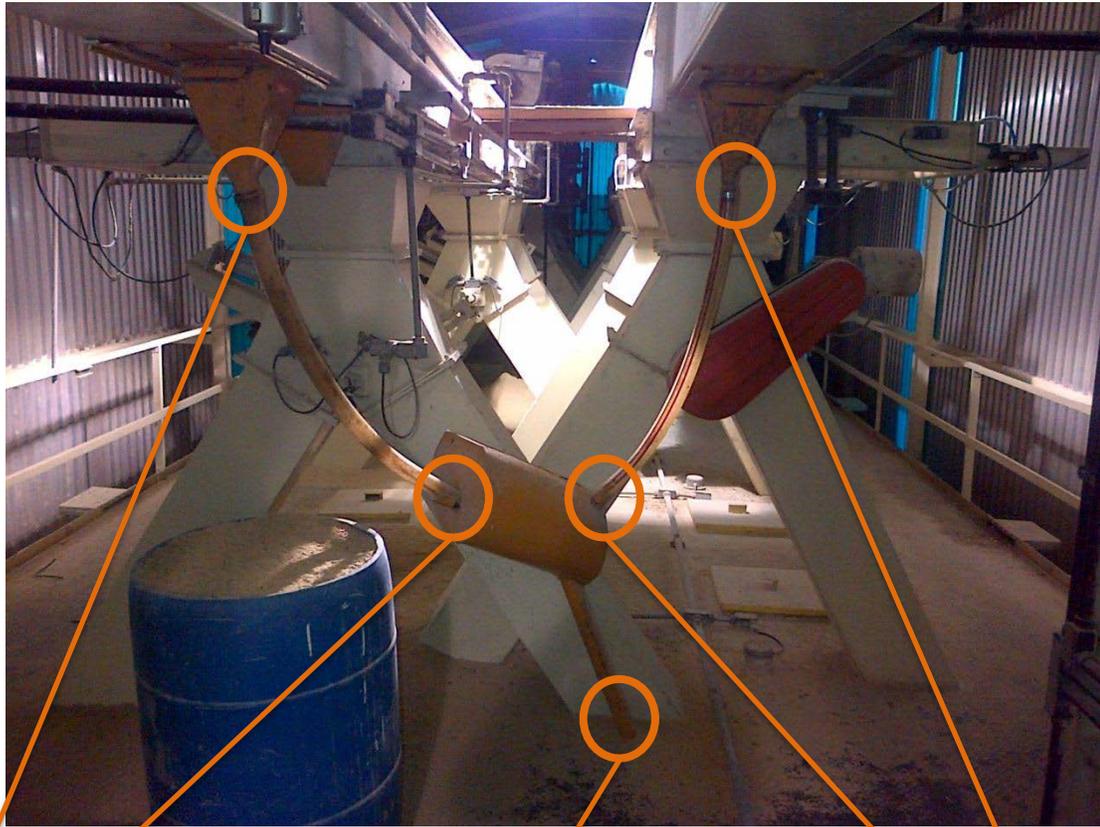
Punto de Muestreo del
Transportador siguiente
a la tolva de Post-Mezcla.

4.2. Acondicionamiento.



Compuerta de Muestreo
del Acondionador.

4.3. Producto Terminado.



Punto de Muestreo del Transportador de Linea 1.

Descarga del Sobrante en Tolva de Producto Terminado 1.

Punto de Muestreo del Transportador de Linea 2.

5. PUNTOS DE MUESTREO – PLANTA DE ACONDICIONAMIENTO DE GRANOS.

5.1. Enfriador



Punto de Muestreo del
Enfriador de Granos.

**6. *MANUAL DE NORMAS Y OPERACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS Y
PROCEDIMIENTOS DE LA PLANTA DE ACONDICIONAMIENTO DE
GRANOS.***



**MANUAL DE NORMAS Y OPERACIONES TÉCNICAS
DE EQUIPOS Y PROCEDIMIENTOS DE LA PLANTA DE ACONDICIONAMIENTO DE
GRANOS.**

Plantas de Alimentos Concentrados Valera. Barquisimeto.

Mayo, 2015

	MANUAL DE NORMAS Y OPERACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS Y PROCEDIMIENTOS DE LA PLANTA DE ACONDICIONAMIENTO DE GRANOS.	
TITULO:	1.1 CONTENIDO DEL MANUAL	
AREA:	PLANTA DE ACONDICIONAMIENTO	Pág. 1 de 54
<p><u>CONTENIDO:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • GENERALIDADES <ol style="list-style-type: none"> 1. Historia de la Empresa 2. Organización 3. Misión, Visión y Valores. 4. Políticas Organizacionales. • ALCANCE Y OBJETIVOS DEL MANUAL. <ol style="list-style-type: none"> 1. Alcance 2. Objetivo General 3. Objetivo Específico • DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA. <ol style="list-style-type: none"> 1. Descripción del Frijol de Soya. 2. Proteínas 3. Proteínas en el Frijol de Soya. 4. Necesidad del acondicionamiento del Frijol de Soya. 5. Tipos de procedimientos de acondicionamiento. • DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE ACONDICIONAMIENTO UTILIZADO EN NUTRILARA. <ol style="list-style-type: none"> 1. Resumen del Proceso. 2. Diagrama de Flujo. 3. Descripción y Operaciones Técnicas de los Equipos. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Tolva de recepción del tostado. 3.2. Elevadores. 3.3. Transportadores. 		
Elaborado por: Francisco Gómez Firma: _____	Revisado por: Firma: _____	
FECHA: _____	FECHA: _____ <div style="text-align: right;">Pág. 1 de 54</div>	

	<p align="center">MANUAL DE NORMAS Y OPERACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS Y PROCEDIMIENTOS DE LA PLANTA DE ACONDICIONAMIENTO DE GRANOS.</p>	
<p>TITULO:</p>	<p align="center">1.2 CONTENIDO DEL MANUAL</p>	
<p>AREA:</p>	<p align="center">PLANTA DE ACONDICIONAMIENTO</p>	<p align="right">Pág. 2 de 54</p>
<p>3.4. Ciclones. 3.5. Limpiadora de Granos. 3.6. Silos de Almacenamiento. 3.7. Tolvas de Ceniza y de Cascarilla. 3.8. Tolva de Pre-tostado. 3.9. Tostadora. 3.10. Reactor.(Tolva de Pos-cocción). 3.11. Enfriador de Contraflujo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE LA CALIDAD. <ol style="list-style-type: none"> 1. Prueba de Humedad. <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Metodología. 1.2. Resultados. 2. Prueba de Rojo-Fenol. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Metodología. 2.2. Resultados. 3. Calibración de Termocuplas. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Metodología. <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1. Proceso de Verificación. 3.1.2. Proceso de Calibración 		
<p>Elaborado por: Francisco Gómez</p> <p>Firma: _____</p>	<p>Revisado por:</p> <p>Firma: _____</p>	
<p>FECHA: _____</p>	<p>FECHA: _____</p> <p align="right">Pág. 2 de 54</p>	