

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROALIMENTARIAS**  
**ESCUELA DE ZOOTECNIA**

**Práctica realizada en la planta dedicada a la producción y distribución de alimentos para animales del Grupo Agroindustrial ABA S.A, ubicada en Altamira, San Carlos, Alajuela.**

**Práctica Dirigida presentada a la Facultad de Ciencias Agroalimentarias de la Universidad de Costa Rica como requisito parcial para optar al grado de Licenciatura en Ingeniería Agronómica con énfasis en Zootecnia.**

**Marlon Menjívar Miranda**

**Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica**

**2012**

Esta práctica dirigida fue aceptada por la Comisión de Trabajos Finales de Graduación de la Escuela de Zootecnia de Universidad de la Costa Rica, como requisito parcial para optar por el grado de Licenciatura.

### **Tribunal Examinador**

<hr/> Ing. Augusto Rojas Bourrillon, M.Sc.	Director de práctica
<hr/> Ing. Jorge Sánchez González, M.Sc.	Miembro del tribunal
<hr/> Ing. José Arce Cordero, Lic.	Miembro del tribunal
<hr/> Ing. Lizbeth Mata Arias, M.Sc.	Miembro del tribunal
<hr/> Ing. Carlos Arroyo Oquendo, M.Sc.	Director Escuela de Zootecnia
<hr/> Marlon Menjívar Miranda	Sustentante

## **DEDICATORIA**

**A Dios, a mi familia  
por su apoyo y confianza  
incondicional.**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia, por su dedicación y enseñanzas en cada etapa de mi vida.

A Jacqueline, por su apoyo al estar siempre ahí y desear lo mejor para mí.

Deseo agradecer profundamente a todas las personas que hicieron posible la realización de esta práctica. Al Ing. Vicente Badilla, por sus enseñanzas y consejos. Al personal de planta y oficina de Grupo Agroindustrial ABA, por la ayuda brindada.

A todos los profesores que durante estos años me transmitieron muchos de sus conocimientos, sobre todo al director de esta práctica, Ing. Augusto Rojas MS.c., por su apoyo durante este último año de la carrera.

## ÍNDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA</b> .....	iii
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	iv
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	v
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	vii
<b>INDICE DE CUADROS</b> .....	viii
<b>RESUMEN</b> .....	ix
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>OBJETIVOS</b> .....	4
<b>ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO</b> .....	5
<b>PROCEDIMIENTO Y METODOLOGÍA</b> .....	14
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>1. CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA</b> .....	16
<b>2. FLUJO DE PRODUCCIÓN</b> .....	20
2.1 Recepción de materias primas .....	20
2.1.1 Granel .....	20
2.1.2 Productos ensacados .....	20
2.1.3 Productos líquidos .....	21
2.1.4 Elementos menores .....	21
2.2 Formulación de productos .....	22
2.3 Elaboración del producto .....	23
2.4 Producto terminado .....	25
2.5 Empaque y almacenamiento .....	25
2.6 Etiquetado.....	25
<b>3. PRODUCTO TERMINADO POR ESPECIE</b> .....	27
3.1 Proceso de molienda .....	29
<b>4. PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA</b> .....	32
<b>5. CONTROL DE PLAGAS</b> .....	33

## **CAPÍTULO II**

<b>1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO Y RESULTADOS .....</b>	<b>38</b>
<b>2. COMPROMISO CON LA CALIDAD DEL PRODUCTO .....</b>	<b>51</b>
2.1 Deberes y responsabilidades de los operarios en la planta .....	51
2.2 Compra de materia prima.....	51
2.3 Transporte de materia prima y producto terminado.....	51
2.4 Recibo de la materia prima .....	52
2.5 Producción, dosificación y mezclado de los ingredientes.....	53
2.6 Programa de limpieza general.....	53
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>56</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>58</b>
<b>LITERATURA CITADA .....</b>	<b>60</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>63</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

1. Producción porcentual mensual de los productos comercializados .....	17
2. Flujo de producción de Concentrados ABA S.A.....	18
3. Diagrama de la planta de alimentos balanceados ABA S.A. ....	19
4. Flujo de producción y puntos críticos en la fábrica de alimentos ABA S.A .....	30
5. Porcentaje de materia prima dañada, según los registros de recepción .....	31
6. Total de cebos reemplazados mensualmente en las estaciones de roedores ..	35
7. Ratonerías mecánicas .....	36
8. Cantidad de ratones atrapados por número de trampa .....	36
9. Diagrama de localización de trampas en ABA S.A. para roedores .....	37
10. Estructura de la lista de verificación, SENASA .....	39
11. Cumplimientos del Anexo 6, al inicio de la práctica, concentrados ABA S.A ..	40
12. Cumplimientos del Anexo 6, al finalizar la práctica en ABA S.A. ....	43
13. Frecuencia de limpieza mensual del equipo .....	55

## **ÍNDICE DE CUADROS**

1. Productos utilizados en premezclas con control restringido .....	22
2. Fórmulas para aves. ....	27
3. Fórmulas para cerdos .....	27
4. Fórmulas para ganado lechero .....	28
5. Fórmulas para ganado de engorde .....	28
6. Fórmulas para caballos .....	28
7. Tamaño de partícula para cada especie .....	29
8. Proveedores de materia prima .....	32
9. Productos utilizados y antídotos .....	33
10. Productos para fumigación y cebos utilizados .....	33
11. Verificación de requisitos según la Ley General N° 8495, SENASA .....	42
12. Tiempo (días) de almacenaje para maíz, según temperatura y humedad .....	42



## RESUMEN

La Práctica Dirigida se realizó en la Planta de Alimentos Balanceados del Grupo Agroindustrial ABA S.A, conocida como Concentrados ABA S.A, empresa dedicada a la fabricación y distribución de concentrados para animales, ubicada en el cantón de San Carlos, distrito Aguas Zarcas, Altamira.

Ésta se basó en evaluar, implementar y capacitar en las Buenas Prácticas de Manufactura, con un mayor énfasis en calidad de la materia prima, control de plagas y registros. Se utilizó como principal material de apoyo la lista de verificación del Anexo 6 de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), de la Ley General de SENASA N° 8495. También se usó la Ley Para el Control de la Elaboración y Expendio de Alimentos para Animales N°6883, Decreto ejecutivo 16899-MAG, Decreto N°26503 MAG, Reglamento de Regencias Agropecuarias, Reglamento de Registro y Control de Medicamentos Veterinarios y Productos Afines.

Inicialmente la Práctica consistió en una participación y descripción del proceso productivo de la fabricación de los alimentos balanceados y seguidamente se evaluó la lista de verificación del Anexo 6 de la Ley General SENASA, “Código de Buenas Prácticas de Manufactura”, para el Grupo Agroindustrial ABA S.A en el que se listan una serie de requisitos que deben cumplir las fábricas que se dedican a la elaboración de los alimentos para animales. Los temas en consideración corresponden: registros, instalaciones, equipo, personal, control de plagas, flujo de producción, elaboración de producto terminado (EPT), despacho, control de calidad, post- proceso y como último el tema de medio ambiente.

El porcentaje de cumplimientos en la primera evaluación fue de un 59% y un 41% de incumplimientos. Con base en esta calificación, junto a los informes técnicos suministrados en las visitas anuales por los inspectores del Departamento de la Dirección de Alimentos para Animales (DAA) de dos años anteriores, los

cuales se fundamentan igualmente en la Ley N° 8495, se logra identificar las fortalezas y debilidades, logrando a lo largo de la práctica realizar mejoras en documentación, elaboración y aplicación de registros, capacitaciones al personal, alcanzando un porcentaje de cumplimiento de un 77%, disminuyendo a un 23% las no conformidades en una segunda evaluación, teniendo oportunidad de una mejora continua.

## INTRODUCCIÓN

En Costa Rica las plantas de alimentos balanceados para animales deben estar incorporadas a un sistema de buenas prácticas de manufactura con el fin de demostrar que el producto final es de buena calidad y cumple con las características que indica el análisis de garantía. De esta forma es posible asegurar también que se cumple con los estándares mundiales determinados para la inocuidad y calidad del producto terminado (Rodríguez 2009).

El comportamiento mundial de muchos sectores de producción hacia el mejoramiento de sus sistemas de operación, se debe a la competitividad, inocuidad y por lo tanto, calidad. Las Buenas Prácticas de Manufactura en una fábrica de alimentos balanceados para animales constituyen el factor que asegura que los productos se elaboren en forma uniforme y controlada, según las normas de calidad establecidas (Nassar 2007).

Las Buenas Prácticas de Manufactura son consideradas como el eslabón inicial en la cadena de la calidad de la fabricación de los alimentos para animales. Una empresa que aspire a competir en los mercados, deberá tener como objetivo primordial la búsqueda y aplicación de un sistema de aseguramiento de la calidad de sus productos (ICA 1998).

Mediante el desarrollo de estas medidas de calidad se tiene la seguridad de que las empresas puedan ser sometidas a procesos de inspección y que cumplan con los requisitos reglamentarios, garantizando al consumidor que el proceso se encuentra bajo control y que el producto que adquiere es seguro e inocuo.

Como parte de las Buenas Prácticas de Manufactura se encuentra la trazabilidad, la cual garantiza aún más la seguridad del consumidor, al tener éste la oportunidad de saber de dónde proviene su alimento. Dicho en otras palabras,

la trazabilidad es la capacidad de seguir una unidad de producto a lo largo de la cadena de suministros. La trazabilidad une todos aquellos procedimientos, registros de las buenas prácticas de manufactura preestablecidas y autosuficientes que permiten conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministros en un momento dado (ICA 1998).

Durante mucho tiempo existió la idea de que los animales pueden consumir cualquier tipo de alimento sin considerar su calidad. La inocuidad a diferencia del resto de las propiedades de los alimentos (color, sabor, etc.), ya sea para consumo humano o animal, es la única propiedad que no es negociable (Godoy 2002).

Si el alimento que los animales consumen está contaminado con alguna toxina o bacteria, éste será el vehículo indirecto para su transmisión al hombre, ya que los animales sacrificados para la elaboración de diversos productos para consumo humano pueden mantener residuos en su organismo, aún después de su procesamiento (Godoy 2002).

Los sistemas de control de los alimentos para animales han debido modificar su enfoque basado en el control (muestreo) del producto final, hacia un enfoque basado en el análisis de riesgo y en el control de procesos. Este nuevo enfoque de control requiere que las empresas sujetas a inspección desarrollen e implementen sistemas de gestión de la calidad basados, por lo menos en una etapa inicial, en buenas prácticas de manufactura, lo que implica tener bajo control el proceso productivo desde antes del ingreso de los insumos y materias primas, durante y después del proceso (Ley N°. 8495, SENASA 2012).

La legislación en Costa Rica respecto al manejo, fabricación, venta y distribución de los alimentos balanceados, materias primas, aditivos y premezclas es aplicada por los inspectores de la Dirección de Alimentos para Animales (DDA) del Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA). Esta

legislación comprende: la Ley General del Servicio Nacional de Salud Animal No 8495, Ley para el Control de la Elaboración y Expendio de Alimentos para Animales No 6883, el Decreto ejecutivo 16899 del MAG junto con el Reglamento Técnico Centroamericano.

La Ley General del Servicio Nacional de Salud Animal N° 8495 en su Anexo 6, Código de buenas prácticas de manufactura (BPM) de productos destinados a la nutrición animal, define que en el Procedimiento General de Inspección de la Dirección de Alimentos para Animales, es el marco referencial regulatorio que define los requisitos mínimos sanitarios y de BPM que deben cumplir los establecimientos sujetos a control por la Dirección de Alimentos para Animales (Ley N°. 8495, SENASA 2012). Fue incorporado a la Ley SENASA y en cuanto al tema de las buenas prácticas de manufactura aplicadas a las empresas que producen, manipulen, almacenen o distribuyan alimentos para animales, tiene como propósitos:

- Definir los requisitos mínimos que deben verificar las autoridades reguladoras.
- Proporcionar un marco de referencia para establecer los requisitos mínimos que debe cumplir la industria y el comercio.
- Servir de instrumento de verificación para las inspecciones oficiales.
- Servir de instrumento de capacitación para los participantes en la industria y mercadeo.

Los organismos de control deben crear y consolidar las condiciones necesarias para la adecuación a los nuevos requisitos y desafíos, demostrando la capacidad de garantizar la inocuidad de los alimentos para animales, mediante la aplicación de medidas validadas científicamente y amparadas en documentación acreditable.

## **OBJETIVOS**

### **I. General**

Describir y participar en el proceso productivo de la fabricación de los alimentos balanceados.

### **II. Específicos**

1. Evaluar las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la planta de concentrados, en los temas referentes a materias primas y control de plagas según el Anexo 6, Ley 8495 SENASA (Anexo III).

2. Capacitar al personal técnico y operativo de la planta de concentrados sobre la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura, en la recepción y manejo de las materias primas y el control de plagas, según la guía SENASA (Anexo III).

3. Registrar y describir los procedimientos de las Buenas Prácticas de Manufactura sobre el flujo de producción y el control de plagas.

## **ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO**

### **Buenas prácticas de manufactura (BPM)**

La importancia de la industria de los alimentos balanceados en el sector agropecuario se basa en la óptima elaboración de las dietas para los animales a los cuales van destinadas, ya que representan alrededor del 50 a 70% de los costos de la producción total (Mann 2006). Además, la producción de animales está íntimamente relacionada con la cantidad y calidad del alimento producido, por tanto, los alimentos deben ser de alta calidad para satisfacer no solo los requerimientos de los animales, sino la demanda de los consumidores (Mann 2006).

En los últimos años los clientes de esta industria han aumentado considerablemente sus exigencias para tener productos elaborados con la óptima calidad. Para ello existe una serie de normas conocidas como BPM (Buenas Prácticas de Manufactura), las cuales fueron establecidas por la Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos (FDA) y se encuentran diseñadas para evitar la contaminación del producto final. La FDA establece que los concentrados para animales deben de ser tratados durante su procesamiento de igual forma que los alimentos para consumo humano (Ayestas 2006).

De acuerdo con Gorrachategui (2001), la aplicación de sistemas de aseguramiento de calidad e inocuidad ha sido reglamentada y extendida a productos de segunda transformación y de una u otra forma a la industria de producción de concentrados, como parte de la cadena agroalimentaria.

El estricto cumplimiento de estas prácticas, sin duda llevará al logro de la calidad total en la elaboración de insumos, facilitando su acceso al comercio internacional. Los puntos básicos en la calidad comprenden infraestructura, procedimientos, procesos, recursos y control de calidad, de tal forma que se

garanticen las condiciones necesarias para obtener un producto de óptima calidad (ICA 1998).

El no cumplimiento de las BPM, pueden disminuir la calidad debido a factores asociados propiamente con las materias primas utilizadas, causado por un inadecuado sistema de procesamiento, almacenamiento o debido a contaminaciones sufridas durante el proceso o bien por contaminaciones posteriores al mismo que interfieran con la inocuidad del producto terminado (Jiménez 2003).

### **Beneficios de la implementación de BPM**

Entre las ventajas de la implementación de las BPM se pueden citar:

- Capacidad para exportar a mercados más exigentes y mejor remunerados.
- Prevenir el rechazo de los alimentos, aumentando así, la confianza de los compradores.
- Mejorar las condiciones de higiene de los productos, por tanto la calidad del producto final.
- Mejorar la imagen de la empresa y con ello aumentar las ventas y ganancias.

### **Garantía de calidad**

La “garantía de calidad” es un concepto que abarca todos los aspectos que individual o colectivamente influyen en la calidad del producto, según, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA 1998) y comprende:

- Asegurar que los alimentos estén formulados y elaborados con los requisitos del ente regulador, en el caso de Costa Rica la Dirección de Alimentos para Animales del SENASA.
- Efectuar todos los controles necesarios de las materias primas, productos en proceso y productos terminados, de acuerdo con los controles de calidad.
- Especificar por escrito las operaciones de producción y control.



-Establecer un procedimiento de auto inspección o vigilancia de la calidad, mediante la cual se evalúe regularmente la eficacia y aplicabilidad del sistema de garantía de la calidad.

-Todas las partes del sistema de calidad deben ser atendidas por personal competente, y disponer además de espacios, manuales, equipos e instalaciones adecuadas.

### **Limpieza e higiene de las instalaciones y en los alimentos balanceados**

La limpieza debe de llevarse a cabo continuamente de forma que se mantenga constante la buena calidad del producto. La forma en que debe realizarse la limpieza, depende principalmente de la naturaleza de la suciedad que debe eliminarse, el tipo de superficie a limpiar, los materiales empleados para la limpieza y el grado de limpieza requerido (Ayestas 2006). Normalmente debido a la naturaleza de la producción de alimentos balanceados no se utilizan desinfectantes líquidos, para evitar humedad en el flujo de producción y posibles focos de contaminación a causa del crecimiento de hongos.

En los alimentos para animales y sus materias primas, la contaminación fúngica y bacteriana es el principal problema en la inocuidad durante su almacenamiento (Premex 2004). Para evitarlo, se intenta manejar la materia prima adecuadamente para que no obtenga humedad del ambiente y del inadecuado almacenamiento no superando el 14% de humedad. Se realiza también el paso de maíz en grano y molido con salmonelidas y antifúngicos en polvo por el proceso productivo para realizar una desinfección en seco, estos pasos se deben detallar en los Procedimientos Estándares de Operación (PEO).

Los Procedimientos Estándares de Operación (PEO) son una descripción detallada de una operación, en donde se explica el objetivo del procedimiento, se listan los materiales a usarse, se mencionan paso a paso las acciones y se listan las precauciones a tomar en cuenta. Éstos se pueden desarrollar para todo tipo de

operación y equipo; además variarán según el procedimiento que se describa (Ugarte 1998), ya sean protocolos de limpiezas de diferentes equipos y frecuencias, calibraciones de romanas, tomas de muestras y cualquier otra actividad rutinaria o en situaciones de emergencias determinadas en la fábrica de alimentos balanceados.

Problemas por contaminaciones físicas y químicas, dependerán de un manejo adecuado del proceso productivo, por ejemplo los productos químicos utilizados deben tener acceso restringido, bajo llave, para evitar cualquier riesgo y las contaminaciones físicas dependerán de una buena implementación de las BPM, entre ellas protección a lámparas, restricción de uso de joyas, collares dentro la fábrica, uso de imanes en la entrada de los molinos, limpiadoras de alimento terminado al final del flujo de producción que consiste en una centrifuga o zaranda que separa cualquier material extraño de mayor granulometría al alimento.

Las consecuencias de prácticas indebidas afectan todos los eslabones productivos, desde problemas microbiológicos debido a niveles altos de micotoxinas hasta las pérdidas de productividad y baja conversión alimenticia de aves de postura, pollos y cerdos, respectivamente. La contaminación ambiental, los factores ambientales y las fluctuaciones de temperatura y humedad son causas de la contaminación fúngica en las materias primas como en el producto terminado (Premex 2004).

### **Manejo de materias primas**

Las materias primas con más susceptibilidad de contaminación serán aquellas con mayor contenido de humedad y un inadecuado almacenamiento (Moreno *et al.* 2000), los productos enfardados o almacenados en sacas, siempre deben estar sobre tarimas, para evitar el traspaso de la humedad del suelo al producto, además se recomienda un lugar ventilado. Una práctica muy

común en las plantas de concentrados es tratar el maíz con ácido propiónico y sales de amonio, para evitar el crecimiento de hongos y evitar que estos produzcan las micotoxinas (Moreno *et al.* 2000). El ácido actúa rápidamente y las sales se disocian más lentamente para dar una mayor vida de almacenamiento, ya que normalmente ésta es una de las materias primas que se tienden a almacenar por más tiempo. El maíz es el sustrato idóneo para el crecimiento de hongos debido a su porcentaje de humedad que ronda el 14% y un manejo inadecuado, además debido a la cantidad de maíz quebrado que contienen los embarques traídos al país. Existen diferentes tipos de maíz importados que tienen diferentes clasificaciones entre ellas, el US# 1 usado para consumo humano, el US # 2 utilizado para la alimentación de animales y contiene un 8% de material dañado (granos quebrados, afectados por calor, hongos y material extraño) y es donde se desarrollan la mayor cantidad de hongos, esta clasificación es regulada por el Decreto N° 22798 MEIC-MAG.

Entre los tipos de hongos más común que ataca a los granos son *Aspergillus flavus* y *Aspergillus parasiticus* los cuales producen micotoxinas como aflatoxinas. Las cepas toxicógenas de *Aspergillus flavus* generalmente producen solo aflatoxina B1 y B2, mientras que las cepas toxicógenas de *Aspergillus parasiticus*, producen aflatoxinas B1, B2, G1 y G2 (Bogantes *et al.* 2004). Entre las bacterias que pueden contaminar las materias primas se pueden citar la *Salmonella sp*, la *Escherichia Coli*, transmitidos por roedores, cucarachas, hormigas y protozoarios como los *coccidios* en el caso de las palomas (Mann 2006).

### **Control de plagas**

Para optimizar el almacenamiento de la materia prima debe haber un estricto control de plagas, que va a depender en gran medida de la rotación de la materia prima y de las instalaciones.

Entre los principales problemas se encuentran los roedores. Generalmente para su eliminación se acostumbra colocar trampas mecánicas dentro de la planta y nunca estaciones con cebos para evitar que los roedores se lleven el mismo y lo introduzcan en algún saco de alimento, llegando el concentrado a tener efectos tóxicos. El cebo se utiliza en las estaciones fuera de la planta de alimentos. Es recomendable mantener limpias todas las zonas cercanas y evitar cualquier escombros que pueda servir de albergue para los roedores.

Las palomas o cualquier otro tipo de ave son un problema ya que pueden ser un vehículo de bacterias y parásitos por ejemplo *E Coli*, *Coccidios*, por lo que se debe tener los accesos cerrados con malla para evitar su entrada y tener una adecuada ventilación.

Las fumigaciones contra insectos se deben realizar periódicamente. Los gorgojos, hormigas y moscas son los más comunes, siendo los mayores contaminantes con *Salmonella* y en el caso de los gorgojos, importantes consumidores de granos.

## **LEGISLACIÓN VIGENTE**

Ésta tiene como propósito la regulación de los procesos de producción y comercialización de alimento balanceado para animales en Costa Rica, entre ellas se encuentran (SENASA 2012):

### **Ley Para el Control de la Elaboración y Expendio de Alimentos para Animales N° 6883**

Fue publicada en La Gaceta # 182 del 27 de setiembre de 1983. Crea el Convenio de cooperación entre el Ministerio de Agricultura y Ganadería y la Universidad de Costa Rica. (Convenio # CV-006-2002), es la Ley que rige actualmente. Está compuesta de 22 artículos.

El artículo 2° de la ley N° 6883 creó el Registro General de Alimentos, en el cual deben inscribirse y contar con su debida etiqueta y licencia todos los alimentos para animales, materias primas, premezclas que se elaboran y comercializan en el país. Este reglamento describe los requisitos que cada fabricante debe cumplir para poder comercializar sus productos, entre ellos el etiquetado, el porcentaje de impuesto establecido, manejo de registros necesarios en caso de visita de inspectores y las sanciones establecidas por el no cumplimiento de los artículos de la ley.

### **Decreto ejecutivo 16899-MAG**

Publicado en La Gaceta # 68 del 10 de abril de 1986. Modifica el decreto #16485-MAG del 5 de agosto de 1985, el cual fue el encargado de crear el Reglamento a la Ley 6883.

Su ámbito de aplicación es en cada una de las etapas de producción, manufactura, manipulación, almacenamiento, fraccionamiento, distribución y uso de productos destinados a la alimentación animal, desde la producción primaria hasta su consumo. Éste está compuesto por 48 artículos, repartidos en 20 capítulos.

### **Ley General del Servicio Nacional de Salud Animal N° 8495**

Publicada en La Gaceta # 93 del 6 de abril del 2006. Tiene como objetivo: “Regular la protección de la salud animal, la salud pública veterinaria y el funcionamiento del SENASA”. Sustituye o deroga la Ley General de Salud Animal N° 6243 de 2 de mayo de 1978 y sus reformas.

Está conformada por ciento dos artículos los cuales se reparten en una estructura de cinco títulos, cada uno de estos títulos está compuesto por capítulos.

Son varios los artículos y capítulos de esta ley que señalan y regulan el tema de la alimentación animal entre ellos uno de los títulos más importante:

El “TÍTULO III: Protección de la salud animal, control veterinario de las zoonosis e inocuidad de los alimentos de origen animal”. En su “Capítulo V Control veterinario de establecimientos”, mediante el “Artículo 56. Establecimientos sujetos a control” (especifica en el Inciso g). “Los que elaboren, importen, desalmacenen, fraccionen, almacenen, transporten y vendan alimentos para animales” como uno de los establecimientos a los cuales el SENASA otorgará o retirará el Certificado Veterinario de Operación (CVO).

Con respecto al CVO el “Artículo 57 Certificado Veterinario de Operación” define éste como el documento mediante el cual SENASA autoriza a personas físicas o jurídicas a la fabricación y distribución de alimentos balanceados y materias primas para animales u otro tipo de producción animal (desglosadas en el Artículo 56).

El “Artículo 59. Controles” menciona las actividades llevadas a cabo para verificar el cumplimiento de los requisitos sanitarios en los establecimientos sujetos a control. También se contempla en el “Artículo 60. Registro de establecimientos”, que todo establecimiento que ejerce alguna de las actividades descritas en el Artículo 56, debe estar inscrito en el debido registro creado por SENASA.

En el “Capítulo VI: Seguridad y trazabilidad/rastreabilidad” menciona la seguridad de los productos y subproductos de origen animal (leche, carne, huevos) y el ente encargado el SENASA por medio de la Dirección de Alimentos para Animales que regulará las medidas sanitarias que garanticen la seguridad de los mismos y velará por la idoneidad de los insumos utilizados en la elaboración de alimentos balanceados para asegurar la inocuidad del producto final (leche, carne, huevos).

## **Código de buenas prácticas de manufactura (Anexo 6)**

Está constituido por seis apartados, en el apartado número 6 denominado: “Requisitos mínimos sanitarios y de buenas prácticas de manufactura”, contempla y detalla las disposiciones en cuanto a:

- Documentación (Centralización, Permisos, Manual de BPM, Procedimientos, Registros).
- Instalaciones (Instalaciones nuevas, Ubicación, Diseño).
- Equipo (Generalidades, Equipo de producción, Equipo de almacenamiento, Mantenimiento e higiene de equipos).
- Personal (Responsabilidades, Capacitación, Supervisión, Higiene).
- Control de plagas.
- Proceso de producción (Flujo lógico y funcional, Materias primas, Agua).
- Elaboración de producto terminado (Formulación, Molienda, Agregado de ingredientes, Mezclado, Empaque y etiquetado, Almacenamiento, Reproceso).
- Despacho, distribución y transporte del producto terminado.
- Controles de calidad (Generalidades, Materia prima, Producto terminado, Laboratorios de control de calidad).
- Post-proceso (Trazabilidad o rastreabilidad, Reclamos, Devoluciones, Retiro de productos, Monitoreo de buenas prácticas de manufactura).
- Servicios y medio ambiente.

## PROCEDIMIENTO Y METODOLOGÍA

Para poder describir el proceso productivo de la fabricación de los alimentos balanceados, fue necesario participar en las labores diarias de trabajo que tienen lugar en la planta, con el propósito de conocer el manejo general en producción y poder analizar la situación actual.

Se revisaron todos los requisitos establecidos en el Anexo 6 de la Ley SENASA N° 8495 para el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura con las que debe contar una fábrica que elabora alimentos balanceados para animales.

Para la aplicación de este Anexo, se utilizó una lista de verificación que se aplicó durante los recorridos diarios efectuados dentro de la planta. Con base en esta evaluación, se determinó el nivel de cumplimiento de las BPM y se desarrollaron acciones correctivas para lograr reducir los hallazgos de incumplimiento de los requisitos del Anexo, que estaban relacionados con las materias primas, control de plagas y flujo de producción, para lograr de esta forma, alcanzar los objetivos establecidos en la práctica.

Como parte de las acciones correctivas se desarrollaron registros para el control de plagas, la recepción de materias primas y la limpieza de las instalaciones. También se impartieron charlas de capacitación al jefe de producción y a todos los operarios de la empresa encargados del recibo de materia prima, fabricación y carga de los alimentos.

Se analizó además la información suministrada en la guía de revisión que aplican los inspectores del DAA al realizar las visitas de inspección en la planta, con el fin de conocer cuáles son las fortalezas y debilidades que evidencia esta evaluación.



Las visitas de los inspectores generalmente son anuales por lo que se tomó en cuenta las dos últimas inspecciones y con base en éstas, se ofrecieron charlas de capacitación al personal. Dichas capacitaciones se basaron en los puntos más débiles de las prácticas de manufactura en la empresa según los inspectores de SENASA.

## CAPÍTULO I

### 1. CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA

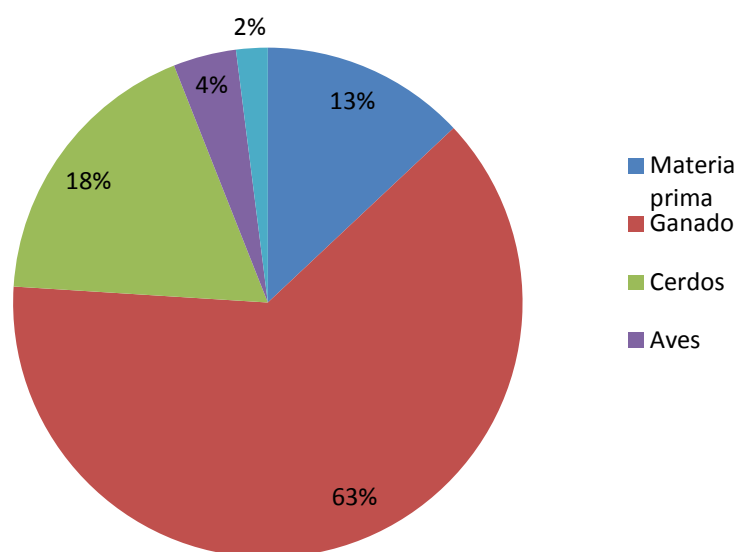
El Grupo Agroindustrial ABA S.A es una empresa dedicada a la producción y distribución de concentrados para animales, entre ellos aves ponedoras y pollo de engorde, cerdos, ganado lechero, ganado carne, caballos y venta de materia prima para la elaboración de concentrados.

Se encuentra ubicada en Altamira, en el distrito de Aguas Zarcas, Cantón de San Carlos en la provincia de Alajuela, a 700 msnm, caracterizada por una precipitación anual promedio de 3800 mm, con un rango de temperatura 19-27°C, con promedio de 24°C (Instituto Meteorológico Nacional 2011).

Las materias primas se compran a diversos proveedores nacionales, que las importan o producen, siendo el maíz y los destilados de maíz las únicas materias primas importadas por medio de varios productores de concentrados desde Estados Unidos. Entre las materias primas utilizadas se encuentran la semolina y puntilla de arroz, acemite y salvadillo de trigo, harina de soya, harina de coquito de palma africana negra y blanca, citropulpa, aceite de frituras filtrado (tratado con etoxiquinina) y la melaza de caña. Entre los microingredientes se encuentran la sal, premezclas de minerales y vitaminas, núcleos, antibióticos, secuestrantes de micotoxinas, antifúngicos, saborizantes, acidificantes, promotores de crecimiento, desparasitantes, raptopamina, fitasas y aminoácidos.

El sistema de operación de la planta es automatizado y posee seis tolvas principales en las cuales se tienen las materias primas más utilizadas y dos bombas de aspersión de aceite y melaza en la mezcladora. Las otras materias se agregan manualmente por un transportador que se dirige directo a la mezcladora (semolina, citropulpa, puntilla). Se cuenta con un silo para almacenar el maíz con una capacidad de 450 000 kg y otros dos con una

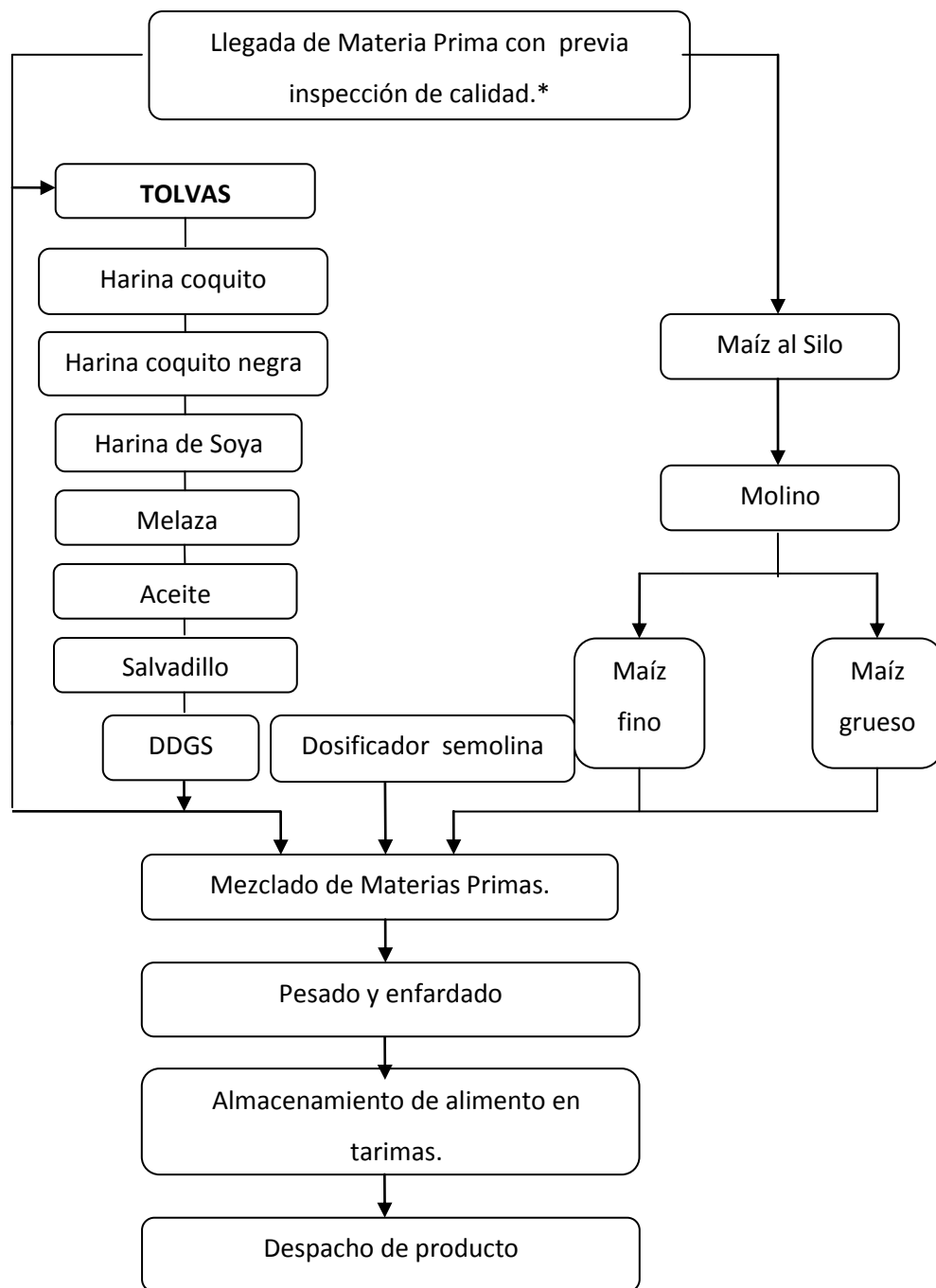
capacidad de 24 000 kg cada uno para almacenar la harina de coquito blanca de palma africana o alguna otra materia prima. La mezcladora es tipo horizontal de paletas, tiene una capacidad de una tonelada, el tiempo de mezclado es de cinco minutos. Esto indica que la empresa tiene una capacidad de producción de 2000 quintales de producto terminado en el día. En la Figura 1 se describe el porcentaje de producción mensual por especie y materia prima (maíz, soya, semolina de arroz).



**Figura 1.** Producción porcentual mensual de producto comercializado por el Grupo Agroindustrial ABA S.A.

El sistema de distribución del Grupo Agroindustria ABA S.A, es la entrega de producto terminado a la finca y se encuentra por varias provincias como lo son Alajuela, Heredia, Puntarenas, Guanacaste y San José.

La Figura 2 describe el flujo de la producción de alimentos balanceados. Desde la entrada de materia prima, almacenamiento en tolvas y el proceso de molienda hasta el enfardado y despacho.



**Figura 2.** Flujo de producción de Concentrados ABA S.A.

Si alguna materia prima no cumple con los requisitos de la inspección, se comunica al nutricionista y se toma la decisión de devolver la misma al proveedor o desecharla. Seguidamente en la Figura 3 se muestra el diagrama de la planta de alimentos balanceados ABA S.A.



## **2. FLUJO DE PRODUCCIÓN**

### **2.1 Recepción de materias primas**

#### **2.1.1 Granel**

Principalmente la mayoría de materia prima es transportada a granel entre ellas el maíz, soya, destilados de maíz, coquito blanco y citropulpa. Los camiones al entrar son inspeccionados visualmente con el fin de verificar la calidad del producto, humedad, color, contaminaciones físicas y que traiga el debido “marchamo”. El camión luego pasa a la romana para verificar la cantidad del producto, seguidamente a la fosa de recepción de materias primas a granel, en donde se descarga por gravedad y un tornillo sin fin traslada el producto al elevador y éstos a las diferentes tolvas, silos, sacas o sacos según sea el caso.

#### **2.1.2 Productos ensacados**

Normalmente se compran materiales empacados como la semolina, harina coquito negro, salvadillo, acemite y en algunos casos la citropulpa. Una vez llegado el camión con la materia se inspeccionan visualmente para verificar el estado de los sacos y seguidamente se muestrean algunos sacos para observar olor, color y la humedad para ser colocados en su respectivo lugar.

En el Anexo II, se detallan las características organolépticas deseables en cada una de las materias primas utilizadas. Si alguna materia prima se observa adulterada, de una contextura diferente, color u olor es reportada al proveedor, con el número de lote y fecha y en dado caso es llevada al laboratorio especializado para detectar la adulteración. Casos como la semolina que puede ser adulterada con carbonato de calcio es detectada agregando jugo de limón a la mezcla, en caso de burbujear es positiva o al dudar por contaminación con

cascarilla de arroz se cuela para ver restos en la criba o es llevada a laboratorios externos para verificar la cantidad de fibra y posible contaminación.

### **2.1.3 Productos líquidos**

La melaza se almacena en un tanque vertical ubicado en la parte externa de la planta, con una capacidad de 104 000 kg, igualmente el aceite vegetal se encuentra en un tanque horizontal de 14 000 kg.

### **2.1.4 Elementos menores**

Éstos se encuentran en una bodega aparte a la cual solo se permite la entrada de personal autorizado, donde se manejan antibióticos, desparasitantes, premezclas, probióticos y otros aditivos. Se encuentran productos de acceso restringido bajo llave como son los antibióticos, coccidiostatos (salinomicina, monensina), que son ligeramente peligrosos donde solamente el nutricionista y el encargado de núcleos tienen acceso. Estos ingredientes ingresan en sacos de 23 y 25 kg donde son almacenados. Las premezclas son preparadas y llevadas en bolsas hacia el área de producción.

Los ingredientes más utilizados son vaciados en baldes con capacidades alrededor de 35 kg, los cuales poseen una cuchara específica por ingrediente para prevenir contaminación cruzada con los demás ingredientes, una vez terminada la cantidad del producto el balde se limpia y se utiliza nuevamente. En la sección de microingredientes se encuentra una mezcladora con una capacidad de 161 kg en donde se medican medios quintales o cantidades pequeñas.

En la planta solamente 2 personas están autorizadas para la elaboración de núcleos, que son operarios capacitados para dicha labor. Usualmente es un solo operador el responsable de los microingredientes y en caso de faltar, el otro toma su puesto en las mezclas. Estas son transportadas en bolsas hacia el área de

materias primas en donde cada bolsa es diferenciada por especie y fórmula. Diariamente se registra la cantidad de premezclas utilizadas y núcleos elaborados para llevar un mejor control e inventario de dichas materias.

Las romanas utilizadas en la pesa de microingredientes son calibradas por un técnico certificado, cada tres meses.

Todos estos productos sean granos, líquidos o microingredientes se manejan con el lema “Lo que primero entra, primero sale” con el objetivo de tener una adecuada rotación de producto, el cual es colocado de manera que el inventario más antiguo sea gastado primeramente.

En el Cuadro 1, se menciona los ingredientes con acceso restringido, dosis de uso, observaciones y en que especie se utiliza.

**Cuadro 1.** Productos utilizados en premezclas con control restringido.

Producto	Ingrediente activo	kg/ Ton	Observaciones y usos
<b>COCCIDIOSTATOS</b>			
Monensin 20%®	Monensina sodica	0,150	Tóxico para equinos
Salinomycin®	Salinomycin	0,500	Uso en aves
<b>ANTIBIÓTICOS</b>			
Doxichem®	Doxiciclina	1,000	No mezclar con fosfoemicina
Biotyl®	Tilosina	0,200	Uso en monogástricos
Ceflormix®	Florfenicol	2,000	Para problemas respiratorios
<b>DESPARASITANTES</b>			
Levalven®	Levamisol	1,000	Control de parásitos internos
<b>OTROS ADITIVOS</b>			
Paylean®	Raptopamina	0,250	Mejorador de conversión
Carophil®	Cataxantina	0,017	Coloración de yema

## 2.2 Formulación de productos

La formulación se realiza tomando como base los requerimientos nutricionales de la especie, respaldados por el NRC o tablas específicas de la línea genética, pruebas de campo realizadas y las diferentes variables como son



el consumo, etapa de producción o el propósito del animal, con el fin de obtener una mayor productividad. Se cuenta con el programa de formulación Brill® versión 2.3 para Windows, donde se encuentran todas las matrices de las materias primas utilizada en detalle, las cuales fueron evaluadas por análisis proximales promedios. Una vez formulado el concentrado por el especialista en nutrición y asesores externos se lleva la fórmula a producción. Es grabado en el PCL (Control Lógico Programable), esta computadora se encarga del proceso automático, de la carga de la mezcladora y su tiempo de mezclado. Una vez pasado por este proceso se observa la fórmula con el fin de verificar sus características físicas.

### **2.3 Elaboración del producto**

Como se mencionó anteriormente, la fórmula es almacenada en la computadora (PLC) con su respectivo código y la cantidad de ingredientes a utilizar. El PLC envía la señal de dosificación a las tolvas automáticas donde se encuentran los ingredientes más utilizados como son el maíz, soya, salvadillo, destilados de maíz, harina de coquito blanco, harina coquito negro. La melaza y el aceite también son dosificadas automáticamente. Las otras materias primas son agregadas manualmente por medio de un tornillo sin fin que cae directamente a la mezcladora. Estas materias primas son la semolina y puntilla de arroz, citropulpa y el acemite de trigo.

Dentro de los distintos procesos que intervienen en la producción de los alimentos balanceados para animales, sin duda el mezclado constituye uno de los procesos más importantes. El combinar ingredientes con características únicas en una ración formulada que pueda aportar todos los requerimientos nutricionales a un animal, crea un valor agregado que no existe en los ingredientes de manera individual.

Las materias provenientes de las tolvas caen a la romana donde son pesadas para luego descargarse en la mezcladora horizontal de paletas con

capacidad de una tonelada. El proceso dura alrededor de cinco minutos por tonelada de alimento terminado, en un momento determinado se detiene el mezclador automáticamente para agregar el núcleo, posteriormente finaliza la mezcla y el producto terminado es llevado por una cadena de arrastre hacia una pequeña tolva donde es ensacado y pesado.

La secuencia de producción es de suma importancia para evitar cualquier tipo de contaminación cruzada. La producción del día inicia con las fórmulas medicadas con monensina y salinomocina, respectivamente. Después se mezclan las fórmulas no medicadas las cuales no son afectadas por residuos de los coccidiostatos mencionados anteriormente (pollo de engorde, y cerdos), por último se producen los alimentos para gallinas ponedoras y caballos, debido a que para estas dos especies restos de coccidiostatos afectaría la calidad, coloración del huevo en las ponedoras y a los equinos les causaría la muerte. El producto terminado es ensacado en presentaciones de 23 y 46 kg con su respectiva etiqueta y colocado en tarimas para su almacenamiento.

Al encargado de esta área se le hace entrega de una fórmula con la cantidad en kilogramos de cada materia prima que llevará el bache de alimento, dicho operario es el responsable de digitar en el panel de control, autorizado por el gerente general o el nutricionista solamente, la cantidad de maíz, harina de soya, destilados de maíz, harina coquito blanca y negra, salvadillo que son transportados de las tolvas hasta la romana de pesaje. Una vez que se tienen las seis principales materias primas del bache se agregan los demás ingredientes como la premezcla de microingredientes, melaza, aceite y los demás macro ingredientes que forman el alimento (citropulpa, semolina, acemite) y una vez pesados se dejan caer dentro de la mezcladora donde después de cinco minutos de mezclado el bache de alimento balanceado es enfardado.

Diariamente se realiza el registro de producción donde se especifica la cantidad de sacos elaborados con los códigos de las diferentes fórmulas para llevar un control de inventarios.

## **2.4 Producto terminado**

Éste es entarimado y colocado para su debido despacho. El alimento es producido según el pedido de los clientes y se mantiene una pequeña cantidad extra para las compras no planificadas.

## **2.5 Empaque y almacenamiento**

Los operarios encargados deben verificar la cantidad del bache, para alistar el número de etiquetas adecuadas y registrar el lote, fecha de elaboración. Los responsables del enfarde revisan cualquier aspecto extraño del producto por ejemplo si hay algún olor desagradable, aglomeraciones o alguna materia prima no utilizada en dicha fórmula. A la hora del empaque el saco queda bien cocido y con la etiqueta colocada de manera que pueda ser fácilmente identificada.

Algunas granjas específicas solicitan la medicación especial del alimento ya sea con desparasitante o algún antibiótico de acuerdo a las enfermedades que enfrentan, ésta es autorizada por un veterinario y debidamente registrada, el producto especifica su medicación. Este control es llevado por el operario y anotado en la bitácora, con la fecha, cantidad de ingrediente utilizado, número de sacos medicados.

## **2.6 Etiquetado**

Todo el producto enfardado que se comercializa lleva su debida etiqueta en donde se describen sus características. Por ninguna razón la etiqueta debe llevar doble costura, ya que el producto pudo ser adulterado.

La etiqueta cuenta con varios segmentos:

- Licencia del producto.
- Presentación (peso en kg del producto).
- Nombre de la fórmula.

- Medicación (si es el caso).
- Función del ingrediente medicado y cantidad.
- Análisis garantizado.
- Ingredientes de mayor a menor grado de uso.
- Indicaciones de uso.
- Precauciones y advertencias.
- Nombre de empresa fabricante, ubicación, teléfonos.
- Fecha de elaboración, lote, fecha vencimiento.

### 3. PRODUCTO TERMINADO POR ESPECIE

El Concentrados ABA S.A, se fabrican diferentes fórmulas para varias especies, en los Cuadros 2, 3, 4, 5 y 6 se muestra su nombre y sus características nutricionales.

**Cuadro 2.** Fórmulas para aves.

Descripción	Proteína cruda	Energía metabolizable (kcal/kg)
Inicio de pollitas	19%	2850
Desarrollo pollitas	16%	3000
Ponedora 18%	18%	2850
Ponedora 16%	16%	2725
Ponedora campesina	17%	2725
Pollo inicio	21%	3050
Pollo inicio especial	19%	2950
Pollo desarrollo	19%	3200
Pollo desarrollo especial	18%	3100
Pollo final	18%	3275
Pollo final especial	16%	3125

**Cuadro 3.** Fórmulas para cerdos.

Descripción	Proteína cruda	Energía digestible (kcal/kg)
Cerdas gestación	16%	3150
Cerdas gestación A.B.A	16%	3250
Cerdas lactantes	18%	3450
Cerdas lactantes A.B.A	20%	3650
Cerdas reemplazo	18%	3400
Cerdos pre inicio A.B.A Fase 1	22%	3550
Cerdos pre inicio A.B.A Fase 2	20%	3550
Cerdos inicio	18%	3400
Cerdos inicio A.B.A	20%	3400
Cerdos crecimiento A.B.A	19%	3500
Cerdos desarrollo	16%	3300
Cerdos desarrollo A.B.A	17%	3450
Cerdos engorde	14%	3300
Cerdos engorde A.B.A	18%	3450

El número total de formulas lecheras fabricadas son once que van enfocadas desde inicio de terneras hasta vacas altas productoras.

**Cuadro 4.** Fórmulas para ganado lechero.

Descripción	Proteína cruda	Energía digestible (kcal/kg)
Inicio de lactancia	20%	3400
Inicio de terneras	19%	3350
Desarrollo de terneras	16%	3300
Vaca pre parto Fase 1	13%	3200
Lechera	12%	3050
Lechera alta producción	14%	3300
Lechera alta prod. especial	14%	3300
Lechera energética	14%	3400
Vaca super	16%	3400
Vaca super especial	18%	3400
Fibrosa especial	12%	3000

En ganado de engorde se manejan cuatro fórmulas para desarrollo y engorde de ganado, incluyendo el Ganado super A.B.A formula que incluye la suplementación completa de los minerales para animales de engorde de 500 kg.

**Cuadro 5.** Fórmulas para ganado de engorde.

Descripción	Proteína cruda	Energía digestible (kcal/kg)
Ganado 1	14%	3200
Ganado 2	14%	3200
Ganado super	14%	3400
Ganado super A.B.A	14%	3400

Los alimentos balanceados para equinos se tienen tres líneas, Caballo 1 para yeguas lactantes y potros, Caballo 2 animales de trabajo.

**Cuadro 6.** Fórmulas para caballos.

Descripción	Proteína cruda	Energía digestible (kcal/kg)
Caballo 1	16%	3400
Caballo 2	14%	3300
Caballo mantenimiento	12%	3150

### 3.1 Proceso de Molienda

Para todas aquellas materias primas que vienen en grano, es necesario realizar un proceso de reducción del tamaño de partícula para poder incorporarlas como un ingrediente más del alimento.

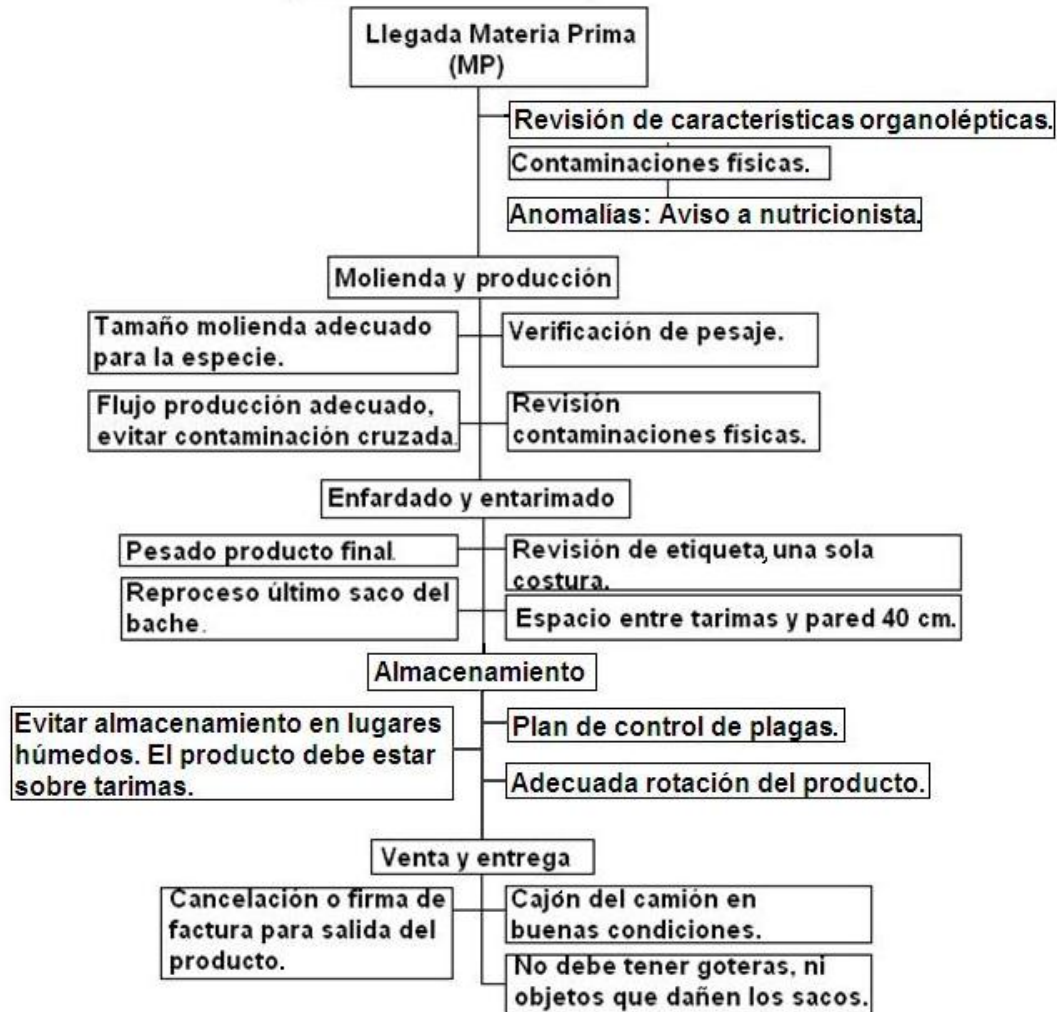
La mayoría de materias primas se adquieren en el Grupo Agroindustrial ABA S.A, no se requiere el proceso de molienda, a excepción del maíz en grano y la citropulpa de naranja que viene en una presentación de pellet, el cual es molido para tener una mejor uniformidad en el mezclado.

Este proceso de molienda se lleva a cabo con un molino de martillos. Existen cribas específicas para diferentes especies, se revisan cuando se está moliendo. El maíz se muele a diferentes tamaños de partícula, los cuales se muestran en el Cuadro 7.

**Cuadro 7.** Tamaño de partícula de maíz para cada especie.

Especie	Tamaño partícula (micrones)	Recomendación (Marín 2003)
Cerdos	550-600	500-600
Aves	550-600	700-800
Ganado	850-900	800-900
Equinos	900- 1000	1000-1200

En la Figura 4 se resume el flujo de producción y los principales puntos críticos a considerar. Estas revisiones se deben realizar diariamente con el fin de obtener un producto de buena calidad y que cumpla con las normas establecidas. En caso de cualquier anomalía se comunica al encargado de área para tomar las medidas adecuadas y llamar al técnico respectivo. Es conveniente realizar rutinariamente muestreos biológicos, para observar contaminaciones bacteriales, *E. Coli*, *Salmonella*, análisis de micotoxinas y calidad del mezclado, con el objetivo de evaluar las buenas prácticas de almacenamiento, recibo y calidad del producto terminado.

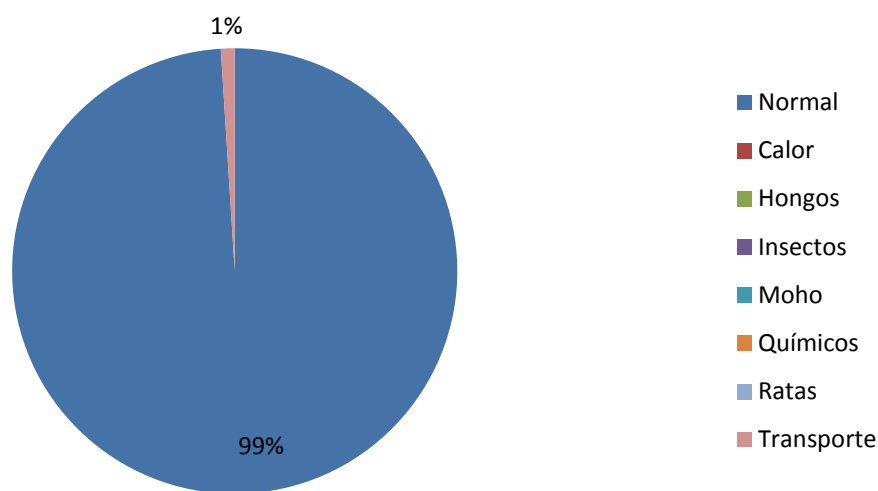


**Figura 4.** Flujo de producción y puntos críticos en Grupo Agroindustrial ABA S.A.

En el recibo de materia prima ya sea a granel o en sacos, se realiza un muestreo aleatorio para revisar las propiedades organolépticas de dichas materias, en el caso de otros aditivos se revisa la fecha de vencimiento del producto para garantizar su calidad. En caso de observar alguna anomalía se avisa al nutricionista o al dueño de la fábrica de concentrados ABA S.A, para verificar la magnitud y las posibles causas y realizar consulta o rechazo al proveedor según sea el caso. Se elaboró un registro de ingreso de las materias primas respecto a sus propiedades organolépticas, junto a la información del responsable del transporte adjunto en el Anexo I.



El comportamiento de la materia prima con base en este registro durante la práctica dirigida se comportó muy estable. Menos del 1% mostró alguna anomalía, siendo la humedad en el transporte la causa principal de daño debido a una filtración en el manteado de la carreta. Cuando esto sucede, se procede a desechar alrededor de 200 kg de materia prima. En la Figura 5 se muestra las causas de daños de toda la materia prima recibida.



**Figura 5.** Porcentaje de materia prima dañada, según los registros de recepción de MP.

El comportamiento de las características como olor y color fue muy estable. En el olor no hubo diferencia alguna, mientras que el color presentó menos del 0,5% de variación, siendo los destilados de maíz los que presentaron una tonalidad más oscura. En caso que se presente un porcentaje significativo de materia prima que se sospeche adulterada es notificado al proveedor y llevada a analizar a laboratorios certificados, esto para verificar la calidad del producto y en caso de usarse, no afecte la calidad nutricional de los alimentos balanceados.

#### 4. PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA

Las materias primas a granel con las que se trabaja son maíz grano entero, harina de soya, destilados de maíz (DDGS) y harina de coquito blanca, en el Cuadro 8 se presentan los proveedores que entregan éstas y otras materias primas a la empresa para ser usadas en la elaboración de alimentos balanceados.

**Cuadro 8.** Proveedores por materia prima.

Materia Prima	Proveedor
Maíz	Agropecuaria El Surco
Harina de Soya	Industrias de oleaginosas (Inolasa)
Destilados de maíz	Agropecuaria El Surco
Acemite y Salvadillo de trigo	Molinos de Costa Rica
Semolina	Agroindustrial El Porvenir y Arrocería Costa Rica
Harina de coquito	Numar, Coopeagropal, Inolasa
Sal	Coonaprosal R.L.
Calcio	Proceccal
Premezclas y Fosfato	Faryvet
Melaza	José Rafael Rojas Bolaños
Aceite freidor	Jesus Rojas Rojas
Citropulpa	Ticofrut

Antes de realizar cualquier pedido, se debe conocer al proveedor y la calidad de materia prima que ofrece. Para ello, el distribuidor debe de dar la ficha técnica o el análisis de garantía del producto, el cual muestre la calidad de materia prima adquirida. Una vez analizados dichos documentos se toma la decisión de la compra.

Siempre que llega nueva materia prima a granel, en Concentrados ABA S.A se procede por medio de un protocolo de recepción, el mismo comienza con el pesaje del camión una vez realizada tal labor el transportista acomoda el vehículo en su respectiva fosa de descarga. El encargado antes de iniciar con la descarga del camión verifica que no haya ningún tipo de adulteración o anomalía en la materia.

## 5. CONTROL DE PLAGAS

Los Cuadros 9 y 10 detallan los productos químicos utilizados en la fábrica de concentrados ABA S.A, para cumplimiento de no conformidades y el control de plagas.

**Cuadro 9.** Productos utilizados y antídotos.

Producto	Ingrediente activo	Toxicidad	Antídoto
Dragnet®	Permetrina	Dérmica >2000 mg/kg Oral >1000 mg/kg Inhalatoria >4.3 mg/L/4h	No específico tratamiento de síntomas
Storm 0,005 BB®	Flocuoma	Dérmica >10.000 mg/kg Oral >5000 mg/kg	Contiene Bitrex, vitamina K1 y fitomenadiona
Biflex®	Bifentrina	Dérmica >2000 mg/kg Oral >2000 mg/kg Inhalatoria 10 mg/L/1h	No específico tratamiento de síntomas
Agita®	Tiametoxam	Dérmica >2000 mg/kg Oral >5000 mg/kg Inhalatoria >2500 mg/m3	Administrar carbón activado
Zapicol®	Polybuteno y Polyisobutylene	Aguda oral 28710 mg/kg Inhalación n-hexano 120 (g/L/4 horas)	Administre aceite de parafina mineral medicinal

A continuación se muestran los productos y dosis para el control de plagas.

**Cuadro 10.** Productos para fumigación y cebos utilizados.

Producto	Proveedor	Dosis	Control
Dragnet®	Ratecsa	400ml/bomba	Hormigas, cucarachas, moscas, gorgojos, palomillas.
Storm 0,005 BB®	Ratecsa	2 cebos trampa	Roedores
Biflex®	Ratecsa	25 ml/litro agua	Insectos
Agita®	Dos Pinos	10g/litro agua	Moscas
Zapicol®	El Colono	750 ml para 53 m2 de plástico	Moscas

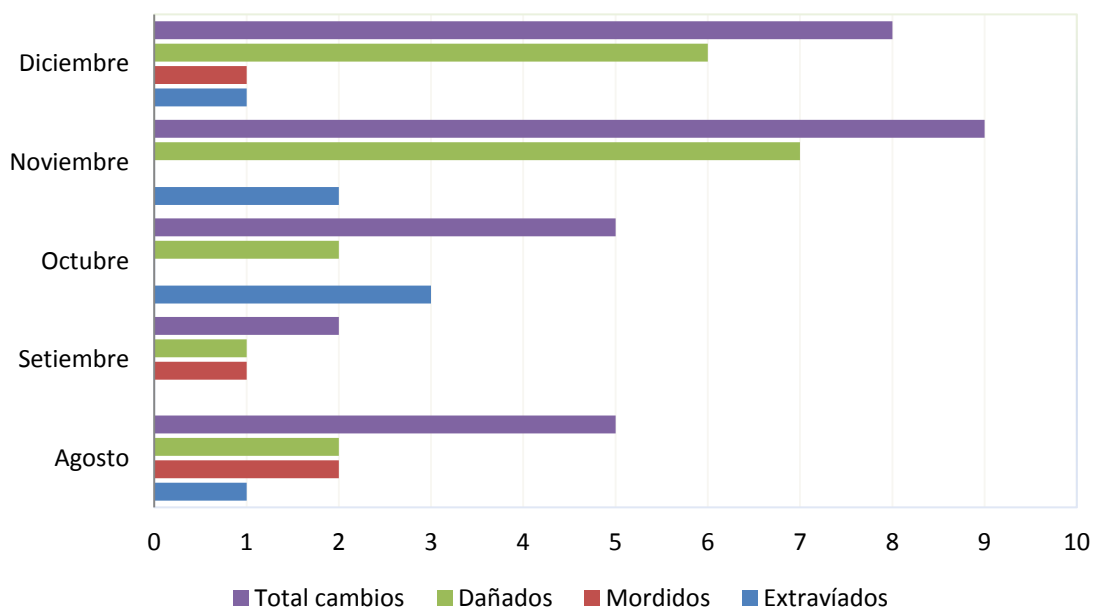
Las fumigaciones se realizan quincenalmente pero si se observa una prevalencia de insectos, se aplica más frecuentemente. Las trampas de roedores se revisan semanalmente con el fin de que tengan el cebo.

Para evitar el acceso de aves en la planta se mantienen cerradas las posibles entradas con cedazo. Las materias primas se tienen poco expuestas y la planta de concentrados no tiene ningún árbol frutal alrededor para no atraer animales. Además se realiza una revisión del perímetro de la empresa para verificar si hay algún sitio donde se puedan reproducir las posibles plagas, en caso de encontrarse éstos son destruidos.

Se elaboró un registro para el programa de control de roedores el cual se mantuvo durante la práctica. La hoja de registro se muestra en el Anexo I en donde se detalla el número de la estación, nombre, cantidad cebos consumidos y repuestos.

En la Figura 6 se muestra el comportamiento de reemplazo de los cebos de veinte trampas, los primeros meses el cebo Storm 0,005 BB® se cambio menormente ya que habían menos lluvias que en los meses de noviembre y diciembre por lo que se diferencio el comportamiento en estos dos últimos meses, en los cuales algunas estaciones de trampas se les filtró agua por lo que se tuvieron que cambiar en mayor cantidad (cebos dañados), sumado a la prueba que se realizó de quebrar el cebo y revolverlo con leche en polvo para que fuera un mejor atrayente según lo recomendado por técnicos de la empresa proveedora, lo que le redujo la vida útil al producto y no se observó una incidencia mayor de ratones muertos.

En los recorridos que se realizaron en la planta durante la práctica no se encontraron ratas ni ratones muertos. En la Figura 6 se muestra el remplazo y causas de cambio de los cebos.



**Figura 6.** Total de cebos Storm 0,005 BB®, reemplazados mensualmente en las estaciones de roedores y causas de los reemplazos.

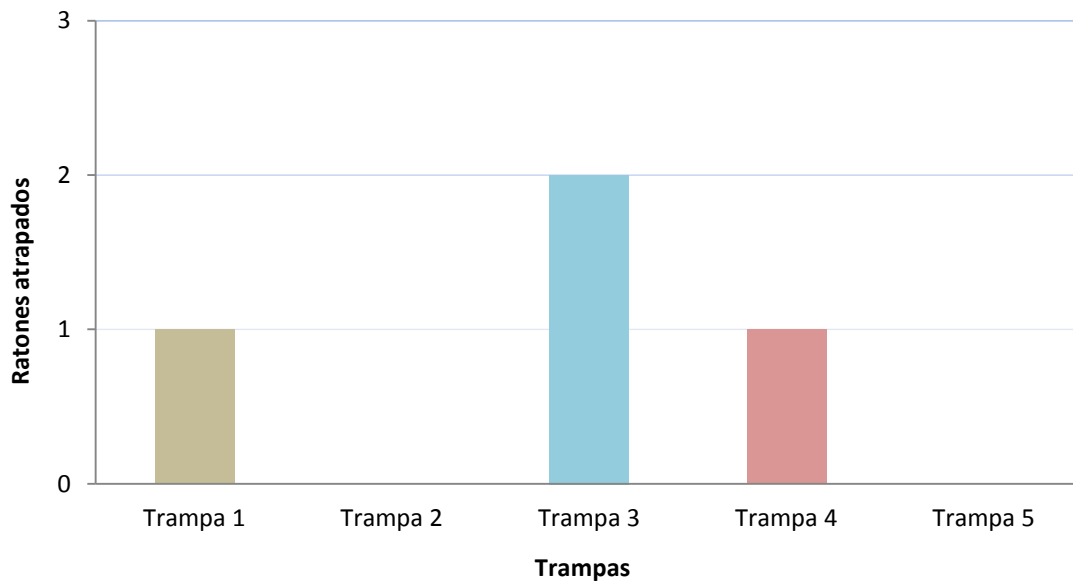
Las trampas mecánicas son las únicas que deben estar dentro de la planta por no tener químicos. Éstas tienen una carnada por ejemplo, el maíz, que los roedores muerden haciendo que el dispositivo se active, dejando el animal encerrado para su posterior sacrificio. Las trampas utilizadas (5 en total) fueron colocadas en lugares oscuros y escondidos, las cuales estaban en periodo de prueba debido a que se manejaban las estaciones de cebos y se creía que había un adecuado control de roedores, lo cual dejó en evidencia la existencia de roedores dentro la planta. Por lo que se debe aumentar el número de trampas mecánicas.

En la Figura 7 se muestra un ejemplo de las ratoneras mecánicas utilizadas dentro la fábrica de alimentos balanceados ABA S.A.



**Figura 7.** Ratoneras mecánicas.

El número de ratones atrapados (Figura 8) durante la práctica fue de cuatro en total, la trampa con el número 3 fue la más eficiente capturando dos ratones. Cabe aclarar que éstas se revisaron diariamente.



**Figura 8.** Cantidad de ratones atrapados por número de trampa.

A continuación se presenta el diagrama de ubicación de trampas mecánicas y químicas, elaborado para la planta de Concentrados ABA S.A en la Figura 9.



## CAPÍTULO II

### 1. DESCRIPCIÓN DE TRABAJOS Y RESULTADOS

Se realizaron diferentes actividades con el propósito de cumplir los objetivos establecidos de la práctica.

Inicialmente se realizaron recorridos por las diferentes áreas de la planta con el fin de conocer el proceso y el flujo de producción, se revisaron las anteriores visitas del 2009 y 2010 de los inspectores oficiales de la Dirección de Alimentos para Animales y con base en éstas se decidió realizar una capacitación al personal de producción y carga de los alimentos balanceados. Se realizaron dos charlas, la primera con duración de media hora, donde se habló de las características de las materias primas y la segunda (de una hora y quince minutos) la cual habló sobre Buenas Prácticas de Manufactura. Se explicó sobre las materias primas usadas, su procedencia, los procesos que recibieron, las posibles adulteraciones, cómo detectarlas, por ejemplo la adulteración de la semolina de arroz con carbonato de calcio y como detectarla con la aplicación de limón ácido que provoca una efervescencia al entrar en contacto con el carbonato de calcio, por una reacción ácido-base, o la contaminación con granza, algunos operarios pasan la semolina por un colador fino para observar si quedan partículas extrañas, de ser así es enviada a analizar el porcentaje de fibra cruda, ya que si contiene una cantidad mayor al 11% fue adulterada (un rango aceptable de fibra cruda para la semolina no adulterada es de un 8 hasta un 11%) (Díaz 2003).

Por esto la importancia de conocer a los proveedores y darles un seguimiento. La segunda charla dio énfasis a las BPM, las ventajas que nos aportan al tener un adecuado protocolo de producción, sobre los principios de HACCP, la importancia de la calidad de la materia prima, su almacenamiento y un adecuado control de plaga para poder preservar y tener una inocuidad en los alimentos concentrados, dichas charlas se adjuntan en el Anexo II.



Además de la revisión de las visitas efectuadas por los inspectores de la DAA, también se aplicó como marco de referencia el Anexo 6 de la Ley SENASA: “Código de Buenas Prácticas de Manufactura”. En el que se listan una serie de requisitos que deben cumplir las fábricas que se dedican a la elaboración de los alimentos para animales. Los temas en consideración corresponden a: registros, instalaciones, equipo, personal, control de plagas, flujo de producción, elaboración de producto terminado (PT), despacho, control de calidad, post- proceso y medio ambiente.

A partir de este conjunto de requisitos Calderón en el 2009, elaboró una lista de verificación con el fin de simplificar su comprensión y lograr un proceso de revisión efectivo y detallado.

La lista de verificación está formada por la estructura que se presenta en la Figura 10 y que considera un recuadro en el que se colocan los requisitos agrupados de acuerdo a los diferentes criterios empleados. La evidencia del requisito demuestra el cumplimiento o no de éste y las acciones correctivas para lograr el acatamiento de los requisitos incompletos.

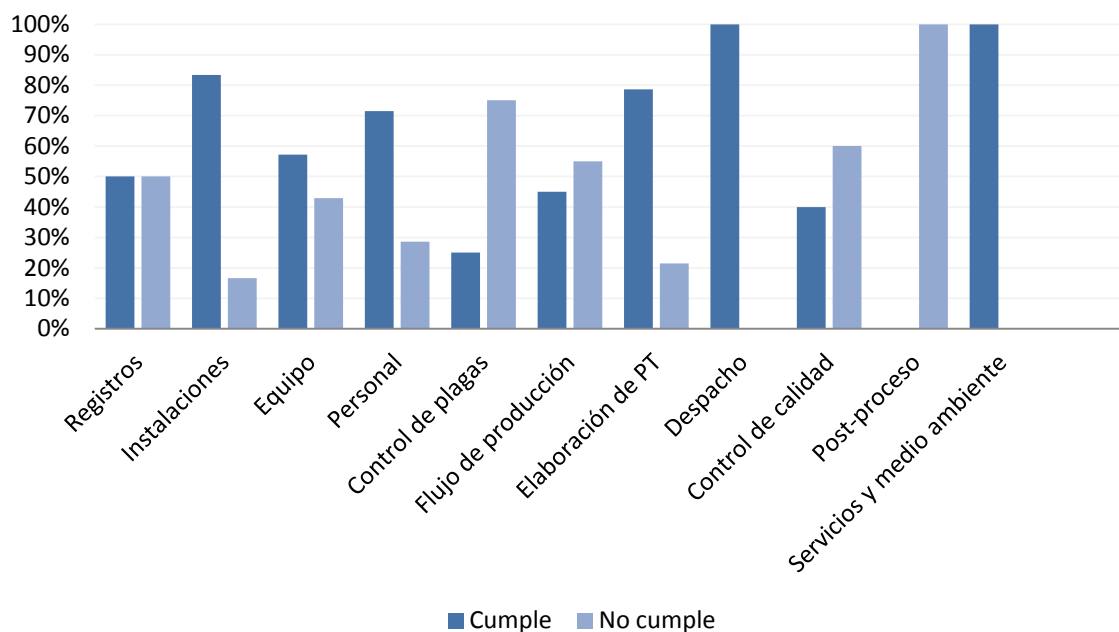
<b>Criterio: Ley General de SENASA ( N° 8495), Anexo 6 de BPM</b>		<b>Requisito 01</b>
		<b>Acción</b>
<b>Cumple</b>	<b>Evidencia</b>	
<b>No Cumple</b>		

**Figura 10.** Estructura de la lista de verificación (Calderón 2009).

La lista de verificación está conformada por un total de noventa y dos requisitos que consideran los temas determinados por el anexo 6 de la Ley SENASA.

Como primer paso se consultó el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura de la empresa, para revisar que en esta documentación se declararan los requisitos establecidos en el Anexo 6 de la Ley SENASA y que estaban contenidos en la lista de verificación donde se indicó en los espacios de “Cumple” o “No cumple”. Posteriormente se procedió a evaluar si en las labores diarias se cumple con lo escrito en el manual.

En la Figura 11, se observa gráficamente el porcentaje de cumplimiento de la evaluación realizada a los diferentes puntos al inicio de la práctica.



**Figura 11.** Porcentaje de cumplimientos de requisitos, en la empresa ABA S.A. del Anexo 6 de SENASA.

Con base en los hallazgos de incumplimiento de los requisitos se plantearon las acciones correctivas necesarias para aquellos requisitos que no se cumplen, éstas se indican en el espacio señalado con la palabra “Acción”.

Con esta información se comunicó al jefe de producción y al personal administrativo aquellos puntos o requisitos que la empresa no cumple con la finalidad de llevar a cabo las acciones correctivas propuestas, además se les dio énfasis en las inspecciones realizadas por los funcionarios del SENASA y en las charlas realizadas, en busca de una mejora. Dichas listas de verificación con sus respectivos resultados se encuentra en el Anexo III.

De los noventa y dos requisitos que representan el total de la lista de verificación se realizó una revisión total, de los cuales cinco puntos referentes al uso de harinas animales y procesos de peletizado no aplicaron, ya que en la empresa no se utilizan estas materias primas y el alimento balanceado se comercializa en forma de harina.

Respecto a los requisitos, se verificó su cumplimiento y se obtuvo que cincuenta y uno de éstos cumplen, treinta y seis no cumplen en su totalidad o parcialmente, lo que representa respectivamente un 59% y 41% del total de requisitos verificados, tal y como se indica en el Cuadro 11. Es importante mencionar que muchos de los no cumplimientos son parciales, en algunos casos detalles muy sencillos, como por ejemplo, falta de diagrama de la planta, diagrama de localización de trampas, los cuales no van a afectar la calidad del producto en ningún momento, pero son requisitos para demostrar el cumplimiento de las BPM, además se debe cumplir la legislación y mantener un fácil manejo de documentación para los inspectores oficiales. A lo largo de la práctica se logró mejorar el nivel de cumplimiento en un 77%, disminuyendo las no conformidades a 23%.

En el Cuadro 11 se muestra el número total de requisitos cumplidos y no conformes de acuerdo a los temas evaluados.

**Cuadro 11.** Verificación de requisitos en la empresa ABA S.A. según Anexo 6, Ley General SENASA (N° 8495).

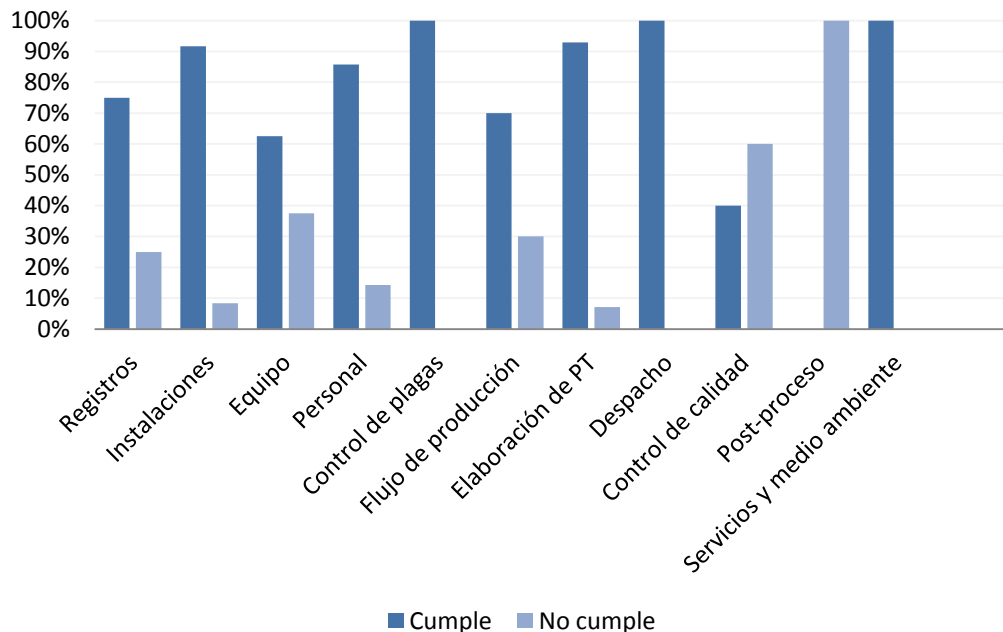
Controles evaluados	Cumple	No cumple	Total
Registros	6	6	12
Instalaciones	10	2	12
Equipo	4	3	7
Personal	5	2	7
Control de plagas	1	3	4
Flujo de producción	9	11	20
Elaboración de producto terminado	11	3	14
Despacho	2	0	2
Control de calidad	2	3	5
Post-proceso	0	3	3
Servicios y medio ambiente	1	0	1
<b>Total*</b>	<b>51</b>	<b>36</b>	<b>87</b>

\*Hubo 5 puntos que no aplicaban al Grupo Agroindustrial ABA S.A.

La efectividad de las capacitaciones impartidas al personal se evidenció al evaluar nuevamente contra la lista de verificación los requisitos del Anexo 6, y encontrar una disminución en el número de requisitos incumplidos o no conformidades.

El porcentaje de no conformidades al final de la práctica fue de un 23%, lo que da oportunidad de una mejora, en el cumplimiento de estos requisitos.

En la Figura 12 se observa gráficamente el porcentaje de cumplimiento y de no conformidades de las evaluaciones realizadas al final de la práctica.



**Figura 12.** Porcentaje de cumplimientos de requisitos al finalizar la práctica en Concentrados ABA S.A.

Las evidencias del no cumplimiento, como las acciones a tomar se muestran en el Anexo III. A continuación se detallan los incumplimientos y acciones correctivas realizadas a lo largo de la práctica ordenada por el número de requisito. Para lograr el resultado mostrado en la Figura 12.

**a) Registros:** De doce puntos se cumplió el 50% de éstos; en su mayoría se plantearon las acciones correctivas para resolver las no conformidades. Según la descripción del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura se manejaba una documentación parcial de los siguientes documentos:

-Registro trazabilidad; en algunos casos se torna un poco difícil cumplir con un 100% de efectividad de trazabilidad, a causa de la identificación del número de lote del maíz porque no se sabe con exactitud cuando se utiliza al almacenarlo en un silo, los primeros viajes almacenados en algunas ocasiones son los últimos a utilizar, por la manera natural en la que sucede el vaciado, las paredes del silo son generalmente las últimas en salir (requisito 06).

- Registro de mantenimiento de equipo (requisito 08).
- Responsabilidades del personal (requisito 09).
- Control de plagas: En la fábrica no contaba con el diagrama de estaciones de cebo, caracterización de cebos, dosis, toxicidad, tratamiento en caso de intoxicación (antídoto) (requisito 10).
- Si a los registros se les realizaba alguna corrección de formato o contenido, no se encontraba la firma del responsable (requisito 11).
- Procedimientos: No se manejan protocolos escritos de reclamos, calidad recibo de materia prima ni de visitas de inspecciones oficiales del SENASA (Anexo III, requisito 04).
- Documentación y protocolo de retirada de productos, devoluciones (requisito 05).

**Acciones correctivas realizadas:**

- Elaboración de registros de mantenimiento de instalaciones, Anexo I (requisito 08).
- Elaboración de la documentación con la descripción de responsabilidades del personal mencionadas en el Capítulo II, en el punto número 2. Compromiso con la Calidad del producto (requisito 09).
- Explicación de correcciones a documentación. Éstas se deben firmar. Por ejemplo cuando se efectuó una modificación de alguna fórmula ésta deberá llevar la firma de un responsable (requisito 11).

**b) Instalaciones:** Se mostró un cumplimiento de un 83% para estos requisitos, la infraestructura es vital para una buena calidad del producto terminado, si éstas no permiten la entrada de factores contaminantes y condiciones que dañen la materia prima o producto terminado como son la humedad, calor y luz.

- Algunas zonas son de difícil limpieza, las esquinas no son redondeadas, por lo que se presta para que se den grandes acumulaciones de polvo (requisito 14).
- Se debe intensificar el uso de mallas para evitar la posible entrada de aves (requisito 17).

**Acciones correctivas realizadas:**

-Se determinaron algunos lugares en donde era posible la entrada de aves y se procede a la compra de malla e instalación para evitar el ingreso en la planta (requisito 17).

**c) Equipos:** Éste tuvo un 57% de efectividad, entre las no conformidades se encuentran.

-Es recomendable realizar semanalmente el análisis cuantitativo de la granulometría, con el fin determinar el adecuado tamaño de partícula para cada especie, ya que actualmente se realiza de forma visual.

Esta medida a la vez servirá para identificar desgastes de los martillos del molino así como daños en las cribas (requisito 25).

-Dentro de la zona de microingredientes se encuentran muebles de madera donde lo recomendado es el uso de utensilios de materiales no corrosivos y de fácil limpieza, cuyo diseño evite la acumulación de polvo (requisito 27).

-La planta cuenta con el programa de calibración de equipos, pero no tiene elaborado un registro para almacenar y analizar esta información. Tampoco mantienen históricos de al menos 2 años de la calibración de los equipos (requisito 28).

**Acciones correctivas realizadas:**

-Se realizó la hoja de registro y se dio un seguimiento al llenado con las actividades de mantenimiento realizadas, este registro se encuentra en el Anexo I (requisito 28).

**d) Personal:** Cinco de los siete requisitos se cumplen, la mayoría del personal tiene experiencia en las labores que desempeña dentro de la fábrica, lo que facilita la inducción y capacitación del personal nuevo que ingresa a forma parte del proceso de producción.

-No se encontró en el manual de BPM la descripción de las funciones y responsabilidades del personal (requisito 34).

-A los operarios no se les practica ningún examen de salud. Es aconsejable realizar un examen trimestralmente de colinesterasa eritrocítica por lo menos al operario encargado de fumigación. Este examen sanguíneo se utiliza para el diagnóstico de la toxicidad a causa de los organofosforados y carbamatos, (mal uso del producto) y para detectar formas atípicas de la enzima. La colinesterasa es irreversiblemente inhibida por insecticidas organofosforados y reversiblemente inhibida por insecticidas carbamatos (requisito 39).

**Acciones correctivas realizadas:**

-Se elaboró la descripción de las responsabilidades del personal de producción que se menciona en el Capítulo II, en el punto número 2. Compromiso con la calidad del producto.

**e) Control de plagas;** es de suma importancia llevar un control adecuado de las plagas para evitar la contaminación biológica de los alimentos balanceados y materias primas y a su vez evitar que sean un vehículo de enfermedades para el animal. Cualquier insecto, roedor o ave son portadores de numerosas cantidades de bacterias, entre ellas las más comunes son la *salmonella*, *E Coli*, *Staphilococos*, entre otras. Según la Figura 10, un requisito de cuatro es cumplido.

-Se cambian cebos de roedores, pero no hay registro de cambios de cebos, número de cebos por trampas, mordidos, perdidos lo cual es de vital importancia ya que normalmente los cebos no son llevados por los roedores, solo mordidos lo que podría poner en sospecha el robo de estos o la posible contaminación de alimento por algún empleado inconforme (requisito 40).

-No se cuenta con registro de productos utilizados, dosis y toxicidad, ya que es un solo operario que maneja el producto. Implementar información de todos los productos utilizados en una hoja de fácil acceso en donde a cualquier operario le pueda servir de guía (requisito 41).

-No existe diagrama de ubicación de las estaciones de cebo, ni las trampas mecánicas (requisito 43).



**Acciones correctivas realizadas:**

- Registro de control de estaciones de cebos y trampas mecánicas (requisito 40).
- Elaboración de cuadro de productos utilizados, dosis, toxicidad y antídoto. Capítulo I, Control de plagas, Cuadro 9 y 10 (requisito 41).
- Elaboración de diagrama de distribución de estaciones y trampas para roedores, en el Capítulo I, Figura 9 (requisito 43).

**f) Flujo de producción:** El porcentaje de requisitos cumplidos en este punto fue de un 45%. Las inconformidades que se encontraron incumplen en el proceso se exponen a continuación:

- No existe el diagrama de flujo de la producción en el manual (requisito 44).
- La información de proveedores es escasa, se deben manejar hoja de registro del producto con su respectiva licencia y vencimiento, hojas de seguridad de cada producto utilizado (requisito 48).
- La recepción de la materia prima se realiza solamente visual y no existe ningún respaldo escrito de la revisión, debe haber un control de trazabilidad y registro hasta del encargado del transporte con su número de placa, condiciones en que se encontró el camión a la hora de la descarga (requisito 49).
- Se debe registrar por lo menos durante un año la recepción, calidad de las materias primas y su análisis de garantía (requisito 51).
- Se debe definir un programa escrito de muestreo de materias primas que se ingresen en la planta, para verificar la calidad garantizada del proveedor, así como un monitoreo por lo menos de un análisis semestral (requisito 52).
- Los silos no se encuentran rotulados, en los demás sitios sí se encuentra una rotulación adecuada (requisito 57).
- Los monitoreos de micotoxinas no se realizan definidamente, solamente se aplica secuestrante al producto terminado e inhibidor de hongos al maíz. Es necesario monitorear la humedad de la materia prima para poder tener un pronóstico del crecimiento de hongos y micotoxinas y analizar por lo menos a la hora del vaciado del silo de maíz el nivel de micotoxinas en el alimento terminado y humedad, con base en esos análisis se toma de decisión del nivel de secuestrantes a utilizar.

-Debe existir un espacio entre tarimas, tarima-pared al menos de 40 cm para mejorar la ventilación del producto, facilitar limpieza y revisión de trampas de roedores (requisito 59).

-En caso de reutilización de sacos para empaque de materia prima, estos deben ser previamente lavados con algún desinfectante inocuo como amonio cuaternario, aunque se vayan a empacar el mismo material (requisito 60).

-Mantener un registro de calibraciones por lo menos durante dos años de las calibraciones del equipo de pesado (requisito 63).

-Solicitar semestralmente al acueducto de la zona, análisis de potabilidad del agua, ya que se estaba realizando anualmente (requisito 66).

**Acciones correctivas realizadas:**

-Elaboración del flujo de producción adjunto en la página 18, Figura 2 (requisito 44).

-Elaboración de registro de recibo de materia prima, Anexo I y caracterización de las materias utilizadas Anexo II (requisito 49).

-Se estableció registro y se guardó la documentación, Anexo I (requisito 51).

-Con la recomendación se procedió a una primera rotulación y definición de áreas de producción, zona de carga, microingredientes entre otras (requisito 57).

-Documentación del mantenimiento del equipo, adjunto en el Anexo I (requisito 63).

**g) Elaboración del producto terminado (EPT):** El porcentaje de cumplimiento de estos requisitos fue de un 76%, las inconformidades se describen a continuación:

-Definir los puntos críticos de control, los límites, monitoreo y las medidas a tomar en caso de que ocurra alguna situación inesperada. Se deben realizar auditorías internas para observar debilidades del sistema como fortalezas (requisito 67).

-Debe existir el registro del responsable de la revisión, uso y destrucción de etiquetas obsoletas, aunque se conozca verbalmente (requisito 78).

-Manejar un protocolo y registro de reproceso, en donde no haya ninguna contaminación cruzada, ni dilución de la fórmula, normalmente el último saco de

cada bache es reprocesado, estos debe ir en una fórmula igual, está prohibido mezclar reprocesos entre especie, a menos que haya una autorización del nutricionista (requisito 80).

**Acciones correctivas realizadas:**

-Se solicito el análisis de potabilidad del agua al acueducto de la zona, el cual se debe solicitar semestralmente (requisito 66).

-Descripción de los puntos críticos, con el flujo de producción de la planta, descrito en el Capítulo I, Figura 4 (requisito 67).

**h) Despacho:** En este punto el cumplimiento es de un 100%, el despacho, los camiones son revisados a la hora de carga para verificar su estado, suciedad, goteras. La carga se realiza de acuerdo a la facturación pedida por el cliente.

**Acciones Correctivas realizadas:**

-No fueron necesarias debido al nivel de cumplimiento.

**i) Control de calidad:** El 60% de requisitos no fueron cumplidos en su totalidad los cuales se detallan seguidamente.

-No se encuentra un programa de análisis de producto terminado, ni análisis de materias primas, lo que se usa es un margen de seguridad a la hora de la formulación, para cubrir cualquier variación en la materia prima. Es necesario el muestreo de productos por lo menos semestralmente o en los momentos de escasez del producto para prevenir cualquier adulteración (requisito 83).

-Digitar protocolo de acciones correctivas en situaciones en donde estén fuera de los parámetros establecidos en la etiqueta de garantía, detallar las formas de muestreo para que éstas sean significativas (requisito 87).

-Realizar y conservar análisis por lo menos 2 años, de antibióticos, vitaminas y demás aditivos así como bacteriológicos tomados trimestralmente (requisito 88).

**Acciones correctivas realizadas:**

-Para este requisito solamente se evidencio el nivel de incumplimiento con el fin de que la empresa realice las acciones correctivas necesarias.

**j) Post-proceso:** Con este punto se pretende tener la rastreabilidad del producto, para obtener un control estricto del producto terminado. El porcentaje de incumplimiento fue de un 100%, de tres requisitos evaluados y se describen a continuación:

-No se cumple la rastreabilidad precisa, no se lleva control del número de lote entregado específicamente al cliente final, hora exacta de la fabricación del lote, así como la trazabilidad exacta de los viajes de maíz a causa del vaciado desuniforme que sucede (requisito 89).

-No se encuentra protocolo de atención de quejas y reclamos. Además, se debe contar con el registro de devoluciones (requisito 90).

-No está descrito en el manual un proceso de destrucción ni retiro de algún producto, normalmente en caso de alguna anomalía se comunica al nutricionista y se llama inmediatamente al proveedor (requisito 91).

**Acciones correctivas realizadas:**

-Para este requisito solamente se evidencio el nivel de incumplimiento con el fin de que la empresa realice las acciones correctivas necesarias.

**k) Servicios y medio ambiente:** El cumplimiento fue de un 100%, se encuentra un operario encargado del aseo y limpieza de los alrededores, drenajes, control de malezas y que la basura se encuentre en el lugar indicado.

**Acciones Correctivas realizadas:**

-No fueron necesarias debido al nivel de cumplimiento.

## **2. COMPROMISO CON LA CALIDAD DEL PRODUCTO**

### **2.1 Deberes y responsabilidades de los operarios en la planta de alimentos.**

Todo operario que labore dentro de la planta debe ser consciente de su compromiso con la calidad. De esta manera puede contribuir con aspectos que van desde las relaciones interpersonales, el trabajo en equipo, aseo personal y el respeto a sus superiores. Por tanto, la limpieza diaria y hábitos de higiene ayudan a evitar que los operarios sean una fuente de contaminación. Por lo que se cuenta con su respectivo lavatorio y jabón en el baño.

### **2.2 Compra de materia prima**

Como se mencionó anteriormente la persona encargada de compra de materias primas debe considerar los siguientes aspectos:

- Procedencia y certificación de la empresa proveedora del producto y tipo de servicio que ofrece.
- Cualquier tipo de producto debe contar con registros actualizados.
- El producto debe contar con análisis de garantía de sus características.
- Los empaques deben estar en perfecto estado y cumplir con los requerimientos para cada tipo de ingrediente. No debe haber doble costura en etiquetas.
- El producto debe venir etiquetado en forma clara y específica con su licencia autorizada por el DAA, con datos como el peso, lote, precauciones, fecha de elaboración y expiración.

### **2.3 Transporte de materia prima y producto terminado**

La persona encargada del transporte de materia prima y producto terminado es responsable de la verificación diaria del estado del camión.

Revisar la parte mecánica para evitar cualquier tipo de accidente, goteras, así como la limpieza (fumigación, lavado, secado, aspirado) para prevenir el crecimiento de insectos, hongos y las contaminaciones que estos traen.

## 2.4 Recibo de la materia prima

Los encargados del recibo en saco, deberán limpiar a fondo con anticipación el área. Al ingresar éstos se realiza un chequeo observando si vienen rotos, sucios, húmedos, que traigan su respectiva etiqueta y si el peso coincide con el indicado en el análisis de garantía. Se debe entarimar, evitar el contacto con las paredes, para favorecer una mejor ventilación de por lo menos 40 cm. El acomodo es de manera que el producto más viejo sea utilizado primero.

La materia prima de menor rotación es el maíz por lo que es de suma importancia tener un adecuado almacenaje, el tiempo promedio es de dos meses. La calidad y duración depende de la humedad del grano y temperatura, lo que provoca un ambiente favorable para el crecimiento de hongos y por tanto un mayor grado de micotoxinas. En el Cuadro 12 se muestra la relación entre la temperatura, humedad y la vida útil en días del maíz. Las condiciones de la zona indican que la duración de este material es de 90 días, manteniendo la humedad al 14%.

**Cuadro 12.** Tiempo en días de almacenaje seguro para maíz, según temperatura y humedad (Casini *et al.* 2009).

Temperatura °C	Humedad del grano (%)					
	24	22	20	18	16	14
40	1	3	4	9	17	27
35	2	3	5	11	19	32
30	2	4	7	15	23	48
25	4	7	12	28	45	90
20	8	12	22	49	80	170
15	16	22	39	85	160	320
10	26	35	60	140	265	500
5	50	90	150	350	650	1000

## **2.5 Producción, dosificación y mezclado de ingredientes**

El jefe de planta es la persona encargada de la programación de la producción de alimento y debe tomar en cuenta cualquier detalle, entre ellos:

- Producir en secuencia los alimentos que contengan la misma clase de medicamentos y al finalizar limpiar el equipo.
- Después de alimentos con alto contenido de urea, deben seguir con alimento para ganado o limpiar el equipo.
- Evitar hacer el alimento para ganado lechero después de haber elaborado algún alimento medicado, a menos que el equipo haya sido limpiado.

La función del jefe de planta es llevar un control de la producción, conocer la cantidad de alimento en inventario, las salidas del producto y lo elaborado en el día. Para ello se maneja una hoja con toda esta información la cual es entregada al administrador al finalizar la jornada.

## **2.6 Programa de limpieza general**

En el Anexo I se detalla el registro para la limpieza de la maquinaria, el cual es llenado por el jefe de producción.

- Limpieza zonas verdes: consiste en cortar el zacate con una guadaña y recogerlo, así como cualquier otro material extraño, barrer caños y desagües.
- Limpieza alrededor de los silos (exterior): se tapan agujeros que se formen en los alrededores, barrer toda la zona y evitar que se formen residuos de ingredientes que se hayan descargado.
- Silos internamente: cada vez que se desocupen, se limpian completamente removiendo cualquier material que haya quedado, barrer el piso y eliminar el polvo de las paredes, evitar que se quede cualquier tipo de costras.
- Fosa de recibo: una vez terminada la descarga, se debe barrer exhaustivamente y no dejar ningún residuo.

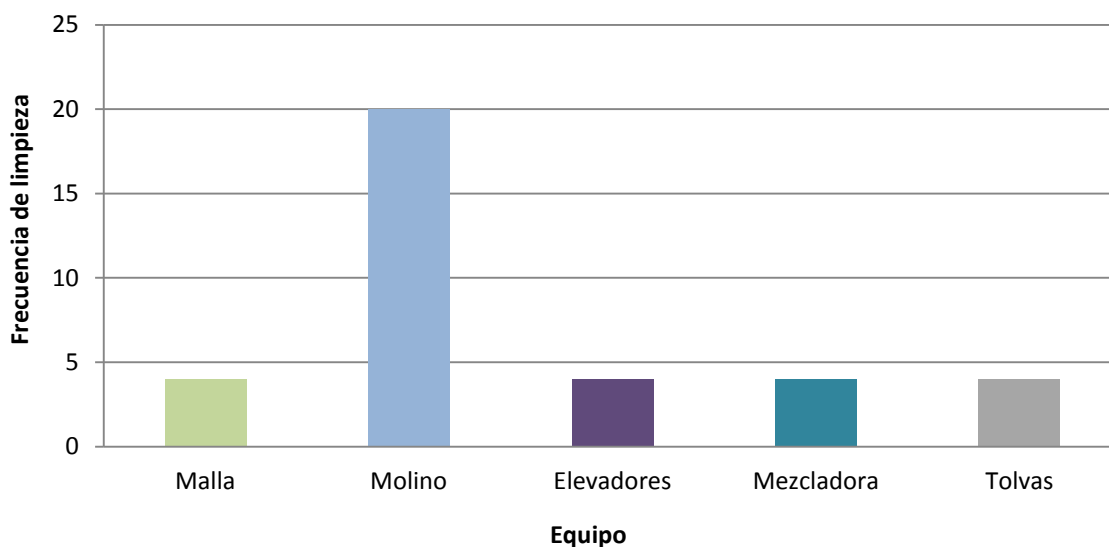
- Molino y alrededores: se limpia el imán, se sacuden para quitar todo el polvo acumulado, los restos de ingredientes sin moler y las cribas.
- Limpieza del área de premezclas, balanza y aditivos: Se acomodan los sacos que están en uso, en una sección de fácil acceso. Ésta debe estar limpia, sin residuos de materias. La balanza se sacude y se verifica con un peso patrón su estado.
- Mezcladora: se raspan todas las paletas, para que no queden residuos de melaza ni aceite.
- Tolvas: son limpiadas semanalmente, para evitar cualquier tipo de residuos adheridos, el número total de tolvas son seis y son llenadas diariamente.
- Elevadores: son limpiados para evitar restos de materia prima y crecimiento de insectos y hongos.
- Limpieza de malla: ésta es un tipo de criba donde pasa el producto terminado y se detiene cualquier partícula extraña, su limpieza debe ser diaria.

El mantenimiento de la limpieza de cada uno de estos silos se realiza apenas queda vacío, se procura realizarlo bimensualmente con una limpieza física con escobones y se rocía con ácido propiónico (antifúngico). Si fuese necesario sacar algunos productos contaminantes adheridos al silo, al empleado se le acondicionará con una espátula y bolsas plásticas para que retire dichos productos.

En la Figura 13 se detalla la frecuencia de limpieza mensual de algunos equipos. El objetivo de estas limpiezas es que no se acumule ningún residuo que permita el crecimiento de hongos, bacterias y micotoxinas. Se maneja una hoja de registros en donde se detalla el equipo y frecuencia de limpieza, fecha, responsable y cualquier observación que le note al equipo. La limpieza de estos consiste en un barrido o raspado dependiendo el equipo, en la malla se recogen las impurezas en caso que se encuentren (algún tornillo, tuerca) y se barre, por está pasa todo el alimento balanceado terminado para luego ser enfardado. El molino es limpiado y revisado el imán para evitar la entrada de alguna pieza metálica que vaya a dañar los martillos del molino.



Los elevadores son barridos y sacado el cumulo de alimento balanceado que se deposita en la base, igualmente las tolvas y la mezcladora las cuales son barridas y raspadas según sea el caso, en la mezcladora siempre se realiza esta práctica para quitar restos de aceite y melaza.



**Figura 13.** Frecuencia de limpieza mensual del equipo.

El programa de limpieza contempla también el uso de maíz entero con un antifúngico (ácido propiónico y propionato de amonio) que pase por los tornillos sin fin con el propósito de raspar cualquier residuo en las instalaciones. Esta práctica se realiza mensualmente y posteriormente un arrastre con maíz molido y evitar que se queden granos de maíz en el flujo de producción.

## CONCLUSIONES

El seguimiento de cada uno de los requisitos de la Ley SENASA es vital, no solo por el cumplimiento sino por la búsqueda de la calidad del producto e inocuidad.

Las BPM son la base principal para una implementación de estándares más exigentes de calidad, como las Normas ISO.

La capacitación del personal de la fábrica representa una inversión. Creando confianza en el personal administrativo con una mano de obra calificada y obteniendo una mejor calidad del producto, lo que permite una diferenciación en el mercado.

El respaldo mediante registros es de suma importancia para lograr una adecuada rastreabilidad y trazabilidad de los productos. Con base en estos es que logran tomar las mejores decisiones.

Al inicio de la práctica el porcentaje de cumplimiento conforme el Anexo 6 de la Ley N° 8495 SENASA fue de un 59% y de no cumplimiento de un 41%. Algunos requisitos se corrigieron rápidamente, entre ellos el diagrama de la planta, el mapa de trampas para roedores (químicas y mecánicas) y el cuadro de información de proveedores. Dichas mejoras se realizaron a lo largo de la práctica y con ayuda de la capacitación se logró mejorar el porcentaje de cumplimientos el cual alcanzó un 77%, disminuyendo a un 23% las no conformidades.

Los programas de limpieza deben ser estrictos para evitar cualquier tipo de contaminación bacteriana, viral, fúngica que pueda ser transmitida de una granja a otra. Garantizando una inocuidad en los animales para que éstos al sacrificio o consumo no sean perjudiciales para la salud humana.

Se debe pensar en la mejora continua, que una vez cumplidos los requisitos nacionales, procurar los parámetros internacionales más estrictos ya que existe la probabilidad de auditorías internacionales.

## RECOMENDACIONES

La documentación y señalización en la planta de alimentos se debe realizar minuciosamente para lograr mejor la identificación del equipo para personas ajenas a la compañía, así con los registros para procurar tener un programa de trazabilidad.

Todas las capacitaciones realizadas en la empresa se deben documentar y tener a mano la información a los inspectores.

Pensar en crear un laboratorio de calidad, en donde se dé un monitoreo semanal de la granulometría, humedad, temperatura y densidad de las materias primas recibidas. Con esta práctica se logrará identificar posibilidades de mayor crecimiento de hongos por altas humedades y mayor incidencia de insectos por altas temperaturas.

Realizar una programación del arreglo de no conformidades descritas según el Anexo 6, Ley General SENASA N° 8495, que se describieron en el capítulo 3 y están registradas en el Anexo III.

Efectuar auditorías internas y externas mensuales para lograr verificar cumplimiento de buenas prácticas, debilidades, fortalezas y el seguimiento de proyectos de mejora.

Realizar fumigación diaria de camiones distribuidores de alimento, vehículos ajenos que carguen concentrado, para disminuir posibilidad de introducción de microorganismos dañinos a la planta y a los clientes.

Manejar un ciclo de rotación de químicos de fumigación para insectos, evitando resistencias al producto en el futuro y el cebo para roedores.

Una vez mejoradas las no conformidades mencionadas, analizar posibilidades de cumplir con los estándares de las Normas ISO 9000, ISO 14000, inclusive ISO 22000.

Uso de termocuplas para el monitoreo de temperaturas y humedad relativa en el silo de maíz. Con el fin de valorar la vida útil segura del maíz.

Realizar análisis con microtrazadores en la mezcladora para valorar el coeficiente de variación y la eficiencia de mezclado.

## LITERATURA CITADA

- AYESTAS G. 2006. Elaboración de un manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para la planta de alimentos concentrados del Zamorano. Trabajo de graduación presentado para optar al título de Ingeniero en Agroindustria. Zamorano, Honduras. 53 p.
- BOGANTES P., BOGANTES D., BOGANTES S. 2004. Aflatoxinas. Acta Médica Costarricense. 46(4): Octubre. San José, Costa Rica. Colegio de Médicos y Cirujanos.
- CALDERÓN K. 2009. Comparación entre la implementación del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura de Alimentos Montes de Oro S.A. y los requisitos de las Buenas Prácticas de Manufactura establecidos por la ley SENASA. Práctica dirigida para optar por el grado de bachillerato en Ingeniería Agronómica con énfasis en Zootecnia. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 91 p.
- CASINI C., RODRIGUEZ C. 2009. Almacenamiento de granos. Parte I. INTA. Buenos Aires, Argentina. Consultado en enero 2012, disponible en: [http://www.agrositio.com/vertext/vertext\\_print.asp?id=39300&se=12](http://www.agrositio.com/vertext/vertext_print.asp?id=39300&se=12).
- DÍAZ J. 2003. Normas de calidad para algunas materias primas utilizadas en la alimentación animal en Costa Rica. Tesis para optar por el grado de licenciatura en Ingeniería Agronómica con énfasis en Zootecnia. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 126 p.
- GODOY G. 2002. Bases para la implantación de Buenas Prácticas de Manufactura y Procedimientos Estándares de Operación en la planta de concentrados de Zamorano. Trabajo de graduación presentado para optar al título de Ingeniero en Agroindustria. Zamorano, Honduras. 18 p.

- GORRACHATEGUI M. 2001. Sistemas de aseguramiento de la calidad y legislación en la Industria de piensos compuestos. Fundación española para el desarrollo de la nutrición animal. España. 31 p.
- (ICA) INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. 1998. Buenas prácticas en la fabricación de alimentos para animales en Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Bogotá D.C. 33 p.
- (IMN) INSTITUTO METEOROLÓGICO NACIONAL. Consultada en marzo del 2011, disponible en: [www.imn.ac.cr](http://www.imn.ac.cr).
- JIMÉNEZ A. 2003. Diseño e implementación de un sistema de control de calidad en una fábrica de alimentos para animales. Informe de práctica dirigida para optar por el grado de licenciatura en Ingeniería Agronómica con énfasis en Zootecnia. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 91 p.
- MANN H. 2006. Control en la planta de alimentos balanceados: una perspectiva de la trazabilidad de operaciones. Consultado en Julio del 2011, disponible en: [www.ergomix.com/MA-balanceados/formulacion](http://www.ergomix.com/MA-balanceados/formulacion).
- MARÍN J. 2003. Elaboración de un sistema de control de calidad en una fábrica de alimentos balanceados para animales. Informe de práctica dirigida para optar por el grado de licenciatura en Ingeniería Agronómica con énfasis en Zootecnia. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 100 p.
- MORENO M., VAZQUEZ M., FACIO F. 2000. Uso de sales de ácido propiónico para inhibir la producción de aflatoxinas en granos almacenados de maíz. Agrocencias Julio/Agosto Vol. 34 No. 04. Universidad Autónoma de México.

- NASSAR P. 2007. Implementación de buenas prácticas de elaboración y almacenamiento de alimento balanceado a granel "VAP FEED" de la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos. Practica dirigida para optar por el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 70 p.
- ORTIZ C. 2009. Análisis de aflatoxina M1 en leche fresca de establos lecheros de Arequipa. Rev. Inv. Vet. Perú: 20 (1): 139-141.
- PREMEX (TECNOLOGÍA EN INGREDIENTES PARA NUTRICIÓN ANIMAL). 2004. Sistemas de Calidad y tecnologías. Consultado en mayo del 2011, disponible en: [www.premex.com.com](http://www.premex.com.com).
- RODRIGUEZ P. 2009. Buenas prácticas de manufactura y distribución de los alimentos balanceados producidos en la Planta de Concentrados de la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos R.L. Práctica laboral y profesional para optar por el grado de bachillerato en Ingeniería Agronómica con énfasis en Zootecnia. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 64 p.
- SENASA (SERVICIO NACIONAL DE SALUD ANIMAL). 2012. Legislación y normativa vigente. Consultado en enero del 2012. Disponible en: <http://www.senasa.go.cr/senasa/sitio/index.php/subsecciones/view/115>.
- UGARTE R. 1998. Diagnóstico operacional de las plantas procesadoras de alimentos y bases para la implementación de buenas prácticas de manufactura en la planta de Industrias Horti-Frutícolas de Zamorano. Tesis de Ingeniería Agronómica, Programa de Tecnología de Alimentos. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras, 92 p.



# **ANEXO I**



**CONTROL DE INGRESO DE MATERIAS PRIMAS****FECHA****TRANSPORTISTA****# VIAJE****PLACA****MATERIAL****PROVEEDOR**

El material ingresa a la planta con las siguientes características físicas

<b>Daños por</b>	<b>Olor</b>	<b>Color</b>
Calor	Rancio	Normal
Hongos	Fermento	Oscuro
Insectos	Putrefacto	Claro
Moho	Moho	
Químicos	Orines	
Ratas	Plaguicida	
Transporte	Otro	

**Comentarios:**



# **ANEXO II**

## **CARACTERIZACIÓN DE MATERIAS PRIMAS** (Jiménez 2003).

### **Harina de soya**

- El olor: no debe ser un olor rancio
- El color: es variable por lote desde amarillo crema hasta amarillo más fuerte, sin embargo se debe observar que sea uniforme para el mismo lote y que no tenga parches de diferente tonalidad ya que esto, puede ser producto de alguna contaminación o variación en el procesamiento.
- Tamaño de la partícula: se debe observar que no ingrese en partículas gruesas, obteniendo una granulometría de 600-900 micrones.
- Densidad promedio: 0,648 kg/L.
- Temperatura: debe estar a temperatura ambiental, no debe de estar caliente ya que esto indica posible contaminación por hongos.
- Humedad: la materia prima debe estar seca, nunca húmeda, que no forme gránulos y que fluya bien. Debe rondar de 12 a 13% como lo indica la etiqueta.

### **Destilados de maíz**

- El olor: no debe ser un olor rancio, ni a moho
- El color: amarillo-anaranjado, sin embargo se debe observar que sea uniforme para el mismo lote y que no tenga parches de diferente tonalidad ya que esto, puede ser producto de alguna contaminación o variación en el procesamiento. El color naranja, indica que ha sido sobrecocido.
- Tamaño de la partícula: Presentación en harina
- Densidad promedio: 0,508 kg/L.
- Granulometría promedio: 639 micrones
- Temperatura: debe estar a temperatura ambiental, no debe de estar caliente ya que podría ser contaminación por hongos.

- Humedad: la materia prima debe estar seca, nunca húmeda, que no forme gránulos con una humedad menor 13% para que fluya bien.

### **Harina de coquito**

- El olor: no debe ser rancio.
- El color: es variable por lote pero es importante que no hayan parches de colores, entre más oscura indica que ha sido sobrecocinada.
- Tamaño de la partícula: Presentación en harina.
- Densidad promedio: 0,636 kg/L.
- Granulometría promedio: 395 micrones.
- Temperatura: debe estar a temperatura ambiental, no debe de estar caliente ya que esto indica posible contaminación por hongos.
- Humedad: la materia prima debe estar seca, nunca húmeda, que no forme gránulos y que fluya bien.

### **Maíz en grano**

- El olor: no debe tener olor a rancio ni a moho.
- El color: debe ser amarillo.
- Tamaño de la partícula: su presentación es en grano, no debe estar dañado ni con impurezas.
- Densidad promedio: 0,770 kg/L.
- Temperatura: debe estar a temperatura ambiental, no debe de estar caliente ya que esto indica posible contaminación por hongos.
- Humedad: el grano debe ingresar seco.

### **Semolina de arroz**

- El olor: no debe tener olor a rancio ni moho.

- El color: amarillo muy claro o crema.
- Tamaño de la partícula: harina fina.
- Densidad promedio: 0,448 kg/L.
- Granulometría promedio: 248 micrones.
- Temperatura: debe estar a temperatura ambiental, no debe de estar caliente ya que esto indica posible contaminación por hongos.
- Humedad: la materia prima debe estar seca, nunca húmeda, que no forme gránulos y que fluya bien.

### **Puntilla de arroz**

- El olor: no debe tener olor a rancio ni moho.
- El color: blanca, con partículas color oscuro (negro).
- Tamaño de la partícula: la presentación es en granillo o quebradura de arroz. Con tamaño alrededor 1,5 – 2,8 mm.
- Temperatura: debe estar a temperatura ambiental, no debe de estar caliente ya que esto indica posible contaminación por hongos.
- Humedad: la materia prima debe estar seca, nunca húmeda, que no forme gránulos y que fluya bien.

### **Salvadillo de trigo**

- El olor: no debe tener olor a rancio ni moho.
- El color: amarillo claro o naranja claro.
- Tamaño de la partícula: hojuela de tamaño de 0,6-1,0 mm.
- Densidad promedio: 0,243 kg/L.
- Granulometría promedio: 713 micrones.
- Temperatura: debe estar a temperatura ambiental, no debe de estar caliente ya que esto indica posible contaminación por hongos.
- Humedad: la materia prima debe estar seca, nunca húmeda, que no forme gránulos y que fluya bien.



## **Acemite de trigo**

- El olor: no debe tener olor a rancio ni moho.
- El color: amarillo claro.
- Tamaño de la partícula: pequeñas hojuelas
- Densidad promedio: 0,286 kg/L.
- Granulometría promedio: 500 micrones.
- Temperatura: debe estar a temperatura ambiental, no debe de estar caliente ya que esto indica posible contaminación por hongos.
- Humedad: la materia prima debe estar seca, nunca húmeda, que no forme gránulos y que fluya bien.

## **ANEXO III**

# **CHARLAS DE CAPACITACIÓN**



# Grupo Agroindustrial ABA S.A.

## Materias Primas

Marlon Menjívar M

# Función concentrados

- Aumento producción
- Carga animal (consumo materia seca)
- Aprovechamiento de remantes industriales (puntilla, harina coquito)
- Concentrado especializado, Cuidado!!

# Materias primas

- De donde provienen?
- Como se clasifican?
- Que aportan?
- En que se basan para la elaboración de un concentrado?
- Como se hace un concentrado?

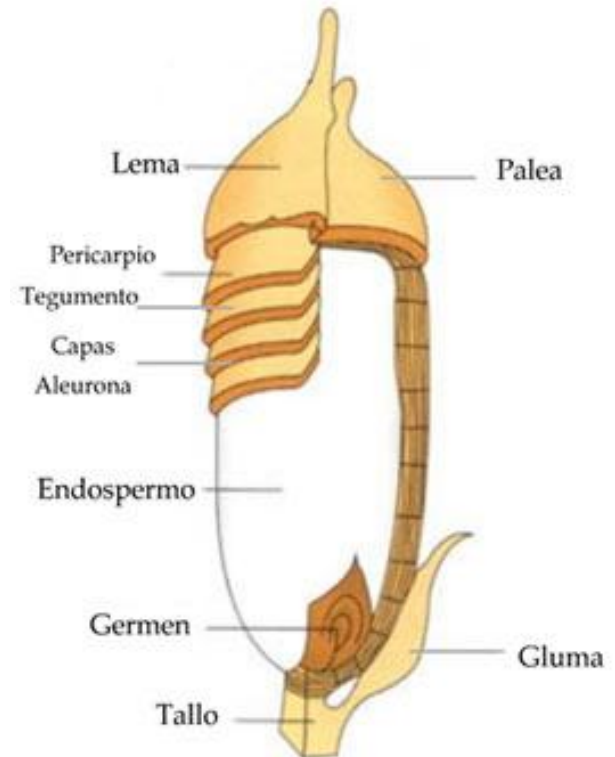
# Materias primas

- Maíz (Grado #2, 8% -5%)
- Soya (cocción, inhibidores tripsina)



# Productos del arroz

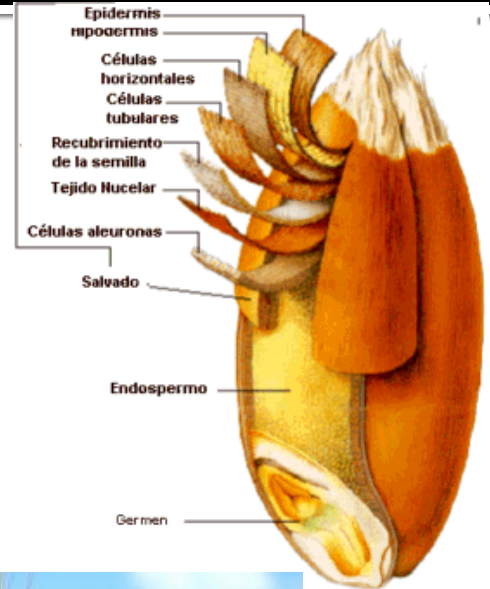
- Semolina arroz (Pulidura)  
Contaminaciones  $\text{CaCO}_3$  y cascarilla
- Puntilla de arroz





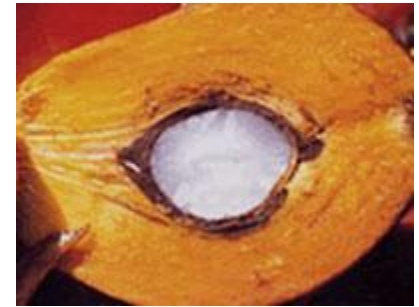
# Trigo

- Acemite
- Salvadillo



# Harina coquito

- Coquito negro
- Coquito blanco
- Procesos de extracción aceite





# Otros productos

- Melaza (centrífuga)
- Aceite (soya, pescado, frituras)





**Muchas gracias!!**  
**Dudas, comentarios?**





# Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Marlon Menjívar M



# BPM

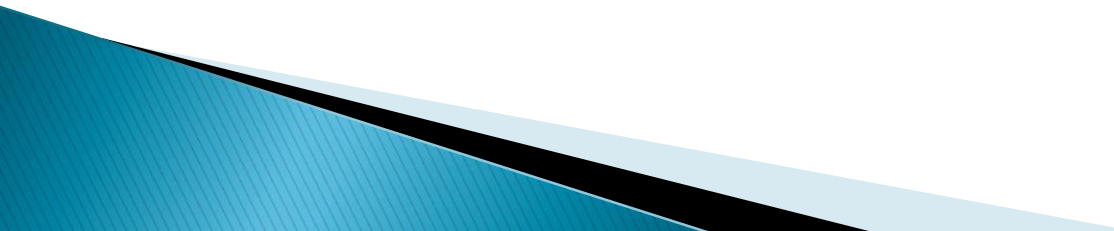
- ▶ En que consisten?

Importancia:

- ▶ Conciencia social.
- ▶ Auditorias internacionales.
- ▶ Inocuidad y calidad del producto.



# Ventajas

- ▶ Capacidad para exportar a mercados más exigentes y mejor remunerados.
  - ▶ Prevenir y minimizar el rechazo de los productos, aumentando así, la confianza de los compradores.
- 

# Ventajas

- ▶ Mejorar las condiciones de higiene de los productos, por tanto la calidad del producto final.
- ▶ Mejorar la imagen de los productos y con ello aumentar las ganancias.





# BPM

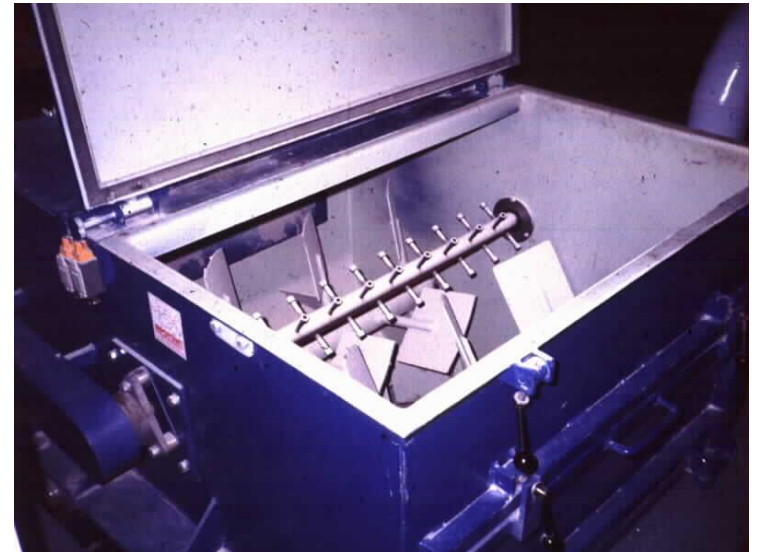
Categorías;

- ▶ Limpieza y desinfección
- ▶ Control de plagas
- ▶ Materias primas
  
- ▶ Quién controla las BPM?

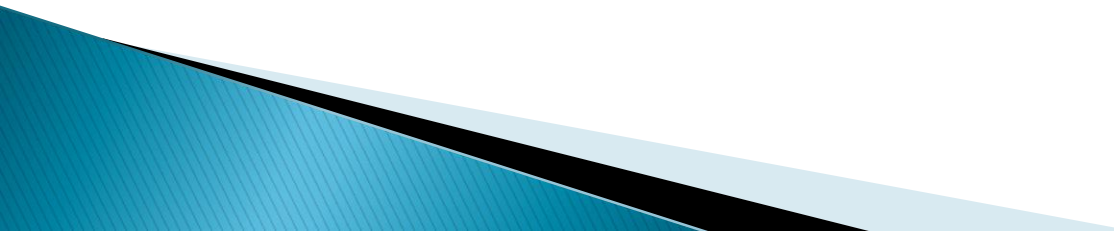


# HACCP

- ▶ Análisis de peligros y puntos críticos de control.
- ▶ Complemento de las BPM.
- ▶ Protocolos de calidad e inocuidad.
- ▶ Principios.



# Ejemplos

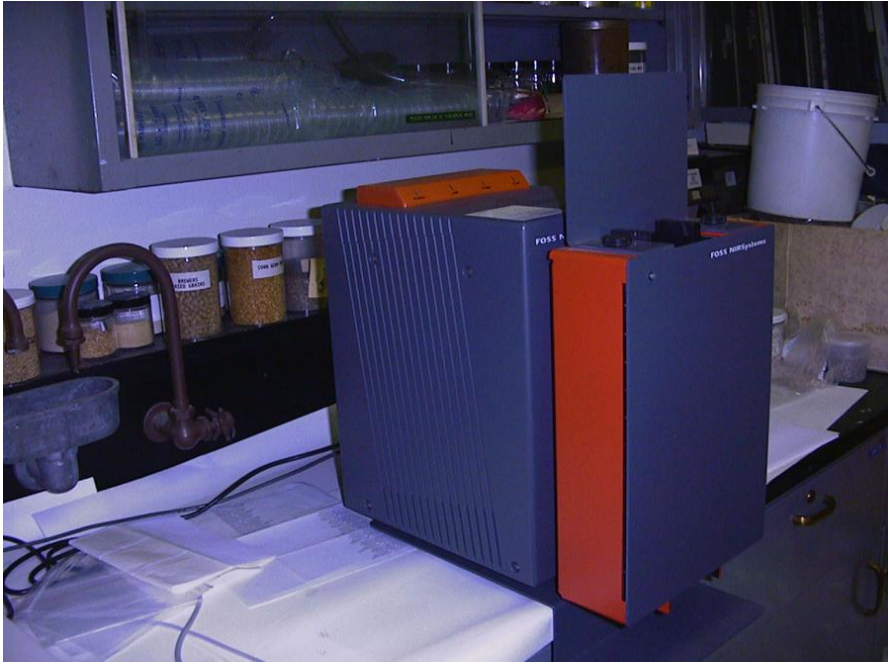
- ▶ Peligros físicos, químicos, biológicos??
  - ▶ Coccidiosis en ponedoras? Flujo producción?
  - ▶ Objetos extraños en alimento terminado.
  - ▶ Análisis *Salmonella*, *E coli* . Que causan estas?
- 

# Calidad materia prima

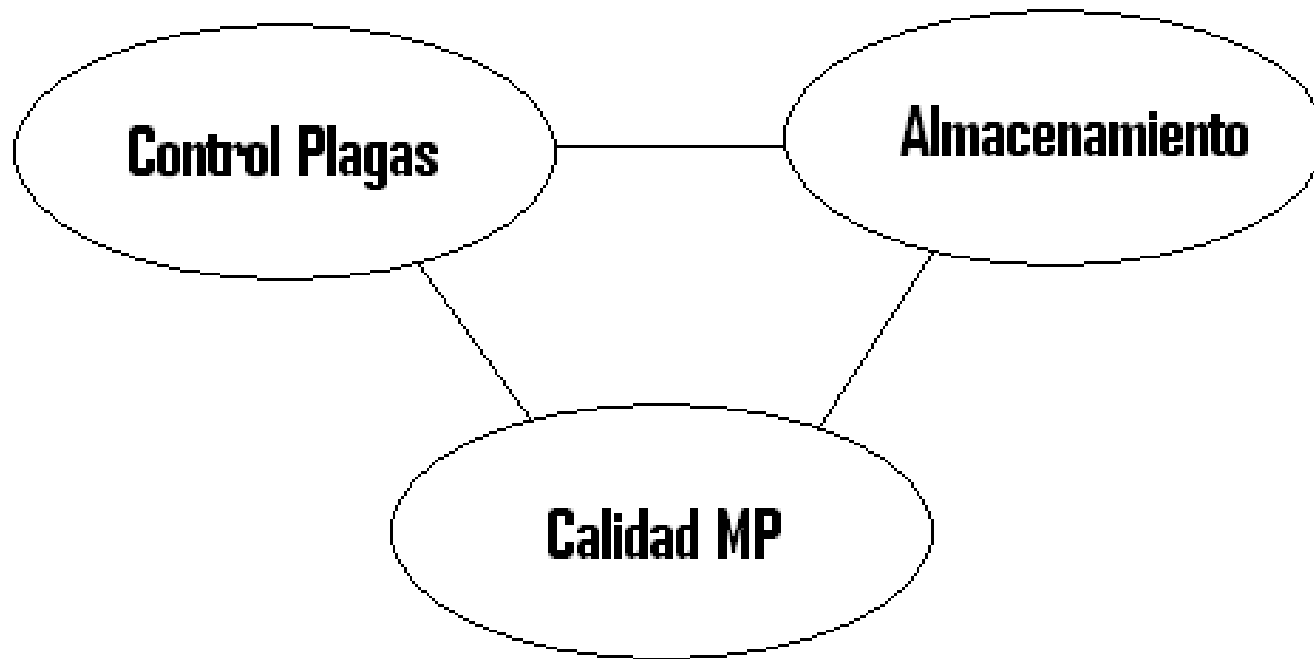
- ▶ Observación
- ▶ Características organolépticas
- ▶ Análisis proximal (NIRS)
- ▶ Puntos claves; recibo, almacenamiento?  
Rotación inventario, almacenamiento  
muestras.



# Calidad MP

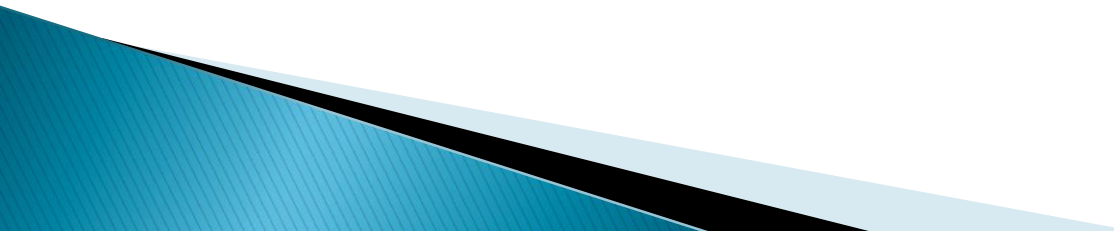


# Calidad Materia Prima





# Almacenamiento

- ▶ “PRIMERO ENTRA PRIMERO SALE”
  - ▶ Mantener calidad (calidad nunca mejora).
  - ▶ Cuidado con la humedad! Crecimiento hongos.
  - ▶ Rancidez
  - ▶ Insectos, limpieza
  - ▶ Autocalentamiento granos
- 







# Plagas

- ▶ Insectos
- ▶ Roedores
- ▶ Aves
- ▶ Portadores de bacterias
- ▶ Diversas trampas, mecánicas, químicas, biológicas.
- ▶ Barreras físicas



# Plagas

- ▶ Revisión cebos semanalmente
- ▶ Revisión diaria trampas mecánicas dentro planta.
- ▶ Fumigación depende producto y residualidad. (entrada MP, semanalmente). Organofosfatos.
- ▶ Limpieza y adecuado trato de basura.



# Prevención

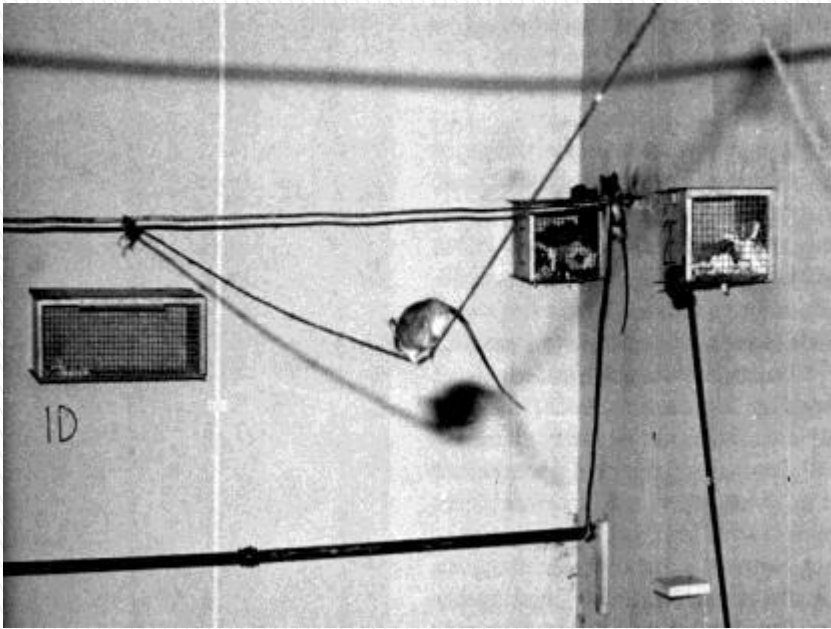




# Pruebas (Campabadal 2011)

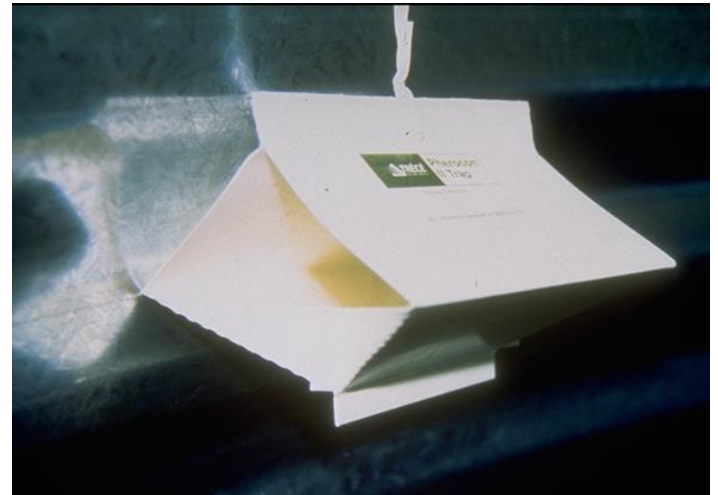
- ▶ 100 taladrillos, 128 días, 30 C







# Insectos



# Autocalentamiento

- ▶ Presencia finos
- ▶ Mala oxigenación
- ▶ Ataque insectos más fácil
- ▶ Micotoxinas

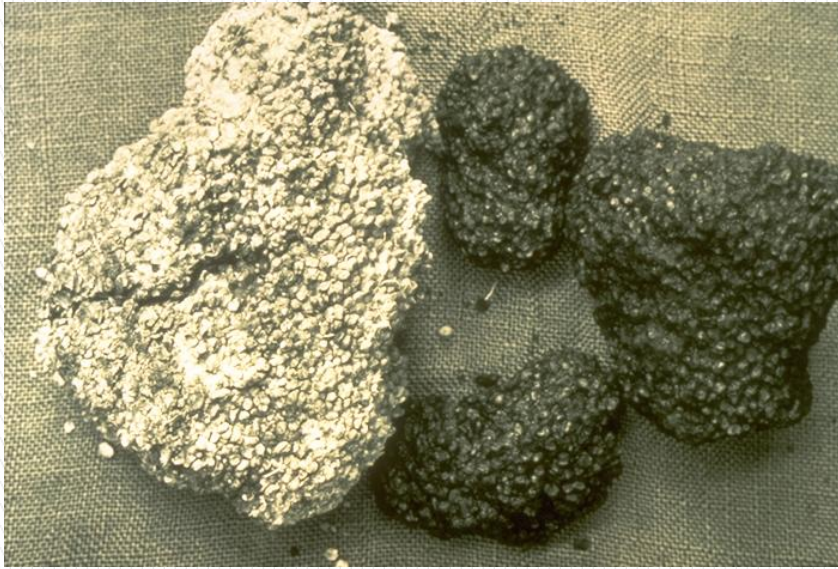
Que se puede hacer?

- ▶ Separación, flujo rápido, aire (tarima).
- ▶ Protector silos, coloración, sobrellenado





# Ejemplos



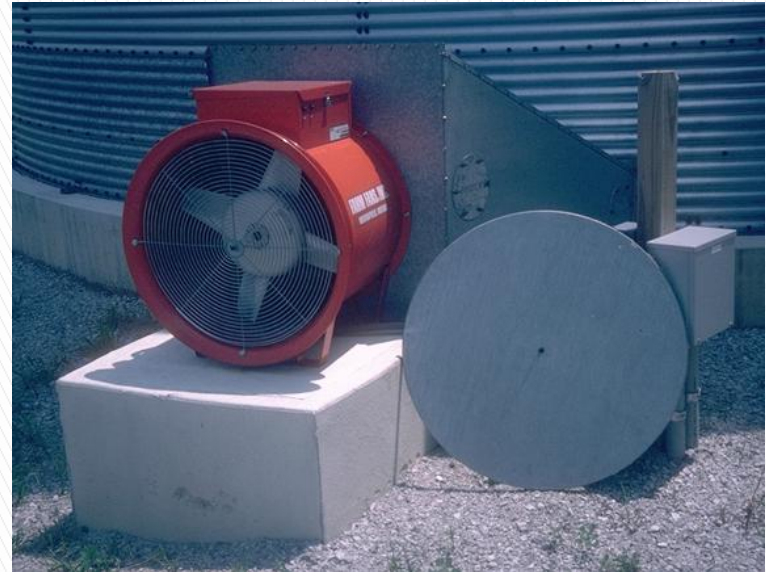


# Separación finos





# Aireación



# Conclusiones

- ▶ Mayor calidad producto, mejor competencia.
- ▶ Estricto control de plagas, llevar registros.
- ▶ Manejo escrito de lotes de materia prima.
- ▶ Análisis de materia prima en recibo







Muchas gracias!!  
Dudas, comentarios?

