

SISTEMAS DE CALIDAD EN PLANTA

Miguel Angel López Núñez, MVZ, MA
Comseca S. de R. L. de C.V.
Hacienda de San Nicolás Tolentino 36, Bosques de Echegaray,
Naucalpan, Estado de México, 53310.
(5) 5373 13 27 mlopez@comseca.com.mx

Sistemas de Administración de la Calidad.

Los sistemas de administración de la calidad abarcan mucho más que únicamente el área de manufactura; un sistema de calidad integral se enfoca en las áreas de: Personal, Seguridad, Medio Ambiente, Manufactura, Finanzas, Sistemas de Información, Compras y Desarrollo.

El primer punto (y además el más importante) en un sistema de calidad en una planta es el asegurar que cada empaque de producto no cause daño al consumidor; un programa de HACCP nos es de mucha utilidad para lograr este punto. Adicionalmente, la finalidad de estos sistemas es el lograr que la Empresa ofrezca productos o servicios que cumplan no solo con las expectativas del cliente sino también con las metas de rentabilidad que ésta requiere

Independientemente del sistema de calidad que se utilice, se deben tomar en cuenta además los requerimientos regulatorios de la industria que en el caso de México se concentran en la normatividad emitida por SAGARPA y los comités consultivos nacionales (normas oficiales mexicanas, ley federal de salud animal, reglamentos, etc.).

A lo largo de los años se han desarrollado una gran variedad de sistemas de manejo y administración de la calidad en manufactura. Las plantas de alimentos balanceados no deben estar exentas de la aplicación de un sistema de calidad, ya sea adaptado de uno existente o de desarrollo interno.

Un buen programa de gestión y administración de la calidad no solo abarca puntos muy variados dentro de los procesos internos de la planta, sino también los factores externos a ésta (proveedores de materia prima por un lado y sistema de distribución por el otro).

Sistema Documental.

Independientemente del sistema de gestión de la calidad que se utilice, una de las partes más importantes es el soporte que su Sistema Documental aporte pues en dicho sistema se plasman no sólo las formas de operar de la organización sino toda la información que permite el desarrollo de todos los procesos de fabricación y la toma de decisiones dentro de la planta.

El Sistema Documental del Sistema de Calidad debe de estar basado en cimientos sólidos que garanticen su viabilidad y continuidad a lo largo de la vida de la Empresa, no importando los cambios que existan dentro de ella o las introducciones o evoluciones de los procesos de manufactura que sucedan dentro de ésta. Algunos puntos muy importantes que deben de establecerse y documentarse en los manuales de calidad son los siguientes:

- Control de mediciones de calidad.- que se debe medir, que criterios se utilizarán para medir, cuales son los parámetros esperados de aceptación o rechazo.
- Control de productos fuera de especificación.- que se debe hacer con los productos que no entren dentro de los parámetros de calidad.
- Acciones correctivas en caso de presentarse desviaciones.
- Acciones preventivas para que no se presenten desviaciones.
- Control de todos los documentos emitidos.- quien emite los documentos (especificaciones, procedimientos, hojas de control de proceso, manuales, guías, planos soporte, etc.), a que departamentos se circularán, quién debe autorizarlos, quién es el responsable de circularlos y cada cuando se deben actualizar.
- Desarrollo de Nuevos Productos.- que criterios se deben usar dentro de la Empresa para el DNP, que departamentos estarán involucrados y quienes serán los responsables de este importante proceso.
- Auditorias internas.- que se auditará, quien será parte del equipo de auditorias, cada cuando se realizarán las auditorias.

Teniendo un cabal control del Sistema Documental y utilizándolo plenamente nos ayudará a tener seguridad en la calidad de nuestros procesos.

Previo a la Recepción de Materias Primas – Especificaciones de Ingredientes

El paso más importante previo a la recepción de los ingredientes a la planta es el contrato que el Comprador realice con el Proveedor, en dicho contrato, independientemente de las condiciones comerciales, debe de anexarse una especificación del ingrediente.

Dicha especificación debe ser escrita con la colaboración del Departamento de Calidad, Compras, Desarrollo de Productos y el proveedor mismo, debe ser firmada y su copia debe ser repartida entre estas partes.

Debe contar con los siguientes datos: Nombre del ingrediente, código, fecha de emisión de la especificación, fecha de la especificación que sustituye.

Posteriormente debe de tener una descripción (definición) del ingrediente. Es muy sencillo utilizar la literatura disponible en estos casos para caracterizar al ingrediente correctamente (manuales de la AFIA).

Se deben especificar los criterios de inspección de defectos, los cuales se sugiere se dividan en Críticos, Mayores y Menores. Los defectos Críticos son causales de rechazo inmediato sin posibilidades de aceptación, los Mayores pueden aceptarse después de haber sido evaluados entre Calidad, Desarrollo de Productos y Compras y los Menores pueden ser aceptados basándose en los criterios del analista de Calidad.

Debe especificarse que análisis se harán previos a la descarga y cuales se harán después. También deben de cuantificarse los valores nutricionales del ingrediente, así como sus características físicas (olor, color, textura, aroma). Siempre debe de determinarse el método de prueba a utilizar y además debe de especificarse los límites máximos y mínimos de aceptación de los valores nutricionales para el ingrediente y se debe contar en el laboratorio de calidad con muestras representativas de los ingredientes para poder evaluar dichos atributos

Debe especificarse muy claramente el método de transporte, la presentación del ingrediente (tipo de empaque, tamaño del cargamento, etc.).

Recepción y muestreo de Materias Primas.

Todos los procesadores de alimento deben de desarrollar una serie de procedimientos para recibir ingredientes. Estos deben incluir la inspección de los papeles del fletero para asegurar que el material correcto es el transportado, deben de realizarse todas las pruebas tanto físicas como analíticas descritas en la especificación, el ingrediente recibido debe compararse con muestras previamente aprobadas y debe generarse un reporte o boleta de recepción donde los datos del nombre de ingrediente, proveedor, fletero, orden de compra, hora de recepción, peso, análisis, silo o lugar donde se almacena y firma del responsable de Calidad que recibe consten.

El muestreo es un proceso crítico en cualquier programa de control de calidad, el correcto muestreo generará información confiable para el personal de la planta para la utilización de los ingredientes que se utilizarán. Todo el conocimiento previo que se tenga del ingrediente permite asignar el correcto patrón de muestreo y su tamaño. Los programas de muestreo deben ser procesos dinámicos en los cuales siempre se trata de tener la mayor inferencia acerca de los ingredientes al menor costo posible.

La muestra de chequeo es una muestra que cuidadosamente es subdividida en porciones que se envían a diferentes laboratorios para su análisis y son usados para revisar procedimientos (técnicas analíticas) entre los diferentes laboratorios.

Muestra compuesta es una muestra formada por muestras discretas, compuestas y combinadas, es útil para determinar el promedio de composición de una gran carga (carro de ferrocarril, etc.).

Muestra discreta: es una muestra que representa una cantidad específica, generalmente pequeña de material y es útil para determinar las variaciones dentro de un lote.

La muestra duplicada es una porción representativa de una muestra existente que es entregada a un laboratorio adicional y frecuentemente se utiliza para resolver diferencias entre laboratorios.

Muestra de referencia: Una muestra con características conocidas que se guarda con el fin de ser una guía o comparación para los ingredientes que ingresan.

Muestra de retención: Una porción duplicada de un lote retenido en caso de que se necesite un análisis después del uso o distribución del lote.

Esquemas de muestreo.

En la industria de alimentos balanceados principalmente se utilizan el muestreo simple al azar, el muestreo al azar estratificado y el muestreo sistemático.

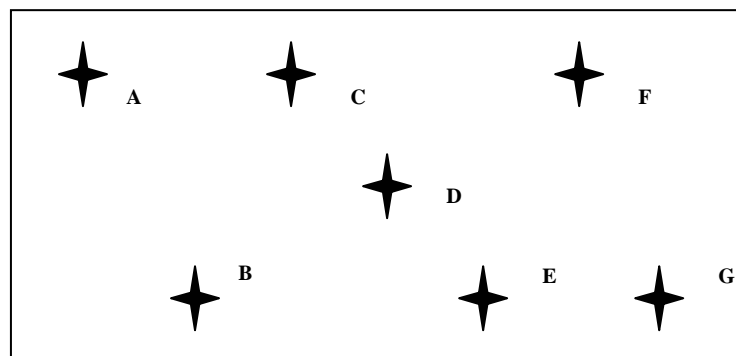
En el muestreo simple al azar, de una población "n" de unidades de muestreo, se da una probabilidad igual a las demás unidades.

El muestreo al azar estratificado se obtiene de separar los elementos a muestrear en grupos que no se mezclen llamados estratos, entonces un muestreo simple al azar es colectado de cada estrato.

Un muestreo sistemático consiste en una selección al azar de una unidad de la cual se tomarán muestras repetidamente en intervalos regulares. Este tipo de muestreo es más fácil de llevar a cabo que un muestreo simple al azar.

Un muestreo de camión o carro de ferrocarril empleando un muestreador manual utiliza un patrón como el que se describe a continuación:

- A. Se muestrea aproximadamente a 0.5 m del frente y del lado.
- B. Se muestrea aproximadamente a la mitad entre el frente y el centro a 0.5 m del lado.
- C. Muestree aproximadamente a $\frac{3}{4}$ de la distancia entre el frente y el centro del camión, a 0.5 metros del lado.
- D. Muestree en el centro del camión.
- E., F. G: Se continua con el patrón similar descrito para los sitios A, B y C para la mitad posterior de la unidad.



Este esquema es el aprobado por *The Grain Inspection , Processors, and Stockyard Administration (GIPSA, 1995)* para muestrear camiones o trailers de fondo plano de una manera estratificada.

El esquema aprobado por *The National Oilseed Processors Association (NOPA)* para muestrear silos o contenedores grandes de soya es el siguiente:

El muestreo de la soya debe de ser hecho por un muestreador automático y mecánico localizado preferentemente en la descarga del transportador de banda. Debe de estar designado para tomar la muestra completa de toda la sección cruzada (perpendicular) al flujo del ingrediente, debe de colocarse en un lugar donde la pasta caiga libremente a una tasa uniforme.

El punto de muestreo se debe localizar en un lugar donde no exista la posibilidad de una mezcla o adición al producto previa a la carga del silo.

La activación del muestreador debe ser regulada por un timer ajustable. Cuando la tasa promedio de flujo sea de menos de 800 toneladas por hora, la muestra debe ser tomada cada 5 toneladas o menos de flujo. Cuando el flujo es de 800 a 1200 toneladas por hora la muestra debe ser tomada cada 8 toneladas o menos de flujo y cuando el flujo sea de 1,200 toneladas por hora o mayor, la muestra debe tomarse cada 12 horas o menos de flujo. Un mínimo de 10 muestras debe ser tomado durante la carga de cada silo.

La muestra tomada por un muestreador automático puede ser reducido en tamaño por uno o más divisores mecánicos, pero la muestra reducida debe ser todavía representativa. La eficacia del divisor debe ser igual en desempeño a la de un divisor del tipo Boerner.

Las bolsas o sacos deben ser muestreadas de la siguiente manera:

Los sacos deben de ser colocados parados verticalmente. El muestreador debe ser introducido por la esquina superior del saco; se debe mover el muestreador diagonalmente a través del saco hasta que su punta toque la esquina del fondo opuesta a la esquina superior donde se introdujo. Para cargamentos de uno a 10 bolsas se muestrean todas las bolsas, para cargamentos de más de 11 bolsas, muestree 10 bolsas seleccionadas al azar.

Los tambores de líquidos pueden ser muestreados utilizando un tubo de acero inoxidable de 3/8 a 1/2 pulgada de diámetro largos. Se debe muestrear al menos el 10% de los contenedores y coleccionar al menos 0.5 litros.

Para forraje seco, se deben tomar muestras de al menos 20 diferentes partes, tratando de evitar la pérdida de hojas durante el muestreo.

Reducción de muestras.

El contenido de todas las muestras debe ser mezclado antes de que se proceda a su reducción en tamaño. Para hacer esta reducción se puede utilizar el divisor

Boerner que es el estándar para la industria de los granos. Una muestra se coloca en la parte superior del equipo, dicha muestra cae por un cono donde el grano se corta en 38 diferentes "líneas", las cuales se reúnen en dos que caen a charolas al final.

El cuarteo es otro método utilizado para reducir el tamaño de las muestras. Se dispersa toda la muestra en una capa de papel o plástico limpio, se marcan los cuartos, se toman los dos cuartos opuestos, se mezclan y se repite esta operación hasta tener el tamaño adecuado de muestra.

Análisis de Materias Primas.

Ya se ha comentado sobre la gran importancia que las características físicas (olor, sabor, textura y color) que los ingredientes tienen para su aceptación o rechazo dentro de la planta.

Existen casos en los cuales aunque la determinación química muestra valores dentro de rango, las características físicas muestran un ingrediente fuera de especificación. Por ejemplo una harina de origen animal con alto grado de rancidez presenta valores de índice de peróxido bajos (dentro de especificación) pero el aroma indica el alto grado de oxidación del ingrediente.

Adicionalmente a esto, es muy importante realizar los análisis de laboratorio de acuerdo a métodos establecidos y aprobados por la Industria, compartiendo siempre el mismo procedimiento con el proveedor para obtener los resultados más cercanos posibles, dichos procedimientos deben de estar claramente establecidos en la especificación del ingrediente.

Siempre se deben de guardar muestras de retención de acuerdo a lo establecido por la Empresa y a la normatividad mexicana (NOM-012-ZOO-1993).

Para todos los ingredientes en general, se consideran defectos críticos los productos extraños químicos no identificados o material extraño, fragmentos de metal o vidrio, contaminación con materiales tóxicos y calentamiento debido a descomposición.

En general, las muestras de granos y subproductos de la industria de los granos deben de ser analizadas para humedad proteína, grasa y aflatoxinas, adicionalmente se les debe medir la densidad y presencia o ausencia de plaga. Para algunos subproductos de grano (especialmente salvados y salvadillos) la cantidad de fibra es determinante para fijar su calidad.

Las proteínas de origen animal, independientemente del tratamiento térmico que vayan a sufrir, deben ser analizadas no solamente para proteína, grasa y humedad sino también para Salmonella, un punto muy importante en estos ingredientes es medir la rancidez de la grasa.

Independientemente de los análisis mencionados también debe de tomarse en cuenta la cantidad de cenizas, calcio y fósforo presente en las harinas de carne ya que estas serán indicativas de la cantidad de hueso presente.

Otra prueba que puede apoyar mucho la calidad es la microscopia ya que esta nos puede ayudar cualitativa y cuantitativamente a determinar la composición de los ingredientes y su posible adulteración.

Los valores de digestibilidad en pepsina, independientemente de la correlación con la digestibilidad in vivo que pueda presentar, representan también un parámetro de calidad.

Las grasas deben ser analizadas para rancidez, ácidos grasos libres, impurezas y humedad.

Las premezclas de minerales así como el carbonato de calcio y el fosfato dicalcico deben ser analizados regularmente para metales pesados.

Los núcleos vitamínicos deben de contar con certificados que avalen el contenido y concentración de sus componentes.

Previo al Proceso de Fabricación – Especificaciones de Proceso y Producto Final.

Obviamente los controles dependerán del tipo de producto que se esté elaborando, es un hecho que no se medirán las mismas variables al estar fabricando un producto peletizado que uno extrudizado u horneado.

Independientemente del tipo de proceso que se realice, se debe respetar en el sistema documental la información que previamente se mencionó y se debe cuidar de medir exclusivamente los parámetros que serán de utilidad para dar valor agregado al producto, evitando caer en el error de “medir solo por medir”.

Se analizará un proceso típico de un alimento extrudizado.

Los manuales y planes de mantenimiento preventivo, así como los valores cuantitativos y tablas de control de variables de proceso no son parte de esta presentación pero es obvio que deben ser cuidadosamente elaborados, actualizados y seguidos.

Para poder fabricar el alimento en cuestión, se debe contar con una especificación de proceso, la cual debe tener la siguiente información:

Debe ser escrita con la colaboración del departamento de Calidad, Producción y Desarrollo de Productos y Mercadotecnia; debe ser firmada por dichos departamentos y su copia debe ser repartida entre estas partes.

Debe contar con los siguientes datos: Nombre del producto, código, fecha de emisión de la especificación, fecha de la especificación que sustituye.

Posteriormente deben de mencionarse los puntos clave de verificación del proceso, que son las principales variables a controlar dentro de la operación de los equipos de procesamiento que determinan en gran parte la calidad del producto que estamos fabricando.

Se recomienda mencionar el equipo que realiza el proceso, así como sus detalles de operación (ej. Agua añadida al mezclador), estos detalles deben de ser, dentro de lo que cabe cuantitativos y se debe mencionar también la metodología a utilizar para medirlos. También debe de mencionarse cual es el resultado esperado (por ejemplo, humedad de la harina previa a la extrusión).

Algunos de los parámetros a determinar, especificar y por supuesto a seguir durante la fabricación son los siguientes:

Mezclado – Molienda fina

Mezclador horizontal de listón.

Molino de martillos.

Puntos clave de verificación del proceso:

- Tiempo de mezclado (tiempo mínimo de mezclado antes y después de añadir líquidos)
- Orden de mezclado (en que orden se agregan los ingredientes)
- Que malla se debe utilizar para realizar la molienda fina

Resultado esperado:

- Textura de la harina post-molienda (prueba de cribas, módulo de fineza o similar, determinar que valores se deben cumplir como mínimo).

Acondicionamiento y Extrusión

Acondicionador y Extrusor húmedo

Puntos clave de verificación del proceso:

- Porcentaje de vapor aplicado en acondicionador
- Temperatura que se debe tener en el acondicionador
- Porcentaje de agua añadido en el acondicionador
- Configuración del tornillo del extruder
- Velocidad de alimentación de la harina
- Carga del motor (amperaje)
- Porcentaje de agua añadida en el extruder
- Molde correcto (dado o matriz) que se debe utilizar para darle forma al producto
- Velocidad de las navajas que cortan el producto
- Tipo de navajas a utilizar

Resultado esperado:

- Tamaño, densidad, temperatura y humedad de la croqueta

Secado

Secador horizontal

Puntos clave de verificación del proceso:

- Temperatura(s) de secado
- Velocidad de banda de secado
- Tamaño de cama de producto

Resultado esperado:

- Densidad, temperatura y humedad a la salida del secador

Adición de sabores y grasa

Tambor rotatorio

Puntos clave de verificación del proceso:

- Colocación de las flautas de adición de vapor
- Colocación de las espreas de grasa
- Temperatura de la grasa aplicada
- Velocidad de rotación del tambor

Resultado esperado:

- Adición uniforme de grasa al producto
- Densidad del producto
- Cantidad de grasa del producto final

Enfriador

Enfriador vertical

Puntos clave de verificación del proceso:

- Tiempo de residencia del producto
- Cantidad de aire aplicado

Resultado esperado

- Temperatura del producto
- Actividad de agua dentro de especificación

Línea de Empaque.

Báscula empacadora e impresora jet ink

Puntos clave de verificación del proceso:

- Pesos de los empaques adecuados
- Número de lote y fecha de caducidad adecuados

Resultado esperado

- Empaques con la cantidad de alimento de acuerdo a la normatividad, con la información de lote y fecha de caducidad correctos.

El conjunto de resultados esperados mencionados forman parte del cuerpo de la especificación de producto final.

Adicionalmente esta especificación debe contar con los parámetros químicos esperados para el producto (ejemplo, valor mínimo de proteína y grasa), como con los valores promedio y máximos esperados. También debe complementarse con otros valores físicos importantes para el desempeño del producto (cantidad de rotos, gruesos, olor, sabor, color y apariencia).

Procedimientos de Proceso.

Independientemente de la información contenida en la especificación de proceso, se debe contar con procedimientos que garanticen una calidad consistente durante todas las fases del proceso de elaboración de un alimento.

En este documento se deben de identificar:

- Los puntos de control de calidad a evaluar,
- Cual es el propósito de medición en dicho punto,
- Cada cuando se debe inspeccionar,
- El lugar que se inspeccionará
- Qué es lo que se inspeccionará,
- Quién será el responsable de hacer dicha inspección,
- Como se hará dicha inspección,
- Si existe alguna especificación que avale dicho punto,
- Que informe se debe dar (en su caso) sobre la situación y
- Que acción se debe tomar en caso de desvío del parámetro observado.

Batcheo y Mezclado.

- Punto de control: Imanes. Verificar el buen funcionamiento de los imanes que convergen al mezclador con el fin de evitar el paso de metales al sistema, al menos una vez por turno, en donde estén localizados los imanes se debe ver que estén totalmente limpios, el trabajo lo hará el operador de batcheo por medio de una inspección física, se limpiará inmediatamente en caso de encontrarse sucio.
- Punto de control: Básculas. Revisar que las básculas utilizadas pesen correctamente los ingredientes para asegurar que lo formulado coincida con lo elaborado, al menos una vez por mes, en donde estén localizadas las básculas, se verificará que trabajen dentro del rango establecido por el fabricante, lo realizará el supervisor de mantenimiento, de acuerdo a algún procedimiento de calibración establecido, procediéndose a calibrar en caso de encontrarse desviaciones.
- Punto de control: Múltiple de producción: Verificar la variación del peso de los ingredientes formulados cada turno para llevar una correcta cuantificación de los inventarios, cada turno, revisarlo en el archivo del múltiple de producción, cuantificándose la variación de peso entre lo formulado y lo utilizado; el trabajo lo hará el supervisor de producción comparando la fórmula emitida

con el múltiple y deberá generar el reporte correspondiente para control de inventarios y contabilidad.

- Punto de control: Mezcladora. Verificar que el mezclado sea uniforme y homogéneo con el fin de asegurar la consistencia en la calidad nutricional del producto elaborado, se debe hacer cada 4 a 6 meses a la mezcladora. Se verá que tan uniforme es la mezcla, el supervisor de producción y el operador de bacheo lo debe hacer por pruebas de mezclado, se elaborará el reporte correspondiente para archivo y en caso de ser satisfactorio se deben hacer los ajustes necesarios al equipo para lograr su buen funcionamiento.

Molienda.

- Punto de control: Molienda fina. Verificar que la molienda obtenida es la adecuada con el fin de poder dar una corrida consistente y uniforme de producto. Se debe observar cada cambio de corrida revisando el molino y asegurándose que las cribas sean del número correcto establecido en la especificación y se encuentren en un estado físico correcto, también se deben revisar los martillos; lo debe hacer el operador de extruders por medio de una inspección física y debe cumplir con los estándares de retención de la especificación. En caso de desviaciones se deben cambiar cribas o martillos.
- Punto de control: % de Proteína de la harina. Asegurar la cantidad de proteína declarada en las especificaciones. Al inicio de cada corrida y una vez por turno, en el transportador de la harina hacia el acondicionador se tomará muestra lo deberá hacer el laboratorio de control de calidad

Extruders.

- Punto de control: Acondicionador. Verificar que el tiempo de retención en el acondicionador es el determinado en la especificación con el fin de lograr un correcto cocimiento de la harina, cada mes lo revisará el supervisor de mantenimiento por medio de una prueba de alimentación y retención y se deberán ajustar paletas o velocidad de alimentación en caso de encontrarse desviaciones.
- Punto de control: Acondicionador. Verificar que la temperatura de transición de la harina sea la correcta para lograr una correcta cocción del alimento, se mide cada treinta minutos en el acondicionador por parte del operador de extruder por observación física del termómetro o del panel de control, se debe cumplir con los valores determinados en la especificación y se llevará record de las mediciones en la hoja de control de proceso, en caso de que no se cumpla con la temperatura se deberán de tomar acciones de acuerdo al manual de manejo del equipo.
- Punto de Control: Imanes. Verificar el buen funcionamiento de los imanes que convergen al extruder con el fin de evitar el paso de metales al sistema, al menos una vez por turno, en donde estén localizados los imanes se debe ver que estén totalmente limpios, el trabajo lo hará el operador de extruder por medio de una inspección física, se limpiará inmediatamente en caso de encontrarse sucio.
- Punto de control: Moldes o dados. Que el molde, dado o matriz se encuentre en buenas condiciones con el fin de lograr una forma adecuada, cada cambio

de corrida o cada vez que exista desviación en el proceso, se verá que no tengan desgaste excesivo en la luz del orificio, lo hará el operador de extruder por medio de una revisión visual y medición con vernier, basado en los valores tolerados en la especificación, procediéndose a desechar el molde en caso de desgaste excesivo.

- Punto de control: Navajas. Que las navajas se encuentren alineadas y en buenas condiciones para lograr una forma de galleta adecuada y uniforme, cada cambio de corrida o cada vez que exista desviación en el proceso. Se verá físicamente que las navajas tengan filo y estén alineadas, lo hará el operador del extruder, cambiándose el juego de navajas de ser necesario por encontrarse un desvío en el producto.
- Punto de control. Atributos físicos de la galleta. Que la densidad, humedad y la apariencia (corte y color) de la galleta sean los acordados por el área comercial, producción, calidad y desarrollo de productos. Se debe medir cada media hora en la salida del extruder. Se inspeccionarán dichos atributos por parte del operador de extruder que tomará muestras que serán revisadas de acuerdo a la especificación determinada y plasmará los datos en la hoja de control de proceso. Las acciones a tomar si se encuentran desvíos deben ser revisadas en el manual de manejo del equipo y en el caso de requerirse (por estar fuera de los rangos de especificación) se dará parte al supervisor de calidad para proceder al rechazo.

Secador.

- Punto de control: humedad a la salida del secador. Asegurar que la humedad del producto a la salida del secador se encuentra dentro de los rangos establecidos para garantizar su seguridad microbiológica. Cada hora se medirá a la salida del secador por parte del operador; la inspección se hará tomando una muestra y se analizará en la termobalanza con el fin compararse con los valores determinados por la especificación, se anotarán los datos en la hoja de control de proceso y en caso de desvío inmediatamente se revisará el manual de operación del equipo para controlar dicha desviación. En caso de encontrarse valores arriba de lo permitido en el rango alto de la especificación se deberán tomar acciones en conjunto con el supervisor de calidad.
- Punto de control: temperatura a la salida del secador. Asegurar que la temperatura del producto a la salida del secador se encuentra dentro de los rangos establecidos para garantizar la calidad del producto. Cada hora se medirá a la salida del secador por parte del operador; la inspección se hará tomando una muestra y se analizará con un termómetro con el fin compararse con los valores determinados por la especificación, se anotarán los datos en la hoja de control de proceso y en caso de desvío inmediatamente se revisará el manual de operación del equipo para controlar dicha desviación.

Aplicación de grasa y sabor y Enfriador.

- Punto de control: temperatura de aplicación de la grasa. Asegurar que la temperatura de aplicación de grasa se encuentra dentro de los rangos establecidos para garantizar la calidad del producto. Cada hora se medirá a

la entrada del tubo que lleva la grasa a las espreas por parte del operador; la inspección se hará tomando una muestra y se medirá la temperatura con un termómetro con el fin de comparar las temperaturas con los valores determinados por la especificación, se anotarán los datos en la hoja de control de proceso y en caso de desvío inmediatamente se revisará el manual de operación del equipo para controlar dicha desviación.

- Punto de control: aforo de grasa y saborizante. Asegurar que la cantidad de grasa y el saborizante aplicado en el proceso coincide con lo formulado por el nutricionista. Cada hora se medirá a la salida del aplicador de grasa por parte del operador; la inspección se hará tomando muestras de ambos ingredientes y midiendo la cantidad de producto que pasa por la línea en un tiempo determinado con el fin de determinar si los valores son correctos, se emitirá un reporte de aforos y en caso de desvío se avisará de inmediato al personal de calidad.
- Punto de control: temperatura del producto y actividad de agua. Garantizar que el producto final no se condensará en el empaque. Cada hora se medirá a la salida del enfriador por parte del operador, se tomará muestra y de acuerdo a l procedimiento se determinarán ambas variables, se anotarán los datos en la hoja de control de proceso y en caso de desvío se avisará a calidad.

Línea de Empaque.

- Punto de control: Imanes. Verificar el buen funcionamiento de los imanes que convergen a las tolvas de producto terminado con el fin de evitar el paso de metales al producto final, dos veces por turno, en donde estén localizados los imanes se debe ver que estén totalmente limpios, el trabajo lo hará el operador de empaque por medio de una inspección física, se limpiará inmediatamente en caso de encontrarse sucio.
- Punto de control: Producto Terminado. Verificar que el producto terminado a envasar sea el correcto, libre de contaminaciones y con los parámetros nutricionales adecuados. Cada dos horas, o cada cambio de producto el operador de empaque tomará una muestra y se revisará que el producto sea el correcto, libre de contaminaciones y se enviará producto para que el personal del laboratorio de calidad conforme una muestra compuesta que se analizará en el laboratorio para los parámetros nutricionales establecidos en la especificación, los datos se guardarán en la hojas de control de proceso y en caso de desvío se rechazará el producto.
- Punto de control: Básculas. Revisar que las básculas utilizadas pesen correctamente el producto final para asegurar que los pesos envasados coincidan con el peso garantizado en el empaque. Se revisarán cada que lo recomiende el manual de las básculas, se hará en donde estén localizadas las básculas, se verificará que trabajen dentro del rango establecido por el fabricante, lo realizará el supervisor de mantenimiento, de acuerdo a algún procedimiento de calibración establecido, procediéndose a calibrar en caso de encontrarse desviaciones.
- Punto de control: peso e información de empaque final. Se revisará la información mencionada anteriormente con el fin de cumplir con los requerimientos regulatorios establecidos. Se hará al principio de cada turno,

en los cambios de corrida y cada hora, se hará en la banda que despache el producto final y se revisará con una báscula el peso del empaque, así como la información de fecha de caducidad y lote número, lo hará el operador de la línea y se hará visualmente y por medio de una báscula externa a la línea, se deberá cumplir con la información determinada para lotificación establecido en el manual de calidad y en caso de desviaciones se deberán corregir inmediatamente.

Bibliografía

AFIA Feed ingredient guide II

1501 Wilson boulevard, Arlington,VA 22209.

Griffi, Roth, Seal, Competing in world-class manufacturing. National Center for Manufacturing Sciences, Homewood, Illinois 60430.

Herrman, Tim. Sampling: Procedures for Feed. KSU Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. MF-2036 Feed Manufacturing.

Inspection Handbook Book I. Grain Inspection, Processors, and Stockyard Administration. 1995. Grain Federal Grain Inspection Service, United States Department of Agriculture.

Kvame, L. Jennifer, Phillips D. Timothy, Pet Food Technnology. 1st edition. 2003. Watt Publishing, Mt. Morris, Illinois.

Lusas, E.W, A practical short course in feed extrusion, Food Protein Research and Development Center, College Station, Texas A&M.