

Trazabilidad y Seguridad Alimentaria en las fábricas de piensos compuestos

A. Mulero Méndez • Director de Producción y Responsable de Calidad, Medio Ambiente y PRL. SAT ALIA

La preocupación de la sociedad por la inocuidad de los alimentos de origen animal se ha incrementado en los últimos años debido a los problemas derivados de la encefalopatía espongiforme bovina (EEB), la contaminación por dioxinas, los brotes de infecciones bacterianas transmitidas por los alimentos, así como la creciente preocupación por los residuos de medicamentos veterinarios y la resistencia microbiana a los antibióticos



Fábrica de Piensos Compuestos SAT 2439 ALIA Lorca (Murcia)

Las crisis alimentarias acaecidas en los últimos tiempos han llamado la atención de las prácticas en la industria de los piensos compuestos y han urgido a los profesionales sanitarios a analizar a fondo los problemas de calidad e inocuidad de los alimentos que pueden surgir en alimentos de origen animal como consecuencia de sistemas de producción zootécnica.

Los riesgos potenciales relacionados con los piensos compuestos son:

MICOTOXINAS. Las micotoxinas son metabolitos secundarios producidos por hongos de varias generaciones cuando crecen en productos agrícolas antes de la cosecha o después de ella, o durante el transporte o almacenamiento. Hay factores tanto intrínsecos como extrínsecos que influyen en el crecimiento fúngico y en la producción de micotoxinas sobre un sustrato dado. Entre los factores intrínsecos están la actividad hídrica, el pH, y el potencial de reducción-oxidación, mientras que los factores extrínsecos que influyen en la producción de micotoxinas

son la humedad relativa, la temperatura y la disponibilidad de oxígeno.

MEDICAMENTOS VETERINARIOS. La necesidad de contener la resistencia antimicrobiana debido al empleo de estas sustancias en ganadería, está cobrando cada vez más atención. Los medicamentos veterinarios pueden ser administrados en piensos para el ganado y la acuicultura. Si se emplean unas buenas prácticas veterinarias se asegurará una minimización

SUSTANCIAS QUÍMICAS AGRÍCOLAS. Entre los contaminantes potenciales de los piensos figuran unos residuos excesivos de plaguicidas y fungicidas, u otros contaminantes medioambientales como los bifenilos policlorados (BPC), las dioxinas y los metales pesados, en particular el mercurio, el plomo o el cadmio.

AGENTES INFECCIOSOS. Los piensos pueden ser el origen de un cierto número de infecciones en animales de granja, lo que puede dar lugar a enfermedades humanas por el consumo de alimentos de origen animal.

La producción de piensos ha de quedar sujeta, como un eslabón más de la cadena agroalimentaria al igual que la producción de alimentos, a la seguridad de su calidad. La industria es a la postre la responsable de la calidad e inocuidad de los alimentos y los piensos que produce.

Este artículo pretende dar a conocer las prácticas que deben desarrollarse en la producción de piensos compuestos para conseguir un control exhaustivo de la fabricación de los piensos compuestos, basado en una total trazabilidad del proceso que permita asegurar una completa reconstrucción del mismo y en definitiva, permita controlar eficiente e íntegramente los procesos para así garantizar la calidad del producto final tanto en el ámbito nutricional como sanitario (Seguridad Alimentaria).

La producción de piensos compuestos

En España existen unas 350 fabricas de piensos aunque más de la mitad del pienso fabricado en España es producido por menos de 50 fábricas. La media anual de producción de pienso por fábrica es de 45.000 toneladas anuales; mientras que las fabricas locales producen menos de 1.000 toneladas anuales, las grandes fábricas producen 100 toneladas por hora.

La principal diferenciación entre éstas es el desarrollo tecnológico, puesto que las grandes industrias tienen como característica más sobresaliente, el alto grado de tecnificación alcanzado que las sitúa entre las más modernas de Europa, destacando que todos los procesos realizados, desde la recepción de las materias primas hasta la expedición, están altamente automatizados.

La producción de piensos compuestos en las fábricas de nuestro país es de unos 16 millones de toneladas anuales, de los cuales alrededor del 80% son piensos de monogástricos y el 20% de ruminantes. Además, se producen alrededor de dos millones de toneladas de piensos en las explotaciones ganaderas.

Sinóptico de procesos

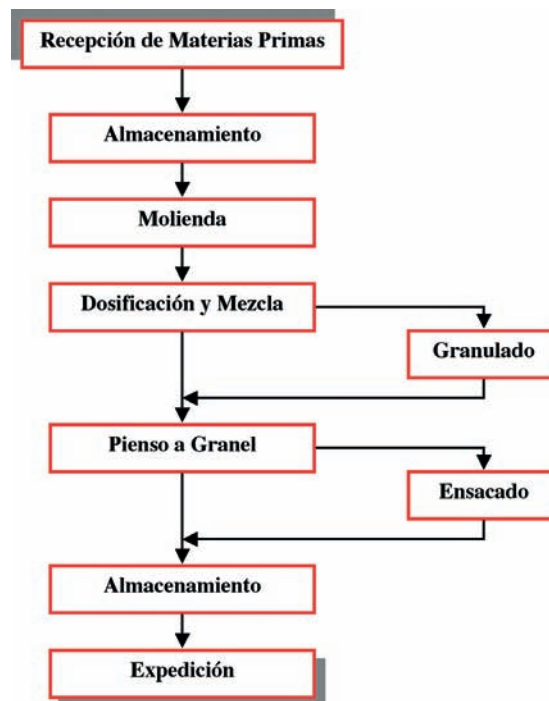
El proceso seguido en la fabricación de piensos compuestos para alimentación animal, fábrica de premoliendo, es el que recoge el siguiente flujograma.

Recepción de materias primas y almacenamiento

El proceso de fabricación de los piensos compuestos comienza con la recepción de las materias primas. Éstas se pueden clasificar en dos grandes grupos en función de su presentación:

- Materias primas a granel.
- Materias primas ensacadas.

Las *materias primas a granel* a utilizar en la elaboración de los piensos son descargadas en las piqueras o tolvas de recepción (**figura 1**), las cuales se encuentran



cerradas y dotadas de equipos de aspiración y filtrado con el objeto de evitar el vertido de polvo a la atmósfera; posteriormente se almacenan en los silos de la fábrica.

Debido a que habitualmente se desconocen las características particulares de estas materias primas, es conveniente realizar un análisis de cada partida para poder conocer su contenido en nutrientes y en sustancias indeseables y así para poder estimar su valor nutritivo. La humedad de las materias primas es el principal aspecto que condiciona su estabilidad nutritiva durante el almacenamiento, por lo que se hace necesario establecer un control de calidad en recepción que verifique al menos este parámetro y la densidad del producto permitiendo la devolución de la materia en cuestión para valores que excedan de los rangos definidos (un contenido en humedad de las materias primas elevado aumenta los riesgos de fermentaciones que provocan un calentamiento de los alimentos y favorecen la proliferación fún-



Piquera de descarga a granel de materias primas

gica, por lo que se hace necesario la adición de un fungicida en la recepción).

Por lo tanto, un exhaustivo control de calidad en la recepción antes de la descarga en el cual se realice un control organoléptico comprobando el correcto aspecto (verificando la ausencia de tierra, gran cantidad de granos partidos, etc.), color y olor (verificando si corresponde con el propio de la materia especificado en la ficha técnica de la misma), un control de temperatura del lote, de humedad y densidad de la muestra y un control analítico en laboratorio de la materia prima a granel, evitará en gran medida la aparición de los problemas enumerados. Cabe destacar que en la actualidad se está apostando por las determinaciones completas de parámetros tan importantes como: proteína, humedad, grasa, cenizas, etc. para los cereales y oleaginosas utilizando tecnología NIR (Reflexión en el infrarrojo cercano), técnica en la cual el análisis se consigue mediante el uso de luz en la región del infrarrojo cercano (de 1400 a 2500 nanómetros), se mide la luz reflejada y se usa para calcular el resultado utilizando calibraciones estándar para conseguir los valores. El conocimiento de los perfiles nutricionales completos de las materias nos permite poder decidir la descarga o devolución de la materia prima.

Además de los controles propios de recepción comentados, una vez que se ha aceptado la materia prima y por lo tanto va a entrar en el proceso productivo, no debe dejarse de lado el aspecto microbiológico por lo que lo ideal es aplicar en esta fase un tratamiento preventivo antifúngico y antibacteriano, aún así, resulta ineludible el control microbiológico en laboratorio (**figura 2**).

Desde el punto de vista de trazabilidad para esta fase, el Responsable de Recepción que dispondrá de un software que le proporcione toda la información sobre el pedido realizado por el departamento de compras incluidas las especificaciones de calidad de la materia, generará, para las materias primas a granel, un albarán de entrada en el que quedará registrada toda la información asignada de la materia recibida: lote, fecha, prove-

edor, resultados de los controles de recepción. Imprimirá dos etiquetas adhesivas con código de barras con el fin de identificar la muestra que quedará archivada durante al menos tres meses y será objeto de los controles analíticos de laboratorio por vía humedad si el Plan de Muestreo así lo determina y otra en el albarán que irá a administración. Para posteriores consultas e inspecciones, se generará una base de datos con toda la información del albarán. La forma de autorizar la descarga será entregando al conductor del vehículo una tarjeta con todos los datos de la partida suministrada (tarjetas regrabables) la cual será introducida y leída sólo en la piqueta correspondiente (en el caso de que la empresa disponga de varias), activando así la ruta hacia silo de almacenamiento (ruta elegida según sistema FIFO) y que quedará también registrada, una vez completada la descarga y por lo tanto, conociendo los kilogramos almacenados. Indicar que las materias líquidas recibidas a granel, seguirán un proceso como el descrito para las sólidas.

Para la materia prima recibida envasada el proceso será similar salvo que la etiqueta con código de barras que contiene toda la información, identificará directamente el palet con la mercancía, permitiendo que el responsable de recepción, una vez haya consultado en el sistema informático a través de terminales portátiles que operan por radiofrecuencia, controlan la gestión de almacenamiento y disponen de una distribución codificada de los huecos de estantería, ubique el palet, lea su código de barras y por lo tanto, almacene toda la información del producto (lote, fecha entrada, proveedor, fecha de caducidad, etc.) asociada a la ubicación exacta (hueco de estantería y almacén). La información referente a la ubicación de la materia prima es muy útil en los casos en los que se disponga de varios lotes del mismo producto; el Responsable de Almacén que tenga que suministrar el producto a fábrica para incorporarlo al proceso productivo en la fase de dosificación, dejará que el sistema informático le indique que lote es exactamente el que debe retirar en función del criterio que se haya asignado (FIFO, fecha de caducidad, etc.)

Molturación

Las materias primas se muelen (recordemos que el caso descrito es el de una fábrica que opera en premoiliendo), en función del pienso de destino y la forma de presentación (más fina para gránulo que para harina), mediante molinos de martillo.

Durante el proceso de molienda se deben controlar algunos parámetros para evitar el sobrecalentamiento de la máquina, de la mercancía y para evitar situaciones de peligro al ser este uno de los procesos más proclives a generar problemas de seguridad en la fábrica de piensos:

- Temperatura de molienda, controlando que la temperatura no exceda de unos 60 °C.
- Carga, controlando mediante un amperímetro la intensidad máxima de manera que no se sobrepase la intensidad nominal del molino.

Control microbiológico en laboratorio

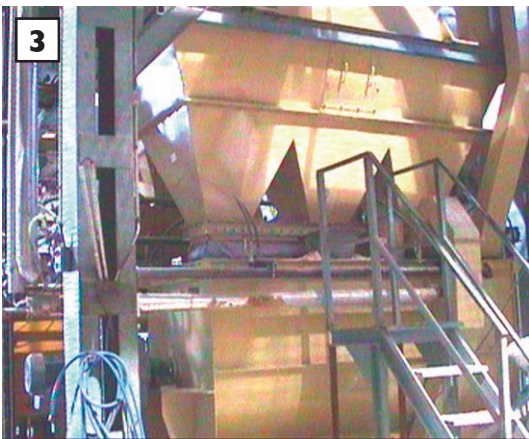


Respecto a la trazabilidad en esta fase, cabe indicar que las tareas del operario de fabricación se reducen al control y supervisión del proceso ya que sólo debe introducir el código de la materia a molturar e indicar al sistema informático el origen, de manera que éste automáticamente, seleccione el silo del cual se extraerá la materia en función de su fecha de entrada y el destino para que el sistema indique la celda en la cual se depositará la materia molida sin que en ningún momento se haya perdido toda la información referente a lote, proveedor, fecha de entrada y todos los datos necesarios para un reconstrucción del proceso productivo. Si además se desea conocer la cantidad exacta de materia molturada y por lo tanto almacenada en la celda de dosificación, se podría incorporar un pesaje en continuo del grano.

Dosificación y mezcla

Una vez molidas, como ya se ha indicado, las materias primas se pasan a las tolvas de espera y posteriormente, junto con el resto de materias primas, se pesan y dosifican para la mezcladora (figura 3) en la cantidad estipulada de acuerdo a la fórmula diseñada por el especialista en nutrición animal en función de la especie y grupo de edad al que va destinado el pienso compuesto; durante la mezcla se añaden los ingredientes líquidos (grasa, melaza, metionina, lisina, aceites, acidificante, etc.) por medio de inyectores, así como las premezclas de correctores y aditivos.

El proceso del mezclado es fundamental en la elaboración de piensos compuestos. La finalidad es obtener un



Mezcladora horizontal

pienso en harina homogéneo en todas sus características físicas y químicas, por lo que periódicamente se deben realizar controles para verificar la homogeneidad obtenida es correcta.

La trazabilidad en esta fase pasa por que el responsable de fabricación seleccione el código del pienso a fabricar (previamente introducido por departamento de nutrición) y asigne un destino (celda de granulación, celda de ensaque o silo de producto acabado) que el propio sistema indicará.

Las materias a granel se dosificarán automáticamente y el propio sistema se encargará de asignar a cada materia en cada fórmula la información correspondiente (número de lote) y de descontar la misma del stock.

Aquellas mercancías envasadas que tengan que dosificarse directamente sobre el tolván de aditivos de la mezcladora, también serán controladas por el sistema de automático de la instalación de manera que el operario encargado de su incorporación a la mezcla, lea su código de barras (con un lector de códigos de barras a pie de fabricación) y realice el pesado de la misma en una báscula unida al sistema en tiempo real, es decir, un equipo que le proporcionará el peso teórico a incorporar y solo permitirá pasar a la siguiente materia una vez que el peso real se halle dentro de la tolerancia previamente establecida. De esta manera aseguramos el control total de todas estas materias dosificadas manualmente y de las que antaño no se disponía de información precisa porque simplemente se registraban como asumidos.

Además, el sistema dará de alta el producto terminado en el silo o celda correspondiente.

Adicionalmente, el sistema debe permitir el control de mezclas limpiantes que eviten contaminaciones cruzadas de manera que se puedan establecer códigos de producto que sean incompatibles con determinados códigos de fórmulas de pienso.

Granulación

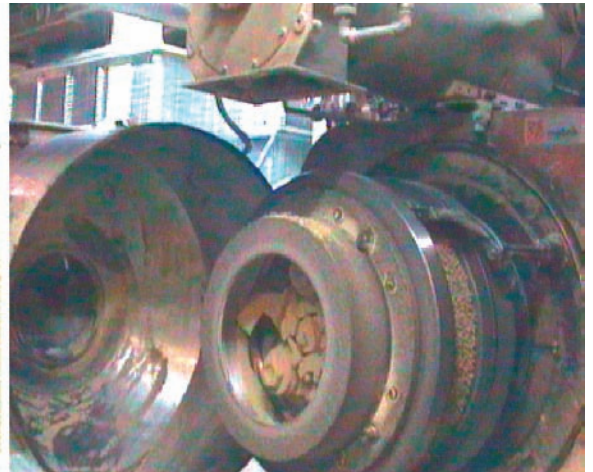
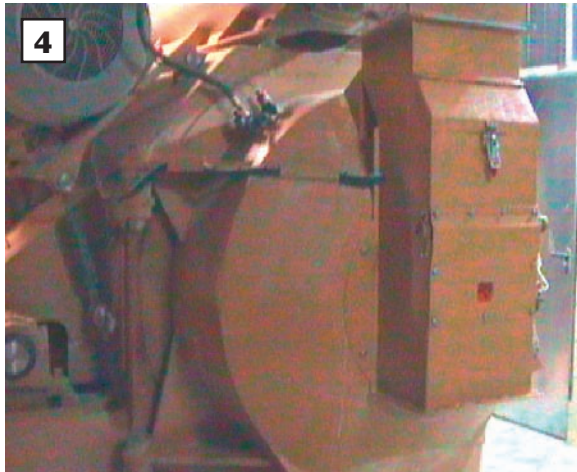
Muchos de los piensos se someten a un tratamiento térmico para mejorar sus características organolépticas y nutritivas entre los que destaca el proceso de granulación (figura 4).

Éste es un proceso mecánico (compresión) y térmico (adición de vapor de agua) a partir del cual se consigue un estado de aglomeración permanente en las partículas. El objetivo es obtener un pienso con la durabilidad (resistencia a las agresiones atmosféricas y mecánicas) y dureza (resistencia a la fractura) adecuadas. Este tratamiento térmico tiene las siguientes ventajas:

Para el fabricante:

- Permite una mayor inclusión de materias primas poco palatables, así como de ingredientes líquidos.
- Destruye algunas sustancias antinutritivas y mejora la sanidad al destruir hongos, bacterias, etc.
- Aumenta el consumo, reduce el desperdicio de pienso y evita la selección de ingredientes por el animal
- Reduce el volumen que ocupa el pienso (la densidad media de los piensos en harina es de 0.6 kg/litro y la de los piensos granulados de 0.75 kg/litro).

La responsabilidad de una fábrica de piensos consiste en producir productos con calidad, velando porque su proceso productivo sea respetuoso con el medio ambiente y con la seguridad de sus trabajadores



Exterior e interior de una granuladora de piensos

Para el ganadero:

- Mejora la digestibilidad al desnaturalizar las proteínas y gelatinizar el almidón; la concentración energética se aumenta.
- Disminuye la formación de polvo durante el manejo de los piensos; el polvo disminuye el consumo y puede provocar trastornos respiratorios.
- La granulación reduce el volumen que ocupa el pienso (la densidad media de los piensos en harina es de 0.6 kg/litro y la de los piensos granulados de 0.75 kg/litro).
- En definitiva, mejora el índice de conversión o transformación (kg pienso / kg engordados).

No obstante, los tratamientos térmicos pueden dar lugar a algunos efectos no deseables como son:

- Provocar un aumento del consumo de agua, y por tanto heces más húmedas y mayor producción de purines,
- El calor puede destruir ciertos aminoácidos, vitaminas, enzimas, etc. por lo que no suele ser recomendable superar la temperatura de 85°C durante el proceso.

Respecto al control de trazabilidad no cabe destacar ninguna variación respecto a procesos anteriores, el operario de fabricación establece, sugeridos por el sistema informático, destino y origen del pienso granulado el cual quedará depositado en una celda de ensaque o en un silo de granel con toda la información necesaria.

Ensaclado

Cuando al fabricar el pienso compuesto se indique como destino una celda de ensacado, el software de fabricación enviará a la etiquetadora de la línea de ensacado, la etiqueta del producto correspondiente en la que se hará constar, además de los datos nutricionales exigidos por la legislación vigente, los datos de trazabilidad (número de lote, fecha y hora de fabricación, código de barras, etc.).

Distribución

No se ha comentado que la producción comienza una vez que se han elaborado los planes y/o programas de producción, es decir, pedidos de clientes asignados al vehículo que debe entregar al cliente e introducidos en el mismo sistema informático a disposición del personal de fabricación.

Además, estos pedidos estarán disponibles en un PC situado en la zona de carga / expedición. El conductor del vehículo (o el responsable correspondiente) procederá a la visualización en pantalla de su orden de carga (vehículo y número de viaje), el sistema será el que le indique en que silo está depositado el pienso que debe cargar permitiéndole cargar única y exclusivamente del que se le haya indicado.

Una vez realizada la carga, el sistema está preparado para imprimir el albarán de entrega al cliente con todos los datos correspondientes a la trazabilidad del mismo, habiendo quedado registrada la fecha, hora de carga, silo y en general todos los datos necesarios y habiéndose producido la actualización del stock producto cargado.



Camión de distribución de piensos compuestos

Conclusiones

Las fabricas de pienso deben ser conscientes de que la inocuidad alimentaria pasa por asegurar la calidad de los procesos de aprovisionamiento, producción y distribución realizando tareas tales como un muestreo adecuado, ensayos de laboratorio y microscopía, control de calidad en fábrica, limpieza de las instalaciones, control de los productos medicamentosos, salubridad de la fábrica, etc. lo que supone adoptar una línea de trabajo en la que se tengan presente la calidad y la seguridad de manera que se desarrollen las tareas según procedimientos minuciosamente estudiados y generando los registros adecuados en pos de asegurar la calidad de los alimentos. La responsabilidad de la fábrica de piensos no es solo producir un producto con calidad nutricional como hace unos años, sino también con calidad sanitaria y además velar por que su proceso productivo sea respetuoso con el medio ambiente y con la seguridad de sus trabajadores.

Teniendo en cuenta que la industria de piensos compuestos forma parte de la cadena alimentaría con igual protagonismo y responsabilidad que cualquiera de los otros eslabones (producciones agrícolas, fabricación de piensos, producciones ganaderas, industria de transformación, distribución y consumo), que el consumo reacciona drásticamente a la falta de seguridad en la calidad

de dicha cadena, con independencia del eslabón que falle y que las grandes cadenas de distribución que tienen hoy en día un nivel de penetración alto en el consumo, especialmente en alimentación, exigen a su proveedor aseguramiento de la calidad de los productos y trazabilidad, la fábrica de piensos compuestos tiene la obligación imperiosa de producir un alimento animal adecuado nutricional y sanitariamente.

Como la inocuidad alimentaria pasa por asegurar la calidad de los procesos de aprovisionamiento, producción y distribución, resulta imprescindible establecer un sistema de trazabilidad como el descrito, el cual permita reconstruir el proceso de fabricación con garantía total para nuestros clientes directos y sobre todo, para el consumidor final. El sistema trazable debe proporcionar una inequívoca identificación de las materias primas que se han empleado en la fabricación de un lote de pienso concreto, así como localizar cualquier lote de producto acabado a lo largo de la cadena de distribución y en definitiva, contribuir de manera eficaz a la consecución de la seguridad alimentaría a lo largo de la cadena de producción de la granja a la mesa.

Todas las imágenes y fotografías del texto corresponden a las instalaciones y maquinaria de S.A.T. N. 2.439 ALIA, asociación cooperativista ubicada en la Hoya (Lorca).



Curso de
Especialización

Avances en nutrición y alimentación animal

**FUNDACIÓN ESPAÑOLA
PARA EL DESARROLLO
DE LA NUTRICIÓN ANIMAL
FEDNA**

<http://www.etsia.upm.es/fedna/mainpageok.html>

16 y 17 de Octubre
Fira de Barcelona - Gran Vía M2
c/ Botánica, 62
08908 Hospitalet (Barcelona)