

Área de consolidación Gestión de la Producción de Agroalimentos



Análisis de la producción de alimentos balanceados en el establecimiento “VS Oncativo S.A.” ubicado en la localidad de Oncativo, Córdoba.

Autores
Adorati, María Gimena
Gramajo, Matías
Rassol, Alejandro
Sisto, José

2019



Tutor:

Illa, Camila

Evaluadores:

Kopp, Sandra

Manera, Gabriel

Pérez, María Alejandra

Nota trabajo final:

Agradecimientos

Agradecemos a nuestra tutora de trabajo, Camila Illa por su dedicación, y al Área de Consolidación Gestión de Producción de Agroalimentos.

A Rodrigo García Piccioni y Lisandro Servetto por abrirnos las puertas en su empresa y enseñarnos todo el proceso de producción de alimentos balanceados.

A Aníbal Gomilaque con mucho gusto se dispuso para realizarle una entrevista.

Resumen

El presente trabajo se lleva a cabo en la empresa procesadora de alimento balanceado "VS Oncativo" en la localidad de Oncativo, provincia de Córdoba.

Los alimentos balanceados son una mezcla de micro y macronutrientes cuya composición aportan al metabolismo del animal los nutrientes necesarios para su crecimiento y desarrollo. El proceso de elaboración de un alimento balanceado debe enfocarse en la calidad de las distintas materias primas que se utiliza en su formulación, procesos de la misma, almacenamiento y distribución, para garantizar la inocuidad de los alimentos balanceados elaborados.

Se realizaron visitas a la empresa en las cuales se llevó a cabo una entrevista informal y un reconocimiento del lugar con el objetivo de poder realizar un análisis y posterior diagnóstico. Se detectó ineficiencia en el control de calidad de la materia prima, principalmente en lo que respecta a micotoxinas.

El objetivo del trabajo fue brindar el uso de herramientas para disminuir las fuentes de contaminación de micotoxinas y así obtener un producto de calidad superior que no solo contribuya a mejorar los rendimientos productivos sino también, que contemple el bienestar animal y la salud humana.

Se analizaron los factores que predisponen la aparición de micotoxinas y se plantearon propuestas de mejoras para disminuir su presencia y desarrollo. Dichas propuestas son: la incorporación y el uso de plasma frío, kit aflacheck, humidímetro y la utilización de secuestrantes.

El estudio y análisis económico-productivo de estas propuestas determinaron la factibilidad de llevarlas a cabo por su baja inversión y simplicidad en las técnicas e instrumentos utilizados, obteniendo un alimento balanceado de calidad y con posibilidades de certificar a futuro.

Palabras clave: alimento balanceado, micotoxinas, Kit AflaChek, plasma frío, secuestrantes.

Índice de Contenido

Resumen.....	3
Índice de Contenido	4
Índice de Figuras	5
Índice de Tablas.....	5
Introducción	6
Cadena agroalimentaria del alimento balanceado	8
Objetivo general.....	9
Objetivos específicos.....	9
Análisis de caso	10
FODA	16
Fortalezas	16
Oportunidades	16
Debilidades.....	16
Amenazas	16
Propuestas de mejoras.....	17
Determinar la humedad de los granos al ingreso a planta de manera instantánea a través de humedímetro.	17
Analizar de manera automática y rápida la presencia de aflatoxinas	19
Utilización de Absorbentes o Secuestrantes.....	20
Aplicación de Plasma Frío.....	22
Análisis de negocio.....	24
Costos fijos que tiene la empresa por molienda.....	24
Análisis de costo de las propuestas de mejoras.....	24
Costo fijo de las mejoras propuestas	26
Consideraciones finales.....	27
Bibliografía	28
Anexo	30

Índice de Figuras

Figura 1: Cadena Agroalimentaria del alimento balanceado.....	8
Figura 2: Localidad de Oncativo, departamento de Río Segundo, provincia de Córdoba	10
Figura 3: Ubicación de la empresa "VS Oncativo S.A." en la localidad de Oncativo	10
Figura 4: Moledora Giuliani modelo 320	11
Figura 5: Silos de almacenamiento de 50 tn.	12
Figura 6: Bigbags para almacenar 50 tn.	12
Figura 7: Actividad ureásica en expeller de soja	13
Figura 8: Marbete comercial de concentrado proteico mineral para bovinos	13
Figura 9: Marbete comercial de alimento balanceado completo para bovinos	14
Figura 10: Marbete comercial de premezcla formulada para cerdas	14
Figura 11: Bolsas de laminado de 25 kg. de alimento balanceado	14
Figura 12: Etapas de producción de alimento balanceado	15
Figura 13: Medidor de humedad para los diferentes granos	17
Figura 14: Curva de Humedad Relativa de Equilibrio para maíz (rojo)	18
Figura 15: Kit Aflacheck de análisis cuantitativo para la detección de aflatoxinas.....	19
Figura 16: Diferencia de estado entre gas y plasma	23

Índice de Tablas

Tabla 1: Micotoxinas y sus principales hongos	7
Tabla 2: Condiciones de evaluación del expeller de soja, harina de soja y soja desactivada, para rojo de fenol.....	12
Tabla 3: Condiciones de humedad relativa mínima para la proliferación de hongos y temperaturas de crecimiento para el desarrollo de hongos de almacenamiento	18
Tabla 4: Gama de productos secuestrantes y su descripción	21
Tabla 5: Costos fijos totales.....	24
Tabla 6: Costos de equipamiento.....	24
Tabla 7: Costo total para el uso de secuestrantes	25
Tabla 8: Cantidad de tiras Aflacheck a utilizar	25
Tabla 9: Costo anual y por tn. de las mejoras propuestas	26

Introducción

En la última década se ha observado un mayor interés en los conceptos de calidad, seguridad alimentaria y confiabilidad en la actividad agroalimentaria mundial, siendo este fenómeno favorecido por la globalización (Glauber, 2008). Es importante el conocer y definir adecuadamente la calidad de un alimento terminado para animales, dado que sus características determinarán la producción animal y por lo tanto la rentabilidad, pero con la educación alimentaria de ciertos sectores de la población, los aspectos de seguridad alimentaria se están volviendo importantes frente a la opinión pública (Mann, 2006).

La Encuesta Global sobre Alimento Balanceado de Alltech 2018, estima que el tonelaje de alimento balanceado a nivel internacional ha superado los mil millones de toneladas métricas por segundo año consecutivo, con un total de 1.070 millones de toneladas métricas de alimento balanceado producido en el 2017. El aumento visto en el 2017 fue sólido, 2,57 por ciento con respecto al año pasado. En los últimos cinco años, la industria de alimento balanceado ha visto un crecimiento del 13 por ciento, lo que equivale a un promedio de 2,49 por ciento anual (Todo Agro, 2018).

El proceso de elaboración de un alimento balanceado debe enfocarse desde su origen en un sistema de producción con estrictos controles de calidad en todas y cada una de las distintas materias primas que se utiliza en su formulación, procesos de las mismas, almacenamiento y distribución, estos procesos garantizan la inocuidad de los alimentos balanceados elaborados.

En relación a las variables que influyen en la calidad alimenticia, la composición química de los nutrientes de la materia prima, es uno de los factores que define su participación en la dieta. Otro factor de gran importancia que incide en la calidad es la sanidad de los granos, es por eso que surge aquí la importancia de las micotoxinas, como unos de los elementos más limitantes para el uso de los granos en la alimentación animal (Coker, 1997).

En la actualidad existe una seria preocupación por parte del sector de la producción animal, por el uso de cereales contaminados con micotoxinas para la elaboración de alimentos balanceados, ya que trae aparejado un aumento del riesgo sobre la salud y la performance productiva de los animales.

Las micotoxinas son metabolitos producidos por algunas especies de hongos durante su crecimiento que, aún en muy bajas concentraciones, tienen elevada toxicidad tanto para el hombre como para los animales. El consumo de granos o sus derivados contaminados con micotoxinas, afectan la salud de los organismos vertebrados con efectos sobre el desarrollo embrionario, la reproducción, los sistemas nervioso, respiratorio e inmunitario, entre otros, pudiendo llegar a ser fatales (Solá, 2015).

Las especies fúngicas, pertenecientes a los géneros *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium* o *Dipodia*, son patógenos naturales de los cultivos y colonizan el grano a campo o en las siguientes etapas de almacenamiento, procesamiento y elaboración de alimentos. Si se dan las condiciones ambientales adecuadas, estos hongos producen algunas micotoxinas altamente nocivas para la salud como las aflatoxinas, fumonisinas, tricotecenos o zearalenona, entre otras (Roskopf *et al.*, 2017) (Tabla 1).

Tabla 1: Micotoxinas y sus principales hongos

Micotoxinas	Hongos asociados
Aflatoxinas	<i>Aspergillus paraciticus</i> , <i>A. flavus</i>
Fumonisinias	<i>Fusarium verticillioides</i> , <i>F. proliferatum</i>
Ocratoxina	<i>Penicillium verrucosum</i> , <i>Aspergillus ochraceus</i>
Patulina	<i>Penicillium expansum</i> , <i>Aspergillus giganteus</i> , otros <i>Penicillium</i> y <i>Aspergillus spp.</i>
Tricotecenos	<i>Fusarium tricinctum</i> , <i>F. poae</i> y otras especies de <i>Fusarium</i>

Fuente: Denli y Perez, 2006.

La Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) estima que el 25% de los cultivos en el mundo son afectados por micotoxinas, las cuales son producidas principalmente por los hongos de los géneros *Aspergillus*, *Fusarium* y *Penicillium*. Teniendo en cuenta que son toxinas naturales, difíciles de erradicar por completo, se acepta cierto grado de “contaminación” apto para el consumo humano, pero los máximos permitidos varían según el país, lo que implica una barrera comercial en el comercio internacional para los países exportadores de granos. En Europa pueden llegar a exigir valores hasta diez veces más bajos que los que se exigen en América y, si bien el CODEX (Código Alimentario) busca consensuar límites a nivel internacional, hasta el momento sólo lo ha logrado para el caso de aflatoxinas en commodities. “Esto significa que países exportadores como el nuestro deban cumplir enviando a Europa sólo lo mejor de las cosechas, y dejando para el consumo interno lo que Europa rechaza” (Solá, 2015).

Los límites en micotoxinas deben establecerse tomando en cuenta los niveles admisibles de la toxina que garanticen la inocuidad de los alimentos. La UE fue un poco más allá y estableció límites inferiores a los niveles de tolerancia admisibles en la ingesta diaria, estableciendo algunos límites a nivel de detección de laboratorio. La UE estaba fijando algunos límites para maíz, considerado para consumo directo, cuando en realidad el maíz tiene algún tipo de proceso de transformación, antes de consumo final. A partir de las negociaciones y documentos técnicos presentados, se pudo elevar el nivel exigido, que inicialmente era de 2ppb para aflatoxina B1 y de 4ppb para aflatoxinas totales, a 5ppb y 10ppb respectivamente, límites que también son posibles de cumplir por el maíz argentino (Di Giulio, 2007).

En el sector alimentario las tecnologías basadas en el plasma frío permite la eliminación de patógenos del aire y de las superficies en contacto con los alimentos, asegurando de esta forma la calidad y su mejor conservación. En la actualidad hay un interés creciente por la incorporación de este conocimiento a las líneas de procesado. El plasma es un gas ionizado en el que se proporciona energía suficiente para liberar a los electrones del vínculo que les une con sus átomos o moléculas pero conviviendo juntos, que tiene la capacidad de inactivar los microorganismos y enzimas presentes en el mismo sin alterar sus características nutritivas, organolépticas y funcionales (Alimentatec, 2010).

Destacan que este sistema no reemplaza el uso de técnicas de limpieza e higienización sino que se trata de un sistema adicional que mejora la eficacia de los procesos de desinfección, resultando de interés al no emplear sustancias tóxicas ni requerir de elevadas radiaciones

energéticas, siendo un método curativo, no preventivo y con una eficiencia del 99% (Alimentatec, 2010).

Cadena agroalimentaria del alimento balanceado

A la cadena agroalimentaria del alimento balanceado la podemos dividir en tres eslabones principales: Eslabón primario, el cual se caracteriza por la obtención de la materia prima de actividades desarrolladas a campo, subproductos de agroindustrias e insumos. En el Eslabón Secundario se procesan y transforman los componentes de la etapa anterior para obtener el producto final, y por último, en el Eslabón Terciario, se realiza su comercialización. Actualmente se comercializa el balanceado y tiene reglamentaciones que le son propias y supervisadas por SENASA en un marco de políticas de Estado, regulaciones y controles determinados. La conexión entre las tres etapas está determinada por el transporte y logística (Figura 1).

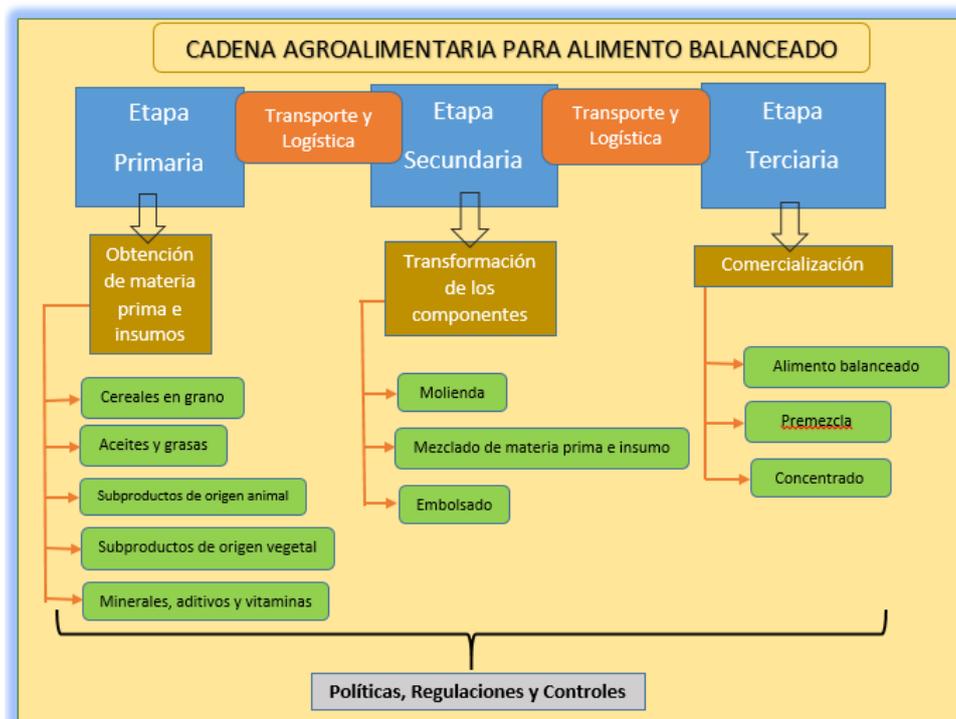


Figura 1: Cadena Agroalimentaria del alimento balanceado

Objetivo general

Analizar la producción de alimentos balanceados en el establecimiento "VS Oncativo S.A" ubicado en la localidad de Oncativo, Córdoba.

Objetivos específicos

Determinar los puntos críticos en el control de calidad de la materia prima en la empresa "VS Oncativo S.A".

Generar propuestas para lograr mejorar la calidad del alimento balanceado destinado a alimentación animal.

Evaluar la factibilidad económica de las propuestas de mejora planteadas.

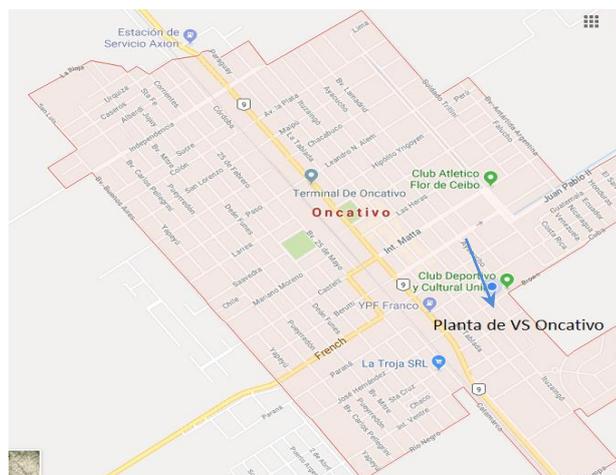
Análisis de caso

La empresa "VS Oncativo S.A." ubicada en la localidad de Oncativo a 75 kilómetros de la ciudad de Córdoba por la Ruta Nacional N°9, departamento de Río Segundo, provincia de Córdoba (Figura 2). La empresa cumple con las normativas municipales vigentes ya que se encuentra dentro de la zona industrial, aunque hay un fuerte avance del sector urbano. Es una sociedad anónima fundada en 2006 e inscripta en SENASA en 2007, se dedica a la producción de alimento balanceado, premezcla (núcleo mineral) y concentrado (premezcla + proteína) para bovinos y porcino y un 2% aproximado se destina para alimentación avícola. Tiene una producción total de 610 tn. mensuales.



Fuente: wikipedia

Figura 2: Localidad de Oncativo, departamento de Río Segundo, provincia de Córdoba



Fuente: Google maps

Figura 3: Ubicación de la empresa "VS Oncativo S.A." en la localidad de Oncativo

Se realizó una visita al establecimiento con la intención de conocer cómo funciona la cadena de producción de balanceados y mediante un tipo de entrevista informal se recopiló información y se captaron fotografías.

En lo que respecta a la molienda de los granos, cuenta con una moledora Giuliani modelo 320 (Figura 4) con motor de 75 HP, de 36 martillos en 6 hileras de 6 martillos de cada una, con capacidad de 8 a 10 toneladas de molienda por hora.

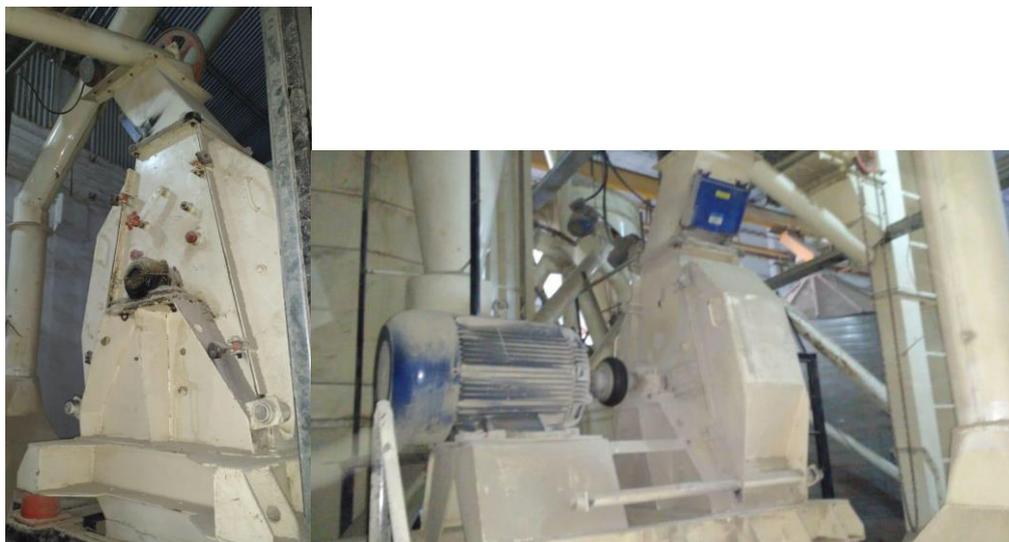


Figura 4: Moledora Giuliani modelo 320

Cuenta con nueve empleados en planta, siete en la parte comercial y técnica incluidos dos veterinarios y un ingeniero agrónomo.

Mensualmente a la empresa ingresan 150 tn. de maíz, 50 tn. de expeller de soja, 50 tn. de harina de soja, compradas en AGD y Bunge respectivamente, 20 tn. de soja desactivada y 20 tn. pellet de trigo, compradas al molino Cañuelas de Adelia María. Sólo al maíz se le realiza una limpieza de grano por medio de zarandas y un control de olor, como un método de evaluación rápido y subjetivo que permite apreciar la humedad y el estado físico de la materia prima. Al expeller de soja, harina de soja y soja desactivada se determina la presencia de la enzima ureasa mediante una prueba de rojo de fenol, como indicador de factores inhibidores de la tripsina (enzima encargada de la digestión de las proteínas), al ingreso del establecimiento.

Para el almacenamiento de toda la materia prima dispone de 5 silos de chapa galvanizada que se encuentran dentro del predio del establecimiento, 4 con capacidad de 50 tn. (Figura 5) y 1 de 6 tn. También se utilizan bigbags (Figura 6), ubicados debajo de un tinglado, para almacenar 50 tn. cuando la mercadería exceda la capacidad de los silos.



Figura 5: Silos de almacenamiento de 50 tn.



Figura 6: Bigbags para almacenar 50 tn.

La materia prima que no supera los controles de olor y actividad ureásica es rechazada, por lo que no descarga y vuelve al proveedor. Se realiza rechazo con el método de rojo de fenol, como se describe a continuación, y se muestra en la Figura 7. Las condiciones de evaluación son (Tabla 2):

Tabla 2: Condiciones de evaluación del expeller de soja, harina de soja y soja desactivada, para rojo de fenol

Muestra	Actividad Ureásica	Observación	Condición
1	No hay Actividad	No aparece color en 30 min.	Excesivamente tostada, Rechazar
1 a 3	Levente Activa	-	Ideal
3	Moderadamente Activa	-	Aceptable
3 a 5	Activa	-	Aceptable
5	Altamente Activa	-	Rechazar

Fuente: Cuniberti y Herrero, 2015

La descripción metodológica que realiza la empresa se basa en el instructivo que se describe a continuación. Se debe contar con las siguientes soluciones: Solución A (ácido sulfúrico 0.1 N)

y Solución B (solución indicadora). A la Solución B –de color rojo-se le agrega lentamente y agitando, gota a gota, la Solución A hasta que el rojo vire al naranja. Es importante que esta preparación se haga en el momento en que se va a usar. Extender una capa homogénea fina de la materia prima a examinar finamente molida y rociar uniformemente con el preparado anterior hasta que está bien embebido, pero evitando que sobrenade el polvo. Esperar 5 minutos e interpretar los resultados (Vetifarma, 2017).



Fuente: INTA Marcos Juárez, 2015

Figura 7: Actividad ureásica en expeller de soja

El balanceado se comercializa a productores locales y de toda la provincia de Córdoba ya que venden a clientes en Río Cuarto, Río Tercero, Monte Cristo, entre otras. Las formas de comercialización son: en bolsas de laminado de 25 kg. (Figura 11) y a granel para el alimento balanceado, el concentrado en bolsas de laminado y papel de 25 kg. y a granel, y la premezcla en bolsas de laminado y papel de 25 kg., con sus respectivos marbetes comerciales (Figura 8, 9 y 10).

Bovinos		Concentrado proteico mineral con medicamento, que aporta los nutrientes requeridos para balancear las dietas de los bovinos en la etapa final del engorde a corral.	
Modo de uso		Ingredientes	
INGREDIENTES	KG	<i>Harina de soja, soja desactivada, pellet de trigo, pellet de casc. de soja, carb. de calcio, sal entrefina, urea, monensina.</i>	
Maiz	800		
Fibra Efectiva	100		
Concentrado	100		
TOTAL	1000		
Perfil de Nutrientes		Lote:	8915
Proteina Bruta	25.00%	Fecha de Elaboración:	04/05/2018
Cenizas	26.00%	Vencimiento:	6 meses
Calcio	5.80%	Profesional Responsable:	Dr Francisco Servetto MP492
Cloro	3.20%	Prod. Elaborado a Pedido:	
Sodio	2.10%	Solicitante:	
Magnesio	0.80%	RENSPA:	
Zinc	515ppm	Med. Vet.	
Manganeso	52ppm		
Cobre	214ppm		
Molibdeno	313ppm		
Firma Inscrita : 12591/A/E Establecimiento : 9091/A/E Prod. Inscrito : 13-083/A		PRODUCTO DE USO EXCLUSIVO EN NUTRICION ANIMAL	
SENASA		Contenido Neto 25 Kg	

Figura 8: Marbete comercial de concentrado proteico mineral para bovinos



Figura 9: Marbete comercial de alimento balanceado completo para bovinos

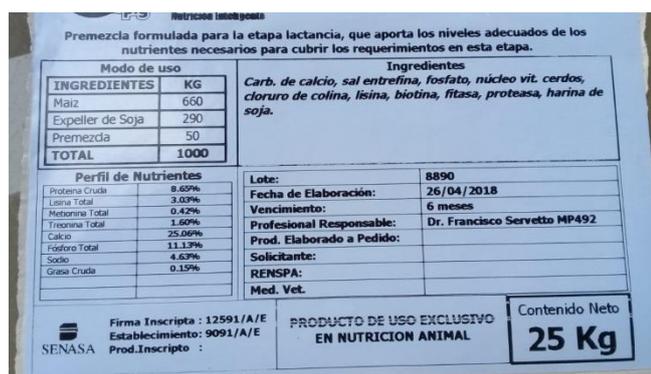


Figura 10: Marbete comercial de premezcla formulada para cerdas



Figura 11: Bolsas de laminado de 25 kg. de alimento balanceado

Todos los productos elaborados están inscriptos en SENASA y, en cuanto los productos a pedido que no están inscriptos, requieren que el veterinario encargado, ya sea de un feed lot o criadero de cerdo, le envíe la formulación de la dieta requerida y firmada como constancia de la empresa para poder elaborar y comercializar dicho producto.

El almacenamiento de insumos, minerales, vitaminas y antibióticos, es de 3 o 4 meses para evitar la prescripción de los mismos. La urea y sales al ser higroscópicas se compran cada 20 o 30 días. todos estos productos están almacenados en el sector depósito. Los productos terminados tienen fecha de vencimiento de 3 a 4 meses por lo tanto no tienen mucho tiempo almacenado.

Semanalmente se hace una limpieza general, barrido dentro de silos y galpones, y aspiración en maquinarias al momento de cambios de dietas.

El control para roedores se hace mediante la utilización de trampas físicas y también se utilizan tejidos mosquiteros en las ventanas para el control de insectos.

A continuación se detalla el proceso de producción de alimentos balanceados que realiza la empresa "VS Oncativo S.A." (Figura 12). En la primera etapa de recepción de la materia prima la empresa realiza la prueba de rojo fenol para expeller de soja, soja desactivada y harina de soja, y se propuso incorporar el control de humedad y aflatoxina. Previo al almacenamiento de la materia prima también se recomienda utilizar el equipo de plasma frío para la eliminación de hongos; y la utilización de secuestrantes se realiza en la etapa de mezclado cuando la materia prima presente micotoxinas.



Figura 12: Etapas de producción de alimento balanceado

FODA

Fortalezas

- Logística de distribución y entrega de mercadería los clientes locales.
- Formulaciones especiales a pedido del cliente.
- Equipo interdisciplinario de profesionales técnicos capacitados para la atención del productor a campo.

Oportunidades

- Incremento de la demanda en nuevos mercados regionales.
- Aumento de la producción animal estabulada.
- Aplicación de tecnologías más eficaces.

Debilidades

- Control insuficiente de calidad de materia prima al ingresar a la planta de producción.
- Carencia de maquinaria y elementos para tratar la materia prima contaminada.
- Urbanización en zona aledaña a la industria.

Amenazas

- Variabilidad en los precios de mercado de granos.
- Inestabilidad económica- financiera del país.
- Competencia de otras empresas en el mismo rubro.
- Posibilidad de juicios civiles por daños y perjuicios por parte de clientes por problemas de micotoxinas.

Propuestas de mejoras

Del análisis de caso llevado a cabo, surge la propuesta de mejorar el control de calidad de la materia prima con la incorporación de herramientas para determinar su calidad y efectuar prácticas para reducir y evitar el desarrollo de hongos y consecuente liberación de micotoxinas. Estas herramientas y prácticas se describen y justifican a continuación:

Determinar la humedad de los granos al ingreso a planta de manera instantánea a través de humidímetro.

Conocer el contenido de humedad de los granos es imprescindible para una adecuada conservación de los mismos durante la poscosecha, ya que la humedad determinará en gran medida la proliferación de hongos y el período durante el cual el grano puede ser almacenado sin que se deteriore su calidad. Lo cual lleva a la necesidad de incorporar un humidímetro (Figura 13).



Fuente: Mercado libre, 2019

Figura 13: Medidor de humedad para los diferentes granos

La relación entre la humedad del grano y la humedad del espacio intergranario está dada por la curva de Humedad Relativa de Equilibrio, que depende de la temperatura y del tipo de grano.

La humedad relativa del espacio intergranario será la que determinará en gran medida si los hongos del almacenamiento pueden desarrollarse o no, dado que estos organismos necesitan un mínimo de humedad relativa para crecer. Como regla general, cuando la humedad relativa del espacio intergranario es inferior al 67% la mayoría de los hongos del almacenaje no pueden sobrevivir en la masa de granos. A este valor de humedad relativa se lo denomina Humedad Relativa de Almacenamiento Seguro (Abadía y Bartosik, 2013).

El valor específico de la Humedad Relativa de Almacenamiento Seguro surge de la Tabla 3, en la que se muestran las humedades relativas mínimas que necesitan los principales hongos de almacenamiento para crecer (además del rango de temperaturas en el que pueden sobrevivir). En rigor, algunas especies de hongos (*Aspergillus restrictus* y *Aspergillus glaucusson*) capaces

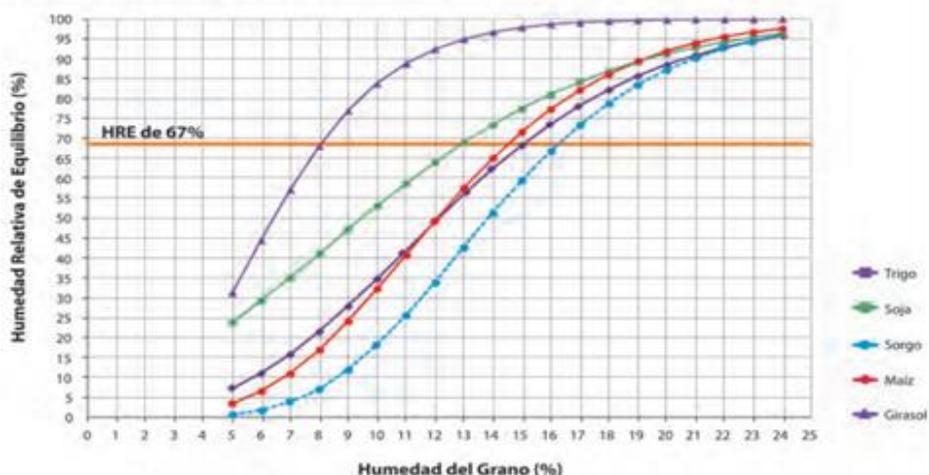
de proliferar recién por encima del 71-72% de humedad relativa, se fija el valor de Humedad Relativa de Almacenamiento Seguro en 67% para dejar un margen de seguridad.

Tabla 3: Condiciones de humedad relativa mínima para la proliferación de hongos y temperaturas de crecimiento para el desarrollo de hongos de almacenamiento

HONGO	HUMEDAD RELATIVA MÍNIMA PARA GERMINAR (%)	TEMPERATURA DE CRECIMIENTO (°C)		
		Mínima	Óptima	Máxima
<i>Alternaria sp.</i>	91	-3	20	36-40
<i>Aspergillus candidus</i>	75	10	28	44
<i>Aspergillus flavus</i>	82	6-8	36-38	44-46
<i>Aspergillus fumigatus</i>	82	12	37-40	50
<i>Aspergillus glaucus</i>	72	8	25	38
<i>Aspergillus restrictus</i>	71-72	-	-	-
<i>Cephalosporium acremonium</i>	97	8	25	40
<i>Epicoccum sp</i>	91	-3	25	28
<i>Fusarium moniliforme</i>	91	4	28	36
<i>Fusarium graminearum</i>	94	4	25	32
<i>Mucor sp</i>	91	-3	28	36
<i>Nigrospora oryzae</i>	91	4	28	32
<i>Penicillium funiculosum</i>	91	8	30	36
<i>Penicillium oxalicum</i>	86	8	30	36
<i>Penicillium brevicompactum</i>	81	-2	23	30
<i>Penicillium cyclopium</i>	81	-2	23	30
<i>Penicillium viridicatum</i>	81	-2	23	36

Fuente: Adaptado de Tuite, 1986

Teniendo en cuenta que es necesaria una humedad relativa del espacio intergranario inferior al 67% para evitar el desarrollo de hongos, hay que determinar qué humedad es recomendable para almacenar cada grano para cumplir con ese objetivo. Para ello, es necesario observar las curvas de Humedad Relativa de Equilibrio de cada grano (Figura 14).



Fuente: INTA, 2013

Figura 14: Curva de Humedad Relativa de Equilibrio para maíz (rojo)

De acuerdo al gráfico anterior, la empresa debe realizar un control de la humedad del maíz para corroborar que la misma se encuentre por debajo del límite (14,5%) para lograr un almacenamiento seguro.

En caso de que la humedad del grano esté por encima de la Humedad de Almacenamiento Seguro la materia prima no será recibida o se notificara al productor para terciarizar el secado con su autorización.

Analizar de manera automática y rápida la presencia de aflatoxinas

Para determinar de manera fácil la presencia de aflatoxinas en lo que respecta al análisis de granos al ingresar al establecimiento se propone la utilización de un kit de análisis cuantitativo llamado Aflacheck (Figura 1). Para su utilización no se necesita experiencia técnica ni un entrenamiento especial y debe ser almacenado en una habitación a temperatura ambiente durante su período de vida útil de un año. Las Tiras de Prueba Aflacheck proporcionan resultados en menos de 3 minutos en el sitio y preciso, para la presencia de aflatoxinas a niveles de detección tanto de 10 ppb como de 20 ppb.



Fuente: Vicam, 2008

Figura 15: Kit Aflacheck de análisis cuantitativo para la detección de aflatoxinas

Lo ideal para el análisis de aflatoxinas es realizar dos análisis por cada camión que entra a la planta, uno en el chasis y el otro en el acoplado, ya que en algunos caso la calidad del producto es diferente en un mismo camión por diversos motivos como un mal almacenamiento donde una parte de la mercadería pierde calidad o la misma procede de almacenamientos diferentes.

Utilización de Absorbentes o Secuestrantes

Su utilización se realizará cuando la materia prima presente micotoxinas.

La función del secuestrante es evitar la difusión de toxinas al torrente sanguíneo, formando moléculas de alto peso molecular incapaces de atravesar la barrera intestinal y que se excretan a través de las heces.

Los productos recomendados por su amplio espectro de control son: Toxfin XL, Neutox y Minazel Plus, ya que solo se hacen mediciones de aflatoxinas, pero también puede haber presencia de otras micotoxinas pudiendo ser controladas con estos productos.

A continuación se presenta la gama de productos secuestrantes que se pueden utilizar (Tabla 4):

Tabla 4: Gama de productos secuestrantes y su descripción

PRODUCTO	COMPOSICIÓN	DOSIS	EFICACIA ESPECÍFICA SOBRE EL TIPO DE MICOTOXINA	INFORMACIÓN RELEVANTE DEL FABRICANTE
Adidetox®	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bentonita ✓ Manano-oligosacáridos (pared de levaduras) ✓ Sepiolita 	0,5 - 2 kg/Tm	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aflatoxina B1 ✓ Zearalenona ✓ Fumonisina B1 ✓ Deoxinivalenol ✓ Ocratoxina A 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Solución de alta eficacia y amplio espectro ✓ Adveter realiza a sus clientes analíticas de biomarcadores en hígado para verificar la eficacia de los secuestrantes
Afladetox®	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bentonita ✓ Kieselguhr ✓ Levadura <i>Saccharomyces cerevisiae</i> 	1- 5 kg/Tm		
Mlnazel® Plus	<p>Complejo orgánico-mineral:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Clinoptilolita modificada tecnológicamente con cadenas orgánicas 	1-2 kg por tonelada de alimento, para todas las especies	<p>Adsorción de micotoxinas polares y apolares:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aflatoxina B1 ✓ Ocratoxina A ✓ Zearalenona ✓ Fumonisina ✓ Toxina T2 	<p>El fabricante es una empresa dedicada a la producción y distribución a nivel nacional e internacional de productos nutricionales, aditivos y premixclas</p>
Quimitox®	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Arcilla sepiolítica ✓ Bentonita ✓ Tierra de diatomeas ✓ Levadura <i>S.cerevisiae</i> desecada ✓ Aceite vegetal 	0.5-3.0 kg/Tm en pienso o materia prima, para todas las especies	<ul style="list-style-type: none"> ✓ A la dosis media de 1 kg/TM, elevado nivel de captación para Aflatoxina B1, Fumonisina B1 y Toxina T2 ✓ Nivel medio de captación para Zearalenona, Vomitoxina y Ocratoxina 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Adsorbente de micotoxinas de amplio espectro ✓ Protege frente a las principales micotoxinas que afectan a la producción animal
Mycofix® Plus 5.E	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sustancias para la reducción de las micotoxinas en pienso, aflatoxina b1: 1m558 bentonita ✓ Sustancias para la reducción de las micotoxinas en pienso, deoxinivalenol (don): 1m01, cepa de microorganismos dsm 11798 de la familia coriobacteriaceae (biomín BBSH 797) 	<p>Dosis preventiva de 0,5 a 0,750 g/Tm de pienso.</p> <p>Dosis terapéutica de 1 a 2 kg/Tm de pienso. Uso en reproductoras, verracos y lechones</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Deoxynivalenol, t-2 ✓ Zearalenona ✓ Fumonisina ✓ Ocratoxinas ✓ Aflatoxinas ✓ Ergot ✓ HT-2 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Producto modular con acción absorbente con protector hepático y sustancias inmunoestimulantes ✓ Incluye dos componentes registrados según la legislación europea: componente adsorbente y bacteria bbsH frente a deoxinivalenol (vomitoxina) ✓ Blomin es la única empresa en Europa que tiene dos registros: como adsorbente y como detoxificador de deoxinivalenol mediante la bacteria bbsH
Mycofix® Select 5.E	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sustancias para la reducción de las micotoxinas en pienso, Fumonisina, 1m03 Fumonisina Estearasa E.C. 3.1.1.87 30.000 U agente antiapelmazante: kieselgur, e551c harina de algas 	<p>Dosis preventiva de 0,5 a 0,750 g/Tm de pienso.</p> <p>Dosis terapéutica de 1 a 2 kg/t de pienso. Uso indicado en cebo</p>		
Mycofix® Secure 5.E	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sustancias para la reducción de las micotoxinas en pienso, aflatoxina b1: 1m558 bentonita ✓ Agente antiapelmazante: kieselgur, e551c ✓ Levaduras inactivadas ✓ Harina de algas 	Dosis de 1 a 3 kg/t de pienso. Uso indicado en rumiantes	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aflatoxinas ✓ Fumonisina ✓ Ergot ✓ Ocratoxinas 	
ENA-DETOX Plus	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Extractos de plantas - Aditivo saborizante (2b) ✓ Bentonita 1m558 >70% esmectita (montmorillonita dioctaédrica) ✓ Oligosacáridos (MOS + β-glucanos) procedentes de <i>S.cerevisiae</i> ✓ E551c Tierra de diatomeas 	<p>Dosis recomendada: 0,5 - 1-5 kg / Tm de pienso</p> <p>Dosis máxima permitida: 66 kg/Tm de pienso</p> <p>Dosis máxima en avicultura: 16 kg/Tm*</p>	<p>Detoxificación hepática de todas las toxinas incluidas micotoxinas, toxinas bacterianas, metabolitos de fármacos, nitratos y nitritos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Combinación de productos con estructura multiespacial con alta porosidad y superficie de contacto ✓ Permite eliminar las sustancias responsables del empeoramiento de índices productivos ✓ Con efecto positivo sobre la mucosa intestinal ✓ Consigue la eliminación de acúmulos de sustancias indeseables en órganos
Eribond Plus	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bentonita 1m558 >70% esmectita (montmorillonita dioctaédrica) ✓ Oligosacáridos (MOS + β-glucanos) procedentes de <i>S.cerevisiae</i> ✓ E551c Tierra de diatomeas 	<p>Dosis recomendada: 2-5 kg / Tm de pienso.</p> <p>Dosis máxima permitida: 40 Kg/Tm de pienso</p> <p>Dosis máxima en avicultura: 10 Kg/Tm*</p>		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Combinación de productos con estructura multiespacial con alta porosidad y superficie de contacto ✓ Permite eliminar las sustancias responsables del empeoramiento de índices productivos ✓ Con efecto positivo sobre la mucosa intestinal
Eribond	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bentonita 1m558 >70% esmectita (montmorillonita dioctaédrica) ✓ E551c Tierra de diatomeas 	<p>Dosis recomendada: 2-5kg / Tm de pienso.</p> <p>Dosis máxima permitida: 40 Kg/Tm de pienso.</p> <p>Dosis máxima en avicultura: 10 Kg/Tm*</p>		
Erigel	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bentonita 1m558 >70% esmectita (montmorillonita dioctaédrica) 	<p>Dosis recomendada: 2-5kg / Tm de pienso.</p> <p>Dosis máxima permitida: 20 Kg/Tm de pienso.</p> <p>Dosis máxima en avicultura: 5 Kg/Tm.</p> <p>*No aplicar conjuntamente vía oral con macrólidos y en avicultura con robenidina</p>		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Combinación de productos con estructura multiespacial con alta porosidad y superficie de contacto ✓ Permite eliminar las sustancias responsables del empeoramiento de índices productivos

Neutox®	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Complejo hidratado de Aluminio y Magnesio silicatos ✓ Pared celular de levadura purificada (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) rico en β-glucanos y mananos ✓ Tierra diatomea Kieselgur ✓ Ácido orgánico (Propionato de calcio) 	Preventivamente usar 0,5 kg/Tm En tratamiento usar 1-2,5 kg/Tm	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Micotoxinas Polares: Aflatoxina, Ochratoxina y Fumonisinias ✓ Micotoxinas No Polares: Zearalenona ✓ Trichothecenos: Deoxynivalenol (DON/Vomitoxin), T2 ✓ Hongos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Recomendado en piensos de reproductoras, lechones y avicultura ✓ Combinación de adsorción química y física con baja tasa de inclusión
Sorbatox	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Complejo de aluminosilicato de sodio y calcio de origen caolinitico 	1-2,5 kg/Tm	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aflatoxinas, fumonisinas y ocratoxinas ✓ Reduce la gravedad de micotoxicosis por <i>Fusarium</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Especialmente importante en rumiantes ✓ No capta nutrientes u otras moléculas complejas, distintas de las micotoxinas ✓ Protege el sistema inmunológico de los daños debidos a micotoxinas
TOXFIN™	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bentonita (1m558) ✓ Sepiolita (E562) 	Pollos y porcino: 1-3 kg/Tm Rumiantes: 20-50 g/animal/día	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aflatoxina ✓ Fumonisinias ✓ Ocratoxina ✓ Ergot 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Captador de micotoxinas de amplio espectro especialmente diseñado para unirse a éstas y promover su excreción via gastrointestinal
TOXFIN™ XL	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bentonita (1m558) ✓ Sepiolita (E562) ✓ Leonardita 	Pollos y porcino: 0,5 - 2,5kg/Tm Rumiantes: 20-50 g/animal/día	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aflatoxina ✓ Tricotecenos ✓ Zearalenona ✓ Fumonisinias ✓ Ocratoxina ✓ Ergot 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Potente adsorbente de micotoxinas de amplio espectro especialmente diseñado para controlar, uniéndose a las micotoxinas y promoviendo su excreción via gastrointestinal ✓ Incluye una bentonita (1m558) según normativa europea 1060/2013 como adsorbente de aflatoxina B, una sepiolita específica con una actividad demostrada vinculante a diversas micotoxinas, y la leonardita, según una solicitud de patente pendiente de Kemlin, con una alta afinidad por la unión principalmente ZEA y también OTA y F-2 ✓ Eficacia probada en ensayos in vitro e in vivo
TOXFIN™ Supreme	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sepiolita (E562) ✓ Leonardita 	Todas las especies : 0,5-2 kg/Tm Rumiantes : 20-40 g/animal/día	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tricotecenos ✓ Zearalenona ✓ Ocratoxina 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Potente adsorbente de micotoxinas de amplio espectro especialmente diseñado para controlar, uniéndose a las micotoxinas y promoviendo su excreción via gastrointestinal ✓ Incluye una elevada cantidad de sepiolita activada específicamente con un amplio espectro de actividad probada y una alta cantidad de Leonardita ✓ Esta fórmula es especial dado que tiene un amplio espectro de actividad sobre todas las micotoxinas pero con una capacidad mayor sobre zearalenona ✓ Su mayor actividad lo hace específico para su uso en animales susceptibles, tales como animales reproductores y animales jóvenes ✓ Eficacia probada en ensayos in vitro e in vivo

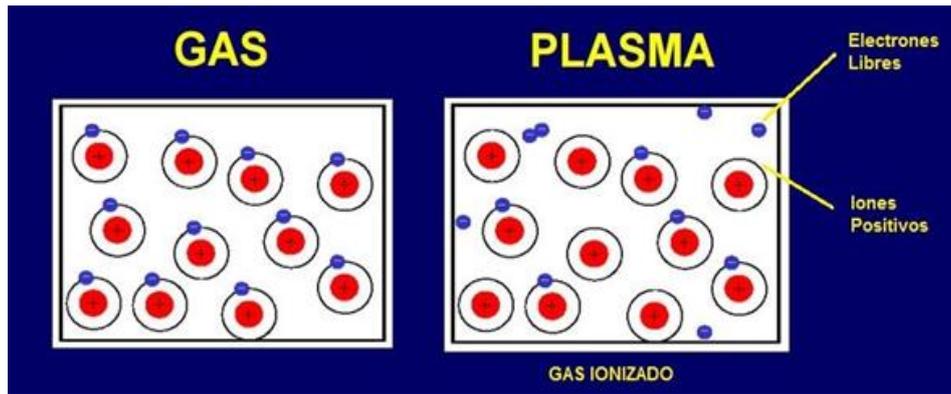
Fuente: Nutrinews, 2015

Aplicación de Plasma Frío

El plasma frío es utilizado como una nueva tecnología para la conservación de los alimentos, cuyo objetivo es inactivar los microorganismos y enzimas presentes en el mismo sin alterar sus características nutritivas, organolépticas y funcionales.

En lo que a su mecanismo de acción se refiere ejerce un ataque directo sobre diversas estructuras y componentes microbianos, incluyendo las envolturas celulares, el ADN y las proteínas (Song et al., 2009; Colagar et al., 2010; Surowsky et al., 2014). De hecho, los daños provocados en la membrana celular (oxidación) son considerados la primera causa de eliminación de microorganismos.

Un plasma es un gas ionizado en el que se proporciona energía suficiente para librar a los electrones del vínculo que les une con sus átomos o moléculas pero conviviendo juntos. No es necesario que todo el gas este ionizado, si hay una parte ionizada esa parte será plasma (Figura 16).



Fuente: Tanarro, 2005

Figura 16: Diferencia de estado entre gas y plasma

En presencia de gases como oxígeno y de nitrógeno, en esta mezcla también están presentes especies reactivas de oxígeno y de nitrógeno, tales como ozono, superóxido, radicales hidroxilo, oxígeno atómico, óxido nítrico, dióxido de nitrógeno, con capacidades de inactivar una amplia gama de microorganismos incluyendo bacterias, moho, levaduras e incluso virus. (Klämpl et al., 2012; Hayashi et al., 2013; Alkawareek et al., 2014; Mai-Prochowa y et al., 2014). Se propone la utilización de plasma frío previo al almacenamiento de la materia prima para eliminar cualquier presencia de microorganismos, evitando así su proliferación en las siguientes etapas de producción.

Análisis de negocio

Para establecer la factibilidad de las propuestas de mejora primero debemos conocer cuáles son los costos fijos que tiene la empresa correspondiente a mano de obra, luz, mantenimiento de la maquinaria, etc.

Costos fijos que tiene la empresa por molienda

Dentro de los costos fijos se integran los costos de molienda, luz, limpieza, mano de obra e insumos de oficina (Tabla 5). No están incluidos los costos de materia prima como maíz, soja desactivada, harina de soja ya que estos varían de acuerdo a la formulación.

Tabla 5: Costos fijos totales

TIPO	MOLIDO MENSUAL TN.	COSTO POR TN.	COSTO TOTAL
Granel	300	\$ 370,00	\$ 111.000,00
MC-Bolsa	115	\$ 620,00	\$ 71.300,00
Línea	140	\$ 1.070,00	\$ 149.800,00
Premezcla	55	\$ 1.850,00	\$ 101.750,00
TOTAL	610	TOTAL	\$ 433.850,00

Granel: todos los productos que no se embolsan y van directamente a camión o bigbags; *MC-bolsa*: productos de bajo costo, macro correctores o formulaciones especiales y que tienen bajo costo de mano de obra por estar subsidiados; *Línea*: son los productos que contienen todo los insumos (alimento balanceado); *Premezcla*: son los núcleos minerales.

Análisis de costo de las propuestas de mejoras

Equipamiento

A partir de las propuestas de mejoras sugeridas para la empresa "VS Oncativo S.A.", los costos que esta tendrá que afrontar en equipamiento (Tabla 6) son las siguientes:

Tabla 6: Costos de equipamiento

	COSTO
Plasma Frio	\$ 952.000,00
Humedímetro	\$ 45.000,00

Para conocer el costo anual, lo determinamos con la cuota anual de depreciación.

Plasma frío

$$\text{CAD} = \frac{\$952.000 - \$95.200}{25} = \$34.272$$

Humedímetro

$$\text{CAD} = \frac{\$ 45.000 - \$ 4.500}{15} = \$ 2.700$$

En cuanto al kit de aflacheck y los secuestrantes su costo está en función a la cantidad requerida de cada uno. El kit aflacheck tiene un costo de \$4.569,60 y trae 25 tiras para análisis. Los secuestrante tienen un costo aproximado de \$19 el kilo/litro.

Secuestrantes

La FAO estima que el 25% de los cultivos en el mundo son afectados por micotoxinas. En base a este porcentaje, determinamos la cantidad de materia prima con presencia de estos metabolitos. A partir de este dato, de 7.320 tn. anuales que ingresan a la empresa (610 tn mensuales x 12 meses), 1830 tn. sería necesario tratar con secuestrantes (Tabla 7).

Tabla 7: Costo total para el uso de secuestrantes

CANTIDAD DE TN AFECTADAS	DOSIS POR TN.	TOTAL DE SECUESTRANTE	PRECIO POR KG. DE SECUESTRANTE	COSTO TOTAL DE SECUESTRANTE
1.830	1 kg.	1.830 kg.	\$19,04	\$34.843,2

Kit aflacheck

Como se mencionó anteriormente en la propuesta de mejoras se recomienda la utilización de dos tiras de aflacheck por camión. La cantidad de camiones está en función de la cantidad de materia prima requerida (Tabla 8).

Tabla 8: Cantidad de tiras Aflacheck a utilizar

CEREAL	CANTIDAD	CAMIONES (30 Tn)	TIRAS DE ALFACHECK
MAIZ	1.800 Tn.	60	120
TRIGO	240 Tn.	8	16
SOJA DESACTIVADA	240 Tn.	8	16
HARINA DE SOJA	600 Tn.	20	40
EXPELLER DE SOJA	600 Tn.	20	40
		Total	232

Anualmente se requiere de 232 tiras que equivalen a 10 kit siendo un costo total de \$ 45.696.

Costo fijo de las mejoras propuestas

En la tabla 9 se puede apreciar el costo anual que genera cada una de las propuestas de mejoras planteadas y su costo por tn.

Tabla 9: Costo anual y por tn. de las mejoras propuestas

	COSTO ANUAL	PRODUCCION ANUAL EN TN.	COSTO POR TN.
Plasma frio	\$ 34.272,00	7320	\$ 4,68
Humedímetro	\$ 2.700,00		\$ 0,37
Secuestrantes*	\$ 34.843,20		\$ 4,76
Kit Aflacheck	\$ 45.696,00		\$ 6,24
TOTAL	\$ 117.511,20		\$ 16,05

*El costo es sobre el 25 % de la materia prima, pero es repartido sobre el total de la producción anual

Costo fijo por tonelada EN EL PROCESO= (\$433.850/ 610 tn.)= 711,22 \$/tn. + 16,05 \$/tn.= 727,27 \$/tn.

Con la incorporación de estas mejoras, el costo de procesamiento aumentaría en un 2.25 %

Se estima que los cerdos en desarrollo que son afectados por micotoxinas tiene un decrecimiento en promedio de ganancia de peso de 140 grs/día (Alltech, 2017). A un precio de \$45 el kg. vivo de cerdo el productor estaría perdiendo de ganancia \$6,30/cerdo/día.

“VS Oncativo S.A.” con la implementación de las propuestas de mejoras estaría ofreciendo un producto en el mercado libre de micotoxinas e inocuo para el cerdo, con el cual el criador de cerdo se estaría evitando una pérdida de \$6,30/cerdo/día.

Consideraciones finales

En el análisis integral del caso realizado en la empresa "VS Oncativo S.A." es factible el control de calidad de la materia prima mediante las propuestas de mejoras planteadas. Estas abarcan, la incorporación de un humidímetro, imprescindible para conocer el porcentaje de humedad de los granos, para que estos se encuentren en un rango óptimo para su almacenamiento seguro; un kit de análisis aflacheck, el cual va a detectar los niveles de aflatoxinas; un equipo de plasma frío para la eliminación de microorganismos; y por último la utilización de secuestrantes para controlar las micotoxinas presentes en el alimento balanceado.

Por último, se realizó un estudio económico de las propuestas para determinar la factibilidad de llevarlas a cabo, el cual arroja el resultado que su implementación aumentaría en un 2,25% los costos de procesamiento.

Mediante estas propuestas es posibles evaluar correctamente la materia prima que dará origen a un alimento de calidad e inocuidad, disminuyendo así los riesgos, no solo para la salud humana, sino también para contribuir al bienestar animal.

Bibliografía

- Abadía, B. & Bartosik, R. 2013. Manual de buenas prácticas en poscosecha de granos. Instituto Nacional de Tecnología Argentina. Disponible en https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_manual_de_buenas_practicas_en_poscosecha_de_granos_region_48-2.pdf Consultado en enero 2019.
- Alltech. 2017. ¿Cuál es el impacto de las Micotoxinas en Cerdos? Disponible en <http://elproductor.com/articulos-tecnicos/articulos-tecnicos-salud-animal/cual-es-el-impacto-de-las-micotoxinas-en-cerdos/> Consultado en febrero 2019.
- Alltech. 2018. 8.a Encuesta Global Anual sobre Alimento Balanceado. Disponible en <https://www.alltech.com/la/encuesta-global-sobre-alimento-balanceado-de-alltech> Consultado en diciembre 2018.
- Alimentatec. 2010. Tecnologías de plasma frío para eliminar patógenos en los alimentos. Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial. Disponible en <http://www.alimentatec.com/tecnologias-de-plasma-frio-para-eliminar-patogenos-en-los-alimentos/?print=print> Consultado en septiembre 2018.
- Bueno. 2014. Efectos de los Secuestrantes de Micotoxinas en los Piensos. Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). Disponible en http://www.produccionbovina.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/intoxicaciones/206-micotoxinas.pdf Consultado en diciembre 2018
- Coker. 1997. Micotoxinas de importancia regional. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Disponible en <http://www.fao.org/3/Y1390S/y1390s06.htm> Consultado en septiembre 2018.
- Cuniberti, M; Herrero, R. 2015. Actividad Ureásica en el expeller de soja y cómo medirla. Disponible en <http://www.hj-navas.com.ar/noticias/33-actividad-ureasica-en-el-expeller-de-soja-y-como-medirla> Consultado en febrero 2019. Consultado en septiembre 2018
- Denli y Perez. 2006. Contaminación por Micotoxinas en los Piensos: efectos, tratamiento y prevención. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/28179785_Contaminacion_por_micotoxinas_en_los_pensos_efectos_tratamiento_y_prevenccion. Consultado en diciembre 2018
- Di Giulio. 2007. Ingeniera Ana María Di Giulio: Micotoxinas y Residuos de pesticidas. Impacto sobre los mercados. Disponible en <http://www.maizar.org.ar/vertext.php?id=258>. Consultado en octubre 2018
- Glauber. 2008. La Aplicación de un modelo basado en HACCP (Análisis de peligros, riesgo y control de Puntos Críticos) en la Producción primaria de Leche: ¿Es posible? Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. Disponible en <http://www.engormix.com/MA-ganaderialeche/manejo/articulos/aplicacion-modelo-basado-haccp-t2099/124-p0.htm>. Consultado el 05/03/2015. Consultado en septiembre 2018.
- Mai-Prochowa y col. 2014. Tecnologías emergentes de conservación de los alimentos: plasma atmosférico no térmico. Disponible en <http://www.innovacion.gob.sv/inventa/noticias/7471-tecnologias-emergentes-de-conservacion-de-los-alimentos-plasma-atmosferico-no-termico.html> Consultado en septiembre 2018.
- Mann, H. 2006. Control en la Planta de Alimentos Balanceados: Una perspectiva de la trazabilidad de operaciones. Grupo PAF Guatemala. Disponible en

<https://www.engormix.com/balanceados/articulos/control-de-calidad-alimentos-balanceados-t26590.htm> Consultado en enero 2019.

- NutriNews. 2015. Tablas de aditivos anti-micotoxinas de Nutrición animal. Disponible en <https://nutricionanimal.info/wp-content/uploads/2016/09/2016-nutriNewsTabla-aditivos-antimicotoxinas.pdf> Consultado en enero 2019
- Roskopf, R., Cardoso, L., Iglesias, J., Presello, D. 2017. Micotoxinas en los granos y subproductos. La prevención a campo, en la cosecha y durante el almacenamiento son determinantes. Disponible en <https://www.engormix.com/micotoxinas/articulos/micotoxinas-granos-subproductos-prevencion-t40611.htm> Consultado en enero 2019.
- Sean y col., 2009, Colagar y col., 2010. Tecnologías emergentes de conservación de los alimentos: plasma atmosférico no térmico. Disponible en <http://www.innovacion.gob.sv/inventa/noticias/7471-tecnologias-emergentes-de-conservacion-de-los-alimentos-plasma-atmosferico-no-termico.html> Consultado en septiembre 2018.
- Solá, I. 2015. La importancia económica del análisis de micotoxinas. Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). Disponible en <https://www.inti.gob.ar/noticias/innovacionDesarrollo/micotoxinas.htm> Consultado en septiembre 2018.
- Surowsky y col. 2014. Tecnologías emergentes de conservación de los alimentos: plasma atmosférico no térmico. Disponible en <http://www.innovacion.gob.sv/inventa/noticias/7471-tecnologias-emergentes-de-conservacion-de-los-alimentos-plasma-atmosferico-no-termico.html> Consultado en septiembre 2018.
- Tanarro. 2005. Plasma, el cuarto estado de la materia. Disponible en <http://www.iem.csic.es/semanaciencia/semanaciencia11/semciencia11-Tanarro.pdf> Consultado en febrero 2019.
- Todo Agro. 2018. La producción de alimento balanceado en el mundo superó las 1.000 Millones de toneladas. Disponible en <http://www.todoagro.com.ar/noticias/nota.asp?nid=36339> Consultado en enero 2019.
- Vetifarma. 2017. Instructivo Rojo de Fenol. Disponible en <https://studylib.es/doc/8370166/instructivo-rojo-de-fenol> Consultado en febrero 2019.
- Vicam. 2008. Aflatoxinas: VICAM presenta kit de análisis cualitativo para su detección. Disponible en <https://www.engormix.com/MA-micotoxinas/noticias/aflatoxinas-vicam-presenta-kit-t12465/p0.ht> Consultado en enero 2019.

Anexo

Tema: Influencia de las micotoxinas en los alimentos balanceados. Objetivos/Utilidad: Conocer los factores de desarrollo de las micotoxinas e identificar alternativas para reducir el impacto negativo de las mismas.

Planilla General Trabajo Práctico Final (TPF) del Curso de Ética, Desarrollo Personal, Responsabilidad Social y Profesional - 2018										
Nº	Públicos de Interés relacionados con el TAI	Oportunidad / Afectación Positiva	Riesgo / Afectación Negativa	Respuesta de Gestión de RS&S	Indicador de RS&S "INDICAGRO" nº / Justificación	Tipo de Valor Generado para los Públicos de Interés				Objetivos del Desarrollo Sostenible / ONU al que aporta
						Ético-Cultural	Social	Ambiental	Económico	
	De afectación directa									
1	Productores (producción animal)	Incrementar la producción por animal	Mayor costo del producto	Diluir los costos aumentando la producción	30 y 31. Porque disminuimos la mortandad animal y mejoramos la calidad de vida.	Responsabilizarse por brindar un producto saludable	Cuidar la salud de la sociedad	Evitar la contaminación por mortandad.	Mejorar el margen bruto. Estabilidad en los ingresos	2. Hambre cero: disminuye la mortandad y aumenta la eficiencia de producción.
2	Consumidor final	Alimento más saludable	Producto más costoso	Competencia de mercado	46. Porque producimos alimentos más saludables.	Información verídica	Contribuir a una alimentación saludable		Prevención de enfermedades con altos costos de tratamiento	3. Salud y bienestar: alimentación saludable.
3	Empresa productora de balanceado	Nuevos mercados y desarrollo de nuevos productos	Rechazo del producto	Promocionando los beneficios del producto	18. Para brindar óptimas condiciones de trabajo. 42. Para garantizar la calidad del	Cumplimentar con las leyes vigentes./ cuidar a los operarios de la contaminación	Mejor relación entre personal de la empresa.	Disminuir contaminación ambiental		9. Industria, innovación e infraestructura : para lograr los objetivos deseados y crecimiento de las empresas

					producto.	ón del ambiente laboral				
4	Proveedores del cereal	Beneficio extra por calidad del producto entregado	No lograr el producto deseado	Tomar los recaudos y medidas de manejo apropiadas	19. Para evitar accidentes laborales. 41. Manejo logístico.	Responsabilizarse por brindar insumos saludables	Capacitación y trabajo en equipo	Controlar y prevenir el desarrollo de enfermedades fúngicas	Eficiencia en el uso de insumos.	12. Producción y consumo responsable: para brindar materia prima deseada.
5	Empleados de las plantas productoras de balanceados	Cuidado de su salud	Daños a la salud por rechazo de los elementos de seguridad laboral.	Brindar los elementos de seguridad apropiados y concientizar sobre su uso.	21. Para asegurar los derechos de los empleados.	Responsabilidad personal y social	Buena relación entre los trabajadores.		Prevención de enfermedades con altos costos de tratamiento	8. Trabajo decente y crecimiento económico: para bienestar de los empleados.
	De afectación indirecta									
6	Comunidad académica	Generar información pública y fácilmente disponible	Falta y escasez de recursos necesarios para facilitar la información	Promover entre las empresas involucradas en el negocio, aplicación de fondos para la investigación	4. Porque al generar mayor información se puede ampliar la visión y favorecer el intercambio de ideas.	Conocimiento compartido	Mejorar la formación académica sobre micotoxinas		Nuevas alternativas de generación laboral	4. Educación de calidad: mayor aporte de información
7	Instituciones: SENASA, IPCVA, INTA, CREA	Implementación de nuevas tecnologías	Altos costos para adopción de tecnología	Movilizar al sector para la generación de políticas crediticias para la adopción de la tecnología.	6. Brindar información certificada y con alto nivel de responsabilidad.	Generar información para la concientización del bienestar animal	Refuerzo de la credibilidad de las instituciones que lo avalan	Promover buenas prácticas de manejo		17. Alianzas para lograr los objetivos: lograr metas más fácilmente
8	Laboratorios de las empresas desarrolladoras de producto (núcleo balanceado)	Nueva fuente de investigación	Riesgo de contaminación en el personal técnico.	Protocolo de higiene y seguridad industrial	29 y 38. Para disminuir la contaminación ambiental	Fundamento científico de las afirmaciones comerciales		Controlar los límites aceptables de micotoxinas	Mayor generación de trabajo.	7. Energía asequible y no contaminante: para garantizar cuidado del ambiente e inocuidad de los alimentos.
9	Otros profesionales	Nueva fuente laboral	Riesgos laborales	Cumplir con las normas de seguridad higiene laboral	14. Para mejorar las relaciones laborales.		Trabajo interdisciplinario.	Mayor conciencia del impacto ambiental.	Nuevos ingresos	10.Reducción de las desigualdades: por la nueva generación de empleos

10	Generaciones futuras	Facilidad y disponibilidad de información	Obsolescencia de la información generada	Permanente comprobación empírica y científica	1. Nuevas ideas, objetivos y formas de pensar. 22. Concientizar sobre el trabajo infantil	Tenerlos en cuenta y promover su cuidado.	Sustentabilidad	Cuidado ambiental	Reducción de pobreza	11. Ciudades y comunidades sostenibles: para un futuro mejor
----	----------------------	---	--	---	---	---	-----------------	-------------------	----------------------	--