FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
CENTRO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES LA SALADA

ANEXO 1

1. OBJETO:

COMPRAR CONCENTRADOS, SALES MINERALES Y MEDICAMENTOS VETERINARIOS PARA ESPECIES EQUINA, BOVINA, AVÍCOLA, PORCINA, CAPRINA, OVINA, Y CUNICOLA DEL CENTRO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES LA SALADA.

2. CLASIFICACIÓN UNSPSC

El objeto contractual se clasifica en el siguiente código del Clasificador de Bienes y Servicios:

Clasificación UNSPS

CÓDIGO SEGMENTO	NOMBRE SEGMENTO	CÓDIGO FAMILIA	NOMBRE FAMILIA	CÓDIGO CLASE	NOMBRE CLASE	CÓDIGO PRODUCTO	NOMBRE PRODUCTO
10	MATERIAL VIVO VEGETAL Y ANIMAL, ACCESORIOS Y SUMINISTROS	1012	COMIDA DE ANIMALES	101215	PIENSO PARA GANADO	10121501	SALVADO DE TRIGO PURO
10	MATERIAL VIVO VEGETAL Y ANIMAL, ACCESORIOS Y SUMINISTROS	1012	COMIDA DE ANIMALES	101215	PIENSO PARA GANADO	10121502	AVENA PARA FORRAJE
10	MATERIAL VIVO VEGETAL Y ANIMAL, ACCESORIOS Y SUMINISTROS	1012	COMIDA DE ANIMALES	101215	PIENSO PARA GANADO	10121503	MAÍZ PARA FORRAJE
10	MATERIAL VIVO VEGETAL Y ANIMAL, ACCESORIOS Y SUMINISTROS	1012	COMIDA DE ANIMALES	101215	PIENSO PARA GANADO	10121504	SORGO PARA FORRAJE
10	MATERIAL VIVO VEGETAL Y ANIMAL, ACCESORIOS Y SUMINISTROS	1012	COMIDA DE ANIMALES	101215	PIENSO PARA GANADO	10121505	HENO
10	MATERIAL VIVO VEGETAL Y ANIMAL, ACCESORIOS Y SUMINISTROS	1012	COMIDA DE ANIMALES	101215	PIENSO PARA GANADO	10121506	TORTAS OLEAGINOSAS
10	MATERIAL VIVO VEGETAL Y ANIMAL, ACCESORIOS Y SUMINISTROS	1012	COMIDA DE ANIMALES	101215	PIENSO PARA GANADO	10121507	FORRAJE COMPUESTO
10	MATERIAL VIVO VEGETAL Y ANIMAL, ACCESORIOS Y SUMINISTROS	1012	COMIDA DE ANIMALES	101216	ALIMENTO PARA PÁJAROS Y AVES DE CORRAL	10121601	ALIMENTO VIVO PARA AVES
10	MATERIAL VIVO VEGETAL Y ANIMAL, ACCESORIOS Y SUMINISTROS	1012	COMIDA DE ANIMALES	101216	ALIMENTO PARA PÁJAROS Y AVES DE CORRAL	10121602	ALPISTE
10	MATERIAL VIVO VEGETAL Y ANIMAL, ACCESORIOS Y SUMINISTROS	1012	COMIDA DE ANIMALES	101216	ALIMENTO PARA PÁJAROS Y AVES DE CORRAL	10121603	PASA BOCAS O COMIDA RECREACIONAL PARA AVES
10	MATERIAL VIVO VEGETAL Y ANIMAL, ACCESORIOS Y SUMINISTROS	1012	COMIDA DE ANIMALES	101216	ALIMENTO PARA PÁJAROS Y AVES DE CORRAL	10121604	ALIMENTO AVÍCOLA
10	MATERIAL VIVO VEGETAL Y ANIMAL, ACCESORIOS Y SUMINISTROS	1012	COMIDA DE ANIMALES	101217	ALIMENTO PARA PECES	10121701	SALMUERA FRESCA O CONGELADA
10	MATERIAL VIVO VEGETAL Y ANIMAL, ACCESORIOS Y SUMINISTROS	1012	COMIDA DE ANIMALES	101217	ALIMENTO PARA PECES	10121702	ALIMENTO GRANULADO PARA PECES
10	MATERIAL VIVO VEGETAL Y ANIMAL, ACCESORIOS Y SUMINISTROS	1012	COMIDA DE ANIMALES	101217	ALIMENTO PARA PECES	10121703	ALIMENTO EN HOJUELAS PARA PECES
10	MATERIAL VIVO VEGETAL Y ANIMAL, ACCESORIOS Y SUMINISTROS	1012	COMIDA DE ANIMALES	101219	ALIMENTO PARA ROEDORES	10121901	COMIDA GRANULADA PARA ROEDORES
10	MATERIAL VIVO VEGETAL Y ANIMAL, ACCESORIOS Y SUMINISTROS	1012	COMIDA DE ANIMALES	101221	COMIDA PARA ANIMALES VARIADOS	10122101	COMIDA PARA CERDOS
10	MATERIAL VIVO VEGETAL Y ANIMAL, ACCESORIOS Y SUMINISTROS	1012	COMIDA DE ANIMALES	101221	COMIDA PARA ANIMALES VARIADOS	10122102	COMIDA PARA VISONES
10	MATERIAL VIVO VEGETAL Y ANIMAL, ACCESORIOS Y SUMINISTROS	1012	COMIDA DE ANIMALES	101221	COMIDA PARA ANIMALES VARIADOS	10122103	COMIDA PARA MONOS
10	MATERIAL VIVO VEGETAL Y ANIMAL, ACCESORIOS Y SUMINISTROS	1012	COMIDA DE ANIMALES	101221	COMIDA PARA ANIMALES VARIADOS	10122104	COMIDA PARA CONEJOS

3. ASPECTOS GENERALES

3.1 SECTOR PERTENECIENTE AL OBJETO CONTRACTUAL

SECTOR ECONÓMICO
SECTOR TERCIARIO O DE SERVICIOS
SERVICIOS PROFESIONALES

FORMATO ANÁLISIS DEL SECTOR

De acuerdo a la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI) la industria de alimentos balanceados es el eslabón agroindustrial en la cadena del sector pecuario que se encarga de convertir las materias primas de origen agrícola como sorgo, maíz amarillo, yuca industrial y soya, así como subproductos del azúcar como melazas y de la molinería como los salvados y mogollas de trigo, maíz y arroz y es la responsable de elaborar alimento para otras especies animales como mascotas, conejos, equinos, peces y camarones. Así mismo la ANDI sostiene que la elaboración de alimentos balanceados para animales en Colombia se distribuye en seis grandes sectores: aves, con el 64,3%; porcinos, con el 15,5%; vacunos, con el 11% y comidas para perros, gatos, peces, equinos, conejos y preparaciones especiales, con el 9,2% restante. La Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) afirma que los alimentos para animales están moviendo importantes recursos en Colombia, al generar empleo y desarrollo en el sector rural, sin embargo, la deficiencia en la infraestructura del país se ha convertido en unos de los principales retos a superar por parte de la industria. En lo referente a la productividad del sector, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), se ha encargado de controlar la elaboración, comercialización y uso de los alimentos, aditivos y sales mineralizadas, utilizados en la alimentación animal, esto con el objetivo de que los productores colombianos cuenten con comestibles de buena calidad, los cuales al ser usados correctamente prevengan problemas zoosanitarios en las especies animales y garanticen la inocuidad del producto final. Igualmente, el ICA registra y controla las plantas fabricantes y los productores por contrato de alimentos y sales mineralizadas para animales, así como aquellos que elaboran alimentos para autoconsumo y harinas de origen animal.

El proceso de fabricación de alimentos balanceados no es la industria más exótica que existe en el mundo, pero tiene una función muy necesaria que está relacionada con la cadena alimenticia. El proceso de elaboración de alimentos balanceados para animales tiene una serie de tareas complejas lo cual puede resultar en un entendimiento pobre de la actividad para personas no experimentadas. El conocimiento de la transformación de muchos diferentes ingredientes con características físicas y químicas tan variadas, son necesarias para garantizar el buen desempeño del alimento a nivel de granjas animales. Esto requiere de un conocimiento y disciplina en el proceso para asegurar y mantener el producto en un estado balanceado y homogéneo.

La fabricación de alimentos balanceados, a pesar de ser un proceso científico, es uno que depende de personas. La automatización del proceso de elaboración es una tendencia en el mundo actual, pero existen aún muchas plantas de alimentos balanceados que son totalmente dependiente de decisiones acertadas por el personal que está encargado del proceso.

Dado que cada proceso en la elaboración de alimentos balanceados para animales, es la unificación o mezclado de muchos ingredientes, resultados deficientes pueden ocurrir si se le da mucho énfasis a una faceta del proceso, a pesar de tener una automatización completa. La formulación de costo mínimo es lo que cada nutricionista está realizando, para lograr la mejor rentabilidad de la productividad animal, pero esto no significa que el proceso y la maquinaria presente en una fábrica produzcan un adecuado alimento balanceado. Muchas veces la noción de costo mínimo no es la adecuada en el proceso, pues las diferencias en calidades de materias primas y tecnología de cada fábrica, son difíciles de programar en una matriz de un modelo de programación lineal.

Mantener una buena comunicación es el primer paso para el entendimiento de los fundamentos del proceso de fabricación de alimentos balanceados y esto se logra cuando se utiliza la terminología adecuada entre todos los participantes de la industria de producción animal.

La industria de fabricación de alimentos balanceados seguirá evolucionando pues habrá más énfasis en los procesos posteriores de un ingrediente o alimento balanceado para optimizar las eficiencias y el resultado económico de los programas de alimentación animal a nivel de granjas. Va a seguir en la línea de productos con calidad asegurada y poseedor de registros de control y trazabilidad.

Debemos de comprender que no hay otro factor que este relacionado directa e indirectamente con la adecuada nutrición y rendimiento productivo de los animales, como lo es el adecuado proceso de fabricación de alimentos balanceados y su uso en granjas. El grado de calidad se mide en términos de consistencia productiva y económica en el tiempo y comparado contra lo que se espera

2. Aspectos de Fabricación:

El procesado de ingredientes y alimentos terminados es una práctica común de la industria de fabricación de alimentos balanceados por sus efectos beneficiosos sobre la productividad. Los procesos tecnológicos más utilizados son la molienda, el granulado y el procesamiento térmico a altas temperaturas (>90 ºC). La aplicación de estas técnicas afecta la fisiología digestiva y la composición de la microflora intestinal y por tanto a la productividad. La influencia de las condiciones del proceso (tamaño y uniformidad de las partículas tras la molienda, temperatura de acondicionado y tamaño y calidad del gránulo producido, y temperatura, tiempo, humedad, presión y fricción aplicados a ingredientes y alimentos balanceados durante el procesado térmico) sobre la rentabilidad de las explotaciones no está clara.

Parte del problema radica en que los efectos de estos factores tecnológicos están interrelacionados y dependen de la composición del alimento terminado y de la edad y el estatus sanitario de los animales

a. La Molienda:

Es el primer procesamiento que sufren las materias primas en la elaboración del alimento terminado. Con el molino se pretende conseguir la granulometría adecuada de las partículas en tamaño y forma según la presentación del alimento terminado: harina o peletizado (granulado). Para modificar a voluntad la granulometría de cada materia prima, es recomendable el sistema de pre-molienda, frente al de post-molienda ya que usaremos la criba más adecuada, según la materia prima de que se trate, mientras que en pos-molienda todas las materias primas están obligadas a pasar por el mismo tipo de tamiz.

Las granulometrías diferentes favorecen la desmezcla del producto terminado. Esto lo hemos de tener presente siempre, particularmente cuando la presentación del alimento sea en harinas. El tamaño de las partículas dependerá del tipo de molino (martillos, rodillos), del diámetro de orificio de la criba o de las revoluciones del motor así como de otros factores: estado de las placas de choque, superficie perforada y disposición de los orificios de la criba, número y estado de los martillos, cantidad de aire de la aspiración, etc.

Cuando el alimento balanceado se presenta en forma de harina, la granulometría ha de permitir una buena fluidez del mismo en la granja. Para ello es suficiente con que el nivel de finos (partículas que pasan por un tamiz de 0.5 mm) no sea superior al 20% o también es práctico para controlar la fluidez disponer de una serie de embudos con diferente diámetro de salida en el laboratorio. Si por el contrario, el alimento balanceado se

presenta en forma de pelets o migajas, las harinas cuando entran en la peletizadora deben respetar cierta granulometría.

El clásico molino de martillos horizontal con todas las innovaciones que ha sufrido (alimentación, ventilación, etc.) es el que más puede verse en las fábricas, por razones de granulometría y funcionalidad. En los últimos años aparece en el mercado el molino vertical que parece tener ciertas ventajas en cuanto a rendimiento sobre el horizontal. Su uso es más frecuente en fábricas de premolienda

b. El Proceso de Mezclado:

Este es un área dentro del proceso de fabricación de alimentos, que muchas veces es visto con negligencia. Este centro de costo es el área de mayor responsabilidad para un jefe de producción y es usualmente el área en donde tenemos al personal menos calificado y equipos no aptos para el proceso.

Debemos de reconocer que si el mezclado es deficiente en un lote y en el subsiguiente, la uniformidad de los animales en el campo será desastrosa.

Cuanto estará dispuesto a sacrificar por un elevado coeficiente de variación, midiendo un aditivo específico y delicado, como un aminoácido, una vitamina o mineral o incluso un promotor de rendimiento.

Pero es una realidad, que en muchas de las plantas de alimento terminado no se realicen con rutina procedimientos para verificar la homogeneidad del mezclado. Este es un procedimiento sencillo, pero generalmente olvidado dentro de los programas de control de calidad. Es tan crítico el mezclado, en especial cuando se trata de aditivos de empleo delicado, o que son limitantes en el desarrollo del cerdo en sus etapas evolutivas. Haciendo referencia a regulaciones gubernamentales o normas, el tener una variación de más de 5% a 8% para algunos parámetros puede ser objeto de sanciones y cierres temporales de la planta.

Muchas de las evaluaciones de calidad de mezclado muestran valores no satisfactorios para aminoácidos. Hay variaciones dentro de un lote de alimento de una mezcladora (independiente de su capacidad), en diez alícuotas tomadas en diferentes puntos de la mezcladora, y que nos indican, adecuada o poca homogeneidad, dependiendo del insuficiente tiempo de mezclado, operación de las mezcladoras más allá de su capacidad física, desgaste de listones o plateas, ejes torcidos, insuficientes revoluciones por minuto etc.

Mientras que los fabricantes de mezcladoras han hecho un esfuerzo en mejorar los diseños de la máquina y de los materiales empleados, para proveer a los usuarios de un equipo de precisión y durable. Mas in embargo no debemos de dar por sentado que la eficiencia de una maquina en especial será la misma a través del tiempo. Muchas de las operaciones de pesaje y mezclado son otorgadas o ignoradas por completo. Las mezcladoras deben de ser revisadas semanalmente desde la perspectiva de aspectos físicos y la homogeneidad debería de ser verificada mensualmente vía microtrazadores y bianual con aminoácidos u otro trazador. Los resultados deberán de ser indicativos de problemas y se debe de tomar una decisión de reparaciones, cambio de tiempos de mezclado, secuencia de incorporación de ingredientes sólidos y líquidos.

c. El Pre-Acondicionamiento:

Es el primer y clásico tratamiento térmico que sufren las harinas de un alimento balanceado que se va a peletizado (granulado).El equipo está situado entre el alimentador de la peleteadora y ésta; también se puede localizar delante del madurador o del expander. Es un mezclador de turbulencia en continuo, que gira a unas 300 rpm aproximadamente. Su función es la mezcla homogénea del vapor de agua con las harinas. Cuanto mayor sea la longitud del equipo, mayor tiempo de retención y por tanto mejor homogeneización. Este tiempo suele ser variable dependiendo de los equipos y de la dureza y sanitizacion del pelet deseada.

d. La Melazadora:

Tiene el diseño de un homogeneizador (acondicionamiento convencional) y es el lugar apropiado para la inyección de melaza, pero también se pueden inyectar otros líquidos. Es deseable una molienda fina del producto, para que haya una mayor superficie, que facilite la adherencia del líquido. Para una buena distribución del líquido en las harinas, es imprescindible que el líquido vaya dirigido al producto y no al rotor o a las paredes de la melazadora. Este equipo suele instalarse después de la mezcladora, aunque pudiera localizarse en algún otro punto (antes de la mezcladora, del pre-acondicionador etc.). La adición de líquidos necesita de un mando automático ya que se trata de un proceso continuo y el caudal de harinas determina la cantidad de líquido a añadir.

e. La Peletizadora:

El proceso de granulación significa someter al alimento balanceado en forma de harina a un efecto combinado de compresión y extrusión o prensado. La peletizacion tal y como se entiende actualmente es el resultado de una evolución que comenzó con un equipo rudimentario que únicamente moldeaba hasta llegar en la actualidad a equipos que efectúan una comprensión-extrusión. Concebido globalmente, el proceso de granulación se realiza en varias etapas, 1) acondicionamiento hidrotérmico, 2) compresión-extrusión y 3) secado-enfriado.

El acondicionamiento hidrotérmico consiste en la preparación del alimento terminado de animales en harina para el proceso de compresión y extrusión.

Este acondicionamiento se hace con vapor inyectado en un homogeneizador directamente sobre la mezcla molida, y en otros casos modificando las condiciones de presión, temperatura y tiempo de tratamiento según conveniencia. Los efectos más favorables del vapor se consiguen a presiones que varían entre 1 y 4 kg/cm2 y totalmente seco. Este aspecto de la preparación de las harinas es de los que más ha preocupado, y por tanto evolucionado, a lo largo del tiempo.

La compresión-extrusión se realiza en la propia peletizadora. Las más habituales en las fábricas de alimentos balanceados tienen matriz vertical con rodillos de compresión de las harinas. De la misma manera, el manto exterior de los rodillos (camisa) tiene distinto diseño según necesidades. La compresión la realiza el rodillo sobre las harinas y contra la matriz. La compresión-extrusión se lleva a cabo en el canal de la matriz. De la matriz sale el gránulo conformado y a través de su observación podemos predecir y por tanto corregir los defectos y sus soluciones.

Cuando hay defectos y mala calidad física de pelet, pueden ser descritos y corregido como 1) pelet curvado y agrietado por cuchillas mal reguladas posiblemente, 2) el pelet tiene 3 ó 4 veces de largo su diámetro por que los pelets deben romperse por volteo, 3) pelet con forma de abeto sucede generalmente en fórmulas muy fibrosas que en todo caso puede estar provocado por una mala molienda, un defecto de humedad o poca compresión de la matriz se recomienda la revisión de las parrillas, 4) pelet con agrietamiento longitudinal por una desmezcla en el alimento terminado en harina o una alta velocidad de la matriz por lo que se debe de revisar la caída de las harinas al silo de abastecimiento de la peleteadora o añadir más líquidos en mezcladora y así reducir la producción de la máquina, 5) pelet con partículas gruesas lo cual puede ser una molienda muy tosca o una parrilla rota debe de revisarse el estado de las parrillas frecuentemente y poner un cernedor y un imán antes del molino, 6) pelet deforme con fisuras por una molienda gruesa puede ser la causa debemos de moler más fino y aerear todo lo largo de la parrilla, revisar estado de los filtros y alimentar el molino a todo lo ancho de la parrilla, 8) pelet con aspecto velludo debido a un exceso de vapor, de temperatura o la presencia de partículas gruesas de fibra puede provocar este fenómeno por lo que debe de reducirse la presión de vapor y ver la granulometría de las harinas, 9) pelet con forma de pastillas debido a una compresión alta o una deficiencia de vapor suele ser la causa por lo que se añade grasa en mezcladora y se bajar compresión y se verifica diferencia de temperatura entre la harina y el gránulo nunca será mayor de 15º C, 10) pelet con vetas causado por la deformación de los orificios de la matriz o bien por un ataque químico, uno de abrasión ó por desprendimiento de costras de metal por una elevada concentración de carbono en la elaboración de la matriz debiéndose de cambiar la matriz.

En el peletetizado así como en otras áreas de producción, se ha de buscar el mejor rendimiento de los equipos presente y del flujo de productos por los mismos. Se entiende como tal, el óptimo de la relación entre producción y consumo de energía, obteniendo gránulos de calidad.

f. El Enfriado-Secado:

Este proceso se lleva a cabo en los equipos llamados enfriadores cuya misión es reducir la humedad y la temperatura del pelet para su mejor conservación. Existen tres tipos de enfriadores: vertical, horizontal y en contracorriente con diferentes modelos en cada caso. No se puede afirmar que un tipo sea mejor que otro, aunque en la actualidad, el vertical es el menos utilizado. Cada fábrica decidirá según su experiencia.

El enfriador horizontal se emplea sobre todo en casos de productos de difícil fluidez y con adiciones elevadas de líquido. El enfriador en contracorriente tiene buena utilidad para enfriar productos de fácil fluidez. El principio de contracorriente consiste en que el aire más frío entra en contacto con el pelet más fríos y los más calientes con el aire calentado a través de la capa. En el enfriador vertical los gránulos fluyen por gravedad y el aire es aspirado a través de las dos columnas de pelets por medio de un ventilador. El mejor vehículo para sacar la humedad es el aire seco. Los pelets entran en el enfriador con una humedad de 14-18% y con una temperatura de 60-90º C. A la salida del enfriador habrá una humedad de 11-14% y una temperatura de 20-30º C. La pérdida de humedad en el enfriador corresponde aproximadamente a la añadida con el vapor. La temperatura a la salida no será superior en más de 5-7º C a la ambiente.

La velocidad del aire en el enfriador será lo más baja posible, para que enfríe y seque interior y exteriormente del pelet, pero se evite su arrastre por la corriente de aire. La cantidad de aire necesaria dependerá del tiempo de permanencia del producto en el enfriador, así como de la calidad del aire, del espesor de la capa del pelet, del tipo y presentación del alimento balanceado, etc. Con una humedad elevada del aire, es recomendable usar aire caliente para el secado de los pelets.

3. Nuevos Procesos de Fabricación:

El procesado de los alimentos terminados es un prerrequisito en la producción animal moderna. El término procesado es muy amplio e incluye también los procesos de molienda y de mezcla. Por tanto es necesario concretar el significado del término procesado, teniendo en cuenta que los sistemas que incluyen humedad y/o temperatura elevadas son los de mayor interés. En la actualidad se dispone de una amplia variedad de tecnologías diferentes. La más conocida y utilizada es indudablemente el peletizado (con o sin vapor). Para mejorar la capacidad, flexibilidad y sencillez de operación de las peleteadoras, se han desarrollado varios métodos de acondicionamiento pre peletizado, por ejemplo pre- o doble granulación, expansión y extrusión. El procesado de los alimentos terminados y también de los ingredientes por expansión y extrusión puede contribuir a incrementar el valor añadido de los alimentos.

a. Maduración:

Esta técnica de acondicionamiento consiste en el contacto durante largo tiempo (menor o igual a 20 min.) a una temperatura aproximada de 40º C de las harinas en unión con vapor y los líquidos (melazas, grasas). De esta manera se consigue una mayor interacción líquido-harina y una mejor predisposición al peletizado. La adición de líquidos se hace en un acondicionador situado antes del equipo. Este consiste en una tolva vertical, normalmente de uno o varios pisos y con un eje vertical al que se acoplan unas paletas que son las encargadas de remover el producto durante su estancia en la proceso.

El madurador va situado entre la tolva de harinas y la peletizadora. Este equipo está pensado para raciones de alto contenido en fibra y con niveles elevados de subproductos y melaza, que es el caso de los rumiantes. Existe una variante del tradicional madurador que no tiene pisos, y el calentamiento se hace con vapor en la propia cuba sobre el producto de manera que actúa como una caldera de cocción. Las melazas en su acondicionamiento con las harinas llegan a interaccionar con las partículas sólidas. Es de hacer notar que no todas las materias primas tienen la misma capacidad de absorción. A la hora de incorporar de esta máquina de disponer de bastante espacio para su instalación y de que su capacidad no sea un cuello de botella en el peletizado.

b. Doble Peletizado:

Se trata de un equipo más, que nos permite la utilización de materias primas de difícil peletizar, así como la incorporación de mayor cantidad de líquidos (grasas, melazas, etc.); puede o no acompañarse de un madurador. El proceso consiste en hacer pasar la harina una vez acondicionada con los líquidos por una primera matriz que hará una ligera compresión, para luego entrar en la segunda matriz o matriz principal en óptimas condiciones para producir un buen pelet.

Lo mismo que en el esquema del madurador, la doble peletizado supone un tratamiento de humedad, temperatura y tiempo que le diferencia del peleteado simple. La incorporación del doble peleteado a una fábrica puede suponer una inversión elevada de dinero. El sobre costo de energía que supone la doble granulación frente a la simple es de aproximadamente un 10-20% o mayor, según la dificultad de la ración a peletear. Por contra, el doble supone una gran libertad para el formulador a la hora de incorporar todo tipo de materias primas y líquidos a niveles impensables con la simple granulación. Es un método adecuado para

formulaciones con materias primas fibrosas o difíciles de peletear y altas cantidades de melaza, grasa, etc. Sin que la calidad final del pelet sea inferior a lo esperado.

c. Extrusión:

Ha sido adaptado de la industria de alimentación humana. Inicialmente se usó para el tratamiento térmico del fríjol de soja. Hoy también se usa en otras leguminosas. También está muy extendido su uso en la elaboración de dietas para animales domésticos (perros, gatos y peces), así alimentos balanceados de caballo u otros con formas atractivas de presentación.

El empleo de la extrusión en los cereales va orientado fundamentalmente al desdoblamiento de los almidones, mientras que en el caso de las leguminosas, se persigue principalmente la eliminación de los principios antinutritivos. La mejora del aspecto alimenticio y la calidad higiénica de subproductos es otro campo de aplicación. En los alimentos terminados de mascotas (perros, gatos, peces) la textura, forma y densidad que se puede aportar con este tratamiento es importante.

El extrusor puede usarse, por tanto, sólo o en combinación con una máquina peleteadora. El extrusor puede tener simple o doble tornillo extrusionador, dando lugar a diferentes tratamientos de presión y temperatura según el objetivo buscado y el tipo de material. Entre los efectos positivos de la extrusión están: 1) incremento de la digestibilidad de los almidones, 2) desnaturalización de las proteínas, 3) Mejora de la digestibilidad de la fibra, 4) destrucción de los factores antinutritivos (inhibidor de la tripsina, etc.) y de enzimas indeseables (ureasa, peroxidasa, lipoxigenasa, etc.), 5) la destrucción de componentes tóxicos (glucosinolatos, gosipol, aflatoxinas), 6) destrucción de microorganismos (salmonelas, etc.). Los efectos negativos de dicho proceso son: 1) destrucción de vitaminas (A y C) y pigmentos, 2) inactivación de enzimas (amilasa, fitasa, etc.), 3) destrucción de aminoácidos (lisina, etc.), 4) reacciones indeseables (Maillard, Amadori, etc.,).

d. Expansión:

La industria de los alimentos animales compuestos dispone desde hace algunos años de los llamados expansores. Se trata de acondicionadores corto tiempo y alta temperatura. Están basados en la técnica inicial de los extrusores. La expansión y la extrusión son procesos hidrotérmicos de preparación o de dar forma.

La combinación de una peletizadora con un expansor ha abierto nuevas posibilidades para la elaboración de alimentos balanceados por su capacidad para la incorporación de grandes cantidades de líquidos con la mejora de los aspectos físicos o higiénicos del alimento balanceado. El expansor es un tubo mezclador de pared gruesa y está equipado con un eje apoyado en un punto. En este eje están montados elementos para mezclar y amasar. El tubo lleva pernos interiores y válvulas inyectoras de vapor. A lo largo del tubo, además del tratamiento térmico se produce un proceso de amasado y mezclado. La rosca del tubo guía el producto a lo largo de gran cantidad de pernos que producen fricción. La presión se puede mantener constante con un émbolo que accionado en forma hidráulica que cierra la salida.

El expansor puede tener una línea de trabajo independiente adelante de la peletizadora con la doble opción que consiste en pasar el producto expandido por la peletizadora o directamente a un enfriador. Existen tres tipos de cabezal de salida en el expansor, 1) de rendija-anillo. 2) de rendija-dado y 3) de diafragma.

Los parámetros físicos: presión, temperatura y tiempo nos marcan las condiciones de tratamiento del

expansor. La presión puede alcanzar los 40 bar, la temperatura puede llegar a 140º C y el tiempo de estancia de la harina en el tubo no sobrepasa los 10-15 segundos. Uno de los aspectos mas interesantes actualmente para el uso del expansor está en la industria avícola para eliminar la contaminación bacteriana, particularmente salmonelas y coliformes. La avicultura inglesa es pionera en este terreno por las exigencias actuales del mercado, referidas a productos libres de salmonela.

El tratamiento térmico de los alimentos tiene su origen posiblemente cuando el hombre descubre el fuego, es decir es tan viejo como la humanidad, sin embargo a la industria de los alimentos balanceados para animales no se incorporó hasta los últimos años, en que aparecen máquinas que permiten alcanzar temperaturas elevadas en espacios muy cortos de tiempo y por tanto permiten manejar muchas toneladas de harina por hora, sin necesidad de grandes espacios.

Uno de los principales objetivos del tratamiento térmico en alimentación humana ha sido eliminar los factores antinutritivos de los alimentos. La mayoría de lo que hoy conocemos como factores antinutritivos son proteínas termolábiles, que una vez desnaturalizados por el calor pierden sus propiedades antinutritivas para los animales, siendo ésta otra de los grandes ventajas del expansor. Al someter los almidones a calor y humedad se produce una absorción de agua y los gránulos de almidón pierden su estructura cristalina, este proceso que se inicia con temperaturas de unos 60º C se acelera dentro del expansor por el aumento rápido de las temperaturas, llegando a explotar los gránulos de almidón, produciendo una masa gelatinosa es decir se produce la gelatinización de los almidones, que se completa a la salida del expansor al producirse un descenso brusco de presión.

Las ventajas de la gelatinización sobre el aprovechamiento de los almidones sin embargo son bastante relativas, pues la digestibilidad de los almidones es muy elevada, incluso cuando el alimento terminado se suministra en harina sin ningún tratamiento térmico, salvo en el caso de animales muy jóvenes.
Otro efecto sobre el almidón es la unión física con otros principios nutritivos, especialmente proteínas, con lo que se reduce la solubilidad de la proteína, pero su valor biológico no se ve afectado, pues la disponibilidad de los aminoácidos permanece constante.

Al someter el alimento balanceado a temperaturas elevadas y presión es lógico esperar una destrucción parcial de vitaminas, sin embargo existen muy pocos datos bibliográficos que cuantifiquen esta destrucción. Por esta razón y a falta de nuevos datos una medida prudente sería incrementar en un 20% los niveles vitamínicos, en especial las vitaminas A, K, B1 y ácido fólico y por supuesto la vitamina C en caso de incorporarla al alimento balanceado. Otras consideraciones sobre el expandir.

Las ventajas del uso de expansores en la producción de alimentos terminados radica en, 1) el equipo más complejo que se usa hoy en las fábricas de alimentos balanceados 2) la mayor justificación está en fórmulas con niveles altos de líquidos y ricas en almidón (pollos y cerdos). 3) actualmente existe un poco experiencia en el área de Centro América con esta máquina, 4) es un equipo costoso, 5) es necesaria una buena automatización. 6) los expansores para sacarle rendimiento necesitan personal calificad y el consumo de energía del equipo es alto y 7) el expansor es una máquina con futuro cuando apliquemos materias primas más fibrosas y requerían procesamiento previo con calor y presión.

e. Adición de Líquidos:

El objetivo de la incorporación de líquidos en una fábrica de alimentos balanceados es variado: aporte de energía (grasas animales y vegetales) de azúcares (melaza), de aminoácidos (metionina, lisina), de vitaminas (colina), de antifúngicos, de pigmentantes, de saborizantes, de humedad (agua), etc.

La adición de líquidos tiene cada vez más interés no sólo por razones de tipo económico sino por la practicidad en su dosificación. La dificultad surge a la hora de la cantidad y tipo de líquidos a añadir. Para ello se han equipado adecuadamente las fábricas en los últimos años. Los dos líquidos cuantitativamente más importantes en una fábrica son las grasas y la melaza.

En general la adición de líquidos en el alimento balanceado suele hacerse cuando éste está en forma de harina. La homogenización del líquido en la harina depende de varios factores como 1) tipo de producto, 2) granulometría (cuanto más fino esté molido, mejor superficie específica y mejor absorción), 3) humedad del producto (el agua rechaza la grasa), 4) temperatura (cuanto más alta mejor) y 5) la dosificación (el flujo irá dirigido a las harinas, nunca a las paredes).

Como norma general, todo líquido debe ser transportado, almacenado e inyectado a la temperatura mínima necesaria para su manejo y homogeneización. La temperatura elevada disminuye la viscosidad y facilita el manejo, pero es un enemigo para la conservación. En las grasas va a favorecer la oxidación y en las melazas la caramelización de los azúcares.

Los depósitos de almacenaje, han de ser generalmente cilíndricos, con un gran filtro de recepción y poca luz de malla, de acero inoxidable, forma cónica en la base, niveles de vaciado y llenado, calefacción tipo serpentín en el cono, con la toma del líquido cerca de la base del cono y situado a un metro sobre el nivel del suelo. La dosificación puede hacerse mediante contadores o por pesada. El sistema de pesada se suele usar cuando se adicionan en la mezcladora varios líquidos y tiene la ventaja de la exactitud y de la mezcla de los diferentes productos.

Los contadores volumétricos, actualmente son de gran exactitud y permiten una dosificación sencilla y económica. Los más usados son los de émbolo rotativo y los de tipo inductivo (líquidos conductores). Es recomendable en este tipo de dosificadores hacer controles frecuentes por las variaciones en densidad y el desgaste de las piezas. Tanto la bomba como los contadores, las conducciones y las boquillas inyectoras han de ser de un material anticorrosivo.

La mezcladora es el lugar adecuado para la incorporación de grasas, vitaminas, aminoácidos, etc. Las melazas ensucian demasiado la mezcladora aunque es una práctica usual en algunos países. Nunca debe de haber menos de 3 boquillas en la barra de inyección, sobre todo en líquidos añadidos en pequeñas cantidades. Hay que vigilar la limpieza de boquillas, mezcladora y dirección del flujo, así como hacer controles de dosificación. Hemos de dar un tiempo de mezcla de 20 a 30 segundos (dependiendo del tipo de mezcladora) antes de iniciar la inyección, para una mejor homogeneización. Una vez terminada la inyección es recomendable hacer un soplado con aire a presión para evitar el goteo y limpiar la conducción. El nivel de incorporación de grasa en mezcladora depende de la fluidez del alimento terminado, si su presentación es en harina o de la compresión de la matriz de la peletizadora que tenga detrás si es en forma de pelet.

La melazadora puede llamarse también homogeneizadora, mezclador en continuo o incluso melazadora. Es la

máquina idónea para mezclar líquidos (grasas y melazas) con las harinas. Se puede ubicar en lugares muy diferentes de la fábrica, por ejemplo después de la mezcladora, antes de la peletizadora, antes del madurador, antes del expansor. Dado que se trata de un mezclador continuo, el paso del producto determinará la cantidad de líquido a adicionar y será necesario un mando automático de control de paso.

Su capacidad de homogeneización dependerá del número y disposición de las paletas, así como de la longitud del tubo y de las revoluciones de la máquina. La cantidad de líquidos adicionados en este aparato dependerá de la máquina que tenga. Así, si está antes del madurador podremos poner altas cantidades de melaza (11-15%). Como se trata de una máquina muy revolucionada, no habrá formación de grumos. Ha de llevar un recubrimiento interno de plástico. La boquilla o boquillas inyectoras estarán situadas al comienzo del tubo mezclador a la entrada de las harinas.

En algunas fabricas de alimentos balanceados, la adición de líquidos ocurre en la peletizadora, más bien a la salida de la compresión por la matriz. Es un sistema práctico de añadir grasa y poco costoso, se añade sobre el pelet. Se aprovecha la circunstancia de que en este lugar, el pelet sale muy caliente de la matriz y es así cuando tiene su mayor capacidad de absorción. Se puede usar todo tipo de grasas, aunque se absorberá mejor cuanto más bajo sea su punto de fusión, o cuanto mayor sea la temperatura de inyección. Nunca se debe pasar del 2% de grasa en este punto. Un nivel mayor puede provocar problemas de goteo hacia el enfriador o incluso riesgo de incendio. Un aspecto negativo puede ser que la grasa tapone la salida de la humedad interior del gránulo y no se seque bien en el enfriador, con el consiguiente problema de conservación.

El equipo consta de una bomba, un contador de flujo y una conducción que dirige la grasa a la o las boquillas situadas en la puerta protectora de la matriz. Las boquillas provocarán una estela de grasa pulverizada que abarque todo el ancho de la matriz para que no queden gránulos sin reengrasar. Esta dosificación estará controlada por un equipo de tal manera que automáticamente se modifique en función de la producción de la peletizadora.

Es conveniente hacer controles frecuentes. La capacidad de absorción del gránulo no sólo dependerá de la temperatura del mismo y de la grasa, sino también de su área superficial, cuanto mayor es el pelet menor superficie por unidad de peso y por tanto menor capacidad de absorción. Un pelet de 3 mm presenta el doble de superficie que uno de 6 mm y su capacidad de absorción es un 50-100% superior.

El tambor de rociado es el mejor sistema de engrasado de un pelet en frío, aunque existen otras posibilidades, como es el caso del reengrase en cascada seguido de una gran rosca sinfin de rotación lenta para la homogeneización. Como se trata de un pelet una vez salido del enfriador, por razones de temperatura, la capacidad de absorción de grasa se reduce. Es por esto que suele calentarse el equipo y las conducciones. En el tambor de engrasado puede llegar a añadirse hasta un 4-5% de grasa en al alimento balanceado de pollos. Es importante el regulador automático del caudal del alimento peletizado. El alimento llega al tambor tamizado, para evitar la formación de grumos. Hay que vigilar la limpieza de las boquillas y hacer controles de dosificación.

Es un método de reengrasar caro pero muy práctico. Los otros sistemas no son tan caros, pero son menos recomendables. La capacidad de absorción de grasa dependerá del área superficial del pelet. También es un lugar adecuado para la adición de productos muy poco estables a temperatura elevada, como enzimas líquidas, aromatizantes, etc.

4. Aspectos de Aseguramiento de Calidad

El aseguramiento de la calidad es un aspecto importante de las operaciones de fabricación de alimentos balanceados. Es en los años veinte cuando se consolidaría el término. El aseguramiento de la calidad, se puede definir como el esfuerzo total para plantear, organizar, dirigir y controlar la calidad en un sistema de producción con el objetivo de dar al animal productos con la calidad adecuada. Es simplemente asegurar que la calidad sea lo que debe ser.

a. Calidad de los Ingredientes:

Dado que la composición de los alimentos para animales son materias primas provenientes de procesos agrícolas (granos o cereales) y de procesos industriales (pastas de oleaginosas, harina de subproductos de origen animal, etc.), es importante el conocer y clasificar cada una de estas de acuerdo a su perfil nutricional (aminoácidos, energía, vitaminas, minerales) y a sus características físicas, de origen o proveedor, para ser incluidas en la dieta de los cerdos y así obtener los mejores resultados económicos posibles.

Los ingredientes de un alimento terminado representan de un 70% a un 90% del costo de la dieta. Es más, a medida que una planta se vuelve más grande y eficiente en sus procesos, el porcentaje del costo total de los ingredientes, tiende a subir. Por lo tanto es de bien juicio económico el de prestar la adecuada atención a la calidad de las materias primas., Dado que un porcentaje alto de la variación del contenido de nutrientes de un alimento terminado está dado por la variación individual de lotes de materias primas usadas en la fabricación de alimentos.

Pero entonces como definimos calidad. Esta ha sido definida por muchos autores, normas oficiales, regulaciones de gobierno, pero no parece haber un consenso general al respecto, puesto que la definición es desde la óptica de aquel o el grupo que la estableció. Pudiéramos mencionar que pueden ser, 1) de acuerdo al estándar, 2) que llena las expectativas, 3) grado de excelencia, 4) adecuado para el uso en... y muchas otras. Pero no queda claro que el destino final de ese concepto de calidad es hacia la especie que lo consumirá, teniendo perspectivas zootécnicas y econométricas que cumplir, y por otro lado es parte de la cadena alimenticia y su impacto en el humano y en el medio ambiente que lo rodea.

Por lo tanto para poder comprender el concepto de calidad, es necesario el priorizar el conocimiento sobre las materias primas empleadas en la elaboración de alimentos terminados. No solo el conocimiento relacionado a los aspectos de composición química (perfil nutricional) y física (densidad, tamaño de partícula, fluidez, características de color y sensoriales, etc.), sino una definición de la calidad de ese ingrediente y los limites de aceptación o rechazo.

La descripción física y sensorial ya no basta para la determinación de los aspectos de calidad de ingredientes. Es necesario el uso de técnicas de laboratorio, que no den los parámetros necesarios en un tiempo corto. Este es un dilema en muchas empresas, dado que se usan datos de laboratorios externos, para la determinación de un análisis químico bromatológico, de aminoácidos, vitaminas o minerales, u otras variables como bacteriología o toxicología.

El problema radica en que esta información llega mucho después de que el animal ha consumido la materia

prima a la que se refiere la muestra, impidiendo así maximizar la producción o reducir el riesgo bacteriológico o toxicológico. Es necesario el uso de técnicas más rápidas como la Reflectancia en el Infrarrojo cercano (NIRS) que puede estimar parámetros químicos o nutricionales de las materias primas empleadas.

Pero en un sentido real, la calidad de un ingrediente que es recibida por una planta de alimentos terminados, debe de empezar en la mente de un proveedor. Dicho de otra forma, la calidad de los ingredientes es el reflejo de los que los proveedores creen que se requiere en términos de calidad.

Consecuentemente, la primera tarea a establecer dentro de un programa de aseguramiento de calidad es diseñar un método de comunicación efectivo con los proveedores, explicando las razones de los parámetros establecidos y exigidos para cada una de las materias primas empleadas.

b. Trazabilidad:

La pregunta que antecede a una discusión es por que es necesaria la trazabilidad de las operaciones en una planta de alimentos. Como anteriormente mencionado, las agencias gubernamentales requieren de sistemas de trazabilidad para poder tener una visión del adecuado desempeño de los sistemas de control de calidad en relación a la premisa de la seguridad alimentaria y en ultimo caso representando los intereses de los consumidores. Y en una breve definición, pudiéramos decir que trazabilidad es; "la habilidad de dar seguimiento a la cadena alimenticia humana y animal, o de un animal o sustancia productora de alimentos".

Los consumidores ganan muchas veces beneficios no tangibles de los procesos de trazabilidad, al tener una mayor seguridad en la cadena alimenticia humana y la mayor efectividad en caso de tener que hacer una destrucción de alimentos. Pero desde la otra perspectiva, la trazabilidad permite la promoción a los consumidores que pueden identificar en las etiquetas de los productos finales, información histórica de ese alimento. Los requerimientos legales establecen que si una pieza de pollo que es adquirida en un supermercado, pueda ser trazada hasta la granja de origen.

Las características básicas de un sistema de trazabilidad son: a) la identificación de las unidades o lotes de todos los ingredientes y sus productos, como alimentos balanceados, b) la información de cuando fueron movidos y transformados y c) la unión de todo el sistema de información. En la práctica, los sistemas de trazabilidad son registros detallados e los procedimientos que demuestren el camino de un ingrediente o lote particular, durante el proceso de recepción, almacenamiento, utilización y transformación, desde el suplidor hasta el consumidor. Todos los pasos intermedios deberán de ser descrito prolijamente, en especial cuando se combinan ingredientes, como en el caso de los alimentos terminados. Adicionalmente el sistema verifica la cadena de producción hasta el consumidor final.

Las antiguas etiquetas de identificación escritas a mano o con impresión, están siendo sustituidas por sistemas de códigos de barra o sistemas de radio frecuencia. La cantidad de información que puede ser adjuntada a un sistema como tal también es mayor, habiendo sistemas que tienen hasta 2000 caracteres de información. La base del éxito de los sistemas de trazabilidad radica en el registro de la información. La cantidad de información contenida en el sistema varia dependiendo de la naturaleza del producto, de la granja de las prácticas de manufactura, de las especificaciones y de los requerimientos legales. Los mecanismos deberán de ser robustos para facilitar la colección y autenticación de cualquier información, para poder ser actualizada a través de toda la cadena. Los muestreos específicos, para realizar análisis químicos son necesarios para apoyar a los sistemas de trazabilidad.

5. Producto Terminado:

Si bien entendemos la importancia de la uniformidad del alimento terminado en cada una de las fases productivas de los animales, este es un concepto intuitivo más que práctico o descrito en los procedimientos de aseguramiento de la calidad.

Así mismo no existe una línea de investigación de una universidad o de la industria misma. En especial es esto verdadero para la medición de la uniformidad de los cerdos con relación a la uniformidad del alimento terminado. Si bien, como se mencionaba anteriormente, muchos investigadores estiman importante este criterio, poco se hace para medirlo tangiblemente.

Para los alimentos balanceados de ponedoras comerciales en harina, los resultados en granja están condicionados por la granulometría o textura del alimento, además de los niveles de nutrientes presentes. Así puede formularse con dietas a base solamente de maíz o sorgo cuando la coyuntura es favorable, pero pueden incorporarse muchas otras materias primas en proporciones mucho más altas. Si las circunstancias lo aconsejan, y se tienen las instalaciones adecuadas, los límites de incorporación de líquidos, y por descontado los de los subproductos de variado origen pueden elevarse considerablemente. De forma parecida puede razonarse para reproductoras, tanto ligeras como pesadas.

El objetivo de la molienda es reducir el tamaño de las partículas de los ingredientes para aumentar la superficie de exposición a la acción de los enzimas endógenos y facilitar la digestibilidad de los nutrientes. Además, la molienda facilita el manejo y la mezcla de las materias primas y aumenta la eficiencia de producción y la calidad del gránulo. Hasta muy recientemente se consideraba que cuanto menor era el tamaño de la partícula mejor era el índice de conversión y mayor era la productividad del ave. Partículas pequeñas favorecen la velocidad de tránsito, mejoran la digestibilidad de los nutrientes y ayudan a compactar las partículas en alimento balanceados peletizados. Si se suministra maíz molido grueso (>1.410 µm) o molido fino (<1.410 µm) y observan mayor consumo y peor conversión de los pollos con las partículas más gruesas. La molienda finas mejoran la disponibilidad de ciertos constituyentes intracelulares, efecto que es superior en dicotiledóneas, caso de la soya, canola, frijoles, habas, y arvejas que en monocotiledóneas, caso de los cereales.

De la misma manera el efecto beneficioso de la molienda es más importante con ingredientes como el sorgo y la semilla de canola que debido a su protección externa fibrosa son difíciles de quebrar en la molleja y de atacar por las enzimas endógenas del sistema gastrointestinal. Datos más recientes indican que moliendas finas no son necesariamente mejor que moliendas gruesas en aves indican que las partículas de mayor tamaño están mejor adaptadas a la fisiología de las aves y que moliendas gruesas mejoran el peristaltismo digestivo y la utilización de nutrientes.

Los pollos alimentados con harinas tienden a consumir más si las partículas son gruesa, al igual que dietas maíz-soya donde la fuente proteica fue molida en un molino de martillos a un media geométrica de 1.239 ó de 891 µm. La utilización digestiva fue superior con la dieta basada en harina gruesa que con la de harina molida fina. Pudiera ocurrir que las partículas gruesas se retengan en la molleja durante más tiempo que las finas. Un mayor tiempo de retención en la porción proximal del aparato digestivo favorece la solubilidad de las partículas y el acceso enzimático posterior.

De hecho, la utilización de harina gruesa mejoró los índices de conversión y el contenido en cenizas de la tibia

indicando que la digestibilidad de los minerales y otros nutrientes aumentaba. El crecimiento de pollos alimentados con alimentos balanceados en harina mejora cuando el tamaño de la partícula es grueso y además aquellos alimentados con dietas a base de maíz con molienda gruesa (molino de rodillos) presentaban mejores productividades que pollos alimentados con el mismo maíz molido más fino utilizando un molino de martillos.

Las partículas gruesas pueden reducir la problemática de procesos entéricos y aumentar la digestibilidad de ciertos nutrientes Partículas excesivamente finas aumenta la velocidad de tránsito y producen atrofia de la molleja, que es el órgano director de los movimientos peristálticos y de reflujo del aparato digestivo. Por tanto, moliendas muy finas perjudican de forma indirecta la motilidad y elevan el pH del contenido digestivo. El pH elevado reduce la solubilidad y digestibilidad minerales, proteína y otros nutrientes. Además facilita el crecimiento de los microorganismos patógenos ya que en la mayoría de ellos el pH óptimo de crecimiento está cercano a la neutralidad o es ligeramente básico. Por tanto, una molienda excesivamente fina puede reducir la motilidad digestiva y el contacto entre nutrientes y enzimas, empeorar los índices de conversión y aumentar la incidencia de procesos entéricos.

Además, los finos del alimento terminado en contacto con el agua causan aglomeración de partículas y pastosidad del pico reduciendo el consumo de alimento terminado y aumentando el consumo de agua y las pérdidas de alimento al lavarse el pico en los bebederos. Por tanto, textura y dureza del alimento balanceado así como grado y uniformidad de la molienda son importantes en alimentación de aves ya que influyen sobre el consumo y la productividad, especialmente en pollitos jóvenes. Los tamaños de partícula excesivamente gruesos perjudican la productividad en pollos mediante al menos dos mecanismos diferentes: 1) la selección de unas partículas sobre el resto, 2) reducción directa o indirecta del consumo por alterar la velocidad de tránsito. Las aves seleccionan su consumo en función de la estructura de lo que se le ofrece. Las aves prefieren alimentos estructurados sobre los que no lo están y que con la edad la preferencia por las partículas más gruesa aumenta.

La preferencia por un tamaño de partícula u otro podría estar relacionado con el tamaño del pico cuyas dimensiones son fijas a una edad dada y con la búsqueda de la forma más eficiente de llevarse el alimento a la boca. Por tanto la preferencia por un tamaño u otro depende de la edad del pollito. Partículas de tamaño excesivo no son consumidas por el pollito recién eclosionado ya que no están adaptadas a las dimensiones del pico.

La productividad de los pollos de engorde baja al aumentar el tamaño de las partículas de maíz de 781 µm a 2.241 µm. Las partículas con un media geométrica mayor de 1.196 µm (criba de 9.59 mm en molino de martillo) son excesivamente grandes y tienden a reducir el consumo en pollitos. En dietas de preiniciación basadas en maíz, la media geométrica adecuada está en torno a 0.7-0.9 mm, mientras que los pollos adultos prefieren partículas superiores a 1.20 mm. Por último, la disminución de la velocidad de paso del alimento con partículas de alimento balanceado de gran tamaño produce sensación de saciedad lo que puede reducir el consumo.

La uniformidad del tamaño de las partículas es otro factor a considerar en relación con las características de la molienda. No sólo el tamaño medio de la partícula sino también la uniformidad de las mismas es importante en relación con la productividad en pollitos de hasta 21 días de edad. Se estima que para conseguir mezclas de alimento terminado homogéneas es preciso que el coeficiente de variación del tamaño de las partículas

sea inferior al 10-15%. Los molinos de rodillos dan lugar a tamaños de molienda más uniformes que los molinos de martillos. Por tanto, el porcentaje de partículas excesivamente finas, que perjudican la fisiología digestiva, y de partículas excesivamente gruesas, que reducen la digestibilidad de los nutrientes, es menor con molinos de rodillos. Sin embargo, la importancia de este factor (molienda con martillos vs. molienda con rodillos) en alimentación práctica de pollo de engorde con alimentos balanceados peletizados es reducida.

No existen apenas trabajos que hayan estudiado la importancia del tamaño de la molienda en avicultura de puesta. El tamaño medio de la partícula es particularmente importante en alimentos terminados de iniciación para pollitas de recría en harina. Los tamaños de partícula medios del cereal inferior a 1.1mm reducen el consumo y el peso corporal a 21 días de edad así como el tamaño de la molleja. Las moliendas excesivamente finas aumentan el consumo en ponedoras sin mejorar la productividad mientras que otros inciden en la importancia de suministrar partículas de tamaño grueso. Por otro lado, administrando alimentos balanceados con un tamaño de partícula de 814 µm o 1.341µm a ponedoras de 23 a 72 semanas de vida no se han observado diferencia alguna para los parámetros productivos.

Deben evitarse tamaños reducidos de partícula (<600 µm) en alimentos balanceados de iniciación de pollitas (0 a 4 semanas) y de inicio de puesta (18 a 40 semanas) ya que reducen el consumo y el tamaño y aumentan el pH del contenido de la molleja, lo que influye sobre la fisiología y el crecimiento de los diversos microorganismos presentes en el tracto intestinal.

En aves de postura adultas la molienda fina redujo el consumo en un 3.3% en relación con la molienda gruesa sin que el peso del huevo o el índice de puesta se vieran afectados. Se ha observado que el consumo de alimento balanceado es superior con partículas finas que con partículas gruesas e indican que un cambio abrupto de alimentos balanceados de harina fina a alimentos de molienda mas gruesa reduce de forma drástica el consumo (hasta 30 g en el primer día). Las ponedoras necesitan hasta cuatro días para ajustar el consumo a sus necesidades cuando se cambia de forma brusca la textura del alimento balanceado.

Independientemente del valor nutricional de los alimento balanceados, las ponedoras prefieren partículas molidas gruesas a molidas finas y que si se les permite elegir prefieren tamaños comprendidos entre 1.1 y 2.4 mm a partículas menores de 0.5 mm. Un cambio brusco de molienda fina a molienda gruesa reduce el consumo durante el primer día tras el cambio y afecta ligeramente al tamaño del huevo. Una buena textura facilita el manejo del alimento balanceado y favorece el consumo. Es recomendable que entre un 75% y un 80% de las partículas estén en un tamaño comprendido entre 0.5 y 3.2 mm. De hecho, si hay alimento disponible abundante, las aves rechazan consumir aquellas partículas inferiores a 0.15 mm.

Alimento balanceados en migas (pelet quebrado), las gallinas seleccionan aquellas de mayor tamaño y sólo consumen el remanente cuando se acaban las primeras. Dado que los alimentos terminados para ponedoras se suministran en harina, la uniformidad del tamaño de partícula es importante. Por ello, y no sólo por su solubilidad más lenta, se recomienda que un alto porcentaje (>70%) del carbonato cálcico añadido como fuente de calcio sea suministrado en forma de partículas gruesas (>3 a 4 mm).

Un tema siempre discutido es la influencia del peletizado y nivel energético de la dieta sobre parámetros productivos en pollos, ya que de forma indirecta estamos hablando de fijar una estrategia de formulación de las dietas, así como de la propia rentabilidad de la nutrición. En general se admite que el efecto es siempre más positivo para dietas de media o baja energía, (referida siempre a la harina que inicialmente se parte), que para las de alta. En la realidad es difícil llegar a conclusiones prácticas, porque interaccionan efectos como el

propio nivel energético, la calidad del pelet, el tipo de cereal utilizado, el proceso de peletizado, la gran variabilidad de los resultados que llegan de granjas, el programa alimentario utilizado, la genética, etc.

Numerosos trabajos de publicados apuntan de forma reiterada que el calor junto con la humedad y el estrés físico aplicado durante el proceso de peletizado permiten desnaturalizar las proteínas facilitando así la actividad de las proteasas enzimáticas y mejorando la digestibilidad. Por otro lado, la temperatura y la presión asociadas al proceso disminuyen la degradación de la proteína en el rumen permitiendo un mayor paso al intestino delgado. En condiciones prácticas el efecto del peletizado sobre la utilización de proteínas es muy marginal. Sólo en el caso de que las materias primas contengan factores antinutricionales termolábiles (antiproteasas, lectinas, etc.) podría el peletizado mejorar el rendimiento de la fracción proteica, especialmente si el proceso es agresivo. En condiciones extremas, un granulado agresivo puede facilitar reacciones químicas tipo Maillard entre grupos amino libres de los aminoácidos y aldehídos de productos tales como lactosa, melazas, subproductos de panadería o grasas peroxidadas.

La importancia de estas reacciones en productos no extrudidos es mínima. El peletizado no influye directamente sobre la digestibilidad de las grasas. No obstante, el proceso abrasivo que conlleva la molienda junto al paso a través de la matriz permite liberar la grasa de naturaleza intracelular facilitando su utilización por el animal. El efecto beneficioso del peleteado sobre la digestibilidad de la grasa es de esperar que sea mayor cuanto más joven sea el y cuanto mayor sea el tamaño de las partículas.

No existe mucha información sobre el efecto beneficioso directo del proceso de peletizado sobre la digestibilidad de la fibra. Los resultados obtenidos son inconsistentes y en el mejor de los casos de limitado valor práctico. Las paredes celulares tienen un carácter estructural y contienen un alto porcentaje de hidratos de carbono complejos tipo lignina, celulosa, hemicelulosas y sustancias pécticas.

Niveles altos de estos componentes vienen asociados con baja digestibilidad en monogástricos. Los nutrientes nobles quedan encapsulados o protegidos por estas estructuras que evitan o dificultan el acceso y trabajo eficaz de los enzimas. El peletizado precedida por molienda rompe la continuidad de las paredes celulares y facilita la acción enzimática.

La tensión térmica y mecánica asociada con el peletizado puede modificar la estructura de los almidones. Este hidrato de carbono está constituído por cadenas helicoidales de amilosa y amilopectina en proporción variable según genotipo y edad de la planta. El almidón se acumula en forma de gránulos protegidos por su propia estructura y por una matriz proteica suplementaria cuya naturaleza y anclajes varían según el tipo de planta. Las características estructurales determinan en gran medida la velocidad de digestión del almidón así como la influencia potencial de los diversos tratamientos tecnológicos sobre la misma.

El paso limitante en la utilización del almidón es el contacto inicial entre enzima y sustrato. Una vez que esto ocurre el proceso se desarrolla con intensidad. En el caso de las aves la rápida velocidad del tránsito de los contenidos digestivos supone una limitación al proceso de digestión de almidones muy protegidos. El calentamiento en presencia de humedad favorece la entrada de agua en el gránulo de almidón que pierde en parte su estructura cristalina. Este proceso es más profundo cuando actúa la presión. Se comprueba que la gelatinización es más intensa peletizado en seco que en húmedo y que afecta más a las capas externas del gránulo recién formado.

Modificando las condiciones de temperatura, humedad y presión podemos mejorar el proceso de hidrólisis pero rara vez conseguiremos superar el 20% de gelatinización. Si el objetivo es conseguir porcentajes

superiores deberemos cambiar la naturaleza del proceso (extrusado, por ejemplo). No está claro que la gelatinización mejore el coeficiente de digestibilidad de los almidones de los cereales, especialmente en animales adultos. En el caso de las leguminosas ricas en almidón el peletizado puede ejercer un efecto francamente positivo. El almidón de las leguminosas tiene distinta composición, tamaño y estructura que el almidón de los cereales. Los enlaces intermoleculares que mantienen la estructura son más estables para las primeras que para los segundos. Los tratamientos tipo extrusión o peletizado son más efectivos para las leguminosas que para los cereales.

El peletizado del alimento balanceado en la cadena de logística hasta las granjas y mejora la productividad. Efectos tales como mayor densidad, mejor fluidez y menor segregación y formación de polvo aportan beneficios que son independientes de las mejoras de naturaleza químico-mecánicas. La mejora en la presentación física influye positivamente sobre consumos, pérdidas y gastos energéticos y explica un porcentaje importante de las ventajas económicas atribuidas al proceso de peletizado.

El peletizado mejora el consumo del alimento terminado en los animales. El efecto es más consistente en aves, animales jóvenes y raciones de baja concentración energética. La mayoría de las especies domésticas muestran una clara preferencia por el peletizado cuando se les deja elegir. En numerosas situaciones no es concebible la utilización de alimentos balanceados en harina (conejos, peces, camarones, animales de compañía, rumiantes en extensivo, etc.). El aumento en el consumo puede ser debido a causas tales como mayor palatabilidad, menos polvo y mayor espacio digestivo disponible como consecuencia de la mayor densidad. Al aumentar el consumo el animal tendrá más nutrientes disponibles para producción ya que las necesidades de conservación permanecen prácticamente constantes.

Hay varias razones que justifican estos resultados y que no invalidan los presupuestos básicos. Podríamos citar los siguientes; 1) al peletizar el alimento balanceado se pierde humedad (del 2% al 3%) por lo que el animal consumirá los mismos kilogramos de ración pero no de materia seca, 2) al peletizar se mejora la digestibilidad del alimento balanceado y la energía disponible al animal, 3) se ha observado que en cerdos muy jóvenes, estos tienen una preferencia por alimentos balanceados en harinas, pero que este fenómeno se revierte rápidamente, 4) la calidad del granulo del pelet es símbolo de calidad del alimento balanceado y la falta de uniformidad en el tamaño o polvosidad es la causa mas común en la disminución del consumo de alimento a nivel de grana, 5) si el granulo del pelet no tienen el tamaño adecuado puede provocar la disminución en el consumo del alimento, se sabe que las aves son muy sensibles al tamaño del pelet.

Las pérdidas de alimento balanceado en granjas son inferiores con pelets que con harinas. El peletizado supone una compactación del alimento balanceado. En el caso de las aves el aparato digestivo tiene una capacidad de almacenamiento muy escasa. Además, en estas especies el consumo voluntario viene regulado, al menos en parte, por factores de distensión del aparato digestivo por lo que con alimentos peletizados se aumenta la capacidad de ingesta.

El peletizado disminuye los gastos energéticos relacionados con el consumo de un alimento. Los animales van menos al comedero y pasan menos tiempo comiendo con alimento peletizados. La menor actividad física y los menores gastos de extra calóricos se traducen en menores necesidades energéticas no productivas y por tanto en más nutrientes disponibles para la produccion. Existen observaciones de una reducción en el peso de la molleja y de otros órganos digestivos en pollos de engorde que recibían alimentos peletizados en relación con los que consumían harinas. El peletizado flexibiliza el trabajo del nutricionista disminuyendo el número

de limitaciones en formulación. Además mejora la fluidez y manejo del alimento terminado, evita desmezclas, permite mayor limpieza y sanidad y disminuye los costos de transporte y almacenaje.

El proceso de peletizacion disminuye la carga microbiana y la contaminación general del alimento balanceado. El efecto es tanto mayor cuanto más agresivo es el proceso y así recientemente ha aumentado el interés de procesar las harinas para eliminar la contaminación por salmonela u otros organismos patógenos. El peletizado agresivo ayuda de forma notoria a controlar la contaminación por entero bacteriáceas pero no las elimina. El mayor efecto descontaminante tiene lugar en el acondicionador por la acción conjunta del vapor a presión y de la temperatura. Debe tenerse en cuenta que el peletizado no está diseñado para controlar la contaminación de forma radical. Si este es un objetivo prioritario deberemos sofisticar el proceso (uso de expander, extrusión, pasteurizado) y evitar la recontaminación posterior durante el transporte y el almacenaje.

https://www.engormix.com/avicultura/articulos/fabricacion-de-alimento-balanceado-t28616.htm

3.2 CONTEXTO CONOMICO

En cuanto a los factores internos al sector:

Debilidades:

- Esquema oligopólico de mercado con difícil acceso a nuevos empresas.
- Integración vertical que pone en riesgo a los consumidores ante aumentos del precio de carne y concentrado

Fortalezas:

- Productos consolidados en el mercado.
- Buena calidad de los productos.
- Procesos altamente tecnificados

Los factores externos al sector:

Amenazas:
- Depende del mercado internacional de cereales.
- Precios altos del maíz.
- Baja producción nacional de insumos

Oportunidades:
- TLC con Estados Unidos, que facilita la entrada de insumos al sector.
- Incentivos al consumo de la carne de cerdo y de res.
- Integración vertical de las empresas que amplía su margen

En resumen, las industrias que producen y distribuyen alimentos balanceados dependen de los insumos que son importados para su fabricación y de la evolución del sector de productos de consumo final por parte de las familias. A pesar de esto, los efectos negativos del mercado nacional deben ser remediados con el mercado internacional, a propósito de los recientes acuerdos comerciales firmados por Colombia.

También, el sector tiene un comportamiento en su producción estable con crecimientos por encima del PIB. Los acuerdos comerciales serán favorables en la medida que sean competitivos. Además, las principales empresas vienen mejorando su encadenamiento hacia adelante con la producción de carnes y una estrategia agresiva para alimento para animales domésticos, lo constituye enormes posibilidades en el futuro

A pesar del buen desempeño en términos de producción de algunas líneas, el reporte consolidado de la industria de alimento para animales emitido por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística —DANE—, deja ver que en 2015 el sector no compartió la misma dinámica que el total de la industria manufacturera nacional.

3.3 OFERTA:

Para elaborar alimentos balanceados para animales se requiere de dos componentes: la macromezcla y la micromezcla. La primera está formada por productos de la agricultura y la agroindustria, los cuales se encuentran clasificados en fuentes de energía (cereales forrajeros) y de proteína (oleaginosas)8. A la mezcla básica obtenida se le adicionan medicinas, vitaminas, minerales y colorantes –micromezcla– con una mezcladora tipo concreto. Después de conseguir un producto lo suficientemente homogéneo y uniforme se realizan pruebas de calidad y se envía a los tanques de empaque para posteriormente empacarlo en sacos de polipropileno y/o papel kraft y cerrar con costura de hilo.

El índice de dedicación por empleo muestra un alto valor para los eslabones de alimentos para animales de cría y alimentos para mascotas. El resultado del índice de dedicación por empleo para los otros eslabones es relativamente bajo, lo cual sugiere que el número de trabajadores empleados en estas actividades es reducido. Los resultados de ambos índices muestran que dentro del sector existe gran dispersión a nivel de establecimiento; esto se debe a que las empresas producen en varias plantas de su propiedad o recurren a la maquila de producto.

Los indicadores de competitividad comercial muestran que la producción de los eslabones de alimentos para animales de cría y de alimentos para mascotas se dedica al mercado nacional y no se encuentran expuestos de forma significativa a la competencia internacional. Para el caso del eslabón de mezclas para alimentos concentrados se puede ver que aunque se exporta 12,2% de la producción nacional, 77,2% de la demanda se cubre con importaciones. Por último, se puede ver que la producción de harinas de la matanza de animales es insuficiente y 62,5% de la demanda interna es cubierta por las importaciones.

La tasa de protección efectiva –que mide la diferencia porcentual entre el valor agregado por producto, medido a precios domésticos y el valor agregado medido a precios internacionales– es un efecto de la protección nominal aplicada a los bienes finales y a sus insumos12. Para determinar la TPE se calculó la protección del bien final en términos de su arancel y el efecto de los aranceles de sus insumos ponderados por su participación en el total del valor agregado

Para esta cadena, la tasa nominal simple y con el efecto de franja14 de los eslabones de mezclas para alimentos concentrados y de sal mineralizada son menores que las tasas que muestran los otros eslabones, lo cual sugiere que se brinda mayor protección a los productos finales de la cadena.

En correspondencia con esta estructura arancelaria, el cálculo de la tasa de protección efectiva muestra un valor relativamente alto para los eslabones de alimentos para animales de cría y de harinas de la matanza de

animales. La relación entre la tasa nominal aplicada a los insumos y la nominal aplicada a los productos puede ser descrita mediante un gráfico de dispersión que relaciona la tasa de protección efectiva y el arancel nominal aplicado a un producto. La línea de 45° describe la situación en la cual la tasa protección efectiva del producto es igual a su tasa nominal, situación que se presenta cuando el promedio de las tasas nominales de los insumos es igual a la tasa nominal del producto. De este resultado se puede deducir que los puntos por encima de la línea de 45° indican que la tasa de protección efectiva del producto es mayor que la tasa nominal promedio de los insumos. Esto permite obtener un valor agregado mayor que el que se obtendría en un escenario de libre mercado, lo cual sería una situación deseable para el productor nacional.

Por el contrario, los puntos por debajo de la línea de 45° muestran una situación en la cual la tasa de protección efectiva del producto es menor que la tasa nominal promedio de los insumos. Esto lleva a un valor agregado menor que el que se obtendría en un escenario de libre mercado, lo cual sería una situación subóptima para el productor nacional. Es importante anotar que bajo este resultado la existencia de tasas de protección negativas es posible, y señala una situación en la cual la estructura arancelaria asociada a los insumos afecta en forma considerable la generación de valor agregado15. Esto se constituye en una situación indeseable para el productor nacional.

En general, el panorama de producción nacional de cereales tiene, en cierta medida, un efecto adverso con el sector de alimentos balanceados, puesto que a la incipiente producción nacional de sorgo, cebada y cierto tipo de maíz hacen dependiente al sector de las compras internacionales, esto quiere decir que deben lidiar con el tipo de cambio o la oferta externa de granos que compiten en cuestiones de uso, por ejemplo, del maíz y del trigo se puede derivar lubricantes y combustibles, lo cual encarece el precio del cereal. La línea de producción que es afectada en mayor medida es la del alimento para el sector avícola.

Los precios de los insumos, dada la orientación importadora de del sector, es un elemento importante para su oferta. Un caso específico de este elemento es el maíz amarillo, el cual es importado en grandes cantidades al país y en el que se puede apreciar una escalada en los precios internacionales desde 2009; este comportamiento fue la regla durante toda la mitad de 2013 pero efectos en los cultivos de granos en Estados Unidos, propiciaron un descenso sistemático hasta enero de 2014, posteriormente un descenso en lo corrido de 2015

El sector de alimentos balanceados aumentó el crecimiento de su producción durante el presente año, a pesar de la tendencia de desaceleración económica y la prolongada contracción de la industria manufacturera colombina. Las características de este sector desde el lado de la oferta están definidas por un conjunto de pocos oferentes, en la que cinco empresas tienen una participación del 82% en el total de activos del sector, integrado por 49 empresas. EL consumo y la producción de carne de animales de cría definen la demanda de los alimentos balanceados, que en los últimos años crece principalmente para el pollo.

La producción de alimentos concentrados para animales creció en 2012 a una tasa de 3,7% por debajo del crecimiento de la economía colombiana, pero superior al de la industria manufacturera. Este desempeño, a pesar de ser inferior a los resultados del año anterior, aún deja ver tendencias positivas para los intereses agroindustriales del país. La producción anual llegó a 6 millones toneladas.

En el año 2011 el subsector de alimentos balanceados de avicultura participaba en un 70,6% de la producción total, pero en 2012 esta participación de contrajo 1,2%; la porcicultura sostuvo su participación en 13%,

mientras que la ganadería, menores (mascotas y animales pequeños) y acuacultura crecieron entre todos 0.4% en promedio. (Ver tabla1.)

Fuente: aktiva.com.co/.../Estudios%20sectoriales/2015/Alimentos%20balanceados_%20novie...

CADENA DE PRODUCCION

Los productores de alimentos balanceados Gráfica 1. Cadena productiva. son los principales demandantes de materias agrícolas como sorgo, maíz amarillo duro, torta de soya o frijol de soya; convirtiendo al sector en un importante eslabón de la cadena de valor, al transformar, en forma equilibrada, estos granos en alimentos concentrados para pollos, equinos, cerdos, gatos, perros y peces. El encadenamiento productivo hacia atrás muestra un alto componente de importación de insumos agrícolas y agroindustriales, parte de esta cadena de suministro la tienen agricultores nacionales. La Industria de alimentos balanceados es el eslabón agroindustrial en la cadena del sector pecuario que se encarga de convertir las materias primas de origen agrícola asociadas a cultivos de sorgo, maíz amarillo, yuca industrial y soya, también subproductos de la industria del azúcar, y de la molinería como los salvados y mogollas de trigo, maíz y arroz, en alimento para la producción de carne de pollo y cerdo, huevo, leche, quesos y otros derivados lácteos y embutidos, entre otros. Estos alimentos no solo son importantes en el gasto, sino también en términos nutricionales, ya que algunos de estos son la fuente primaria de proteína animal que requiere el organismo para su normal desarrollo.

Fuente: aktiva.com.co/.../Estudios%20sectoriales/2015/Alimentos%20balanceados_%20novie...

ASPECTOS REGULATORIOS

Para contribuir con la productividad del sector pecuario, el Ica controla la producción, comercialización y uso de los alimentos, aditivos y sales mineralizadas, utilizados en la alimentación animal.

Estas acciones buscan que los productores colombianos cuenten con alimentos para animales de buena calidad, los cuales al ser usados correctamente prevengan problemas zoosanitarios en las especies animales y garanticen la inocuidad del producto final.

Para garantizar la calidad de los productos el Ica registra y controla las plantas productoras y los productores por contrato de alimentos y sales mineralizadas para animales, así como aquellos que producen alimentos para autoconsumo y harinas de origen animal.

Además registra y hace seguimiento a los laboratorios de control de calidad de los alimentos y a los importadores de materias primas para la elaboración de los mismos. De manera permanente controla la comercialización de productos nacionales e importados.

3.3 PROCESOS HISTORICOS OFERTA

De acuerdo al procedimiento que indica la guía para elaborar el análisis del sector en cumplimiento del Decreto 1082 de 2015, Artículo 2.2.1.1.1.6.1, el Centro de Los Recursos Naturales Renovables La Salada procede a hacer análisis de la demanda. Una vez revisada la página del SECOP, se encontraron procesos ejecutados por otros Centros de formación del SENA, relacionados con el objeto que se pretende contratar.

3.4 DEMANDA:

La producción de alimentos para animales es realizada en 75% por un grupo de compañías que le venden a terceros, las cuales se denominan empresas de marca comercial; el 25% restante lo aportan los mezcladores, Personas que fabrican los concentrados para alimentar a sus animales como los avicultores de engorde y postura y los porcicultores

Estados Unidos de los productos que forman parte de la cadena. Canadá es el principal proveedor con una participación total de 57,6%. Por eslabones, la participación de este país en el mercado norteamericano es alta en el caso de alimentos para mascotas, mezclas para alimentos concentrados y alimentos para animales de cría con participaciones superiores a 50%. En el eslabón de alimentos para mascotas, el competidor más fuerte para Canadá es Tailandia; en el caso de alimentos para animales de cría el más fuerte competidor es Alemania

La participación de Colombia en el total de las importaciones de Estados Unidos es prácticamente nula, en tanto que la del resto de los países de la Comunidad Andina es de 1%. De igual forma, puede verse que por grupos de países la más alta participación es alcanzada por el Nafta, seguido por los países de la Unión Europea. Chile obtiene una participación importante gracias a sus exportaciones de harinas de la matanza de animales.

Para observar la situación de los productos colombianos en el mercado americano, se comparó la tasa de crecimiento de las exportaciones colombianas a Estados Unidos para los productos considerados en esta cadena, con la tasa de crecimiento de las importaciones totales estadounidenses de estos mismos productos. Los resultados para esta cadena muestran que los productos alimentos para perros o gatos, acondicionados para la venta al por menor y los demás alimentos para perros o gatos, acondicionados para la venta al por menor pueden ser catalogados como "productos en retirada"18, es decir, que estos productos muestran una situación en la cual las importaciones totales de Estados Unidos como las exportaciones de Colombia a ese mercado muestran tasas de crecimiento negativas.

La producción de alimentos balanceados ha mantenido una dinámica importante en el país durante los últimos años, jalonada, principalmente, por el incremento en el consumo de carne de pollo, y, en menor proporción, el de otras líneas de producción (peces y codornices, entre otros). Las turbulencias indicadas en el presente informe exponen la complejidad, dinamismo e incertidumbre que se tiene al momento de reflejar la toma de decisiones en cuanto a inversión, ventas, fusiones e integraciones. Esto se debe a que el sector estudiado es un sector donde la incertidumbre sobre los eventos futuros está dada por factores exógenos que no son atribuibles al control humano, sino al control de la naturaleza; para esto, las empresas ajustan sus condiciones de producción y estrategias de venta de acuerdo a las necesidades de sus consumidores finales, evidenciando así un alto componente de investigación y desarrollo junto a la versatilidad de adaptación a los cambios del entorno, y desencadenando, a su vez, una imitación de las empresas pequeñas frente a las tradicionales y representativas del sector. Para poder realizar un correcto análisis, es necesario partir de las diferentes especies que tienen explotación pecuaria en Colombia, agrupándolas en grandes grupos representativos con la finalidad de reconocer las potencialidades de cada uno de lo

Fuerzas del mercado Esta parte del análisis estructural se fundamenta en la propuesta de las cinco fuerzas del mercado desarrolladas en el campo de la estrategia por Michael Porter. Sirven como complemento al estudio, porque permiten establecer el estado de la industria desde cinco elementos adicionales: riesgo de ingreso de nuevos competidores, rivalidad entre competidores existentes, poder de negociación de proveedores, poder de negociación de clientes, y riesgo de sustitución. El estudio completo de las fuerzas del mercado requiere

analizar 56 variables que permiten establecer el estado del sector frente a las cinco fuerzas . Como herramienta para hacer una calificación de las variables, se utiliza el software elaborado por el grupo de investigación en perdurabilidad de la Facultad de Administración de la Universidad del Rosario, aplicación que permite obtener una calificación de las fuerzas, donde el puntaje va de 1 a 5 para el sector estudiado.

Dentro del análisis de los competidores del sector, es importante resaltar que hay rivalidad debido a la existencia de costos fijos elevados, y una no alta probabilidad de cambiar de actividad, dada la infraestructura actual. Se observa que el grado de hacinamiento es bajo, y los incrementos en la capacidad de producción no son posibles en el corto plazo, lo cual viene dado por efectos de demanda, los efectos climáticos y el tipo de estrategias que se requieran en las grandes explotaciones para optimizar su nivel de productividad. Por último, se evidencia que las barreras de salida en el sector se encuentran dadas por los activos especializados que se tienen. Con un puntaje de 2.89, se puede concluir que en el sector existe una competencia abierta, evidenciada por un nivel de competencia en equilibrio, donde los productores son nacionales; en este sector, la expansión viene dada por un grado de inversión alto y una producción en masa.

En esta fuerza, hay una clara visión de prevalencia de los compradores sobre el sector, evidenciada en un nivel de concentración caracterizado por un número considerable de compradores que demandan el producto. Adicionalmente, se tiene un grado de hacinamiento medio-bajo, lo cual refleja que se tienen compradores de diversas líneas de abastecimiento, de acuerdo a la especie que se tiene en el momento y a su estado de productividad (iniciación, levante y/o finalización). Con base en lo anterior, se puede concluir que los compradores no tienen mucho poder de negociación, y, como resultado de Hugo Alberto Rivera R., Javier Andrés León G., Henrique Jorge Arévalo O. 24 ello, existe dificultad para tener una integración hacia atrás, gracias a los altos costos de inversión en infraestructura, lo que hace que los compradores sean siempre compradores.

Las barreras de entrada al mercado son altas, en razón de la inversión en infraestructura para lograr economías de escala, las curvas de aprendizaje y experiencia, las cuales vienen dadas por el recorrido en el mercado y el posicionamiento, investigación y desarrollo que se efectúe dentro de cada uno de los actores del sector para mejorar el diseño de todos sus productos. Todo esto da cabida al desarrollo integral de cada uno de los canales donde se comercializan los productos de las empresas, permitiendo una mezcla de mercados que permite el posicionamiento adecuado y perdurable en el sector. Lo anterior refleja una tendencia constante a las mejoras en el desempeño y en el rendimiento, los cuales vienen dados por los volúmenes de producción y el rendimiento resultante del proceso de investigación y desarrollo que se tiene en el sector.

La calificación de la fuerza de proveedores arrojó un valor de 2,22, lo que significa que, si bien los proveedores no tienen tanta fuerza en el sector, pueden, en un momento dado, afectar el desempeño normal de las actividades de las empresas estudiadas. La tendencia de las empresas es a realizar negociaciones o alianzas con los proveedores, y la magnitud de las compras a estos disminuye su poder. Igualmente, y aunque existe un buen número de empresas a las cuales el sector puede acudir para adquirir sus materias primas, las empresas con las cuales se vienen realizando las compras tienen procesos de calidad avalados por las empresas objeto de estudio. Esto genera confianza a las empresas del sector y, por lo tanto, poder de negociación a los proveedores.

Una prueba adicional que se requiere dentro del Análisis Estructural de Sectores Estratégicos es la del estudio de competidores, el cual permite identificar la posición estratégica de las empresas que conforman el sector. Es importante aclarar que no es un análisis de rivalidad; a través de aquel se pretende observar a los competidores con la finalidad de generar conclusiones que surjan de la información cuantitativa y cualitativa

obtenida. El conocimiento de los competidores es de suma importancia para una empresa, pero no sólo se deben comparar los niveles de rentabilidad —como se hace en el análisis de hacinamiento—, sino que se debe hacer un análisis de ellos en cuanto a su potencial de crecimiento. De esta forma, la empresa puede establecer áreas de ventaja o desventaja competitiva. Dos pruebas conforman el estudio de competidores: la primera de ellas se denomina crecimiento potencial sostenible, y la segunda, análisis de erosión.

El análisis del crecimiento potencial se hace para conocer el estado actual de los competidores directos del sector donde se desenvuelve la empresa. Como producto de este estudio, en conjunto con las otras evaluaciones hechas, se desprenden las nuevas estrategias a seguir para conseguir, a lo largo del tiempo, resultados de alto nivel de desempeño con crecimiento potencial sostenible que garanticen la perdurabilidad de la empresa. Para el análisis del crecimiento potencial, es necesario realizar una serie de cálculos que permitan determinar el crecimiento intrínseco y extrínseco de las empresas del sector, para evaluar sus desempeños financieros y su rentabilidad real. La suma de ambos crecimientos (intrínseco y extrínseco) da el crecimiento potencial. El crecimiento intrínseco es aquel que indica la capacidad que tiene la organización para generar rentabilidad con los recursos internos de la empresa. Hugo Alberto Rivera R., Javier Andrés León G., Henrique Jorge Arévalo O. 26 Por su parte, el crecimiento extrínseco está determinado por la venta de acciones, el endeudamiento y adquisiciones o fusiones en las cuales la empresa participe.

http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/3342/Fasc%C3%ADculo117.pdf;sequence=1

https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Empresarial/Concentrados.pdf

Para el presente proceso se referencia el último contrato realizado por la entidad:

NO. Y AÑO	CONTRATISTA	OBJETO DEL CONTRATO	PLAZO	VALOR DEL CONTRATO Y FORMA DE PAGO	MODALIDAD DE SELECCIÓN
3965 - 2016	INVERSIONES Y REPRESENTACIONES DINAMIX NIT: 900.293.707-1	COMPRA DE CONCENTRADOS, SALES MINERALES PARA ESPECIES EQUINA, BOVINA, AVICOLA, PORCINA, CAPRINA, OVINA, Y CUNICOLA DEL CENTRO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES LA SALADA.	DIEZ (10) DÍAS	CINCUENTA Y NUEVE MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS DOS PESOS ($59.999.402)	MINIMA CUANTIA
3965 - 2017	INVERSIONES Y REPRESENTACIONES DINAMIX NIT: 900.293.707-1	COMPRA DE CONCENTRADOS, SALES MINERALES Y MEDICAMENTOS VETERINARIOS PARA ESPECIES EQUINA, BOVINA, AVICOLA, PORCINA, CAPRINA, OVINA, Y CUNICOLA DEL CENTRO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES LA SALADA	DIEZ (10) DÍAS	$ 69.960.562 (SESENTA Y NUEVE MILLONES NOVECIENTOS SESENTA MIL QUINIENTOS SESENTA Y DOS PESOS M/L) INCLUIDO EL IVA, RETENCIONES, IMPUESTOS, TASAS, CONTRIBUCIONES Y TODO COSTO DIRECTO E INDIRECTO, QUE LA EJECUCIÓN CONLLEVE CON CARGO AL CDP N° 11917 DEL 15 DE MARZO DE 2017, EXPEDIDO POR EL CENTRO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES LA SALADA.	MINIMA CUANTIA

3965 - 2018	INVERSIONES Y REPRESENTACIONES DINAMIX NIT: 900.293.707-1	COMPRA DE CONCENTRADOS, SALES MINERALES Y MEDICAMENTOS VETERINARIOS PARA ESPECIES EQUINA, BOVINA, AVICOLA, PORCINA, CAPRINA, OVINA, Y CUNICOLA DEL CENTRO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES LA SALADA	DIEZ (10) DÍAS	$ 69.989.148 (SESENTA Y NUEVE MILLONES NOVECIENTOS OCHENTA Y NUEVE MIL CIENTO CUARENTA Y OCHO PESOS)	MINIMA CUANTIA
003794 de 2019	INVERSIONES Y REPRESENTACIONES DINAMIX NIT: 900.293.707-1	COMPRA DE CONCENTRADOS, SALES MINERALES Y MEDICAMENTOS VETERINARIOS PARA ESPECIES EQUINA, BOVINA, AVICOLA, PORCINA, CAPRINA, OVINA, Y CUNICOLA DEL CENTRO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES LA SALADA	DIEZ (10) DÍAS	SETENTA Y NUEVE MILLONES NOVECIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL SETECIENTOS TREINTA Y OCHO PESOS M/CTE ($79.952.738,00) incluido el IVA	MINIMA CUANTIA

ESPACIO EN BLANCO

3.5 PRECIOS BASES OFERTA ECONOMICA

Teniendo en cuenta el alcance del objeto contractual y sus especificaciones técnicas, el Centro de Recursos Renovables la Salada- SENA, ha determinado como resultado para el presente proceso contractual, los siguientes valores unitarios base, IVA incluido:

TIPO DE CONCENTRADO REQUERIDO POR EL CENTRO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES LA SALADA (En Todas las Presentaciones: Extruido, Pastilla o Peletizado)

ESPECIE ANIMAL	% PROTEÍNA	% GRASA	% FIBRA	% CENIZA	% HUMEDAD	% CALCIO	% FOSFORO DISPONIBLE	UNIDAD DE MEDIDA Y EMPAQUE	PRESENTACION	VALOR UNITARIO	VALOR IVA 5%	VALOR TOTAL CANTIDADES	VALOR TOTAL CANTIDADES
TERNERAS	18 mín.	2.0 mín.	12 máx.	10 máx.	13 máx.			Bulto x 40 Kg	PELLET	$ 69.527	$ 73.003	60	$ 4.380.201
NOVILLAS	16 mín.	2.50 mín.	15 máx.	10 máx.	13 máx.			Bulto x 40 Kg	PELLET	$ 59.588	$ 62.567	90	$ 5.631.066
VACAS PRODUCCIÓN	18 mín.	3 mín.	12 máx.	12 máx.	13 máx.			Bulto x 40 Kg	PELLET	$ 59.486	$ 62.460	120	$ 7.495.236
CERDOS PRE-INICIACIÓN	20 mín.	3 mín.	5 máx.	10 máx.	13 máx.			Bulto x 40 Kg	PELLET	$ 136.933	$ 143.780	40	$ 5.751.186
CERDOS RECRÍA	20 mín.	3 mín.	5 máx.	10 máx.	13 máx.			Bulto x 40 Kg	PELLET	$ 97.453	$ 102.326	60	$ 6.139.539
CERDOS LEVANTE	18 mín.	3 mín.	6 máx.	10 máx.	13 máx.			Bulto x 40 Kg	PELLET	$ 74.887	$ 78.631	80	$ 6.290.508
CERDOS ENGORDE	14 mín.	3 mín.	8 máx.	9 máx.	13 máx.			Bulto x 40 Kg	PELLET	$ 68.731	$ 72.168	120	$ 8.660.106
MARRANAS GESTACIÓN	13 mín.	3 mín.	12 máx.	9 máx.	13 máx.			Bulto x 40 Kg	PELLET	$ 65.265	$ 68.528	60	$ 4.111.695
MARRANAS LACTANCIA	15 mín.	3 mín.	8 máx.	9 máx.	13 máx.			Bulto x 40 Kg	PELLET	$ 73.241	$ 76.903	60	$ 4.614.183
CONEJOS	18 mín.	3 mín.	14 máx.	10 máx.	12 máx.			Bulto x 40 Kg	PELLET	$ 77.672	$ 81.556	60	$ 4.893.336
CABALLOS	13 mín.	2 mín.	10 máx.	10 máx.	13 máx.			Bulto x 40 Kg	PELLET	$ 56.323	$ 59.139	26	$ 1.537.618
YEGUAS LACTANTES	17 mín.	3 mín.	10 máx.	10 máx.	13 máx.			Bulto x 40 Kg	PELLET	$ 66.855	$ 70.198	10	$ 701.978
POLLITAS INICIACIÓN	19 mín.	3 mín.	6 máx.	8 máx.	13 máx.			Bulto x 40 Kg	CROMBO	$ 72.510	$ 76.136	80	$ 6.090.840
POLLAS PONEDORAS	16 mín.	3 mín.	6 máx.	13 máx.	13 máx.	3.3 mín.	0.4 mín.	Bulto x 40 Kg	HARINA	$ 72.278	$ 75.892	120	$ 9.107.028
POLLOS ENGORDE	19 mín.	3 mín.	5 máx.	8 máx.	12 máx.			Bulto x 40 Kg	PELLET	$ 88.516	$ 92.942	15	$ 1.394.127
POLLO CRIA	20 min	3 min	5 máx.	8 máx.	13 máx.				CROMBO	$ 75.472	$ 79.246	5	$ 396.228
								TOTAL					**$ 77.194.874**

Se expide en Caldas Antioquia, a los 29 días del mes de enero de 2020

Andrés Felipe Ruiz Márquez
Subdirector (E)
Centro de los Recursos Naturales Renovables la Salada

Proyectó: Fernando Vallejo
Vo.Bo Patricia Aristizabal