**FORMATO PARA EL DESARROLLO DE COMPONENTE FORMATIVO**

| PROGRAMA DE FORMACIÓN | Gestión de empresas pecuarias |
| --- | --- |

| COMPETENCIA | 270501091-Preparar ración animal según procedimiento técnico y normativa. | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | 270501091-01 Identificar materias primas y equipos para la preparación de ración animal según parámetros técnicos y normativa |
| --- | --- | --- | --- |

| NÚMERO DEL COMPONENTE FORMATIVO | 05 |
| --- | --- |
| NOMBRE DEL COMPONENTE FORMATIVO | Generalidades en la preparación de raciones para especies animales. |
| BREVE DESCRIPCIÓN | El presente componente de formación surge de la necesidad de aproximarse a la alimentación animal como un componente importante en la producción porque es la base fundamental para la expresión genética de los mismos. La preparación de raciones es un componente importante en la nutrición animal para llegar a alcanzar los diferentes requerimientos energéticos, proteicos, vitamínicos y minerales, logrando así un sistema productivo rentable, bajo los lineamientos de unas buenas prácticas de alimentación. |
| PALABRAS CLAVE | buenas prácticas de alimentación, energía, nutrición, proteínas |

| ÁREA OCUPACIONAL | 7 - Explotación primaria y extractiva |
| --- | --- |
| IDIOMA | Español |

1. **Tabla de contenidos**

**Introducción**

**1. Materias primas para el alimento animal**

1.1. Métodos de acopio e inspección

1.2. Características de la perecibilidad

1.3. Técnicas de selección, adecuación, recepción y evaluación

**2. Higienización de las materias primas para ración**

**3. Ración animal**

3.1. Técnica y métodos de elaboración

3.2. Tratamiento de ración

3.3. Transformación materias primas

3.4. Criterios e interpretación de fórmulas

3.5. Buenas prácticas de fabricación de alimentos de uso animal

**4. Áreas de proceso de ración animal**

**5. Equipos para la ración animal**

**6. Seguridad y salud en el trabajo**

6.1. Elementos de protección personal

6.2. Técnicas de evaluación

1. **Desarrollo de contenidos**

**Introducción**

Apreciado aprendiz, bienvenido a esta experiencia de aprendizaje diseñada en torno a los ejes temáticos relacionados con las materias primas para el alimento animal. Se le invita a observar el siguiente recurso educativo para que identifique el contexto de donde surge el presente componente de formación.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación, PowerPoint

Descripción generada automáticamente

**1. Materias primas para el alimento animal**

Las materias primas son la base fundamental para la alimentación animal porque de ellas se obtienen los nutrientes necesarios para suplir las necesidades nutricionales de los animales. Para ello, se deben considerar diferentes factores, como son:

| **La especie** | **Requerimiento para cada especie.** | **Ingredientes o materias primas.** | **Costo** | **Hábito del consumidor** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |

**Dentro de las materias primas, es importante conocer los requerimientos energéticos y proteicos de los animales; dependiendo de ellos, se realiza la elección de dichas materias primas.**

Las materias primas se pueden clasificar según su origen. Ellas son de origen vegetal, animal o mineral. Cada grupo aporta elementos nutricionales necesarios para el animal en su etapa de mantenimiento y producción. Se pueden nombrar también como macro ingredientes o micro ingredientes, de acuerdo con el valor nutricional aportado. Dentro de los macro ingredientes, se encuentran los ingredientes con un valor de proteínas, lípidos y glucósidos altos. En los micro ingredientes, se encuentran todos los ingredientes que aportan vitaminas y minerales. Cabe mencionar que en algunos casos las medicinas se utilizan en menos proporciones para ello. A continuación, se le sugiere identificar algunas definiciones y características de las materias primas.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

| Comprendida la clasificación de las materias primas, es necesario reconocer los fundamentos de la nutrición animal, que se divide en compuestos orgánicos e inorgánicos. Cuando se hace referencia a los primeros, se encuentran nitrógenos, lípidos, carbohidratos y vitaminas. En los segundos yacen principalmente los minerales. Para ampliar su conocimiento, se ha elegido el artículo “Compuestos orgánicos e inorgánicos” de Rodríguez et al. (2002).  En el texto citado, se presenta la diferenciación de los componentes orgánicos e inorgánicos, las principales características de cada componente, y sus principales aportes a los diferentes organismos vivos. |  |
| --- | --- |

**1.1. Métodos de acopio e inspección**

Comprendida la clasificación y características de las materias primas según su origen, es momento de identificar los métodos de acopio (almacenamiento) e inspección de las materias primas, las cuales requieren ser guardadas desde diferentes lineamientos. Es necesario que entienda que un acopio o almacenamiento se caracteriza por reunir o agrupar elementos: materias primas, en este contexto. Para su custodia, existen formas de reunirlos y disponerlos para el proceso de elaboración de raciones. Las técnicas deben garantizar la inocuidad de las materias primas.

En las producciones, se establecen diferentes métodos de acopio o almacenamiento de las materias primas, según las condiciones del almacén. A ellos se les debe asegurar el flujo eficaz y oportuno hacia el área de elaboración o producción. Esto, garantizando la calidad y cantidad de los productos bajo una manipulación y acopio desde las condiciones organolépticas de estas.

Los métodos para el acopio de las materias primas dentro de un almacén dependen de factores como el espacio y utilización de este, así como de la forma de colocar las materias primas. Las formas más comunes de acomodar y organizar son las siguientes:

| **Almacenamiento o acopio ordenado**  Se define en la elección de un lugar determinado para cada uno de los elementos que serán guardados, teniendo en cuenta el flujo de inventario, entrada y salida de materias primas. Los espacios asignados son flexibles y sus condiciones físicas ayudan a evitar mezclas de productos. Se debe marcar cada espacio con el nombre de la materia o componente que allí se pondrá. Esto asegura inocuidad. Con este método, la bodega o almacén no se llena completamente. |  |
| --- | --- |
| **Almacenamiento o acopio en bloque**    Este método se caracteriza por la acomodación de las materias primas según su orden de llegada. Estas se acomodan en bloques y no existen espacios entre referencias. El almacén se llena en un 100% y posee las mismas características de un acopio ordenado, con sus ventajas y desventajas. |  |
| **Almacenamiento o acopio a granel**  Este método determina un almacenamiento de materias primas sueltas. Su separación se debe a la evitación de mezclas entre ellas. Se debe tener cuidado con materias tales como harinas, porque son volátiles.  La inspección que se realiza en este método es la verificación de las condiciones necesarias para asegurar la inocuidad y calidad de los alimentos de los animales, porque estos expresarán su potencial acuerdo con la calidad del alimento brindado.  En caso de presentarse una alteración de la materia prima, ya sea por rancidez o caducidad, en la inspección se debe identificar, separar y determinar la causa de dicha alteración. |  |

**1.2. Características de la perecibilidad**

En la gestión del acopio y almacenamiento de las diferentes materias primas, es importante conocer e identificar sus características con respecto a la perecibilidad. La perecibilidad se define como el deterioro de las materias primas o alimentos por condiciones físicas, químicas o biológicas. Las características de la perecibilidad son generalmente determinadas por la vida útil del producto, es decir, por la duración de la materia prima en condiciones de calidad organolépticas óptimas y de calidad aceptable, ya sean de horas o días, a temperatura ambiente (Aguilar, 2012).

Madigan et al. (2000) definen el deterioro de materias primas o alimentos como cualquier cambio en el aspecto visual, olor o sabor de un producto alimenticio que lo hace inaceptable para el consumidor. Entendiendo esta afirmación de los autores con respecto a las condiciones de cambios o alteraciones, se deben comprender los factores que afectan directa o indirectamente el producto o materia prima. Observe el siguiente recurso de aprendizaje para más información.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

**1.3. Técnicas de selección, adecuación, recepción y evaluación**

Las materias primas seleccionadas para la elaboración de alimento animal son una fuente que define la composición de un alimento; en consecuencia, su adecuación, recepción y evaluación son acciones constantes para determinar la calidad y bienestar animal. A continuación, se describen algunas técnicas planeadas desde la inocuidad y calidad de los productos. Estas técnicas ofrecen unos alimentos sanos y seguros, tanto para los animales como para los consumidores finales. ¿Ha escuchado sobre las técnicas de selección, adecuación, recepción y evaluación? Para más información, que le ayudará a desarrollar conocimiento, revise este recurso educativo.

| **Selección**  Esta técnica se centra en la selección de los ingredientes o materias primas que se usarán en la ración animal. Se hace necesario hacer un listado de estas materias, que se deben comprar a proveedores que garanticen un producto seguro porque cumple con las especificaciones estipuladas para cada materia prima.  Los proveedores deben suministrar las especificaciones exactas de los productos, para así realizar una formulación mucho más precisa de las raciones. Tenga cuidado, cuando cambie de proveedor, de solicitar las especificaciones de las materias primas, ya que pueden tener una variación significativa con respecto a trazas de medicamentos o alguna alteración.  Finalmente, cuando usted haga una selección de los ingredientes o materias primas, tenga presente los componentes nutricionales, energéticos y proteicos. | Imagen que contiene tabla, comida, alimentos, mujer  Descripción generada automáticamente |
| --- | --- |
| **Adecuación**  La adecuación es un proceso que debe suceder antes de la recepción de las materias primas. Esta debe planearse con la intención de agilizar el proceso de recepción y descargue de las materias primas, para así evitar los factores de perecibilidad. Ello garantiza un producto óptimo.  Cuando usted necesita realizar la técnica de adecuación, seleccione un espacio adecuado para la descarga de las materias primas, que luego son direccionadas al lugar de almacenamiento.  Es importante realizar la revisión de las diferentes estructuras: contenedores, estibas, envases, entre otros, y aplicar los protocolos de limpieza de las áreas de almacenamiento. | Imagen que contiene interior, hombre, tabla, ventana  Descripción generada automáticamente |
| **Recepción**  Esta técnica tiene como propósito la revisión de los ingredientes o materias primas solicitadas. Estas deben coincidir con la lista de solicitud y envío del proveedor. Usted puede identificar el contenido de los empaques o cajas porque deben tener una rotulación sobre número, fecha, lote y todas las características que informen su caducidad y registro.  Antes de realizar la descarga, realice una leve inspección de los productos, en relación con el embalaje, cantidad, color, olor, textura, densidad, humedad, peso y temperatura de los productos. Si existe alguna alteración, haga el respectivo reporte.  Cabe mencionar, en el momento de la recepción de materias primas o productos a granel, un muestreo de las materias. Tome de forma aleatoria un ¼ a ½ de materia. Haga una identificación y rotulación de esta actividad con estos aspectos: fecha de muestra, fecha de elaboración del producto, tipo de materia prima, fecha de caducidad. Con materias primas o ingredientes como aceites, grasas, entre otros, la muestra se debe realizar después de haber iniciado el descargue.  Todas las muestras deben ser debidamente almacenadas, evitando la descomposición y destrozo por parte de roedores o insectos. | Interfaz de usuario gráfica, Aplicación, Teams  Descripción generada automáticamente |
| **Evaluación**  La técnica de evaluación es un procedimiento que se realiza desde el proceso de selección, cuando se valora la calidad de la materia prima. Es importante, en el antes, durante y después de la recepción, velar por el cumplimiento de los requerimientos de los animales. Es un procedimiento que se realiza de manera constante y durante todas las fases. | Imagen que contiene interior, cuarto de hospital, hombre, tabla  Descripción generada automáticamente |

**2. Higienización de las materias primas para ración**

La higienización de materias primas animales es una combinación de los procesos de limpieza y desinfección, cuyo objetivo es garantizar un producto inocuo, libre de patógenos contaminantes. Es importante considerar en todo momento los efectos potenciales de las actividades de la producción primaria sobre la inocuidad y la idoneidad de los alimentos. Esto incluye la identificación de cualquier punto específico de dichas actividades en el que pueda existir una alta probabilidad de contaminación y así tomar medidas para reducir al mínimo y, de ser posible, eliminar esta probabilidad (FAO, 2020).

El control de las fuentes de contaminación es una forma efectiva para hacer frente a la alteración física y química de materias primas; dentro de este, se puede encontrar:

| **Control de calidad de agua**  Se debe asegurar que el agua seleccionada para la elaboración o limpieza de materias primas sea un agua bajo condiciones de potabilidad que no generen riesgo para el animal. | **Control de calidad de higiene manipulación**  Es necesario certificar que las prácticas de limpieza y desinfección de los operarios sean realizadas de manera eficaz y frecuente. | ***Control de calidad de higiene de elementos***  La inspección de máquinas procesadoras, mezcladoras, mesones, palas, entre otros, es una actividad que debe realizarse constantemente, porque así se garantiza la limpieza y desinfección. |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Como se ha mencionado antes, la higienización es un proceso centrado en la limpieza y desinfección. Este debe estar orientado a minimizar el riesgo de contaminación cuando se aseguran las condiciones microbiológicas de las diferentes materias primas y se restablece el funcionamiento habitual de las instalaciones y de los diferentes utensilios tras realizar las actividades de cada área de producción. Es fundamental evaluar el riesgo, tanto de un producto terminado como de la materia prima utilizada, a partir de los factores que se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 1**

*Factores de disminución y aumento del riesgo*

| Aumentan el riesgo | Disminuyen el riesgo |
| --- | --- |
| Productos a granel | Productos envasados |
| Productos con humedad alta | Productos con baja captación de humedad o agua |
| Productos almacenados durante largos periodos o almacenamiento inadecuado o con mal rotulación | Producto de consumo inmediato |
| Productos con pH próximo a la neutralidad | Producto con pH bajo |
| Manipulación excesiva | Productos tratados previamente |

Estos procedimientos de higienización deben ser efectivos cuando usted realiza un plan de higienización a partir de criterios y aspectos como el tiempo y el procedimiento, lo cual permite, a partir de un registro, la verificación de la eficacia de lo realizado. Las características que se deben tener en cuenta para realizar la higienización son:

* Evaluación del riesgo.
* Evaluación del nivel de riesgo.
* Elección de métodos.
* Herramientas y productos a utilizar.
* Recopilación de fichas técnicas de productos a utilizar teniendo en cuenta la seguridad del personal.
* Registros.

Otro concepto importante dentro de las características de higiene es el concepto del control de vectores, porque tanto los insectos como los diferentes animales representan un riesgo elevado de contaminación de materias primas y productos elaborados. A continuación, se presentan unas acciones que usted puede considerar en el control de vectores. Esto sin duda le ayudará a elaborar un plan.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

Dentro de las características de la higienización, los operarios o personas manipuladoras de las materias primas tienen una función tanto en la contaminación como en la preservación de la inocuidad de los productos. Los seres humanos se identifican como principales vectores de microorganismos, enfermedades y contaminación de las materias primas o los alimentos, puesto que llevan consigo microorganismos en el cabello, la piel, la ropa, la cavidad intestinal, entre otras. En consecuencia, con la manipulación del producto, puede estar en riesgo la producción de este. Ante esto, es importante tener medidas correctas para evitar ser un vector de contaminación, con la implementación de prácticas de prevención y control que ayuden a asegurar un producto de calidad para la ración animal. Algunas prácticas recomendadas son:

* No comer en el lugar de trabajo.
* Lavarse las manos cada que sea necesario, teniendo en cuenta la manipulación de productos, el ingreso a otras áreas, después de cada descanso, entre otras.
* Utilizar los elementos de seguridad necesarios.
* No estornudar o toser sobre la materia prima.
* No fumar.
* Limpieza de la indumentaria utilizada.

Complementando lo anterior, existen técnicas y métodos de higienización de materias primas. Su propósito es proteger, preservar y conservar los productos y los elementos nutricionales que se le brinden al animal, con el fin de que estos puedan expresar todo su potencial genético. Para realizar la limpieza y desinfección, existen dos métodos de limpieza que se caracterizan así:

| **Manuales**  Los métodos manuales son todos los métodos que consisten en frotar, cepillar y rociar con agua a grandes presiones, donde se puede realizar un barrido húmedo, con escobas, cepillos, enjuagado, y tratamiento con espumas o geles. | **Mecánicos**  Los métodos mecánicos generalmente son aquellos que utilizan las fuerzas de remoción, ya sea del agua o el aire, para así extraer todo el material no deseado; dentro de estas, se encuentran el rociado de agua a presión, el uso de aspiradores, y el flujo de aire a presión. |
| --- | --- |
|  |  |

Aparte de los métodos de higienización mencionados, cabe resaltar la importancia del uso de los diferentes productos de limpieza y desinfección. Existen múltiples grupos de limpieza, dependiendo de las características del compuesto activo y sus mecanismos de acción. Dentro de los más conocidos, se tienen los siguientes:

* **Jabones**

La gran mayoría de jabones utilizados para la limpieza, tanto de manos como de superficies, son elaborados a partir de componentes sódicos y grasas, dando la característica especial de ser biodegradables, pero causando alteraciones de dureza de agua.

* **Detergentes, biocidas**

Son el resultante de una mezcla de muchos componentes que tienen una o más sustancias activas. Su principal función es la remoción de las partículas de suciedad, y esto evita que se vuelvan a adherir a la superficie. También tienen componente antimicrobiano, el cual impide el crecimiento y desarrollo bacteriano, asegurando así una condición de limpieza e inocuidad.

| Para obtener más información sobre los productos de limpieza más utilizados dentro de los grupos de jabones y detergentes, se sugiere leer el Anexo I: “Guía para el desarrollo de normas de higienización de los piensos” (Fundación CESFAC, 2007), desde la página 97 hasta la 103. | Icono  Descripción generada automáticamente |
| --- | --- |

**3. Ración animal**

Una ración se define como una provisión diaria de alimento o forraje planeada para una dieta de un animal. Esta es determinada según su estado de desarrollo. Para la composición de esta dieta, se seleccionan materias primas o productos balanceados y que tienen una determinada concentración de ingredientes para la satisfacción de los requerimientos energéticos, proteicos y minerales de los animales. Es importante conocer las características nutricionales de un alimento para así identificar las interacciones que dicho alimento generará en el animal. La gran mayoría de materias primas provienen de los vegetales, que aportan valores nutricionales a un costo relativamente más económico. Dentro de los nutrientes que están en las dietas de los animales, se clasifican:

**Tabla 2**

*Nutrientes presentes en la dieta animal*

| Agua | Contenido de agua de los alimentos. |
| --- | --- |
| Proteínas, aminoácidos | Porcentajes de proteínas según materias primas. |
| Nitrógeno no proteico | (solo utilizado en las dietas para rumiantes) compuesto por urea, sales de amonio, nitritos, nitratos, entre otros. |
| Glucósidos solubles | Las hexosas, pentosas, las pectinas, amilopectina, amilasa. |
| Glucósidos estructurales | Solo para rumiantes, estructurados por hemicelulosa y celulosa. |
| Lípidos- extracto etéreo | Ácidos grasos, triglicéridos y glicerol. |
| Minerales | Fósforo, calcio, zinc, hierro, potasio, cloro, magnesio, etc. |
| Vitaminas hidrosolubles | Tiamina, riboflavina, vitamina B6, vitamina B12, las vitaminas del complejo B, ácidos nicotínicos, ascórbico, biotina. |
| Vitaminas liposolubles | Vitaminas A, D, C, E, K. |
| Aditivos | Utilizados generalmente para dar mayor palatabilidad al alimento, digestibilidad, absorción, entre otros. |

Para la elaboración de raciones de los animales, es fundamental entender cada materia prima. Por ello, se debe hacer un análisis de la composición y la capacidad de los elementos nutricionales. En este sentido, existen dos métodos para dicho análisis. El primero es el método de análisis proximal (bromatológico), cuyo objetivo es detallar uno a uno los componentes importantes de las materias primas, para así realizar la mezcla de las raciones animales según sus necesidades básicas. Otro método es *Van Soest,* orientado al manejo de forrajes y pastos. Este método propone la separación de los componentes como la fibra. La diferencia entre los dos métodos es que el análisis proximal no descompone los componentes de la fibra, en primer lugar. A continuación, revise el siguiente recurso educativo para encontrar en cada método una opción de análisis de la materia prima.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

**3.1. Técnica y métodos de elaboración**

| Las técnicas y métodos de elaboración de raciones pueden ser simples, complejos y tecnificados; pueden ejecutarlos desde una persona sin conocimientos técnicos hasta los operarios de una industria alimentaria. Independientemente de la elección, tienen como objetivo suplir las necesidades nutricionales de los animales. Recuerde que es necesario que la persona reconozca la composición de los ingredientes o materias primas utilizadas. | **Un hombre con una oveja en el pasto  Descripción generada automáticamente** |
| --- | --- |

La gran mayoría de animales requiere energía para sus procesos de mantenimiento o metabolismo normal; además, para su crecimiento, reproducción y sus capacidades productivas, que son de gran importancia para la explotación pecuaria. En 1945, el NRC (*National Research Council*: Consejo Nacional de Investigación) propuso un sistema de formulación que expone los valores de las energías de las materias primas, entre ellas: energía animal como calorías (CAL), energía bruta (EB), energía digestible (ED), energía metabolizable (EM) y energía neta (EN). Este fue un gran avance para la formulación de raciones, porque entender cómo separar cada componente energético permite atender necesidades alimentarias de las especies animales. A continuación, se caracterizan cada una de las energías que usted debe comprender para su actividad laboral.

| **Calorías (CAL)**  Es la cantidad de calor necesaria para elevar un grado centígrado una molécula de H2O, por ejemplo, para pasar de 14.5 ºC a 15.5 ºC. Se pueden medir en kilocalorías, que son 1000 calorías (o 4.184 julios), o en megacalorías, que son 1.000.000 de calorías. |
| --- |
| **Total de nutrimentos digestibles (TDN)**  Los nutrientes digestibles totales es un método en el cual se utilizan las matemáticas para tener un cálculo aproximado de la energía liberada por un ingrediente o materia prima, teniendo en cuenta los valores obtenidos por el análisis proximal. |
| **Energía bruta (EB)**  Es la energía que desprende un alimento al quemarse totalmente en una bomba calorimétrica. Es un parámetro aproximado de energía que se obtiene de forma rápida. |
| **Energía digestible (ED)**  Se obtiene de la resta entre energía bruta y la energía eliminada por las heces. Esta energía es la que se encuentra disponible para el animal. |
| **Energía metabolizable (EM)**  Proceso de pérdida producido por la orina y los gases de la digestión (rumiantes). Se observó para los rumiantes que el valor de energía metabolizable representa alrededor del 82% de la energía digestible, por lo que la EM se puede estimar con tan solo multiplicar ED x 0.82. En cerdos y aves, la relación es mucho más variable, pero está cerca del 92%, ED x 0.92 = EM. |
| **Energía neta (EN)**  La energía neta es la energía metabolizable a la cual se le resta el incremento calórico del animal; esta energía es destinada para dos tipos de necesidades: la producción y el mantenimiento. |

De acuerdo con la última actualización de la NRC, la energía que más se utiliza para la elaboración de raciones es la energía metabolizable (EM). Esta se divide en dos: 1. Energía para ganancia/producción y 2. Energía neta para producción o para mantenimiento. A medida que avanza la edad, el peso y la producción de los animales, cambia la composición de ganancia o producción. Es importante tener en cuenta el peso, la edad productiva y la ganancia deseada del animal, para así elaborar o adecuar una ración óptima. Las guías de NRC en sus diferentes tablas suministran la EM de los animales en megacalorías/día (Mcal/día), siendo de gran importancia conocer la densidad energética de los diferentes alimentos, donde la EM del animal se divide por la EM del alimento, dando como resultado la cantidad de alimento suministrado en el día. Recuerde que debe tener en cuenta cómo se presenta la materia prima o alimento: seco o fresco, para así determinar si tiene la humedad o no.

| Ejemplo.  **Fórmula.**  **EM animal ÷ EM alimento**  Un ternero de 45 kilogramos necesita ser alimentado, para ello, se selecciona leche entera, esta tiene una capacidad del 12% de humedad, aproximadamente, 5,37 Mcal de energía por kilogramo de materia seca, con un aumento de 600 gramos PC/día. Su requerimiento será de 3,50 según tablas NRC.  **Desarrollo de la formulación.**  3.50 requerimiento animal ÷ 5.37 Mcal de alimento = 0.6517 kilogramos de materia seca de leche/día, que se podría expresar como 0.6517 kg ÷ 0.12 de humedad = 5,43 kilogramos de leche entera en materia fresca al día. | Imagen que contiene hombre, comida, cocina, joven  Descripción generada automáticamente |
| --- | --- |

Sumado a lo expuesto, se le sugiere observar el siguiente gráfico, que presenta la distribución de la energía.



Retomando los métodos que nos convoca la presente sección de información, se continúa caracterizando métodos de elaboración de las raciones animales.

* **Método de cuadrado de *Pearson Simple***

Es un método de formulación de raciones de elaboración manual, en el cual se utilizan las proteínas brutas de dos materias primas, donde es importante contar con una fuente energética y una fuente proteica. Se debe realizar un cuadro, donde se separan los alimentos, la proteína bruta del alimento, la concentración deseada, las partes y proporción de las fuentes alimenticias. Posterior a esto, se toma la proteína bruta del maíz, cuyo valor es 7.5%, y la proteína bruta de la soja tostada, que es de 36,8%; donde el maíz cumple el requerimiento energético y la soja tostada, el proteico. Seguidamente, se elige la concentración deseada, según el requerimiento del animal; en este caso, será de 18%. Teniendo estos valores, se procede a restar los valores de proteína bruta y concentración deseada; es importante restar primero el número mayor, ambos resultados se suman.

Finalmente, se realiza una ecuación, donde se toma cada valor de las partes lo multiplicamos por 100 y lo dividimos por la sumatoria total de ambas partes; este resultado lo multiplicamos por la cantidad total de alimento a realizar, para obtener cuánto debemos agregar de dicho alimento. A continuación, se presenta un ejemplo:

| **Alimentos** | **Proteína bruta** | **Concentración deseada** | **Partes** | **Proporción de fuentes** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Maíz nacional | 7,50% | 18% | 18,8 | 64,20% |
|
|
|
| Soja tostada | 36,80% | 10,5 | 35,80% |
|
|

18 - 7,5= 10.5



┼

36.80 - 18= 18.8

18.8 x 100 = 64,2% 10.5x100 = 35.8 %

29.3 29.3

Suponga que se quiere realizar una ración de 2.000 gr:

64.2 % ÷ 100 = 0.642 x 2.000gr = 1284 gr de maíz nacional

35.8 % ÷ 100= 0.358 x 2.000 gr = 716 gr de soja tostada

* **Cuadro de Pearson compuesto**

El cuadrado de Pearson compuesto tiene los mismos componentes del cuadrado de Pearson simple, pero con un mayor número de ingredientes, donde su única condición es que la cantidad de ingredientes sea par para poder lograr el resultado óptimo. La ejecución del método es la misma que la del cuadrado de Pearson simple.

* **Ecuaciones simultáneas**

Este método requiere un poco más de conocimiento matemático y algebraico, donde es posible determinar dos o más ecuaciones con dos o más materias primas o ingredientes, cuyo objetivo es encontrar la incógnita, para lo cual se tienen, como primer paso, que determinar las materias primas a utilizar y el requerimiento del animal. Seguido a este paso, hay que convertir los datos a decimales; después, se expresan en las ecuaciones; posteriormente, se anula una incógnita y se despeja la siguiente; y por último, se hace el reemplazo de la incógnita. Es importante, después de terminar el proceso, hacer la comprobación de la formulación.

Comprenda el paso a paso para hallar las ecuaciones.

**Paso 1.** Determinación de la materia prima

Maíz grano--------------🡪 8.8 %

Torta de soya---------- 45%

Requerimiento---------🡪 15%

**Paso 2.** Convertir a decimales

Se dividen estos porcentajes por 100

Maíz grano-----------🡪 0.088

Torta de soya--------🡪 0.45

Requerimiento ------🡪 0.15

**Paso 3.** Expresar las ecuaciones

X= Maíz grano

Y= Torta de soya

1= 100% de lo deseado, o sea, el requerimiento

Donde la fórmula A es: X+Y= 1

Donde la fórmula B es: 0.0888X+0.45Y= 0.15

**Paso 4.** Anulación de la incógnita

Se toma la fórmula A y se multiplica por el valor negativo del coeficiente de X en la fórmula B, expresándola de esta manera:

-0.088X-0.088Y= - 0.088

+

0.088X +0,45Y= 0,15 Se realiza una suma vertical de las dos fórmulas, donde se cancela

0.362Y= 0.062 el valor X de ambas fórmulas y se resuelve el valor Y

**Paso 5.** Despeje de la otra ecuación

0.362Y= 0.062

Donde Y es igual a Y = dividimos 0.062 Y =0.1713, este es el valor de Y.

0.362

**Paso 6.** Reemplazo de la incógnita

Se toma la ecuación A y se reemplaza el valor de Y hallado previamente.

A: X+ 0.1713 = 1 el resultado de Y pasa al otro lado a restar, de esta manera

A: X = 1-0.1713 resolviendo el valor de X

X = 0.8287

Posterior a este proceso, los valores tanto de X como de Y se deben multiplicar por 100 para convertirlos en porcentajes, donde se sabe que X= Maíz de grano 0.8287 -----🡪 82.87 %

Y= Torta de soya 0.1713 -----🡪 17.13 %

Para realizar la comprobación de la formulación, se realiza la sumatoria de los porcentajes, lo cual, como resultado, debe dar 100 %, o 99% a causa de los decimales.

**Con estos porcentajes, se puede empezar a realizar el racionamiento de las materias primas, dependiendo de la cantidad de alimento a suministrar, donde se multiplica el valor de X por la cantidad de kilos y el valor de Y por la cantidad de kilos de alimento a suministrar.**

* **Métodos computarizados**

Existen métodos computarizados especializados para la formulación de raciones, los cuales emplean las grandes industrias alimenticias, para así generar una adición completa y exacta de vitaminas, minerales, proteínas, aditivos, aminoácidos esenciales, entre otros. Dentro de estos, se pueden encontrar las diferentes tablas de Excel, el componente SOLVER, entre otros.

**Nota.** Las tablas de composición de los alimentos se anexan en el material complementario como documentos de apoyo.

**3.2. Tratamiento de ración**

El tratamiento de las raciones está orientado a ofrecer inocuidad y confiabilidad de los alimentos cuando se asegura una ración alimenticia libre de patógenos que alteran el metabolismo animal. Esto genera retrasos e inconvenientes en la producción.

El tratamiento más utilizado en las industrias alimenticias es a base de calor, donde se realiza en corto tiempo la elevación de temperaturas, logrando un efecto de compresión y descompresión. Esto destruye los componentes bacterianos o microorganismo y se evita la pérdida de nutrientes de la ración o alimento. Dentro del tratamiento dado a las raciones, la eliminación de impurezas que pueden resultar del proceso es una actividad de importancia para asegurar la calidad del producto, ya que se pueden eliminar impurezas tales como metales, piedras, entre otros, de las materias primas utilizadas; esta puede ser realizada por métodos manuales, como el zarandeo, o tecnificados, como por aspiración.

**3.3. Transformación materias primas**

La transformación de las diferentes materias primas es un proceso a través del cual una materia prima de valores nutricionales y costos bajos logra convertirse en una ración alimenticia con un valor nutricional alto. Este valor de producción se adiciona por medio de diferentes técnicas que agregan un valor al componente nutricional e inocuo de las materias primas. Dentro de las técnicas de transformación, se encuentran el lavar, pasteurizar, congelar, envasar, peletizar, extrudizar y la adición de conservantes, entre otros factores. Dentro de la transformación de los alimentos o raciones, los métodos más conocidos son los pellets y extrudes. A continuación, se describe cada uno de los métodos de transformación.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

Continuando en el contexto de las transformaciones, es importante comprender la mezcla de los ingredientes. Su importancia está al nivel de la selección de las materias primas, porque, dependiendo de una mezcla adecuada, está el éxito de la ración elaborada. Sin duda, este proceso puede marcar la diferencia entre el éxito o el fracaso de la ración. Es importante tener un protocolo estándar en la preparación de las raciones, para así asegurar: 1. La uniformidad de la ración preparada, 2. Uniformidad de los lotes, y 3. Información frente al uso de las materias primas. Esto sin duda ayuda a evitar la alteración de los diferentes sistemas digestivos de los animales y, por ende, afecta la producción.

La dieta o ración animal debe estar perfectamente formulada para las necesidades de los animales, para lograr los objetivos productivos deseados. En la mezcla de los ingredientes, influyen muchos factores que pueden variar dependiendo del sistema productivo, donde muchas veces el orden de la mezcla está ligado a la practicidad del operario, del establecimiento, ubicación de las materias primas, disponibilidad, tiempos de mezclado, entre otros. De allí la importancia de la ubicación y la manera de almacenamiento de las materias primas, teniéndose en cuenta, desde el primer momento del proceso, para generar una comodidad del personal y un mínimo flujo de movimiento de maquinarias o equipo.

Los diferentes ingredientes que componen la dieta varían y generan una gran diversidad de estados, pasando desde polvo hasta el líquido. Usted debe aprender a identificar la materia prima a partir de su tamaño, humedad, poder de colmatación, aglomeración, de resistencia al frío, al calor, entre otros. Todo ello define el orden de la ración, para entregar un alimento de calidad al animal y bajo condiciones estandarizadas. A continuación, se exponen algunos criterios que usted debe considerar en su zona de trabajo.

* Los ingredientes de baja densidad deben agregarse primero. Entre ellos, se encuentra el heno o paja. Cuando se agrega de primero, se asegura una mezcla homogénea de los ingredientes y esto evita la selección por parte del animal.
* Las materias primas que sean similares, frente a su tamaño y densidades, son propensas a mezclarse fácil y rápidamente. Por ejemplo: se pueden colocar los granos molidos, harinas, extruidos y pellets frente a densidades que son muy parecidas. Posteriormente a esto, se deben agregar los diferentes minerales y aditivos, todos los ingredientes que se usan en más bajas proporciones.
* Cuando se adicionan minerales a las materias primas o ingredientes, se debe garantizar una mezcla homogénea. El tiempo de preparación es de tres (3) minutos.
* Entregar al animal las materias primas húmedas con bajo componente aglutinante y alto nivel de humedad. Este puede ubicarse en el antepenúltimo orden.
* Los subproductos viscosos, pegajosos y/o húmedos, como la melaza o el gluten, se pueden agregar a la ración animal de últimos.

**3.4. Criterios e interpretación de fórmulas**

Uno de los errores comunes en la nutrición animal es confundir alimentar con formular. Cualquier persona puede realizar una formulación sin un conocimiento previo de nutrición, siguiendo unos requerimientos dados; pero la verdadera aplicación de la formulación animal es comprender al animal, su estado fisiológico, su anatomía, su etapa de desarrollo y los diferentes requerimientos nutricionales que cada uno de estos factores genera en el animal. La importancia de este proceso es la aplicación de las fórmulas y los valores nutricionales adecuados para cada alimento animal. Las diferentes fórmulas empleadas deben tener los siguientes criterios:

* Necesidades nutricionales del animal.
* Alimentos y análisis de alimentos.

Con estos criterios, se debe interpretar la buena utilización de las fórmulas y los resultados esperados, buscando siempre satisfacer los requerimientos del animal, para así lograr un índice productivo mayor de los animales.

**3.5. Buenas prácticas de fabricación de alimentos de uso animal**

Las buenas prácticas de elaboración de los alimentos de uso animal son todas las acciones involucradas en este aspecto que brindan un estándar de inocuidad y calidad, según las diferentes normas y lineamientos que ofrecen a las diferentes especies un alimento de calidad.

Las buenas prácticas de fabricación de alimentos (BPFA) constituyen el factor tendiente para asegurar que los alimentos se fabriquen en forma uniforme y controlada, de acuerdo con normas de calidad, el uso que se pretende dar y conforme con las condiciones establecidas para su comercialización (ICA, 1998).

Dentro de las buenas prácticas, existen unos lineamientos de garantía de calidad, los cuales se toman desde el concepto individual hasta el colectivo, estos son:

| **Personal**  Un sistema productivo gestionado desde los estándares de las BPFA necesita un personal entrenado desde un método de evaluación y supervisión constante. Para la producción, la empresa debe contar con un organigrama o una programación de funciones específicas.  Además de lo anterior, la empresa debe tener condiciones que favorezcan la salud del personal. Algunas prácticas que se deben fomentar son: la limpieza y desinfección de las diferentes áreas laborales, las condiciones de entrega de materias primas y traslado.  Cabe mencionar que el personal debe utilizar siempre todos los elementos de protección requeridos para la labor que está realizando, donde la empresa pecuaria será responsable de la capacitación en los temas de higiene, manipulación de alimentos, seguridad y elementos de protección personal, aparte de las especificaciones de las funciones a realizar. Para la empresa, es importante tener en cuenta las diferentes políticas empresariales, los POE y las listas de chequeo. |
| --- |
| **Instalaciones**  Las instalaciones sugeridas en las buenas prácticas deben estar construidas, adaptadas, ubicadas y mantenidas con el propósito de beneficiar un proceso, al margen de errores mínimos de riesgos. Las instalaciones deben mantenerse limpias y desinfectadas, de acuerdo con protocolos. Además, tener las áreas con buena iluminación, temperatura, humedad y ventilación, para evitar plagas. Cuando planee una instalación, tenga presente: 1. Separación de las diferentes áreas productivas, 2. Almacenamiento, 3. Control de calidad, 4. Descanso/Refrigerio y 5. Servicios sanitarios. |
| **Equipos**  Las diferentes operaciones realizadas en el proceso de elaboración de raciones están determinadas por el diseño, construcción y ubicación de los diferentes equipos y maquinaria. Estos últimos se deben ubicar de tal manera que minimicen la pérdida de materia prima, mantenimiento, limpieza y desinfección. Tenga presente establecer un adecuado programa de mantenimiento, que asegure la limpieza y el correcto funcionamiento de todos los equipos. De esta actividad, debe llevarse un registro completo. Esto es de vital importancia, sobre todo, en algunos equipos utilizados en la industria de alimentos para animales, como son peletizados, expansores y extrusores (ICA, 1998). |
| **Materiales**  Las diferentes materias primas deben ser adquiridas de proveedores confiables, certificados y avalados por los diferentes medios de control, asegurando así su veracidad frente a la información suministrada y dando el parte de calidad de esta. Todas deben ser inspeccionadas bajo criterios de calidad e inocuidad, teniendo en cuenta los diferentes factores que puedan alterar la materia prima. El almacenamiento de dichas materias primas debe ser apropiado para cada una y asegurando que se realice el previo etiquetado, rotulado con número de lote, y toma de muestra. Cuando usted rechace un material, haga una rotación y almacene la materia en lugares determinados y restringidos. Finalmente, cuando manipule material de desecho, recoléctelo y empáquelo adecuadamente para ser llevado a los diferentes centros de disposición de residuos para realizar su tratamiento o eliminación. |
| **Alimentos medicados**  Cada vez que se elaboran alimentos con fármacos veterinarios, se deben tener en cuenta condiciones importantes, como lo es la prescripción del médico veterinario. El utilizar medicamentos registrados es importante, así como el tiempo de retiro del medicamento y su rotulación en el alimento, para evitar contaminación. Según la FDA (2014), la contaminación de alimentos para uso animal producida por los fármacos veterinarios fue de 11 %, principalmente causada por el uso de implementos mal aseados, que contenían trazas de medicamentos, de allí la importancia de la limpieza o, si es posible, el uso único de implementos para estas labores de preparación. |
| **Documentos.**  La documentación es una de las partes fundamentales en el proceso de las *Buenas Prácticas de Fabricación de Alimentos,* porque el registro o recolección de datos de cada proceso es fundamental para realizar un análisis, evaluar indicadores, verificar el cumplimiento de muchas labores y fuentes de trazabilidad. Esta documentación de producción y control de calidad se debe actualizar y verificar de manera continua, para así generar un sistema de calidad íntegro y eficiente. |

En resumen, las buenas prácticas de preparación de alimentos que usted debe fomentar y que fueron caracterizadas anteriormente son:

* Utilización de equipos e instalaciones adecuadas para la elaboración de alimentos.
* Personal capacitado y procedimientos aprobados por el ente regulador.
* Métodos de ensayo válidos.
* Registros de todos los procedimientos y resultados obtenidos.
* Independencia o libre elección de las materias primas aprobadas o rechazadas después de que sea una materia prima aprobada para su uso en alimentos por el ente regulador.

El estricto cumplimiento de ellas llevará, sin duda, al logro de la calidad total en la elaboración de los insumos, facilitando su acceso al comercio internacional (ICA, 1998). Dentro de las BPFA, es de fundamental comprender las diferentes enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) para su prevención. A continuación, se exponen los procesos que alteran la inocuidad de los alimentos.

| **Malos procesos de limpieza y desinfección**  **Imagen que contiene Sitio web  Descripción generada automáticamente**   * Mala higiene del personal. * Operarios enfermos. | **Manipulación inadecuada**  **Imagen que contiene interior, mostrador, comida, cocina  Descripción generada automáticamente**   * Productos químicos en los alimentos. * Temperaturas inadecuadas. * Contaminación cruzada. |
| --- | --- |

**4. Áreas de proceso de ración animal**

Las áreas de proceso y elaboración de los alimentos de las especies pueden ser separadas en tres (3) grandes zonas:

| **Almacenamiento** | **Producción** | **Comunes o del personal** |
| --- | --- | --- |
| En esta zona, usted puede encontrar:   * Materias primas. * Productos terminados. * Productos rechazados. | Esta zona tiene como objetivo la producción de los alimentos de los animales, según sus características. La producción se comprende desde la salida de la materia prima del almacén hasta su entrada al lugar de productos terminados. | En el contexto pecuario, es necesario destinar una zona para el personal de trabajo. Esta puede comprender: comedores, baños y cambios de indumentaria. |

En la gestión de las áreas de producción, se deben reconocer las características y el funcionamiento de cada zona, para luego evaluarlas. A continuación, se enunciarán las diferentes áreas y sus subáreas, siendo unas necesarias, complementarias y opcionales.

**Almacenamiento**

Las empresas que gestionan raciones animales deben tener una zona suficiente para almacenar las materias primas, con el propósito de gestionar la materia prima en relación con: 1. Contaminación cruzada, 2. El orden, y 3. Productos a granel, terminados, envasados y empacados. Tener un lugar organizado y estibado facilita el tránsito, la limpieza, el muestreo y la inspección de la materia prima y los alimentos. Los almacenes tienen:

| **Básicas** | **Complementarias** | **Opcionales** |
| --- | --- | --- |
| ***Carga y descarga***  Lugares delimitados y sin obstáculos, que facilitan el acceso de los vehículos.  **Almacenamiento**  Sitio que tiene pasillos y estructuras para la acomodación.  ***Manipulación o transporte***  Zona destinada a la manipulación de los alimentos o materias primas. Debe ser un lugar sin obstáculos y de tránsito fácil. | Ellas son:  **Administrativas**  Área de oficinas de los jefes de almacén.  **Servicios higiénicos**  Zonas especializadas de limpieza y desinfección, baños. | ***Área de productos en mal estado***  Zona especial para el almacenamiento de productos que no cumplen los requerimientos de calidad. Es una zona restringida y lejos del almacén o bodega. |

Dentro del área de almacenamiento, es importante guardar los alimentos y las materias primas según sus condiciones organolépticas. Existen varios tipos de almacenamiento, ellos son:

| **Almacenamiento en seco**  Según González (2013), son espacios que sólo requieren estructuras de acomodación planeadas a partir de unas condiciones que ayuden a conservar la calidad de las materias primas y mejoras de productividad. Siga estas recomendaciones:   * Ubicar insumos que utiliza frecuentemente. * Guardar alimentos de una misma clase. * Recuerde registrar las fechas de los insumos en el momento de la recepción. * Colocar los productos más antiguos al frente de los anaqueles y los que recién ingresan en la parte posterior. * Mantener los productos lejos del suelo y paredes. * Almacenar los productos tan altos como les permita su manejo y seguridad. * Guardar los productos más pesados en la parte baja y los más livianos en la parte alta. * Facilitar un espacio separado para químicos y artículos de limpieza en general, ya que estos despiden olores nocivos para la salud. * No permita que se cuelguen prendas de vestir en el almacén. | **Almacenamiento refrigerado**  El almacenamiento congelado es principalmente direccionado a alimentos perecederos, tales como: lácteos, carnes, huesos y subproductos animales, los cuales, por sus condiciones organolépticas, tienden a tener una vida útil mucho más corta. Esta custodia, a través de una cadena de frío, logra atenuar las condiciones favorables para el crecimiento bacteriano. La refrigeración a temperaturas por debajo de 4 °C inhibe el crecimiento de la mayoría de las bacterias patógenas, pero no las mata; por lo tanto, los cuartos refrigerados mantendrán temperaturas entre 2,5 °C a 6 °C. (UIS, 2008). |
| --- | --- |

**Área de producción**

El área de producción se define a partir de una serie de procedimientos que conllevan la transformación de las materias primas en alimentos planificados, siguiendo los diferentes estándares de calidad. En esta zona, están todos los equipos y herramientas utilizados para la transformación de las materias primas hasta el producto final.

La zona de producción es fundamental en el sistema de elaboración de alimentos, porque allí se ejecutan los pasos esenciales para la elaboración de las raciones animales. Algunas acciones que se efectúan son: peso de las materias primas o bache, transformaciones, mezclas, pelletizado, extrudizado. Cabe mencionar que esto puede variar según la industria. Se debe tener en cuenta la secuencia de las operaciones, para ubicar y distribuir las materias primas y los alimentos. Dentro del área de producción, se debe realizar una programación de la producción, teniendo en cuenta estos aspectos:

* Fecha de producción.
* Nombre del producto.
* Peso por producir.

Con todo lo mencionado anteriormente, se le invita a observar el siguiente mapa de distribución de procesos de elaboración de raciones animales. Identificar esto es fundamental para comprender los tiempos de elaboración de las raciones.

****

**5. Equipos para la ración animal**

A causa del aumento de la producción animal, surgen nuevas tecnologías que optimizan la elaboración de productos y raciones animales. Ello mejora las diferentes ofertas nutricionales, a partir de estándares de calidad. Sin duda, los equipos y herramientas impactan la producción cuando ayudan a la transformación de la materia prima, el pesaje de los ingredientes, la mezcla, el pelletizado, la extrusión, y, en empresas más tecnificadas, el transporte de estas.

Dentro de las principales clases de equipos, máquinas y herramientas, se encuentran funciones que inician desde una báscula hasta las más sofisticadas extrusoras o peletizadoras. A continuación, revise el siguiente recurso de aprendizaje, para identificar las características de los equipos, máquinas y herramientas.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

Identificados los equipos que permiten la transformación de materias primas para la ración animal, es importante que, antes del uso de cualquier tecnología en su contexto laboral, comprenda los usos y cuidados de las máquinas, a través de la información que contienen los manuales de funciones. Estos manuales describen los diferentes procedimientos de operación, de forma detallada y sencilla, usualmente, utilizan fotos, imágenes de colores de botones, entre otros medios que ayudan a guiar al operario.

**6. Seguridad y salud en el trabajo**

La salud y la seguridad en el trabajo es la disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades laborales. A través de ella, se fomentan los cuidados y la protección de los empleados en todas las áreas de trabajo, a través de seguimientos constantes y detallados en cada área.

| Cada trabajador forma un vínculo entre salud y trabajo y, por tanto, siempre se debe tener en cuenta la influencia que tiene sobre la salud de la persona la ejecución de ciertas actividades. El conjunto de variables que se definen, desde la realización de la tarea y el entorno en que ésta se realiza, se denomina condiciones de trabajo, y están constituidas por factores del medio ambiente, de la tarea, de la organización y del individuo (Mintrabajo, 2016). Se le invita a observar el siguiente recurso educativo para más información. |  |
| --- | --- |

Existen trabajos que, por sus condiciones, exponen al trabajador a un peligro que puede generar una enfermedad o lesión. Algunos riesgos existentes son:

| **Riesgos físicos**  Es la posibilidad que existe de sufrir un daño corporal en diferentes grados de intensidad; entre los principales riesgos físicos se encuentran la exposición a diferentes temperaturas extremas (calor o frío), exposición a fuertes ruidos por tiempos prolongados, tipos de movimientos que generen vibraciones, donde se ven afectadas las articulaciones y la presión arterial, el sometimiento a iluminaciones (oscuridad y deslumbramiento), radiación ionizante y no ionizante, y manipulación de maquinaria pesada. | Interfaz de usuario gráfica, Sitio web  Descripción generada automáticamente |
| --- | --- |
| **Riesgos biológicos**  Son todos los que, por presencia de organismos o microorganismos (bacterias, hongos, virus o parásitos), pueden afectar la salud en un entorno laboral, pueden causar enfermedad temporal, permanente o la muerte. Existen trabajos que, por sus condiciones, se consideran de alto riesgo biológico; entre estos, los profesionales de la salud, agropecuarios y biológicos. | Imagen que contiene interior, parado, mujer, sostener  Descripción generada automáticamente |
| **Riesgos químicos**  Aquellas condiciones que pueden afectar la salud de un trabajador por contacto no controlado con agentes químicos; pueden ser por inhalación, ingestión o absorción de sustancias nocivas para la salud. | Interfaz de usuario gráfica  Descripción generada automáticamente |
| **Riesgos ergonómicos**  En su mayoría, el riesgo ergonómico se da por posturas incorrectas en trabajos de oficina que son sedentarios o trabajos que son repetitivos en sus movimientos, y que con el tiempo pueden causar un gran daño y lesiones a nivel musculoesquelético y generar dolores por diferentes lesiones; también se encuentra el levantamiento excesivo de peso con o sin una técnica adecuada. | Imagen que contiene ropa, vestido  Descripción generada automáticamente |
| **Riesgos psicosociales**  Afectan de manera notable la salud de los trabajadores y se derivan de las deficiencias en el planteamiento, la organización y la gestión del trabajo, así como de un nulo entorno social en el lugar de trabajo. Todo esto puede generar resultados psicológicos, físicos y sociales negativos, como el estrés laboral, el agotamiento o la depresión en la persona; para prevenirlo, es importante las pausas activas en el trabajo y respetar los horarios laborales. | **Imagen que contiene Interfaz de usuario gráfica  Descripción generada automáticamente** |
| **Riesgos ambientales**  Son todos aquellos que no se pueden controlar, como la probabilidad de que ocurra una catástrofe, un evento propio de la naturaleza o por acción del hombre. Existen riesgos naturales (todos aquellos riesgos geológicos) y riesgos antrópicos (aquellas circunstancias causadas por las acciones del ser humano). | **Una caricatura de una persona  Descripción generada automáticamente con confianza baja** |
| **Riesgos mecánicos**  Conjunto de eventos que pueden causar daño a un trabajador, como quemaduras, cortes, golpes, entre otros; en su mayoría, se presentan por la manipulación de herramientas y vehículos. | **Hombre parado en una tienda  Descripción generada automáticamente** |

Cuando se habla de que existe un peligro, se refiere a una condición potencial, que puede provocar daños en la salud, y riesgo es la probabilidad de exposición a un evento peligroso, es la consecuencia del peligro. En la siguiente tabla, se hace una comparación entre peligros y riesgos. Obsérvela.

**Tabla 3**

*Peligro y riesgos*

| Tipo físico | |
| --- | --- |
| Peligros | Riesgos |
| Ruido | Pérdida de audición, estrés. |
| Iluminación | Cefalea, pérdida de visión, estrés. |
| Temperaturas extremas | Mareos, pérdida de destreza, trastornos cardiovasculares. |
| Radiación | Alteraciones en la piel y deshidratación. |

| Tipo biológico | |
| --- | --- |
| Peligros | Riesgos |
| Bacterias, virus y hongos | Reacciones alérgicas, afecciones en piel, enfermedades en sistemas, muerte. |
| Roedores e insectos | Enfermedades infectocontagiosas o virales. |

| Tipo químico | |
| --- | --- |
| Peligros | Riesgos |
| Gases, vapores, partículas de diferentes materiales, humos metálicos | Cefaleas, náuseas, vómitos, irritaciones en diferentes sistemas, quemaduras, asfixia, alteración cardiovascular, muerte. |

| Tipo ergonómico | |
| --- | --- |
| Peligros | Riesgos |
| Manejo de cargas, movimientos repetitivos y sobreesfuerzo | Trauma acumulativo, afección en sistema musculoesquelético, lesiones a nivel de columna vertebral, alteración en sistema cardiovascular. |

| Tipo psicosocial | |
| --- | --- |
| Peligros | Riesgos |
| Condiciones intralaborales | Estrés, depresión y ansiedad. |

| Tipo mecánico | |
| --- | --- |
| Peligros | Riesgos |
| Atrapamientos, golpes, herramientas cortopunzantes, superficies calientes | Amputaciones, heridas graves, fracturas, alteraciones en tejidos blandos, muerte. |

**6.1. Elementos de protección personal**

Para un trabajador, los elementos de protección personal (EPP) se definen como aquellos requeridos para el desarrollo de las actividades propias de su cargo. El uso de los EPP ayuda a protegerlo de posibles daños derivados de la exposición a los peligros en los lugares de trabajo y que pueden generar daños en su salud o integridad física (Minsalud, 2021). Algunos elementos de protección propios del contexto pecuario son:

| ***Protección de cabeza*** | ***Gafas de seguridad*** | ***Protección respiratoria*** | ***Cuerpo*** | ***Pies*** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dentro de este grupo se clasifican los cascos, pasamontañas y cofias. | En estos implementos, están los lentes de seguridad. | En este grupo, usted puede encontrar tapabocas desechables y reutilizables, protector respiratorio sin válvula para polvo. | Algunos implementos son overol, chaqueta y pantalón térmico, arnés de seguridad, guantes (vaqueta, nitrilo, térmicos). | Dentro de estos elementos, se encuentran medias térmicas, punteras de seguridad y botas de seguridad. |

**6.2. Técnicas de evaluación**

Para una evaluación y análisis completo de salud y seguridad en el trabajo, se deben tener en cuenta algunos puntos que pueden aportar datos anuales, todo mediante listas de chequeo donde se puedan valorar los riesgos por medio de visitas o desplazamientos por parte del personal seleccionado hasta las áreas de cada puesto en la empresa y así tener una observación cercana de cada uno de los trabajadores y poder determinar con precisión cada probabilidad de riesgo; entre los puntos, están:

* Estudios y exploración de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales en cada área de la empresa.
* Seguimiento de la salud integral de cada uno de los trabajadores (vigilancia epidemiológica constante).
* Las inspecciones y auditorías constantes y completas en los lugares de trabajo.
* Planes integrales de prevención y control de accidentes mayores que puedan causar alta gravedad en la salud del trabajador.
* Vigilancia obligatoria del uso de equipos de protección individual en cada una de las áreas de la empresa.
* Desarrollo completo de planes de emergencia que sean ejecutados en aquellos casos que representen un riesgo, para minimizar un daño a la integridad de cada uno de los trabajadores.

Cada evaluación se debe hacer con individualidad, esto facilita detección temprana de posibles afecciones a la salud en cada individuo; de no ser personal, la evaluación que se hace por visita técnica se debe dirigir a cada puesto y área de la empresa; sin embargo, se deben hacer chequeos médicos periódicos, de manera individual, a cada trabajador. Se debe entregar un informe detallado donde se clasifica el potencial de riesgo, peligro y daño; entre las clasificaciones más comunes, se encuentra la categorización en tres niveles:

* Intolerable, se define cuando se debe evaluar y detener casi en el momento la situación que se presenta, para evitar accidentes y daños a la salud.
* Importante, son aquellos puntos de control que se deben tener en cuenta para una mejora rápida.
* Moderado, son aquellos puntos de control donde se pueden hacer actividades para una mejora progresiva, tales como pausas activas, rotaciones de turno, equipos de protección mejorados, entre otros.

Hasta aquí se ha organizado para usted un conjunto de conocimiento científico y técnico que le ayudará a la apropiación de información que se complementa con un conjunto de actividades de aprendizaje para desarrollar una competencia que le ayude a resolver desafíos en torno a la identificación de materias primas y equipos para la preparación de ración animal según parámetros técnicos y normativa.

1. **Actividades didácticas (opcionales si son sugeridas)**

| DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD DIDÁCTICA | |
| --- | --- |
| Nombre de la Actividad | ¿Es verdadero o falso? |
| Objetivo de la actividad | Identificar los conocimientos desarrollados por el aprendiz durante su experiencia de aprendizaje. |
| Tipo de actividad sugerida |  |
| Archivo de la actividad  (Anexo donde se describe la actividad propuesta) | Actividad\_Didactica\_CF05 |

1. **Material complementario**

| Tema | Referencia APA del Material | Tipo de material  (Video, capítulo de libro, artículo, otro) | Enlace del Recurso o  Archivo del documento o material |
| --- | --- | --- | --- |
| 2. Higienización de las materias primas para ración | FAO. (2020). *Codex Alimentarius*. *Principios generales de higiene de los alimentos*. OMS. | Texto Digital. | <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXC%2B1-1969%252FCXC_001s.pdf> |
| 3. Ración animal | ICA. (2021). *Alimentos*. Gov.co. | Página web. | <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/alimentos-para-animales.aspx> |
| 3.1. Técnica y métodos de elaboración | EEA INTA Balcarce. (2002). *Composición de alimentos para rumiantes*. Sitio Argentino de Producción Animal. | Repositorio Abierto. | <https://www.produccion-animal.com.ar/tablas_composicion_alimentos/01-alimentos_rumiantes.pdf> |
| 3.1. Técnica y métodos de elaboración | Cerdas, R. (2013). Formulación de raciones para carne y leche. Desarrollo de un módulo práctico para técnicos y estudiantes de ganadería de Guanacaste, Costa Rica. *InterSedes, 14*(29), p. 128-153. <https://www.redalyc.org/pdf/666/66629448009.pdf> | Texto Digital. | <https://www.redalyc.org/pdf/666/66629448009.pdf> |

1. **Glosario**

| TÉRMINO | SIGNIFICADO |
| --- | --- |
| Aditivo | Ingrediente adicionado a los productos, ya sea para aumentar su palatabilidad o su transformación, así como su componente nutricional. |
| Aguas duras y blandas | Es principalmente dado por la cantidad de minerales o compuestos minerales que contiene el agua, si contiene muchos, se denomina agua dura, y si son pocos, se denomina agua blanda. |
| Almacén | Lugar o espacio donde se organizan las materias primas, subproductos o productos. |
| Contaminación cruzada | Proceso donde se altera un producto o materia prima, ya sea por bacterias, otra materia prima, medicamentos, etc. Se produce principalmente por el manipulador de alimentos. |
| Formula alimenticia | Es una secuencia de elementos llamados ingredientes, en los cuales se relacionan cantidades de los mismos. |
| Fuerza centrífuga | Es la fuerza ejercida en un cilindro o círculo del centro hacia afuera. |
| Lote | Cantidad de producto o insumo que se fabrica en un solo ciclo (fecha de fabricación es la misma), la característica especial es ser homogéneo. |
| Peletizar | Es un proceso mecánico donde se realiza una mezcla de ingredientes previamente molidos; son humedecidos y calentados con vapor, luego, son compactados en pequeños cilindros. |
| Registro | Acción de registrar una actividad, acción, comportamiento, eventualidad, entre otros. |
| Suplemento alimenticio | Son adicionales a la alimentación, principalmente contienen gran cantidad de minerales, proteínas, vitaminas, aminoácidos, enzimas, entre otros. |
| Sustancia activa | Molécula que tiene un medicamento como ingrediente esencial. |
| Vida útil | Duración estimada que tiene un producto o alimento. |

1. **Referencias bibliográficas**

Aguilar, J. (2012). *Métodos de conservación de alimentos*. Red Tercer Milenio.

Cerdas, R. (2013). Formulación de raciones para carne y leche. Desarrollo de un módulo práctico para técnicos y estudiantes de ganadería de Guanacaste, Costa Rica. *InterSedes, 14*(29), p. 128-153. <https://www.redalyc.org/pdf/666/66629448009.pdf>

Ecosistema de Recursos Educativos Digitales SENA. (2021). *Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=5CF3HZdu6Bc>

EEA INTA Balcarce. (2002). *Composición de alimentos para rumiantes*. Sitio Argentino de Producción Animal. <https://www.produccion-animal.com.ar/tablas_composicion_alimentos/01-alimentos_rumiantes.pdf>

FAO. (2020). *Codex Alimentarius*. *Principios generales de higiene de los alimentos*. OMS. <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXC%2B1-1969%252FCXC_001s.pdf>

Fundación CESFAC. (2007). *Guía para el desarrollo de normas de higienización de los piensos*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. <https://cesfac.es/media/attachments/2019/08/08/guia-higienizacin.pdf>

González, M. (2013). *Recepción, organización y control de materias primas*. Slideshare. <https://es.slideshare.net/ManoloGonzalez4/recepcion-organizacion-y-control-de-materias-primas>

ICA. (1998). *Buenas Prácticas en la Fabricación de Alimentos en Colombia*. Grupo de regulación y control de alimentos para animales. <http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/BPF_Alimentos_Balanceados.pdf>

ICA. (2021). *Alimentos*. Gov.co. <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/alimentos-para-animales.aspx>

Madigan, M., Martinko, J., y Parker, J. (2000). *Brock biology of microorganisms*. Prentice Hall International.

Ministerio del Trabajo [Mintrabajo]. (2016). *Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo SG-SST*. <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/59614744/Programa+Sistema+de+Gestion+de+Seguridad+y+Salud+en+el+Trabajo.pdf/cb0222ac-ca46-d3ad-ab49-0099c0051b39?version=1.0>

Ministerio de Salud y Protección Social [Minsalud]. (2021). *Gestión integral de elementos de protección personal (EPP)*. <https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Institucional/Procesos%20y%20procedimientos/GTHS02.pdf>

Muñoz, O. (2004). *Comparación entre Extruido y Pelletizado en Alimentos de Camarones*. VII Simposium Internacional de Nutrición Acuícola. <http://eprints.uanl.mx/8392/1/22Osvaldo_Munoz.pdf>

Rodríguez, A., López, N., Quintero, H. y Canales, R. (2002). Compuestos Orgánicos e Inorgánicos. En A. Rodríguez, *Ciencia, Tecnología y Ambiente* (p. 37-45). Cengage Learning. <https://link.gale.com/apps/doc/CX3003700023/GVRL?u=sena&sid=bookmark-GVRL&xid=6ea6e595>

Universidad Industrial de Santander [UIS]. (2008). *Guía de almacenamiento seco, refrigerado y congelado*. <https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/bienestar_estudiantil/guias/GBE.27.pdf>

1. **Control del documento**

|  | Nombre | Cargo | Dependencia | Fecha |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Autor(es) | Juan Manuel Loaiza Trujillo | Experto Temático /Instructor | Centro latinoamericano de especies menores Tuluá- SENA. | Noviembre 2021 |
| Cristian Metaute Medina | Diseñador Instruccional | Regional Distrito Capital  Centro para la Industria de la Comunicación Gráfica del SENA | Noviembre 2021 |
| Carolina Coca Salazar | Revisora Metodología y Pedagógica | Regional Distrito Capital  Centro de Diseño y Metrología | Noviembre 2021 |
| Darío González | Corrección de estilo | Regional Tolima – Centro Agropecuario La Granja | Noviembre 2021 |

1. **Control de cambios**

**(Diligenciar únicamente si realiza ajustes a la Unidad Temática)**

|  | Nombre | Cargo | Dependencia | Fecha | Razón del cambio |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Autor(es) |  |  |  |  |  |