

# BROMATOLOGIA

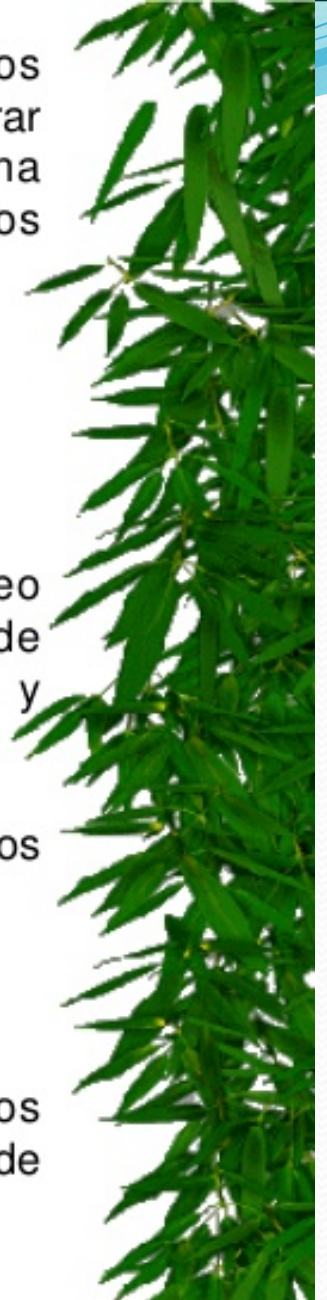


- METODOS DE CONSERVACION DEL FORRAJE

Una de las limitaciones en la ganadería es la escasez de forraje para los animales durante las épocas de sequía y la necesidad de suministrar alimento al ganado estabulado. La conservación de forrajes es una respuesta a estas necesidades apremiantes. Los principales métodos para lograrlo son la henificación y el ensilaje.

Las principales ventajas de la conservación de forrajes son:

- ✓ Disponibilidad de forraje para los animales en épocas de escasez.
- ✓ Disminución de los efectos negativos del pastoreo y sobrepastoreo (degradación de suelos), especialmente en las zonas de ladera y donde hay ecosistemas frágiles, como en zonas de paramo, subpáramo y bosque alto andino.
- ✓ Aprovechamiento de los excedentes de forraje producidos durante los periodos de lluvias.
- ✓ Aumento del número de animales que soporta la finca.
- ✓ Contribución al mejoramiento del balance de la dieta con efectos positivos en producción animal (especialmente en sistemas de producción de leche y de doble propósito).



# ENSILAJE.





El ensilaje es el proceso mediante el cual el forraje fresco se almacena en construcciones adecuadas llamadas silos o de manera artesanal en bolsas.

Este método de conservación se basa en una fermentación anaeróbica (sin aire) del forraje, lo cual permite su almacenamiento por largo tiempo. El producto que resulta de este proceso se denomina ensilaje.

La variedad de productos que pueden conservarse de esta manera es diversa:

### **Gramíneas:**

- ✓Pasto Kikuyo,
- ✓Maíz,
- ✓Sorgo,
- ✓Avena Forrajera,
- ✓Raigrás,
- ✓Pasto Elefante,
- ✓Pará,
- ✓Pangola,
- ✓Caña Forrajera, entre otras.



## **Leguminosas:**

- ✓ Trébol,
- ✓ Alfalfa,
- ✓ Vicia, entre otras.

## **Subproductos de Cosechas:**

- ✓ Follaje de Papa,
- ✓ Arveja,
- ✓ Haba.

## **Hortalizas forrajeras, entre otras.**

Las pérdidas que se presentan en el ensilaje se dan, principalmente, por un manejo inadecuado en su elaboración.



## Ventajas del Ensilaje.

- ✓ Permite conservar forrajes de buena calidad nutritiva durante largo tiempo.
- ✓ Pueden aprovecharse los excedentes de producción.
- ✓ Mantiene el valor nutritivo del alimento.
- ✓ Permite mejorar el balance de la dieta de los animales.
- ✓ Se reducen las pérdidas en producción (leche o ganancias de peso de los animales) en épocas de verano.
- ✓ Aumenta la capacidad de carga de la granja.
- ✓ Se pueden almacenar cosechas en cualquier época del año.
- ✓ Se puede almacenar en un menor espacio la cosecha obtenida en una extensión relativamente grande.





## Desventajas.

- Requiere la selección de forraje apropiado.
- Requiere de una programación más precisa.
- Requiere mayor dotación de equipo e instalaciones.
- Requiere de gran habilidad en el llenado para garantizar una buena compactación
- Se trabaja con material con alto contenido en humedad, pesado, lo cual dificulta las operaciones, especialmente si deben realizarse a mano, en ausencia de máquinas.
- Ofrece una gran área superficial a la acción del medio ambiente de no sellarse bien.
- El forraje debe cortarse con una humedad apropiada, para evitar una fermentación butírica no deseable, causadas por bacterias Clostridium.





- El ensilaje prácticamente no tiene mercado, se debe consumir en la misma finca que se produce.
- Se debe suministrar rápidamente después de retirarlo del sitio para evitar pudriciones.
- Si está mal hecho, puede perderse casi la totalidad del forraje verde utilizado.



## Tipos de Silos.

La clase que se implemente en la finca dependerá de varios factores: recursos económicos, la topografía, el tipo de suelo, la disponibilidad de mano de obra y maquinaria para la cosecha, la carga y la descarga del forraje cosechado.

Los silos pueden ser zanjas o trincheras excavadas en tierra, construcciones de cemento o metálicas, aéreos o de torre, de montón, subterráneos, semiaéreos y horizontales, entre otros.

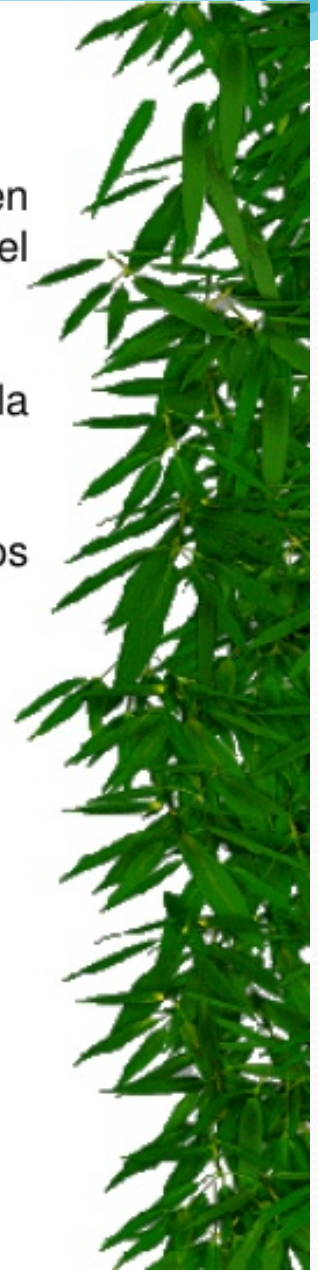


## Silo de Montón.

El silo de montón es uno de los más sencillos de elaborar. Consiste en colocar un plástico como base y sobre este, se empieza a apilar el material que se va a ensilar.

Después se compacta y se cubre con otro plástico para evitar la entrada de aire.

Por último, para que el viento no levante la cubierta, se colocan objetos pesados como maderos o llantas viejas.





## Elaboración de un silo de montón.

1. La cosecha de maíz forrajero se hace cuando un tercio de los granos del medio de la mazorca están duros y el restante lechoso (pastoso) antes de solidificarse.
2. Para garantizar un trabajo eficiente, debe hacerse mantenimiento a la cosechadora, principalmente de las navajas.
3. Para la elaboración de un silo de montón, debe colocarse un plástico en la base y después se procede a picar el forraje; para ello, hay que graduar la cortadora, con el fin de que las partículas queden entre 1 y 2 cm. Es importante que el grano quede parcialmente picado.
4. A medida que vaya acumulándose el material, debe extenderse el forraje picado para que el montón quede uniforme.
5. Se suele adicionar agua melaza para que el proceso de fermentación sea uniforme y más rápido.
6. La compactación del forraje se realiza en finas capas par expulsar todo el aire presente; puede emplearse el tractor en silos mayores o manualmente en silos pequeños.



7. Después de compactar el material, se cubre el silo con el plástico, procurando que éste quede bien sellado y evitar así la entrada de agua, aire y animales.
8. Sobre el silo pueden colocarse maderos, llantas o cualquier material pesado y así expulsar el aire remanente y mantener el montón cubierto.





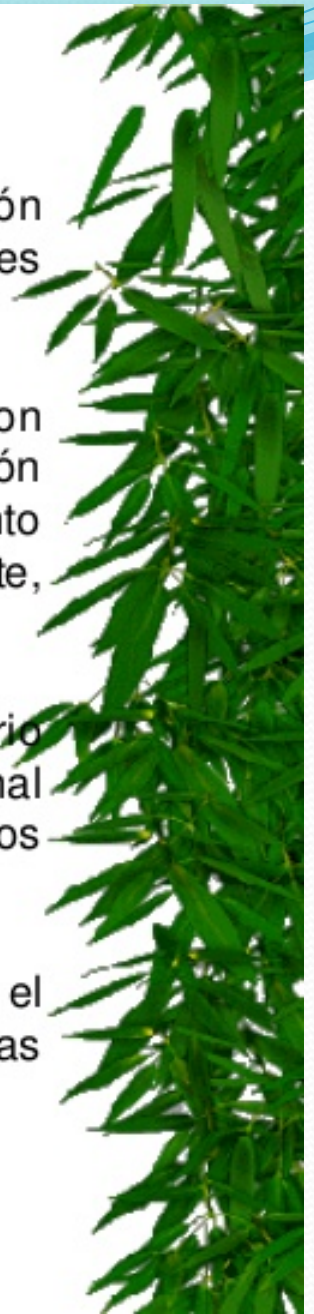
## Silos de Trinchera.

Este tipo de silo es el mas utilizado, principalmente para la alimentación de ganado lechero. Su uso se facilita en terrenos inclinados en los cuales se permite la evacuación del exudado.

La cubierta de las paredes y del piso del silo debe hacerse con materiales de buena calidad, resistentes a la acción del clima y la presión generada por la maquinaria empleada para su llenado. Por tanto dependiendo de la ubicación del silo y del tipo de suelo principalmente, pueden utilizarse concreto, tierra-cemento u hormigón armado.

El tamaño del silo de trinchera se calcula con base en el consumo diario por animal, el cual es, en promedio, de 15 kg de ensilaje por animal adulto en semiconfinamiento y de 25 kg para animales adultos confinados.

Para un uso adecuado del silo y evitar que se dañe, debe retirarse el ensilaje que se necesite por franjas de mínimo de 15 cm cortadas verticalmente.





Después de llenar el silo de trinchera, debe compactarse y cubrirse con una lona plástica. Por último, hay que colocar elementos pesados como llantas y maderos, para impedir la entrada de aire o que las corrientes fuertes de aire levanten la cubierta.

Los silos de trinchera (horizontales o tipo bunker) son longitudinales y abiertos al menos en uno de sus extremos, deben incluir un desnivel suficiente y uno o dos canales para facilitar la salida de los líquidos propios del exprimido del material ensilado.

Para obtener un ensilaje de buena calidad, el forraje debe distribuirse bien, apisonarse adecuadamente y taparlo para evitar la entrada de oxígeno que puede producir la pudrición y la pérdida del silo.



# Olor, Color, Textura del Ensilaje.

## A) Olor:

- a. Bien fermentado: El olor a ácido láctico es placentero, como el olor del cuarto de leche. El ácido acético es un olor vinagroso.
- b. Subfermentado: Fuerte, repulsivo y rancio.
- c. Sobrefermentado: Olor a azúcar ligeramente quemada o a tabaco.
- d. Seramente sobrecalentado: Olor a azúcar fuertemente quemada o a tabaco fuerte.

## B) Colores:

- a. Bien fermentado: Brillante, amarillo verdoso suave, café verdoso o caqui.
- b. Subfermentado: Pardusco, verde oliva o azul verdoso.
- c. Sobrecalentado: Café tendiendo a café oscuro.
- d. Seramente sobrecalentado: Café oscuro uniforme, hasta negro.

## C) Textura:

- a. Bien fermentado: El tejido blando no se separa fácilmente del fibroso.
- b. Sobrefermentado: Baboso, el tejido blando se separa fácilmente del fibroso. (Una buena guía).
- c. Seramente sobrecalentado: Muy fácilmente desmenuzable, seco.



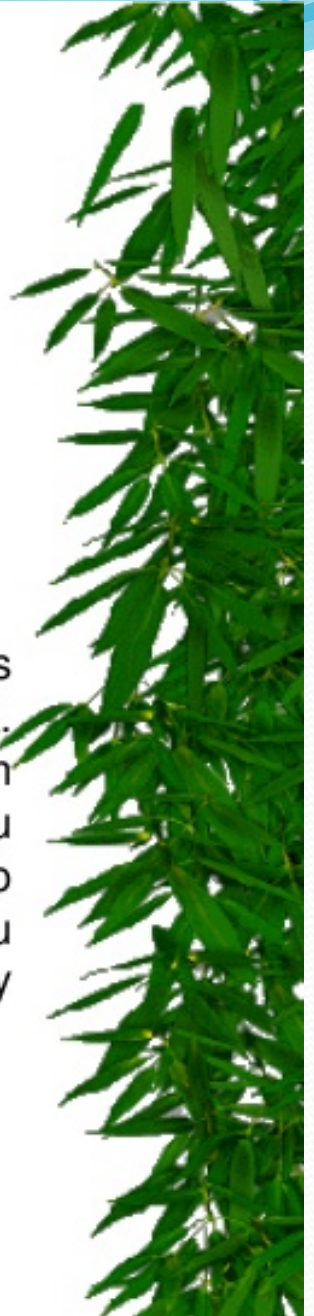


## Otros Tipos de Silos.

Según Ortega, los principales tipos de silos son:

- Aéreos o de Torre.
- Subterráneos.
- Semi-aéreos.
- Silos desechables.
- Silos de plástico por compresión al vacío.

▪ **Aéreos o de torre:** Son verticales, contruidos con diferentes materiales como el concreto, ladrillo, bloque, madera o lámina metálica. Tienen techo para una buena protección contra las lluvias. En relación con otros silos, permiten obtener una mejor calidad del producto por su buena compactación, menores pérdidas superficiales y periféricas, pero a su vez, estos silos son más costosos en su construcción y en su mecanismo, pues requiere maquinaria más complicada para llenarlos y vaciarlos.





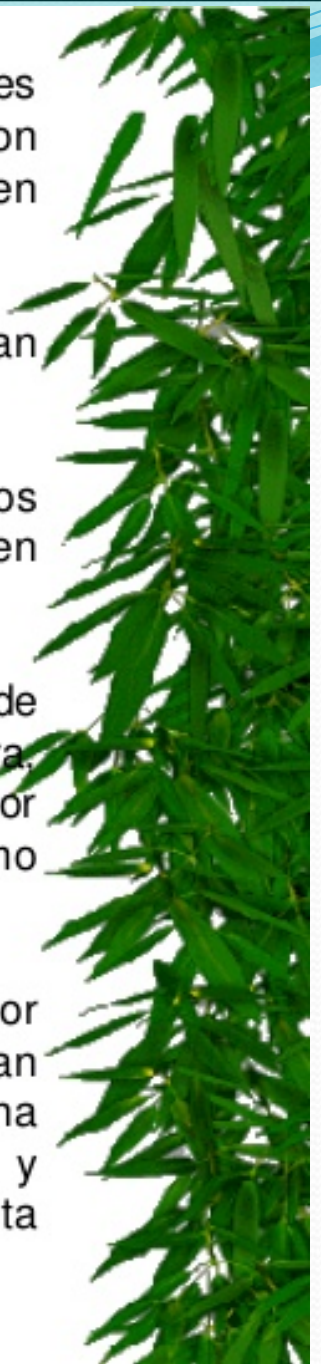
▪**Subterráneos:** Construidos en su totalidad dentro de la tierra, algunas veces recubiertos; cuando no está recubierto, las pérdidas superficiales son mayores. Se necesita como norma básica que sea construido en suelos bien drenados.

▪**Semi-aéreos:** Están construidos con una parte dentro de la tierra. Se utilizan para su construcción de los mismos materiales descritos para los de torre.

▪**Silos desechables:** Durante los últimos 10 años se han desarrollado nuevos tipos de silos que no requieren construcciones, son portátiles y pueden llenarse en distintas partes de la finca según las necesidades.

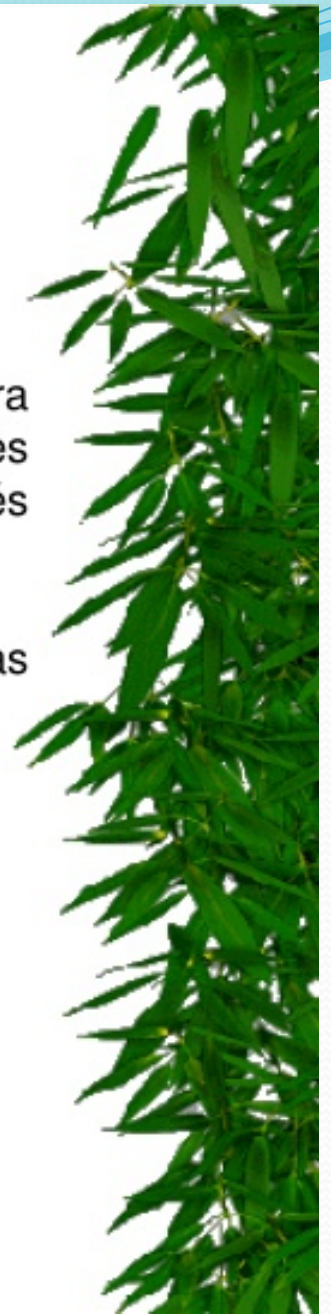
Estos silos constan de dos partes esenciales, una bolsa de plástico de capacidad variable, entre 100 y 200 t. y una máquina compactadora, acondicionada al tractor, que llena la bolsa y la compacta a razón de 2 t. por minuto; una vez llena se sella el extremo y posteriormente se abre un extremo para ir retirando las cantidades necesarias.

Con este sistema se evitan al máximo las pérdidas, se realiza la labor rápidamente, es un equipo portátil, operado por el tractor y de gran versatilidad. Como desventaja presenta el costo inicial de la máquina compresora y el costo de las bolsas de plástico, que son desechables y solamente se pueden utilizar una vez. Este tipo de ensilaje es el que presenta mayores ventajas para la conservación de grandes cantidades de forraje.



▪**Silos de plástico por compresión al vacío:** Una nueva técnica para ensilar los forrajes consiste en colocar el material dentro de grandes bolsas de plástico, cerrar herméticamente estas bolsas y después extraer una gran parte del aire que hay en su interior.

Al extraer el aire se comprime mucho el forraje y se evitan las fermentaciones perjudiciales.



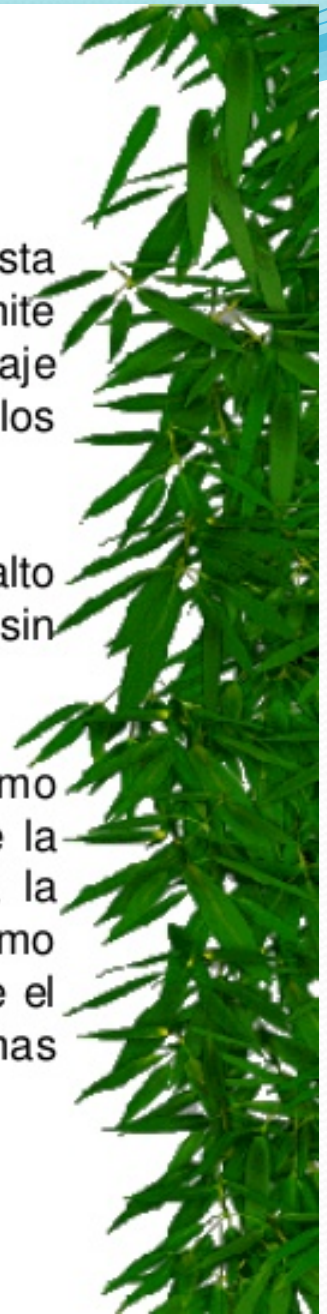


## ¿Qué es el heno?

Es el alimento resultante de la deshidratación del forraje verde hasta bajar su contenido de humedad al 20 o 15% y aun menos, lo cual permite almacenar indefinidamente en condiciones adecuadas el forraje deshidratado. El heno es la fuente más económica de nutrientes para los animales con excepción del pastoreo directo.

Para la henificación generalmente se prefieren los forrajes de alto rendimiento por unidad de área y que faciliten su recolección, pero sin descuidar el aporte de contenido nutricional del pasto.

El heno contiene de 40 a 70% de carbohidratos estructurales como celulosa y hemicelulosa que requieren fermentación bacteriana durante la digestión; por esta razón el 98% del heno producido se dedica a la alimentación de rumiantes y equinos. El heno se emplea como complemento alimenticio en las épocas de escasez de pasto (durante el invierno en climas templados o fríos y durante la época seca en climas cálidos).





La razón principal para incluir heno en la ración de rumiantes y equinos es proporcionar energía para la producción a un costo mucho menor que el concentrado; para estos animales es más importante el heno como fuente de energía que como fuente de proteína, minerales o vitaminas.

Los carotenos o provitamina A se pierden en gran cantidad en el momento de la deshidratación del pasto.



## Proceso.

La henificación consiste en reducir el contenido de agua de los pastos hasta el 20% a 25%, sin que pierdan su valor nutritivo durante el proceso y que el forraje pueda almacenado por largos periodos, sin que se descomponga o pierda sus características nutricionales por contaminación con hongos o por fermentación indeseable.

Para producir buen heno, el forraje verde se corta y se deja expuesto al sol para que pierda humedad, evitando que se moje, pues con ello se podría perder hasta el 50% de los nutrientes contenidos en el pasto.

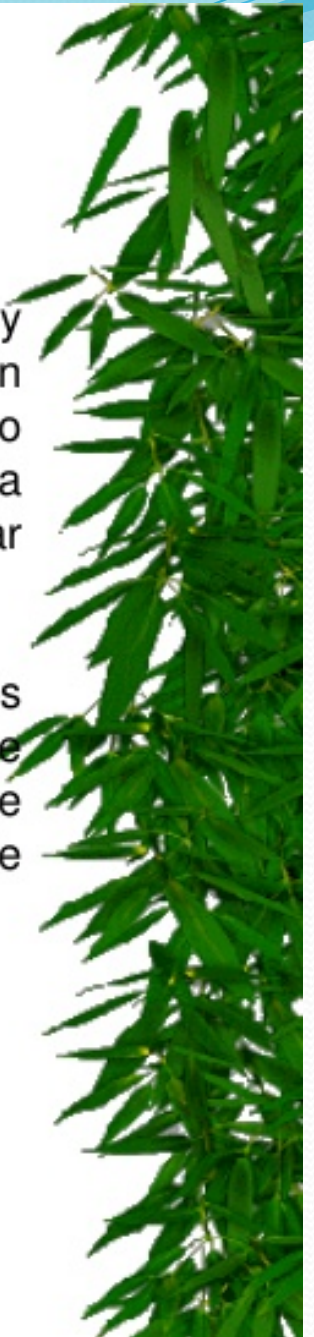
Las hojas pierden agua por evaporación, mientras que los tallos lo hacen por traslocación del agua a las hojas.

La velocidad a la que el pasto pierde el agua esta mediada, principalmente, por la especie a la que pertenece, aunque factores como el clima y la cantidad y disposición del pasto para secar también afectan la cantidad de agua que se pierde; a medida que se aumente la velocidad de deshidratación, mayor será la calidad del heno.



Debido a que en el proceso de henificación se conserva entre el 40% y el 70% de carbohidratos estructurales que le dan rigidez al pasto y son muy difíciles de digerir (excepto en procesos de fermentación), el heno se destina a la alimentación de rumiantes y equinos que, gracias a la flora microbial presente en su aparato digestivo, pueden desdoblar estos carbohidratos y aprovecharlos.

Sin embargo, cabe recordar que al suministrar heno, los aportes nutricionales más importantes son: energía, en el caso del heno de gramíneas, y proteínas y minerales, en el caso del heno de leguminosas, por lo que no puede convertirse en la única fuente de alimento para los animales.





## **Secado natural y manejo:**

Es necesario programar el momento del corte, amontonar adecuadamente el pasto y manejar el secado natural para que la deshidratación ocurra lo mas rápido posible. Para ello, el sitio debe contar con buen drenaje y con un cobertizo que proteja el pasto de lluvias fuertes o colocar hojas de plátano o de palma cubriendo el heno.

El pasto verde debe apilarse en hileras de 2 a 5 m de ancho y voltearse periódicamente, hasta cuando tenga el 20% al 25% de humedad. este lapso en campo no debe ser superior a 24 horas, ya que en mas tiempo se pierden nutrientes y se corre mayor riesgo de que se moje. Después de este tiempo, el pasto se lleva a graneros o sitios cubiertos, donde será almacenado.

Si es posible, el secado se puede continuar de manera artificial, colocando el heno sobre falsos pisos o con orificios o sobre una malla y forzando aire caliente con un ventilador apropiado. No obstante, un heno demasiado seco pierde gustosidad para los animales y disminuye su valor nutricional.



**HENOLAJE.**





Es una práctica que se ha popularizado en los últimos años y consiste en ensilar forraje con aproximadamente 45% de humedad, en ausencia de oxígeno. El resultado es un forraje verde, intermedio entre heno y ensilaje, de muy buena aceptación por parte del ganado y que retiene la mayor parte de los nutrientes del forraje verde.

El forraje se corta cuando tenga 75 a 80% de humedad, se apila y se voltea hasta que llegue a 45% de humedad. Al llegar a este punto se embala en pacas generalmente redondas, de 4 a 5 t; una vez formada la paca compacta se recoge y se introduce en bolsas de plástico que se sellan y se dejan en el campo. Después de 3 a 4 semanas se puede utilizar el material.

Se tienen otras opciones para alimentar los animales en épocas de escasez como son los cultivos Hidropónicos los Bancos de proteínas y los bancos energéticos (Cultivos de caña forrajera para las épocas de deficiencia de forraje).

