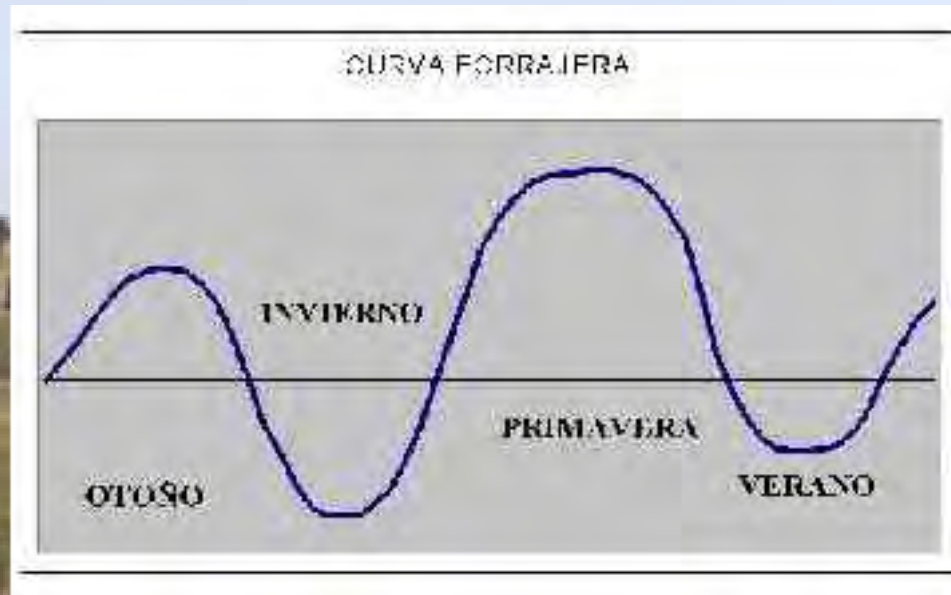


# Conservación de forrajes



# ¿Por qué la alimentación suplementaria?



La producción de forraje durante el año no es constante y está condicionada por factores ambientales estacionales, causando problemas en la alimentación animal y mermas en la producción.

# ¿Cuáles son los factores que determinan déficit de forraje?

## Factores ambientales

- ✓ Disminución de la energía lumínica
- ✓ Disminución de la Temperatura ambiente
- ✓ Heladas Sequías
- ✓ Inundaciones
- ✓ Plagas

## Factores productivos

- ✓ Ajuste de la carga animal
- ✓ Mejorar el grado de terminación de los animales
- ✓ Balance y equilibrio de las dietas

Contar con reservas forrajeras y suplementos energéticos, para cubrir los períodos de déficit forrajero, normales y extraordinarios, que se producen a lo largo del año

## ¿Cómo se clasifican?

### 1.-Reservas Forrajeras

#### A.- Conservados

*Henificación-Ensilaje- Henolaje*

#### B.- Otros:

*Earlaje- Silaje de grano húmedo-  
Henificación Artificial*

#### C.-En pie

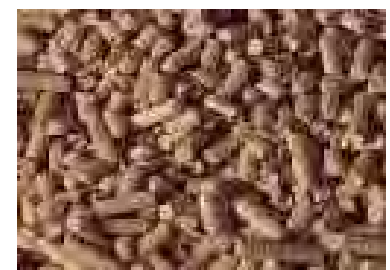
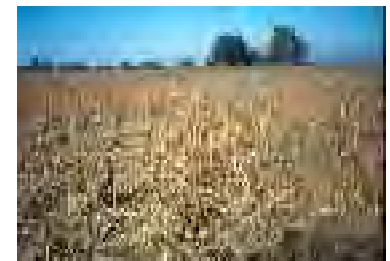
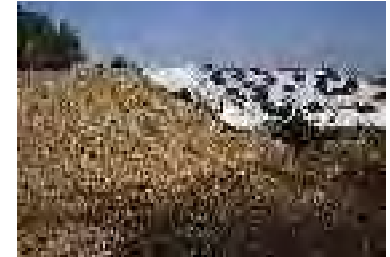
- De plantas muertas *Rastrojos*
- De plantas vivas *Diferidos*

### 2.-Granos

*Trigo Maíz Cebada Centeno Avena Soja*

### 3.- Subproductos de la molienda

*Tortas- Expeller- Pellets*



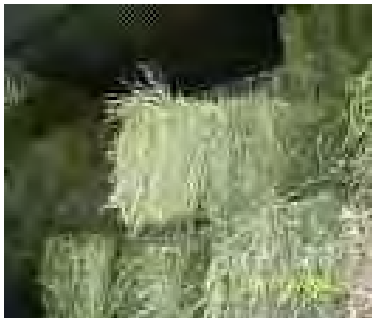
*.-Reservas Forrajeras*

Conservados

*Henificación-Ensilaje- Henolaje*

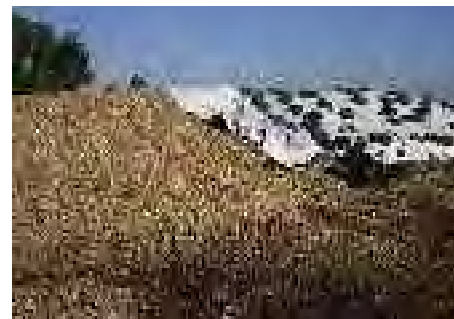
## ¿A qué se denomina conservación de forrajes?

**El conjunto de técnicas o metodologías, para lograr una adecuada reserva de forrajes verdes obtenida en épocas de abundancia y transformada en un producto mas o menos no perecedero para ser utilizados en épocas de déficit forrajero.**



# ¿Por qué conservar forrajes?

- a.- Corrección de desbalances nutricionales
- b.- Disminuir la incidencia de timpanismo
- c.- Disponibilidad de alimentos ante situaciones adversas (falta de forraje, otros problemas).
- d.- Aumento de carga en sistemas intensificados
- e.- Alimentos varios para la preparación de dietas (Dietas totalmente mezcladas- TMR).



## ¿Cuáles son los procesos?

Denominación del proceso	Tipo de Proceso Conservación	Producto obtenido	
		Denominación	Forma de presentación
Henificación	Deshidratación: Físico	Heno (prod.seco)	Rollos, Fardos, Fardos Gigantes
Henolaje	Deshidratación parcial y Fermentación parcial:  Físico-Químico	Rollo (prod. Semi -seco)	Empaquetado Silo pack Silo line
Ensilaje	Fermentación:  Químico	Silaje (prod. Húmedo)	Silo bolsa Silo bag

# HENIFICACION

**Proceso físico** de conservación, mediante el cual se disminuye la **humedad del forraje** desde un **80%** hasta un **20%** con el objeto de impedir la respiración de las plantas y también la acción de microorganismos que pueden alterar o dañar el forraje conservado.

Dando un **producto final** de consistencia **seco**, denominado **Heno**.

**1.-Sistema natural**

**2.-Sistema artificial**





## ***Sistema natural***

# **¿Cuáles son las etapas de la Henificación?**

- **Elección del cultivo**
- **Corte del material**
- **Secado del material**
- **Enfardado, Enrollado o Emparvado**
- **Almacenado**

## ▪ Elección del cultivo

### • Leguminosas:

Alfalfa

Trébol rojo

Tréboles de olor (cumarina)



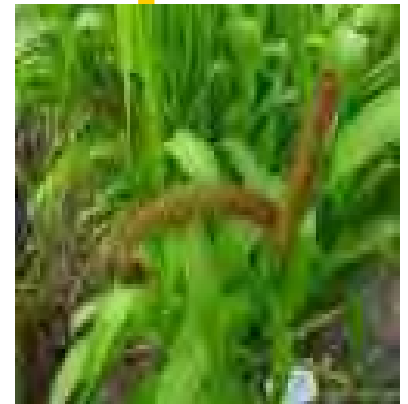
### • Gramíneas:

Avena

Sorgo

Moha

Mijo



### • Praderas polifíticas

# ▪ Corte del material

HENIFICACIÓN	Momento óptimo de corte (Máxima cantidad de MS digestible/ha)
GRAMÍNEAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AVENA: Grano lechoso</li> <li>• MOHA/ MIJO/ SORGOS: Prefloración</li> </ul>
LEGUMINOSAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10% floración</li> </ul>
PASTURAS	Según especie predominante



**Segadora-hileradora**

Guadañadora



Segadora acondicionadora Hileradora

Segadora hileradora rotativa



Acondicionador



## •Secado del material

**Realizar una andana regular evitando desniveles y formando un estrato esponjoso y aireado, para lograr un rápido y mejor secado. Luego dar vuelta la andana con Rastrillo estelar.**



## Rastrillo estelar



## •Enfardado



**Fardos  
tradicionales  
25-30 kg.**

**Enfardadora**

## •Enrollado



- Rollos**
- **Leguminosas  
500-1000 Kg**
- **Gramíneas  
400-700 Kg**

**Rotoenfardadora**

Enfardadora

Enrolladora





# ■ Almacenado



# Formas de suministro del alimento conservado

Aro metálico



Triturador de rollos

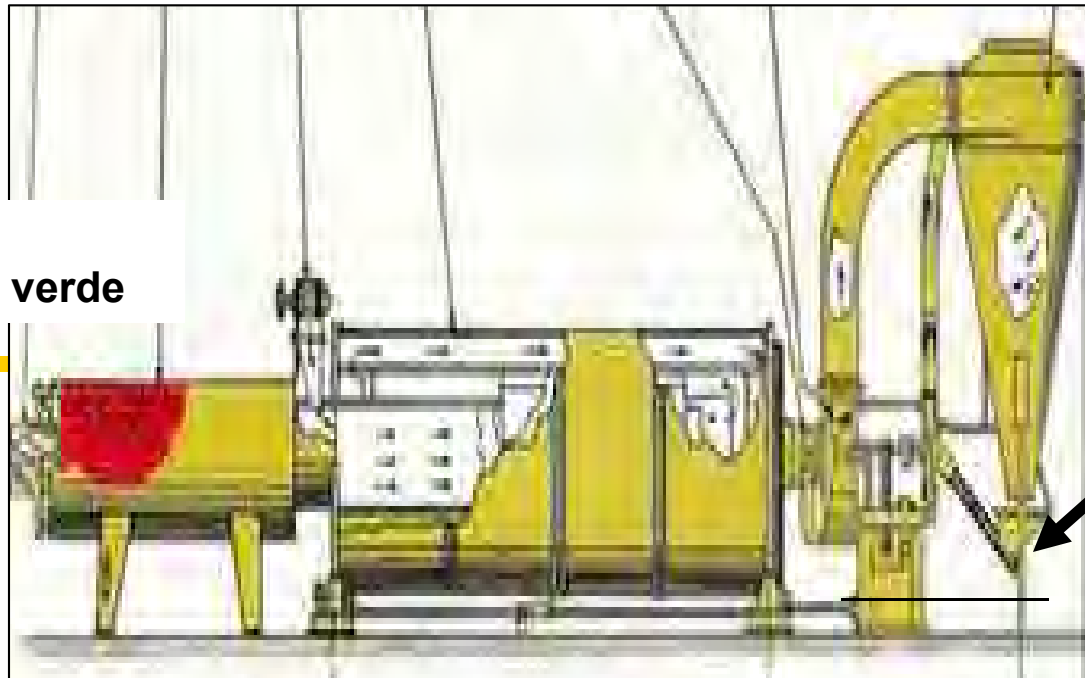


Mixer



## 2.- Sistema Artificial

Consiste en hacer pasar el material previamente cortado con **cortadora picadora**, dentro de tambores, donde **circula aire a contracorriente**, calentado mediante fuente de calor, **300°C a la entrada**, elevándose luego a **500°C a la salida**.



Entrada  
material verde

Salida  
Material  
deshidratado

**Deshidratadora**

## **Etapas:**

- Corte con cortadora y picadora
- Transporte a la planta deshidratadora
- Deshidratación por el pasaje por túnel
- Molienda para elaboración de **harinas y fabricación de pellets.**

## **Producto**

- 100% del valor nutritivo original
- sin pérdidas de hojas, de color verde
- con alto contenido de carotenos.

**Alto costo, alimentos de aves y cerdos.**

## ¿Cuáles son las pérdidas en el proceso de henoificación?

### **-En el rastrillaje:**

Pérdidas de las hojas, perdidas en proteínas y de provitamina A.

### **-Por fermentaciones indeseables:**

Causado por el aumento de la temperatura y humedad dentro del heno, existen pérdidas de azúcares y almidón en el proceso.

### **-Por precipitaciones:**

El lavado puede ocasionar pérdidas hasta del 20% de las proteínas.

## Calidad del Heno

**Aroma:** *agradable*

**Color:** *verde*

**Porcentaje de hojas:** *en relación a los tallos*

**Porcentaje de impurezas:** *plantas tóxicas  
malezas, otras forrajeras, etc.*



### Factores que inciden sobre la calidad del heno

- **Condiciones climáticas**
- **Especie forrajera y momento de corte**
- **Proceso de confección**
- **Almacenado**

# Inspección de Fardos

- Intentar elegir fardos del centro de la carga del acoplado
- Colocar la mano en su interior
- Desarmar y tomar una penca:
  1. Color
  2. Presencia de manchas blancas o rojizas
  3. Olor
  4. Impurezas



# HENO: Funciones

- Amortiguador ruminal
- Estimula la salivación
- Aporta minerales
- Aporta proteínas
- Fibra: retarda la velocidad de pasaje





# ENSILAJE

**Proceso químico y biológico**, consiste en acumular las plantas cortadas y picadas, acondicionándolas de modo tal que facilite la fermentación para alcanzar un grado de acidez incompatible con la vida microbiana.

Se logra así un **producto final** de consistencia **húmeda**, denominado **Silaje**. que puede ser conservado durante un tiempo prolongado.



# DEFINICIONES

## **-Silo**

Es el lugar o espacio físico donde se va a acumular y conservar el forraje cortado y picado.



## **- Ensilaje o Ensilado:**

Es el conjunto de operaciones o proceso, que sufre el forraje hasta su acondicionamiento en el silo.

## **- Silaje**

Es el producto terminado que se obtiene en el proceso de ensilaje o sea el forraje fermentado en el silo.

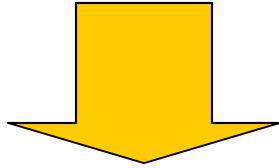
Consistencia húmeda.



# ¿Cuáles son las etapas del Ensilaje?

- 1. Elección de las especies vegetales y determinación del momento óptimo de corte.**
- 2. Corte y picado del material.**
- 3. Llenado.**
- 4. Compactación**
- 5. Sellado.**

# 1.-Elección de especies vegetales



- Alto valor nutritivo,
- Alta digestibilidad
- Bajo poder tampón



Especie	Relación	Aptitud para ensilaje
	% H. de C./% Proteínas	
Maíz	1.5 – 1.7 alta	Alta
Pasturas consociadas	0.6 – 1.3 media	Media
Trébol	0.3 – 0.4	Regular
Alfalfa	0.2 - 0.3 baja baja	Regular- baja

## 2.- Corte y picado del material

ENSILAJE	Momento óptimo de corte (Máxima cantidad de MS digestible/ha)
GRAMÍNEAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MAÍZ/ SORGO Grano pastoso firme</li> <li>• AVENA Grano lechoso - pastoso</li> <li>• TRIGO 100% floración</li> </ul>
LEGUMINOSAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ALFALFA/ TRÉBOLES 10% de floración</li> </ul>
PASTURAS	<p>Con predominio de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GRAMÍNEAS Hasta principios de floración</li> <li>• LEGUMINOSAS 10% de floración</li> </ul>



### 3. Llenado.



Etapa en la que se desarrolla el proceso de **fermentación** para la conservación del material, donde se deberá poner atención a la **temperatura y el pH**. Lograr un rápido llenado y adecuada compactación.

## 4. Compactación

**Buena compactación y adecuada eliminación del aire, esto se puede lograr con el pasaje del tractor sobre el material a medida que éste se va descargando**



## 5. Sellado.



El objetivo es **excluir el aire y la entrada de lluvia** por lo que las paredes del silo no deben presentar rajaduras. Debe cubrirse con una o dos capas de material **plástico** de 125 micrones. El proceso se cumple en **4 semanas**.

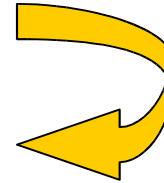


## FASES DEL ENSILAJE



### FASE AERÓBICA:

Forraje fresco + Microorganismos aerobios



Degradación de H de C → Glucosa + Fructosa

Proteínas → Aminoácidos + NH<sub>3</sub> + Aminas

**Aumento de temperatura (50°C aproximadamente)**

**Producción de H<sub>2</sub>O y CO<sub>2</sub>**

### FASE ANAERÓBICA:

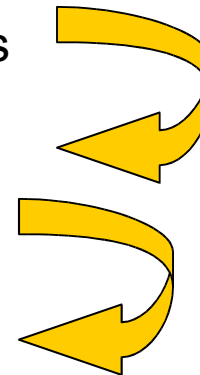
Desarrollo de Microorganismos anaerobios

Producción de Ácido Acético

↓ pH (5 aproximadamente)

Producción de Ácido Láctico

↓ pH (4 aproximadamente)



**Estabilización: pH: 3,5- 4,5 y Temperatura: 33 - 41°C**

## FASES DEL PROCESO DE FERMENTACION



Fuente: Adaptación de Pitt y Shaver, University of Wisconsin, 1990

# ¿Cuáles son las pérdidas producidas durante el ensilaje?

**1.-Pérdidas producidas a campo en el momento de corte, oreo y pre-marchitado**

2% hasta un 20 %

**2.-Pérdidas producidas durante el ensilaje**

Pérdidas fermentativas 3-5%

Pérdidas por efluentes o escurrimiento: 10%

Pérdidas por descomposición :5%

Primeros 15cm  
Fermentación indeseable

**Totales: 25% al 30%**



# Calidad del Silaje

- **Aroma:** agradable, típico ac. láctico, avinagrado
- **Color:** Amarillo verdoso a marrón verdoso (castaño amarillento)
- **Consistencia o textura;** firme, las hojas y los tallos conservan su estructura .No hay lisis de tejidos.
- **Compactación:** eficiente, sin huecos de aire, buena eliminación del aire
- **Cierre:** Generalmente hay pérdidas de los primeros centímetros.
- **pH:**4-4.5 sabor picante
- **Humedad:** contiene entre 80-85 %. El exceso produce fermentaciones butíricas.
- **Palatabilidad:** Bueno



# ¿Cuáles son los tipos de estructuras de silos ?

## a.-Aéreos:-.Vertical



Parva o Zuncho

## Horizontal



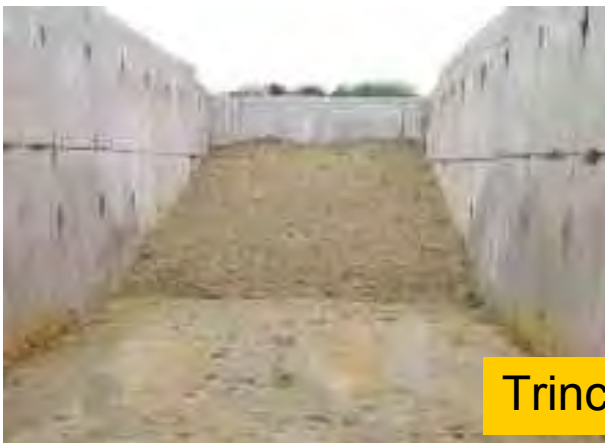
Puente

## Modernos



Siloline

## b.- Subterráneos:



Trinchera

# ¿Cuáles son los métodos que se utilizan para realizar el ensilaje?

**1.-Directo o convencional**

**2.-Con agregados o aditivos**

**3.-Productos ricos en Hidratos de Carbono**

**Conservadores**

**Inhibidores**

**Complementarios** Cloruro de Sodio, Urea , Ácido Fórmico

**4.-Condicionado por la especie vegetal a ensilar**

**Gramíneas**

**Convencional**

**Picado grueso**

**Picado fino**

**Leguminosas**

**Pre-marchitado:** hasta un 60% de humedad.

## Otros métodos de conservación

- **SILAJE DE GRANO HÚMEDO:**

Grano con alto porcentaje de humedad (25-30%).

- **EARLAJE:**

Silaje de grano húmedo de maíz con marlo y chala. Se realiza cuando el grano tiene aproximadamente 35% de humedad.



## **¿Cuáles son las ventajas del Ensilaje vs. Henificación?**

- **Menor dependencia climática durante la confección.**
- **Los forrajes de difícil henificación o baja palatabilidad pueden ser conservados mediante este sistema.**
- **Mayor tiempo de conservación que el heno.**
- **Menor pérdida de principios nutritivos y mejor conservación de la riqueza en carotenos.**



# •Extracción desde el silo



MIXER CON FRESA



## Consumo

Autoconsumo



Controlado



Distribución comederos



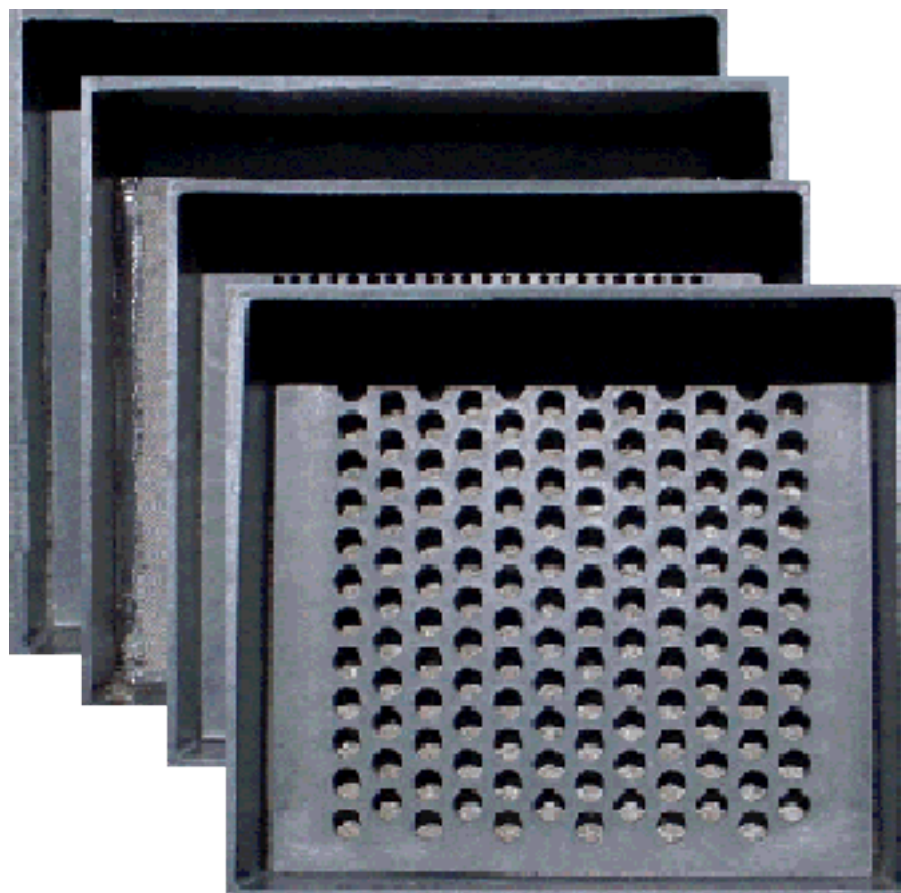
Distribución en suelo



## **¿Cuáles son las desventajas del Ensilaje vs. Henificación?**

- Para almacenar la misma cantidad de nutrientes requiere transportar 3 a 4 veces más material, debido a la humedad del mismo.**
- Distribución y racionamiento más trabajoso.**
- El silaje no se puede comercializar.**
- El proceso de elaboración del silaje demanda mucha vigilancia.**

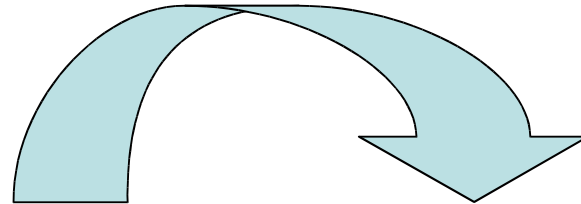
# Separador de Pennsylvania



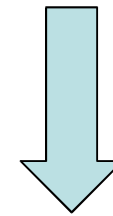
# Enfermedad del trébol dulce

- Henos o silajes de tréboles de olor
- *Penicillium*, *Mucor* y *Aspergillus*

• **Dicumarina**



**Dicumarol**



**Trastornos de la coagulación**

# HENOLAJE

Es un método de conservación **intermedio entre la henificación y el ensilaje**, donde la humedad del forraje cortado a conservar es del **40-50 %** procediendo luego al **embolsado** del mismo produciendo una fermentación más restringida y controlada.

Dando un **producto final** de consistencia **semihúmeda**, denominado **Silopack** (1 rollo) o **Siloline** (más de un rollo). que puede ser conservado durante un tiempo prolongado.



# ¿Cuáles son las etapas del Henolaje?

- **Elección de la especie vegetal**  
Gramíneas-Leguminosas-Pasturas
- **Momento de Corte y marchitado**  
Gramíneas: Prefloración.  
Leguminosas: 10%de floración.
- **Enrollado**  
Rollo de 500 a 700 Kg. de peso, húmedos y muy manejables.
- **Empaquetado**
- **Almacenado y estabilización de la fermentación**

• **Empaquetado:** 50 a 55 rollos por hora (Silopack)

Siloline (8-10 rollos). Consume un 40 % menos de polietileno que el silopack



Silopack



Siloline



## • **Almacenado y estabilización de la fermentación**

Lugares secos, firmes y bien protegidos,  
alejados de los árboles.





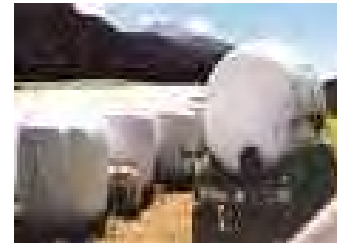
## ¿Cuáles son las ventajas del Henolaje?

- **Posibilita la conservación de forrajes de principio de primavera y de fines de otoño, en una época en que la capacidad de secado del aire está por debajo de las necesidades de la henificación.**
- **Puede hacerse rápidamente, lo que significa menor pérdida de hojas.**
- **Mejor uso y amortización de la maquinaria, durante mas meses a lo largo del año.**
- **No existen mayores problemas de efluentes líquidos.**

## ¿Cuáles son las ventajas del Henolaje?

- **La inversión de capital que se necesita es menor que para el ensilaje**
- **Adecuado para establecimientos ganaderos de medianas a pequeñas superficies.**
- **Se reduce significativamente las pérdidas de nutrientes en el almacenamiento.**
- **Ahorro en la mano de obra, ya que con un sólo hombre y un pequeño equipo de maquinarias se puede realizar la práctica de conservación.**

# ¿Cuál de los procesos de conservación elegir?



CARACTERÍSTICAS	HENIFICACIÓN	HENOLAJE	ENSILAJE
PRINCIPIO DE CONSERVACIÓN	Deshidratación	Deshidratación parcial y Fermentación	Fermentación
PORCENTAJE DE HUMEDAD	20%	40-50%	80%
TIEMPO DE CONSERVACIÓN	3 años a galpón	Hasta 4-5 años	Cerrado: Indefinido Abierto: 1 año

# ¿Cuál de los procesos de conservación elegir?



CARACTERÍSTICAS	HENIFICACIÓN	HENOLAJE	ENSILAJE
DEPENDENCIA CLIMÁTICA PARA SU CONFECCIÓN	Alta	Intermedia	Baja
PRODUCTO FINAL	Heno: Rollos-Fardos-Parvas	Silo pack/ Silo line	Silaje
POSIBILIDADES DE COMERCIALIZACIÓN	SI	SI	NO

- **Ensilaje de grano húmedo**
- La posibilidad de ensilar granos húmedos ajusta a varios tipos de granos. Sin embargo, en nuestro país los más utilizados son los de maíz y de sorgo. Bajo el punto de vista nutricional son muy semejantes a los granos secos procesados, aunque con algunas pequeñas ventajas. El almidón de estos granos (húmedos) tiene una tasa de digestión mayor, dado por una mayor accesibilidad de las enzimas al gránulo de almidón. Esto le confiere mejor características correctivas del desbalance energía/proteína de las pasturas, que los granos secos. Sin embargo, esta ventaja, también le confiere a este alimento la posibilidad de generar acidosis con más facilidad, que un grano seco molido. Esto limita la cantidad que se puede suministrar en una sola entrega en sistemas pastoriles y hace más difícil el manejo de la alimentación en sistemas de feedlot.

# CONCLUSIONES

**Las reservas forrajeras intentan suplir los déficit forrajeros durante el año, su elección es fundamental y para ello se tendrá que tener en cuenta: la especie vegetal, los factores climáticos y las características del establecimiento.**

**La calidad de las reservas está directamente relacionado con el cuidado de todas las etapas de cada proceso, realizar un alimento conservado de calidad asegurará una producción animal constante durante todo el año.**

