

# Aspectos a considerar en el ensilado de pacas

**La opción de almacenar el forraje mediante la formación de pequeños silos procedentes del encintado de pacas con film plástico es una alternativa que evita la necesidad de realizar ensilaje tradicional. La mecanización de dicho proceso ha mejorado notablemente durante los últimos años de forma que actualmente existen máquinas capaces de realizar microsilos de alta calidad tanto con pacas cilíndricas como prismáticas.**



**F. J. García Ramos**  
Escuela Politécnica  
Superior de Huesca

Teniendo en cuenta los posibles sistemas de aprovechamiento del forraje disponibles, se puede realizar la siguiente clasificación:

- **Consumo en verde.** Consiste en la distribución directa al ganado del forraje cosechado. Requiere de las operaciones de siega, picado, carga y distribución del forraje.
- **Henificado.** El forraje es secado en campo hasta alcanzar un 15-20% de humedad: Requiere de siega, acondicionado, hilerado y empaclado.
- **Ensilado.** El objetivo es la obtención de forraje para almacenar en silos, con un contenido en humedad del 60-75%. Considerando silos clásicos, las operaciones requeridas son siega, picado y carga del forraje para ser almacenado en silos. Sin embargo, existe la opción de realizar pequeños silos a partir de pacas. En este caso las operaciones a realizar son siega, picado, empaclado y ensilado en parcela.

En este artículo se analizará la opción de ensilado mediante la formación de microsilos a partir de pacas. Para ello se utilizan las envolvedoras o encintadoras cuya utilización se inició en Reino Unido en la década de los ochenta, y paulatinamente se ha ido extendiendo al resto de Europa, siendo hoy una alternativa utilizada por nume-

rosos agricultores. Estas máquinas permiten la formación de microsilos mediante el envolvimiento de las pacas de forraje con film plástico (Foto 1) posibilitando que se produzca el mismo proceso de fermentación que en un silo clásico. Para ello, es necesario evitar la presencia de aire, garantizando así una fermentación anaeróbica del forraje.

El objetivo, por lo tanto, es realizar pequeños silos con un porcentaje de humedad en torno al 50-60% de modo que el peso de materia seca por metro cúbico de paca se sitúe en torno a 200-220 kg.

La operación de ensilado de pacas se debe realizar de forma rápida, sin que el forraje permanezca apenas tiempo sobre la parcela por lo que la influencia de las condiciones atmosféricas se reduce. Dado el pequeño tamaño de los silos, se facilita su manejo y la distribución al ganado, y la calidad del producto se mantiene constante entre las diferentes pacas.

## ¿Cómo alcanzar el objetivo con éxito?

Existen algunos condicionantes que deben ser tenidos en cuenta para garantizar que la máquina encargada de envolver la paca realice un trabajo adecuado.

La mayoría de las envolvedoras han sido diseñadas para trabajar con pacas cilíndricas, aunque también existen modelos para envolver grandes pacas prismáticas (Foto 2). En el caso de pacas cilíndricas, las empacladoras de cámara variable (Foto 3) permiten obtener pacas homogéneas y de diferentes tamaños, mientras que las de cámara fija (Foto 4) producen pacas menos homogéneas, más sueltas en la parte central y más densas en la periferia. El hecho de disponer de empacladoras de cámara variable puede ser



Foto 1. Microsilos de pacas cilíndricas distribuidos en parcela.



Foto 2. Encintadora de pacas prismáticas. Documentación Mchale.



Foto 3. Rotoempacadora de cámara variable.



Foto 4. Rotoempacadora de cámara fija.

interesante para formar pacas más homogéneas teniendo también la opción de conformar pacas de menor diámetro, y por lo tanto de menor peso, cuando la humedad del forraje es elevada. Este hecho es importante puesto que el manejo de pacas pesadas es dificultoso. Como dato orientativo, una paca con el 50% de humedad pesa aproximadamente el doble que la misma paca henificada.

La opción de realizar un picado previo al empacado (Foto 5) permite alcanzar mayores densidades en las pacas y, por lo tanto, es una opción a considerar en algunos casos. Considerando una paca de diámetro standard, el hecho de utilizar un sistema de picado previo puede aumentar el peso de la paca en torno a los 120-150 kg.

Por otro lado, las pacas deben encintarse lo más rápidamente posible, entre 2 y 4 horas después del empacado como máximo, para evitar un excesivo au-

**“ El objetivo es realizar pequeños silos con un 50-60% de humedad y 200-220 kg de materia seca por m<sup>3</sup> ”**

mento de temperatura en el interior de la paca. La Figura 1 muestra la gran influencia del tiempo transcurrido hasta el proceso de encintado en la temperatura interior de la paca.

El número de capas de film plástico a utilizar y el espesor del mismo también son aspectos que influyen en la calidad de la paca ensilada. El film plástico rodea la paca siendo lo habitual realizar un encintado 2+2, que consiste en aplicar dos capas de film plástico a la paca con un recubrimiento del 50%. Hay que destacar que el número de >>



Foto 5. Dispositivo de picado incorporado antes de la cámara de empacado.



Foto 6. Sistema de transferencia de la paca encintada al terreno.



Foto 7. Encintadora con plataforma giratoria y un brazo satélite de aplicación de film plástico.



Foto 8. Máquina combinada compuesta por empacadora y encintadora.

“ A las 2-4 horas de empacar, debe encintarse para evitar un excesivo calentamiento en el interior

capas hace referencia a las capas de material plástico que cubren cualquier punto de la paca. Para almacenajes prolongados y para pacas prismáticas es recomendable un encintado 2+2+2, consistente en 6 capas con un recubrimiento del 50%. En este sentido, la regla práctica para calibrar la envoladora consiste en contar el número de vueltas necesario para cubrir totalmente la paca. A la cifra obtenida se le suma uno y el resultado se multiplica por tres. De este modo el número de vueltas resultante equivale a 6 capas de film sobre la paca.

El estirado del film plástico debe ser el adecuado para reducir al máximo la presencia de aire en el interior de la paca y garantizar un buen solapamiento entre capas. Un sobreestirado excesivo >>>



Foto 9. Encintadora con incorporada a la cámara de compresión de la empacadora.

vo produce efectos negativos porque produce un mal solapamiento entre las capas de film plástico produciendo la entrada de aire. Así, el porcentaje de preestirado recomendable se sitúa entre el 55 y el 70%. Para conseguir este objetivo, si se utiliza film de 500 mm de ancho, su anchura en la paca debe variar entre 380 y 420 mm. Cuando se utiliza film de 750 mm (recomendable en pacas prismáticas para garantizar una buena cobertura de las esquinas), la anchura del film sobre la paca se situará entre 580 y 620 mm.

Otro factor a tener en cuenta es el color del film plástico. Los films de color negro producen una mayor absorción de radiación, alcanzando temperaturas cercanas a los 60 °C en la superficie de la paca en contacto con el plástico durante periodos calurosos. Esto produce un deterioro de la calidad del producto. Por el contrario, los films de color blanco o verde, al absorber menos radiación, alcanzan temperaturas alrededor de 40 °C, obteniendo un forraje de mayor calidad.

El color también afecta a la elasticidad del plástico. Los plásticos de color negro, al absorber más radiación, se vuelven más elásticos ya que sus partículas adherentes se fluidizan. Esto produce una mayor adherencia con los elementos de la encintadora que se traduce en una mayor tensión en el film plástico que puede ser negativa al producir por tanto un estrechamiento de la banda plástica que afecta al solapamiento entre capas. Este efecto es menos acusado en los plásticos de colores blanco o verde. >>

# LALSIL® Fresh

## La solución más fresca para su ensilado



**LALSIL® Fresh, *Lactobacillus buchneri* NCIMB 40788 :**

- Limita las pérdidas por mohos y hongos,
- Conserva su ensilado fresco y apetente hasta el comedero,
- Optimiza el valor nutricional de su ensilado.



A cada ensilado su solución Lalsil

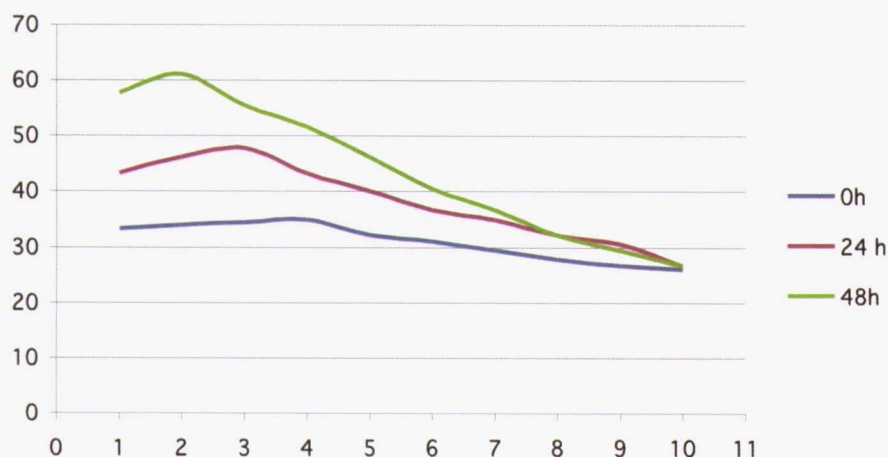
**LALSIL®**

**Cuadro I. Características técnicas de las envolvedoras de pacas cilíndricas.**

	Arrastradas	Suspendidas	Combinadas
<b>Dimensiones</b>			
Longitud, m	4,0 - 4,3	2,2 - 2,7	6,4 - 7,3
Anchura, m	2,4 - 2,5	1,7 - 1,9	2,8 - 3,0
Altura, m	2,2 - 3,0	2,0 - 2,5	2,5 - 2,9
<b>Peso</b>			
kg	1.000 - 1.400	600 - 1.000	4.800 - 5.600
<b>Tamaño máximo de la paca</b>			
Diámetro x anchura, m	1,5 x 1,2	1,5 x 1,2	1,5 x 1,2
<b>Consumo de potencia,</b>			
Medio, kW	20 - 70	20 - 60	40 - 80
<b>Capacidad de trabajo</b>			
Pacas/hora	30 - 45	30 - 45	30 - 45

**Cuadro II. Características técnicas de las envolvedoras de pacas prismáticas.**

	Arrastradas
<b>Dimensiones</b>	
Longitud, m	5,0 - 6,0
Anchura, m	2,8 - 3,0
Altura, m	2,7 - 3,0
<b>Peso</b>	
kg	2.000 - 2.300
<b>Tamaño máximo de la paca</b>	
Alto, m	0,9
Ancho	1,2
Largo	1,8
<b>Consumo de potencia,</b>	
Medio, kW	30-70
<b>Capacidad de trabajo</b>	
Pacas/hora	30 - 45

**Figura 1.** Evolución de la temperatura en el interior de la paca en función del tiempo transcurrido desde la formación de la paca hasta el encintado con film plástico.

“ El número de capas de film plástico a utilizar y su espesor son aspectos que influyen en la calidad de la paca ensilada ”

#### Características técnicas de los equipos

El proceso de trabajo de las encintadoras se resume en tres pasos:

- Carga de la paca.
- Formación del microsilo por envolvimiento con film plástico.
- Descarga de la paca.

La carga de la paca se puede realizar

mediante un tractor con cargador o bien la propia envolvedora puede disponer de un sistema de carga propio. Una vez cargada se realiza la sujeción del film plástico a la paca, normalmente de forma automática. Una vez finalizado el proceso de encintado, se produce el corte del film plástico y la descarga de la paca. Para ello la plataforma giratoria bascula depositando de forma suave la paca en el terreno. Existen sistemas capaces de posicionar la paca con su lado plano tocando al terreno (Foto 6) evitando así los posibles desplazamientos de la misma en terrenos en pendiente, que pueden causar accidentes muy graves dado el elevado peso de estas pacas.

Atendiendo a la complejidad de la máquina, las envolvedoras más sencillas trabajan de forma independiente a la empacadora (Foto 7). Por otro lado existen envolvedoras incorporadas a la propia empacadora permitiendo un trabajo en continuo. Para ello, podemos encontrar dos opciones, ambas aplicadas a pacas cilíndricas: la unión de una encintadora a continuación de la empacadora (máquina combinada, Foto 8) y la realización del encintado en la misma cámara de compresión de la empacadora (Foto 9).

Los Cuadros I y II reflejan las principales características técnicas de este tipo de máquinas. ■