

Encintado individual de pacas, una alternativa de conservación

F. J. García Ramos.

Escuela Politécnica Superior. Universidad de Zaragoza.

La formación de silos temporales mediante la utilización de film plástico es una opción que evita la necesidad de realizar ensilaje tradicional. Para ello, existen máquinas encintadoras que se pueden utilizar junto con empacadoras de grandes pacas para formar microsilos constituidos por pacas encintadas con film plástico. Estas máquinas han mejorado su técnica permitiendo no sólo el encintado de pacas cilíndricas, sino también el encintado de grandes pacas prismáticas.

La utilización de máquinas envolvedoras, conocidas también como encintadoras, 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 numerosos agricultores. Estas máquinas permiten la formación de microsilos mediante el envolvimiento de las pacas de forraje con film plástico (**Figura 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.

La técnica de encintado a presión mediante film plástico es válida para cualquier tipo de forraje, siendo recomendable que el contenido en materia seca del mismo no sea inferior al 35%. Dicha técnica presenta una serie de ventajas en relación con el ensilaje tra-

dicional que pueden ser interesantes, principalmente en aquellas explotaciones que no dispongan de silos ya construidos. Entre dichas ventajas cabe destacar:

- Menor dependencia de las condiciones atmosféricas, ya que el tiempo necesario para realizar un microsilo es muy reducido.
- Elevada calidad del forraje, ya que se puede ajustar mucho el momento de recolección.
- Facilidad de manejo del forraje.
- Facilidad de distribución al ganado manteniendo una calidad constante del producto.
- Menor coste que las cadenas tradicionales de ensilado.

En un primer paso, habría que dejar claro que para realizar un microsilo de calidad, debemos partir de una materia prima óptima. No se puede realizar un buen microsilo con un mal forraje. En este sentido, es necesario realizar una

siega adecuada evitando el ensuciamiento del producto. Además, la paca debe estar bien conformada. Una paca deformada debido a un mal prensado o a una estancia excesiva del forraje en la parcela debe ser utilizada directamente para alimentar al ganado, desechando la posibilidad de encintarla. El sistema de atado de la paca también condiciona el éxito del microsilo. Así, es preferible el atado mediante malla plástica siempre y cuando no queden bordes sin cubrir ya que estos pueden generar tensiones en el plástico.

A continuación, se detallan una serie de reglas prácticas a seguir para garantizar un correcto microensilaje con film plástico:

- Mantener el film plástico almacenado en un lugar seco hasta su uso.
- Evitar la adherencia de suciedad a los rollos de film plástico.
- No envolver pacas que estén mal conformadas.



Figura 1. Microsilos de pacas cilíndricas.



Figura 2. Macroempacadora de pacas prismáticas.



Figura 3. Encintadora con plataforma giratoria y posición fija del film plástico con sistema de carga propio.

- Almacenar las pacas con su cara plana sobre una zona llana y sin objetos punzantes, en alturas máximas de dos pacas.
- Utilizar plástico suficiente en 4 capas o incluso 6 capas para almacenajes prolongados o para el caso de pacas prismáticas.
- Las pacas deben encintarse lo más rápidamente posible, entre 2 y 4 horas después del empacado como máximo, para evitar un excesivo aumento de temperatura.
- Utilizar plástico de color verde o blanco si es posible.

Descripción de los equipos

La mayoría de las envolvedoras han sido diseñadas para trabajar con pacas cilíndricas, aunque también existen modelos para envolver grandes pacas prismáticas (Figura 2). Las características técnicas de estos equipos se reflejan en los Cuadros I y II. Existen equipos suspendidos y arrastrados. El proceso de encintado se puede realizar de dos formas. En la primera opción la paca se sitúa en una plataforma giratoria que además permite la rotación de la paca respecto a su eje de revolución. La bobina de film plástico se mantiene fija, de modo que tras fijar el film a la paca, el giro de la plataforma y de la paca va desenrollando la película plástica hasta conseguir el encintado total de la paca (Figura 3). En la segunda opción, además del giro de la paca sobre su eje de revolución existen uno o dos brazos satélites (Figuras 4 y 5) que se mueven alrededor de la paca aplicando el film plástico sobre la misma.

Actualmente, los equipos más vendidos son equipos individuales que trabajan independientemente de la empacadora. Sin embargo, con el objetivo de dar una continuidad total al proceso de empacado-encintado, se han diseñado máquinas que permiten realizar de forma continua el citado proceso. Para ello, podemos encontrar dos opciones, ambas aplicadas a pacas cilíndricas: la unión de una encintadora a continuación de la empacadora (máquina combinada, Figura 6) y la realización del encintado en la misma cámara de compresión de la empacadora (Figura 7). Las Figuras 8 y 9 muestran un esquema del proceso de encintado para ambos tipos de máquinas.

Básicamente el proceso de trabajo de las encintadoras se resume en tres pasos:



Figura 4. Encintadora con plataforma giratoria y un brazo satélite de aplicación de film plástico.



Figura 5. Encintadora con plataforma giratoria y dos brazos satélites de aplicación de film plástico.



Figura 6. Máquina combinada compuesta por empacadora y encintadora.



Figura 7. Encintadora incorporada a la cámara de compresión de la empacadora.

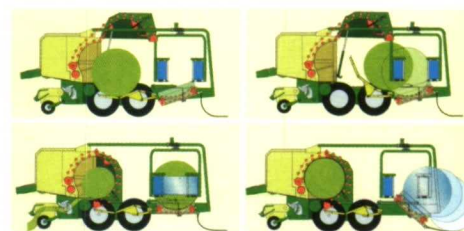


Figura 8. Modo de trabajo de una máquina combinada.



Figura 9. Modo de trabajo de una empacadora con encintadora incorporada en la cámara de compresión.

- 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 (Figura 10) o bien la propia envolvedora puede disponer de un sistema de carga propio (Figura 3). Una vez cargada se realiza la sujeción del film plástico a la paca, normalmente de forma automática. 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 capas hace referencia a las capas de material plástico que cubren cualquier punto de la paca. Para almacenajes prolongados hay técnicos que recomiendan un encintado 2+2+2, consistente en 6 capas con un recubrimiento del 50%. Para obtener estos diferentes números de capas, la encintadora debe ser regulada de modo que el recubrimiento dependerá de la relación



Figura 10. Carga de la paca mediante tractor cargador.



Figura 11. Sistema de descarga de la paca.



Figura 12. Sistema de descarga que garantiza el apoyo del lado plano de la paca sobre el terreno.

Cuadro I. Características técnicas de las envolvedoras de pacas cilíndricas

	Arrastradas	Suspendidas	Combinadas
Dimensiones			
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
Peso			
kg	1.000-1.400	600-1.000	4.800-5.600
Tamaño máximo de la paca			
Diámetro x anchura (m)	1,5 x 1,2	1,5 x 1,2	1,5 x 1,2
Consumo de potencia			
Medio (kW)	20-70	20-60	40-80
Capacidad de trabajo			
Pacas/hora	30-45	30-45	30-45

Cuadro II. Características técnicas de las envolvedoras de pacas prismáticas

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

entre la velocidad de giro de la paca respecto a su eje de revolución y la velocidad de giro de la plataforma o del brazo satélite. 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 (Figura 11). Existen sistemas capaces de posicionar la paca con su lado plano tocando al terreno (Figura 12) 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.

Como cualquier máquina agrícola, las encintadoras disponen de equipos opcionales para un manejo más cómodo y unas mayores prestaciones. Algunos de estos equipamientos son: dispositivo de pretensado; sistema de aplicación y corte automático del plástico; sistema automático de parada; cuenta vueltas y cuenta pacas; contrapesos para aumentar la capacidad de carga; horquilla de carga; etc.

La importancia del film plástico

El tipo de film plástico utilizado condiciona algunos aspectos relacionados con la calidad del forraje. 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.

Causas de problemas en las pacas encintadas

Los principales problemas del microsilo son la rotura del film plástico y la incorrecta cobertura de la paca en alguna zona de su superficie.

La rotura del film plástico puede estar provocada por la actuación de animales, un mal manejo de las pacas, una mala regulación de la máquina, un apilamiento en una zona con elementos punzantes, etc. Para el caso de roturas puntuales por punzonamiento se deben aplicar parches de material plástico, si bien dada la elevada presión de la paca, el deterioro del forraje se producirá de forma local en el punto de rotura sin

Estas máquinas permiten la formación de microsilos mediante el envolvimiento de las pacas de forraje con film plástico posibilitando que se produzca el mismo proceso de fermentación que en un silo clásico

afectar al resto de la paca. El modo de rotura del film plástico orienta sobre la posible causa de la misma. Así, cuando la rotura es en diagonal la causa suele ser un alineamiento incorrecto del rollo de film plástico con respecto al centro de la paca o la utilización de un rollo con alguno de sus bordes deteriorado. Cuando la rotura se produce en la parte central, suele ser por un pliegue ubicado en el rollo de film plástico. Para el caso de roturas rectas, perpendiculares a la banda plástica hay que asegurar que no se producen pliegues transversales que originan sobretensiones en la lámina.

La incorrecta cobertura de alguna zona de la superficie de la bala es difícil de identificar. La causa suele ser un estiramiento excesivo de la lámina plástica, una velocidad de rotación de la paca demasiado baja debido a un mal conformado (excesivamente blanda) o a un mal posicionamiento en la plataforma de giro y un mal alineamiento del rollo de film plástico con relación al eje de la paca.

Para asegurar una correcta formación del microsilo la mayoría de fabricantes recomiendan cubrir la paca con cuatro capas de film plástico con un 50% de recubrimiento. Para el caso de pacas prismáticas, sin embargo, es recomendable aplicar seis capas para garantizar que al menos una cobertura de cuatro capas en cualquier zona de la bala. Es necesario resaltar que en las pacas prismáticas, el plástico trabaja a una mayor tensión ya que sufre estiramientos variables en los bordes de la paca. ●

MEZCLADORAS

TATOMA

La gama más completa de mezcladoras sistema "Unifeed" y de INSTALACIONES ESTATICAS



inversión de futuro



**INGENIERIA Y MONTAJES MONZON S.L.
(INMOSA)**

POLIG. IND. LAS PAULES, 53-55
22400 MONZON - HUESCA - ESPAÑA
Tel. 00 34 974 401 336 • Fax 00 34 974 400 670

inmosa@grupotatoma.com
www.grupotatoma.com