

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN DE PLÁSTICOS EN EL SECTOR AGRARIO



DL NA 2375-2019

ÍNDICE

0. SITUACIÓN INICIAL	3
1. INTRODUCCIÓN	6
2. TOMATE	7
3. PIMIENTO Y RESTO DE HORTÍCOLAS EXCEPTO TOMATE	9
4. ESPÁRRAGO	11
5. VIVEROS	14
6. INVERNADEROS.....	16
6.1. CUBIERTA.....	16
6.2. ACOLCHADO	17
7. ENSILADO	19
7.1. MALLA.....	19
7.2. BOLAS.....	20
8. CINTAS DE RIEGO.....	21
9. MAQUINARIA.....	22
10. CONCLUSIONES	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Parcela de tomate antes de la cosecha.	8
Figura 2. Parcela de tomate después de la cosecha.....	8
Figura 3. Planta de tomate con su plástico de acolchado.....	11
Figura 4. Plásticos de acolchado de la esparraguera enrollados al borde de la parcela... 13	
Figura 5. Esparraguera completamente acolchada.....	13
Figura 6. Esquema del proceso de retirada del acolchado en vivero.....	15
Figura 7. Operarios cambiando los plásticos de un invernadero.	17
Figura 8. Momento de la cosecha de un invernadero.....	18
Figura 9. Invernadero con el acolchado retirado y colgado de la estructura.....	18
Figura 10. Momento de la retirada del plástico de una bola de ensilado.	21
Figura 11. Momento de la retirada de las cintas de riego.....	22
Figura 12. Máquina levantadora de plásticos de acolchado.	23
Figura 13. Máquina recogedora de cintas de riego.	25

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Uso de filmes plásticos a nivel nacional (España).....	3
Gráfico 2. Uso de filmes plásticos a nivel local (Navarra).....	4
Gráfico 3. Uso de plásticos agrícolas a nivel local (Navarra).....	5
Gráfico 4. Residuos plásticos agrícolas en Navarra.....	6

0. SITUACIÓN INICIAL

El uso de plásticos en el sector agrario es más que **necesario** para mejorar la producción agrícola. Estos generan unos **beneficios** tales como la protección frente a clima extremo (vientos, granizo, plagas,...), incremento de la productividad, reducción del consumo de agua, reducción del consumo de pesticidas y fertilizantes y un mayor calidad en los productos.

El uso del plástico es una **práctica muy extendida** a nivel mundial, la cantidad total de plásticos agrícolas usada en el mundo es de 6,12 Mt y se **estima un incremento** hasta las 12,30 Mt. La principal zona de crecimiento será Asia.

A nivel europeo, **España** se sitúa **líder** en consumo de filmes plásticos superando las 80.000 toneladas anuales. En el año 2017 se emplearon entre 80.000 y 85.000 toneladas.

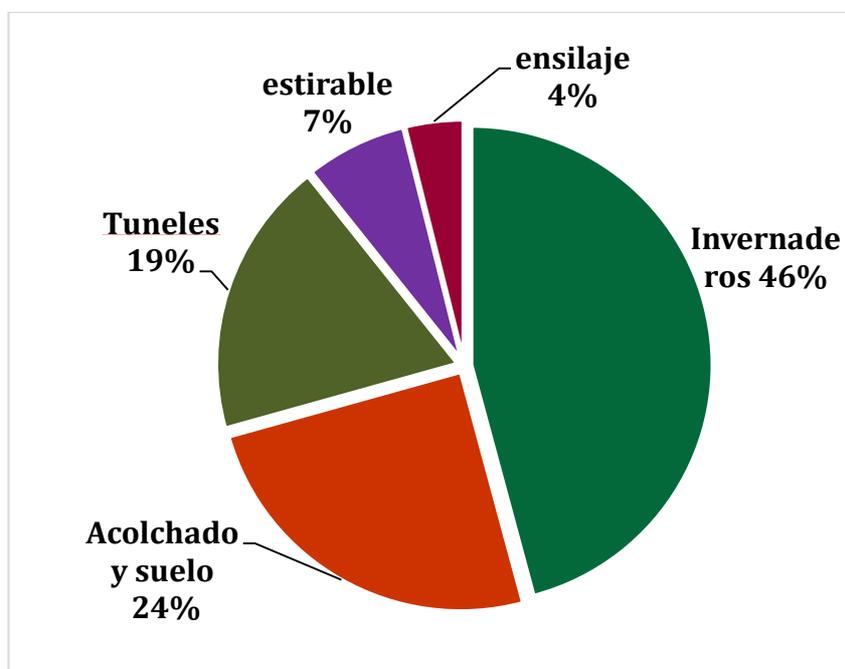


Gráfico 1. Uso de filmes plásticos a nivel nacional (España)

A nivel local, en **Navarra** se utilizan **1.600 toneladas** anuales de filmes plásticos. Respecto a la cantidad total de plásticos agrícolas empleados (teniendo en cuenta filmes y resto de plásticos como cintas, cuerdas, etc.), la cifra se sitúa en **2.367 toneladas** anuales.

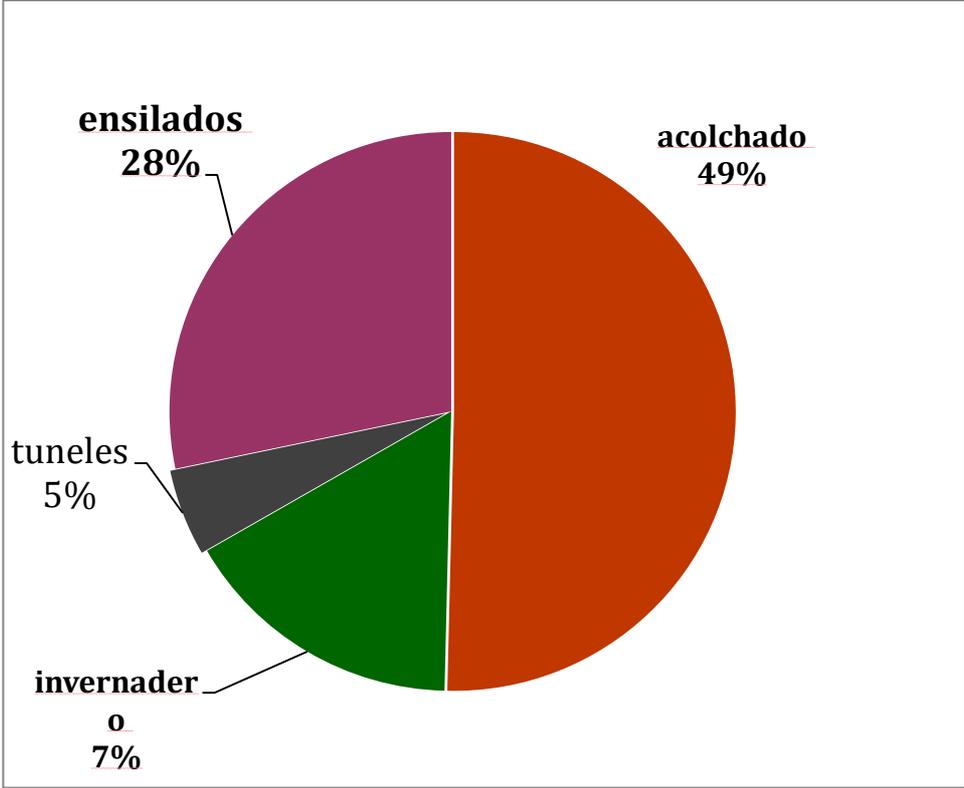


Gráfico 2. Uso de filmes plásticos a nivel local (Navarra)

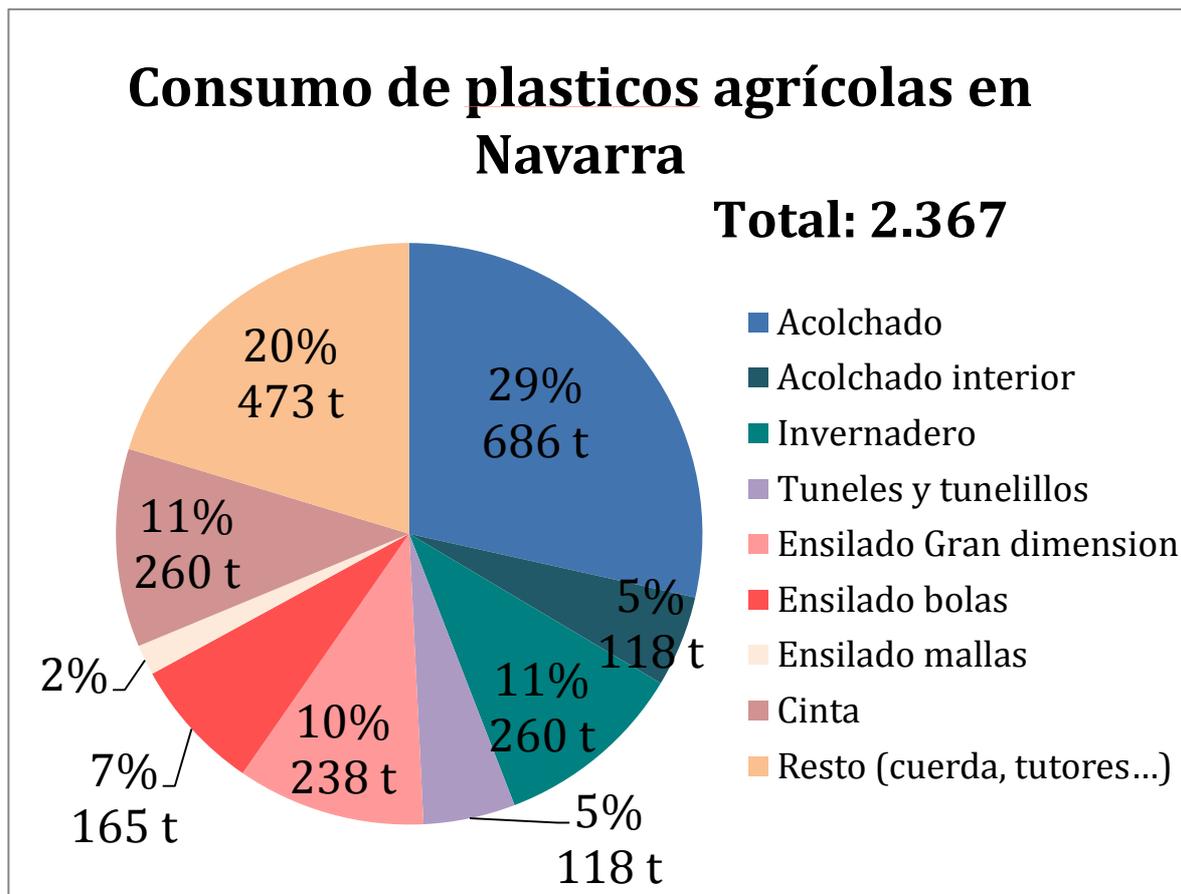


Gráfico 3. Uso de plásticos agrícolas a nivel local (Navarra)

Este valor transformado a **residuos plásticos** generados por producción vegetal es elevado considerablemente. En España se generan anualmente 114.000 t, Navarra (1.5%) es el quinto mayor productor de residuos a nivel nacional detrás de Andalucía (60%), Murcia (16%), C. Valenciana (7%) y Castilla-La Mancha (5%). El valor de residuos de films plásticos generados por la producción animal es de 10.000 t/año. Resultando una generación total de residuos de **124.000 t/año**.

En Navarra se generan 1.711 toneladas anuales de residuos por filmes plásticos y 2.800 toneladas anuales aproximadamente de plásticos agrícolas totales.

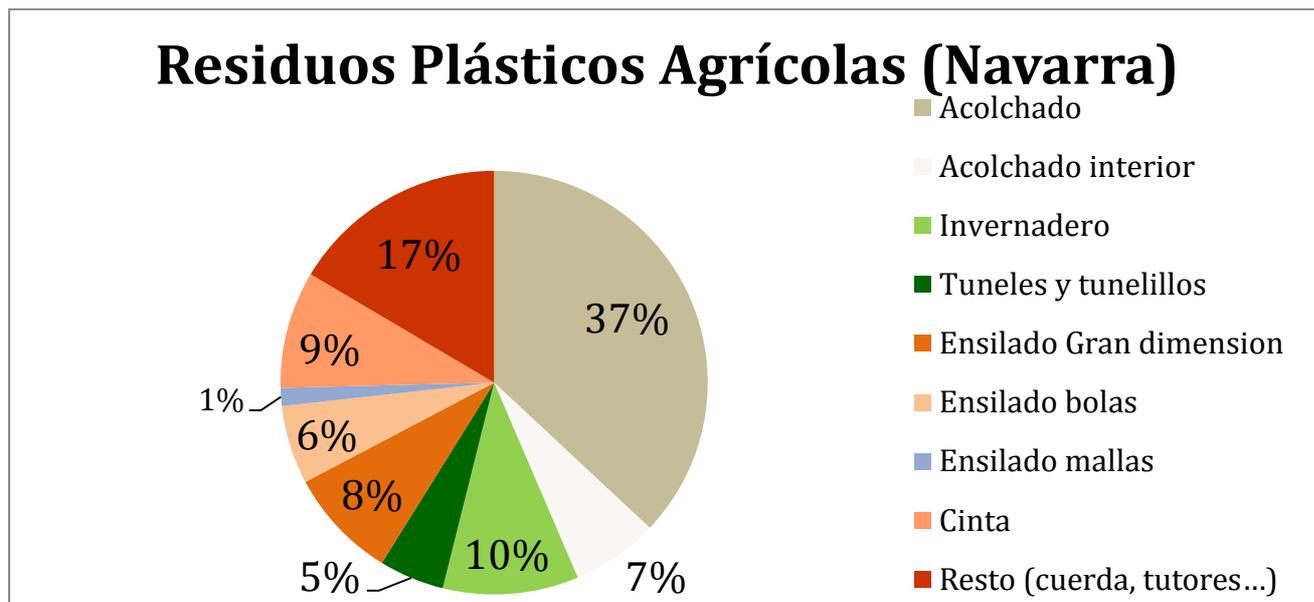


Gráfico 4. Residuos plásticos agrícolas en Navarra

En cuanto a la gestión de los residuos plásticos agrícolas en Navarra, todavía el **35 % de los residuos no se recoge** o se desconoce su destino y solo el **11 % se recicla**, la cual es una tasa de reciclaje muy baja.

Con este nivel de generación de residuos será importante una **buena gestión de los mismos desde el primer momento** para así poder disminuirlos. Por ello se ha redactado este manual de buenas prácticas para el uso de plásticos en el sector agrario.

1. INTRODUCCIÓN

En este **manual de buenas prácticas** se recogerán las mejores prácticas disponibles referentes al uso y gestión de plásticos agrícolas con el fin de garantizar que el uso de plásticos llegue a ser lo menos perjudicial posible para el medio ambiente, económicamente sostenible para el agricultor y de fácil aplicación práctica con el fin de facilitar las labores al agricultor.

Este manual se ha dividido **por cultivos** ya que cada tipo de cultivo tiene unas características diferentes debido al tipo de planta, diferentes maquinas empleadas y distintas formas de realizar las labores correspondientes.

Los distintos cultivos/tipos de cultivos para los que se han redactado unas buenas prácticas son:

- Tomate
- Pimiento y resto de hortalizas excepto tomate
- Espárrago

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN DE PLÁSTICOS EN EL SECTOR AGRARIO

- Vivero
- Invernadero
 - Cubierta
 - Acolchado
- Ensilado
 - En malla
 - En bola
- Cintas de riego

Las diferentes buenas prácticas para cada cultivo contemplan desde la instalación del plástico en la parcela hasta su retirada y posterior gestión.

Además se incluirá un apartado en el que se incluirá la posible maquinaria que se puede emplear para la retirada del plástico para cada uno de los cultivos.

2. TOMATE

En el caso del tomate se recomienda ampliamente el uso de plásticos **biodegradables** ya que con estos el agricultor puede ahorrarse grandes costes de gestión y mano de obra.

Con el uso de este tipo de plásticos **no será necesaria la retirada** de los mismos de la parcela ya que con el paso del tiempo estos se **degradaran** hasta el punto que desaparecen. De esta manera solo será necesaria la retirada de las cintas de riego. Para ello es muy importante llevar a cabo unas buenas prácticas durante su utilización, desde el momento del acolchado hasta la cosecha, es decir, desde el mes de **mayo hasta septiembre** aproximadamente.

Las características recomendadas para este tipo de plástico son un grosor de **60 galgas** que permita que el plástico dure toda la campaña y unas dimensiones adecuadas al marco de plantación.

Su colocación en la parcela se podrá realizar con una maquina acolchadora convencional, si es cierto que se deberá de llevar más cuidado a la hora de la colocación, ya que este plástico es menos flexible y resistente que el plástico convencional de polietileno.

Este plástico tiene una durabilidad suficiente para cubrir el suelo en la mayoría de casos durante todo el ciclo de cultivo, desde que se planta en **mayo hasta cuando se realiza la cosecha en septiembre**.

Antes de realizar la cosecha se recomienda **retirar las cintas de riego** para que la cosechadora no tenga enredones con las cintas durante la cosecha. Una vez las cintas han sido retiradas de la parcela se puede cosechar sin riesgo de atascos que suponen grandes pérdidas de tiempo.

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN DE PLÁSTICOS EN EL SECTOR AGRARIO

Con el paso de la cosechadora el plástico de acolchado termina desgarrado en la parcela junto con los restos de planta. Al ser biodegradable no será necesario recogerlo de esta y será suficiente con pasar un chisel para terminar de desgarrar el plástico y prácticamente desintegrarlo.

De esta manera el agricultor **se ahorra la labor de recogida** de los restos de plástico y sus gastos, además de la gestión de los mismos y los costes que ello implica.

El único residuo plástico generado serán las cintas de riego. Para su gestión se recomienda que todas las cintas, después de su retirada de la parcela con ayuda de un remolque, sean entregadas a un **gestor autorizado**. Las cintas de plástico son fácilmente reciclables por lo que sus costes de gestión no son elevados.



Figura 1. Parcela de tomate antes de la cosecha.



Figura 2. Parcela de tomate después de la cosecha.

RECOGIENDO EL PLÁSTICO GANAMOS TODOS

TOMATE

- Características:

TIPO	GROSOR
Biodegradables	60 galgas
- Instalación: Acolchadora (3 filas)
- Cosecha: mecánica
- Retirada:
 - 1º. Cintas de riego
 - 2º. Chisel (No rotavator)
- Residuos:
 - Cintas de riego (antes cosechar)



cooperativas agroalimentarias Navarra

Grupo AN

UAGN
Unión de Agricultores y Ganaderos de Navarra

ENTIDAD PATROCINADORA:
Nafarroako Gobernua
Gobierno de Navarra
Landa Garapeneko
eta Ingurumeneko Departamentua
Departamento de Desarrollo Rural
y Medio Ambiente

3. PIMIENTO Y RESTO DE HORTÍCOLAS EXCEPTO TOMATE

En el cultivo del pimiento el tipo de plástico más utilizado es el **convencional**. En este cultivo el uso y la gestión de estos plásticos convencionales resulta más barato que los plásticos biodegradables.

Las características necesarias del plástico son un grosor que le ofrezca al plástico la resistencia y la durabilidad suficiente, unas **80 galgas**, y unas dimensiones que se adapten al marco de plantación. El plástico se usa y permanece en parcela **durante el ciclo de vida** de la planta, es decir, de marzo/abril a septiembre/octubre.

Además, debido a las **características de la planta** y a las metodologías de trabajo no quedan restos de plástico en el suelo por lo que no se presentan ni riesgos medioambientales ni agronómicos.

El proceso de acolchado no presenta ninguna dificultad, se puede realizar con una **acolchadora convencional**. A partir del acolchado el plástico no debe romperse ni levantarse para evitar la salida de malas hierbas.

Se considera menos apropiado un plástico biodegradable ya que la cubierta plástica de suelo queda muy **expuesta al viento y al sol** debido a que la planta es de **porte alto** y el acolchado no queda protegido. No obstante será importante conocer bien las características del plástico para saber si este aguantará durante todo el ciclo del cultivo.

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN DE PLÁSTICOS EN EL SECTOR AGRARIO

La cosecha del pimiento se realiza a mano por lo que el plástico no se ve dañado durante esta ya que al ser manual el acolchado no se ve perjudicado. Este plástico al no estar desgarrado se puede retirar con más facilidad.

Antes de la retirada del plástico se recomienda realizar un pase de **desbrozadora** para **eliminar las plantas** y que el plástico tenga una fácil retirada, en ningún momento el plástico se puede ver afectado por la labor de desbroce.

Para favorecer la retirada de los plásticos se recomienda **regar unos días antes** de la retirada de estos para favorecer un **buen tempero** y que el suelo este más blando y suponga menos impedimento ejerciendo **menos tensión y rozamiento** sobre el plástico a la hora de tirar de este para su retirada. Así se ahorrara mucho tiempo debido a posibles roturas del plástico.

La retirada del plástico puede realizarse de forma **mecánica, manual** o incluso de forma **mixta**. Aunque siempre será **necesaria una pasada** con un apero para desenterrar el **plástico**.

- Retirada mecánica

La **retirada mecánica** es la mejor opción ya que de una pasada rápida se puede sacar a la superficie todo el plástico de acolchado. El apero que se utiliza normalmente consiste en una **cuchilla** paralela al suelo que pasa por debajo del plástico y desentierra los lados dejándolo suelto. Tras esto una **bobina** acoplada al apero va enrollando el plástico hasta llegar al final de cada fila, donde se deposita para más tarde cargarlo en un **remolque**.

En el apartado “9. MAQUINARIA” se pueden encontrar videos de este tipo de aperos en funcionamiento.

Si no se dispone de una maquina **embobinadora**, los residuos plásticos que quedan sobre la parcela son las cintas de riego y los plásticos de acolchado (ya desenterrados los bordes tras usar el apero específico).

- Retirada manual

Su recogida del suelo podrá ser **manual**, y si se puede **separando** la cinta de riego del acolchado. Es decir, en una primera pasada recoger la cinta y dejarla en el borde de la parcela y en una segunda recoger los plásticos de acolchado.

- Retirada mixta (Con remolque)

Otra opción para la recogida del plástico cuando este está sobre la parcela, es utilizar un **remolque**, este método consiste en que varios **operarios** subidos en el remolque vayan recogiendo el plástico de **diferentes filas** conforme pasa el tractor. De esta forma la cinta de riego se puede emplear como guía para ir recogiendo el plástico de

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN DE PLÁSTICOS EN EL SECTOR AGRARIO

acolchado. Así la recogida se realizará de **manera más rápida** aunque existe el inconveniente de que no se realiza una separación de los distintos tipos de plástico.

Una vez estén todos los plásticos en el borde de la parcela, con la ayuda de la pala del tractor y un remolque se llevaran los plásticos, diferenciando entre cintas de riego y plásticos de acolchado, a un **gestor autorizado** para su reciclaje.



Figura 3. Planta de tomate con su plástico de acolchado.

RECOGIENDO EL PLÁSTICO GANAMOS TODOS

RESTO DE HORTÍCOLAS

- Características:

TIPO	GROSOR
No bio / Bio (F. porte)	60/80 galgas
- Plástico muy expuesto
- Instalación: Acolchadora
- Cosecha: Manual
- Retirada:
 - Opción 1: Mixta
 - 19. Máquina adaptada
 - 29. Acolchado
 - 39. Cintas de riego
 - Opción 2: Remolque
 - Opción 3: Mecánica
- Residuos:
 - Cintas de riego y acolchado



ENTIDAD PATROCINADORA:
GOB. Nafarroako Gobernua
GOB. Gobierno de Navarra
Landa Garapeneko
eta Ingurumeneko Departamentua
Departamento de Desarrollo Rural
y Medio Ambiente.

cooperativas agroalimentarias NAVARRA

Grupo AN

UAGN Unión de Agricultores y Ganaderos de Navarra

4. ESPÁRRAGO

Para el cultivo del espárrago es necesario el uso de plásticos tanto para el **acolchado** que cubre el **caballón** como para las cintas de riego. El acolchado favorece al cultivo de

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN DE PLÁSTICOS EN EL SECTOR AGRARIO

forma que no aparecen malas hierbas y se disminuye la necesidad de agua para el riego ya que la se evapora menos agua desde el suelo.

Los plásticos recomendados para este cultivo son acolchados **bicolor**, de buen grosor (**250-300 galgas**) y con **bolsillos a ambos lados** para facilitar del volteo de los plásticos en función de las condiciones meteorológicas, se puede emplear el color blanco cuando se busca una maduración más lenta y el negro cuando se busca más maduración.

La parcela permanece acolchada durante la recogida, es decir, desde el mes de **marzo a junio** aproximadamente.

El uso de plásticos **biodegradables es inviable** ya que el plástico debe de durar varios años, por ello se emplean plásticos resistentes capaces de soportar la intemperie. La presencia de bolsillos a ambos lados facilita el cambio de lado de los plásticos, al no estar los bordes de este enterrados basta con levantar el acolchado y girarlo.

Normalmente el **llenado del bolsillo se realiza manualmente** ya que utilizar una llenadora para rellenar con suelo de la finca puede dar problemas. Para el vaciado de los bolsillos antes de la retirada de los plásticos tras su último año de utilización se corta con una cuchilla los bolsillos y al levantar los plásticos estos se vacían. Este último proceso suele dar problemas ya que los bolsillos se suelen llenar de agua de lluvia y quedan muchos restos de tierra dentro de los bolsillos.

Para solucionar este problema existe la alternativa de llenar los bolsillos con **arena de cantera**. Este material permite el uso de una llenadora para rellenar los bolsillos y además al no retener mucha agua, al realizarle un corte y levantar el plástico este queda prácticamente limpio. Esta alternativa presenta muchas ventajas pero se deberían de estudiar las consecuencias que puede acarrear el incorporar arena de cantera al suelo. La llenadora de bolsillos es una maquina diseñada por un agricultor local que aún no está completamente desarrollada.

La retirada y el manejo de los plásticos se puede realizar de forma mecánica o manual.

- Retirada mecánica

La retirada anual de los plásticos de acolchado se puede realizar de forma **mecánica** utilizando una máquina que **enrolla** el plástico sobre un eje y que al terminar cada fila permite dejar al acolchado en el borde de la parcela junto con el eje. Como este plástico se va a utilizar al año siguiente se recomienda dejar los plásticos sobre **pallets** de forma que no estén en contacto con el suelo y evitando así que se estropeen. Los goteros también se pueden retirar de manera mecanizada. Esta máquina se trata de un **prototipo en desarrollo** creada por un agricultor local.

- Retirada manual

Si en la explotación no se dispone de la maquinaria necesaria o se prefiere realizar la tarea de forma manual existen alternativas. Esta consiste en **agrupar los plásticos**

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN DE PLÁSTICOS EN EL SECTOR AGRARIO

de 7-8 filas unos sobre otros **de forma paralela a los caballones**. Para ello, primero se disponen como si fueran **sábanas** y después se enrollan haciendo un “*churro*” más manejable. Debido al peso y al tamaño de los plásticos será necesaria la presencia de **varios trabajadores**. Para apartar los goteros en caso de que fuese necesario, se pueden recoger y dejar agrupados en una misma zona, siempre de forma cuidadosa para no estropearlos, ya que al año siguiente serán instalados de nuevo.



Figura 4. Plásticos de acolchado de la esparraguera enrollados al borde de la parcela.

Una vez están los plásticos agrupados se puede trabajar el suelo de la parcela excepto el ocupado por los plásticos. Para **laborear** esta parte se pueden **apartar los plásticos** un poco y realizar las labores correspondientes. Tras realizar todas las labores necesarias se puede volver a cubrir el caballón.

Para retirar los plásticos al final de su ciclo de vida se realiza un **corte en los bolsillos** para que al levantar el plástico estos se vacíen. La retirada final, al igual que el resto de años, se puede realizar de forma manual o mecanizada empleando la misma máquina que los años anteriores. Tras recoger los plásticos, con ayuda de la pala del tractor, se cargan en un remolque para llevar todos los residuos plásticos a un **gestor autorizado**.



Figura 5. Esparraguera completamente acolchada.

RECOGIENDO EL PLÁSTICO GANAMOS TODOS

ESPÁRRAGO



- Características:

TIPO	GROSOR
Bicolor con bolsillos	250-300 galgas
- Instalación: Manual
 - Llenado de bolsillos (Tierra/Arena)
- Retirada:
 - Opción 1: Manual
Recogida longitudinal y apartar, agrupar
 - Opción 2: Mecánica
Enrollar (maquina prototipo propio)
- Residuos:
 - Cada 4-5 años máx.
 - Cintas de riego y acolchado




cooperativas agroalimentarias Navarra

Grupo AN

UAGN
Unión de Agricultores y Ganaderos de Navarra

ENTIDAD PATROCINADORA:
Nafarroako Gobernua
Gobierno de Navarra
Landa Garapeneko
eta Ingurumeneko Departamentua
Departamento de Desarrollo Rural
y Medio Ambiente

5. VIVEROS

En un vivero la presencia de plásticos es **imprescindible**, estos impiden el crecimiento de malas hierbas y mejoran la eficiencia del agua de riego ya que dificulta su evaporación.

Se utiliza plástico como **acolchado y cinta de riego**. El plástico es instalado en la parcela durante el mes de marzo y es retirado a finales de septiembre y principios de octubre. El plástico empleado es de color **negro** y tiene un grosor de **140 galgas**, además el plástico esta **micro perforado y agujereado**.

El proceso de acolchado no presenta ninguna dificultad ya que se puede realizar con una acolchadora convencional que entierra ambos lados del plástico.

Durante el ciclo de cultivo no hace falta realizar ninguna labor especial para facilitar la retirada del plástico hasta el momento de su retirada. Será necesario con tratar que el plástico no se vea dañado ya que eso dificultará su retirada.

La retirada del plástico se realiza de forma **mecánica** y para ello se emplean tractores y maquinaria concreta. Para ello es necesario **recortar la planta de vid** antes de la retirada de los plásticos para evitar que esta se vea dañada y facilitar la retirada. Se puede usar una maquina anclada a la parte trasera del tractor que permita realizar un recorte de la parte superior de la planta.

La retirada de los plásticos se ve muy favorecida cuando hay un **buen tempero** y el suelo está más blando, para ello se recomienda **regar unos días antes de la retirada**.

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN DE PLÁSTICOS EN EL SECTOR AGRARIO

También es necesario retirar de la parcela las gomas que suministran agua a los goteros antes de pasar con el tractor. Estas gomas están por el suelo de la parcela y suministran agua a los goteros desde el hidrante.

Para facilitar la labor de forma mecánica y que el tractor tenga que parar lo mínimo posible un **operario** va **detrás de cada tractor** para ir reenganchando el plástico cuando este se rompe. Cuando se termina una fila el plástico acolchado de esta se ata con el de la fila siguiente para que no tenga que parar el tractor al final de cada fila.

El apero empleado consiste en una **bobina** que va enrollando el plástico conforme avanza por la fila de cultivo.

En una **primera pasada** se retira la **parte central** de plástico que cubre el caballón junto con la cinta de riego.

En la **segunda pasada** se retiran los **laterales** de los caballones, esta retirada no arranca los dos laterales de un mismo caballón sino que retira los laterales contiguos de dos caballones.

Dependiendo de la maquina empleada el proceso de retirada puede ser distinto, por ejemplo hay máquinas que permiten la retirada del plástico de una pasada.

En el apartado “9. MAQUINARIA” se pueden encontrar videos de este tipo de aperos en funcionamiento.

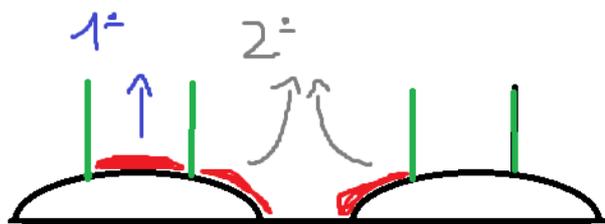


Figura 6. Esquema del proceso de retirada del acolchado en vivero.

Cuando se llega al **final de cada fila** se **suelta la bobina de plástico**. Este plástico ya embobinado, en el que se encuentra la cinta de riego junto con el acolchado, se deja en el borde de la parcela hasta terminar la labor, luego con la ayuda de la pala del tractor se meten en un remolque.

Estos plásticos deberán de ser entregados a un **gestor autorizado** para su correcta gestión.

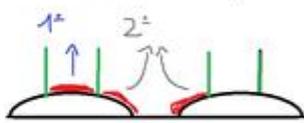
RECOGIENDO EL PLÁSTICO GANAMOS TODOS

VIVERO

- Características:

TIPO	GROSOR
Agujereado y microperforado	140 galgas

- Instalación: Acolchadora
- Retirada: Buen tempero
 - 1º. Corte (gotero guía)
 - 2º. Pasadas de máquina
 - Ayuda de operarios
- Residuos:
 - Cintas de riego y acolchado




6. INVERNADEROS

6.1. CUBIERTA

En el caso de los plásticos para cubierta de invernaderos se recomienda emplear plásticos de **alta durabilidad** ya que no es posible utilizar plásticos biodegradables.

Empleando plásticos de buen grosor, **800 galgas** aproximadamente, será posible alargar su vida útil hasta los **5 años** o más si el trato que se les da es el adecuado y las condiciones meteorológicas son favorables, es decir, que el viento no sacuda mucho los plásticos, y por tanto no puedan ser rajados por él.

Además, será importante que estos estén **bien sujetos** a la estructura del invernadero tratando de evitar que estos se vuelen.

Tras su vida útil deberán de ser **retirados y reemplazados**. Estos plásticos ya retirados son altamente reciclables ya que se trata de plásticos de gran calidad y generalmente se encuentran bastante limpios. Deberán de ser entregados a un **gestor autorizado** para su reciclaje.



Figura 7. Operarios cambiando los plásticos de un invernadero.

RECOCIENDO EL PLÁSTICO GANAMOS TODOS

INVERNADERO (Cubierta)

- Características:

TIPO	GROSOR
Transparente	800 galgas

- Buena durabilidad
 - 5 años
- Retirados y reemplazados
 - Empresas especializadas
- Plásticos muy reciclables




ENTIDAD PATROCINADORA:
 Nafarroako Gobernua
 Gobierno de Navarra
 Landa Garapeneko
 eta Ingurumeneko Departamentua
 Departamento de Desarrollo Rural
 y Medio Ambiente.

cooperativas agroalimentarias NAVARRA

Grupo AN

UAGN Unión de Agricultores y Ganaderos de Navarra

6.2. ACOLCHADO

Para la mayoría de los casos, en los cultivos interiores de lechuga, acelga, espinaca, etc. se usan plásticos de **acolchado para el suelo**. Con el objetivo de reducir los costes de su uso y gestión se van a redactar unas buenas prácticas recomendadas para este tipo de cultivos.

Se recomienda emplear **mantas plásticas** para cubrir el suelo. El tipo de plástico recomendado es un **plástico bicolor** (blanco-negro), de buen grosor (**400 galgas**), y si puede ser que ocupen la mitad de la superficie del invernadero, de forma que el invernadero quede cubierto completamente con dos mantas plásticas, una en un lado y la otra en otro lado. Este plástico permanece en parcela a lo largo de todo el año aunque se va retirando y volviendo a instalar ente cultivos.

Un plástico **bicolor** permitirá al agricultor girar el plástico e instalarlo de un lado u otro en función de las **características climatológicas**. Respecto al **grosor**, un plástico **grosso tendrá una vida útil superior a un plástico más fino**.

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN DE PLÁSTICOS EN EL SECTOR AGRARIO

Para este tipo de cultivo las buenas prácticas consisten en emplear plásticos de gran **durabilidad**, de forma que sea necesario retirarlos cada más tiempo.

La instalación de las mantas en parcela es muy sencilla, simplemente habría que extender las mantas plásticas para cubrir la superficie del invernadero. Una vez están instaladas las mantas se siembra el cultivo deseado y después se espera a que este cumpla el ciclo de cultivo para la cosecha.

La **retirada del plástico** se recomienda realizarla **mientras la cosecha**. Conforme se cosecha se **aparta la manta hacia ambos lados** de forma que cuando se haya terminado cada invernadero el plástico ya estará retirado.



Figura 8. Momento de la cosecha de un invernadero.

Para realizar las labores correspondientes entre los distintos ciclos de cultivos el plástico no será necesario sacarlo del invernadero, este se puede **colgar** con ayuda de cuerdas en la **estructura del túnel** y al terminar la labor podrá ser extendido de nuevo sobre el suelo.



Figura 9. Invernadero con el acolchado retirado y colgado de la estructura.

Cuando el plástico ya está viejo será necesario reemplazarlo. Para su gestión será necesario entregárselo a un **gestor autorizado** que se encargará de su reciclaje. Estos plásticos son de gran calidad por lo que no presentan problemas para un buen reciclaje.

RECOGIENDO EL PLÁSTICO GANAMOS TODOS

INVERNADERO (Acolchado)

- Características:

TIPO	GROSOR
Bicolor	200-400 galgas/(cultivo)

- Buena durabilidad
 - 5 años
- Tamaño: ½ invernadero
- Retirada durante cosecha
 - Se aparta hacia los laterales
 - Colgar el plástico
- Plásticos muy reciclables



cooperativas agroalimentarias NAVARRA

Grupo AN

UAGN
Unión de Agricultores y Ganaderos de Navarra

ENTIDAD PATROCINADORA:

 Nafarroako Gobernua
 Gobierno de Navarra
 Landa Garapeneko
 eta Ingurumeneko Departamentua
 Departamento de Desarrollo Rural
 y Medio Ambiente

7. ENSILADO

7.1. MALLA

Un buen uso y una buena gestión de los plásticos en una explotación consisten en emplear plásticos **resistentes** de forma que estos **duren lo máximo posible**.

La instalación de estos plásticos en el silo es sencilla, deben **cubrir todo el ensilado** y no deben ser levantados por el viento, para ello se pueden emplear **pesos u objetos pesados** para que el viento no sea capaz de levantar el plástico.

La retirada del plástico se va haciendo conforme se va consumiendo el silo. **El plástico se va plegando** hasta que se termina todo el ensilado y el plástico se puede **reutilizar** en caso de que este en buenas condiciones.

Si el plástico presenta algún agujero se puede arreglar utilizando **parches** especiales para plásticos de ensilado.

Cuando el plástico ya está viejo será necesario **reemplazarlo**. Para su gestión será necesario entregárselo a un **gestor autorizado** que se encargará de su reciclaje. Estos plásticos son de gran calidad por lo que no presentan problemas para un buen reciclado.

RECOGIENDO EL PLÁSTICO GANAMOS TODOS

ENSILADO (Malla)

- Plástico resistente
- Varios años
 - Parches en caso de rotura
- Ir plegando conforme uso del silo
- Plásticos altamente reciclables



cooperativas agroalimentarias NAVARRA

Grupo AN

UAGN Unión de Agricultores y Ganaderos de Navarra

ENTIDAD PATROCINADORA: Nafarroako Gobernua Gobierno de Navarra Landa Garapeneko eta Ingurumeneko Departamentua Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente

7.2. BOLAS

El ensilado en bolas no permite muchas variantes respecto al uso y a la gestión de los plásticos. Es un método **más caro que el ensilado de malla** por lo que siempre se recomendará ensilar en malla respecto a hacerlo en bolas aunque es cierto que no todas las explotaciones tienen la capacidad de ensilar de esta otra manera ya que puede que no cuenten con la superficie o las instalaciones necesarias para ello.

En este caso las buenas prácticas consistirán en llevar una **buena gestión de los plásticos** una vez se han abierto las bolas y se ha retirado el plástico de cada una de ellas.

Se recomendará tener un **sitio en la explotación para el almacenamiento de plásticos** antes de llevarlos a un gestor autorizado. Este lugar debe de estar cubierto para evitar que los plásticos se mojen o se vuelen con el viento. Habilitar un espacio en algún **almacén o instalar un contenedor** para almacenar estos plásticos resultaría una muy buena alternativa.

Cuando el contenedor o el lugar de almacenaje se llenen deberán de ser llevados a un **gestor autorizado** para su reciclaje.



Figura 10. Momento de la retirada del plástico de una bola de ensilado.

RECOGIENDO EL PLÁSTICO GANAMOS TODOS

ENSILADO (Bola)

- De 1 solo uso.
- Romper bola → Almacenar plástico
- Lugar de almacenamiento
 - Nave
 - Contenedor
 - Recogida mecanizable
- Gestor autorizado



cooperativas agroalimentarias NAVARRA

Grupo AN

UAGN
Unión de Agricultores y Ganaderos de Navarra

ENTIDAD PATROCINADORA:
Gobierno de Navarra
Landa Garapeneko Departamentua
Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente

8. CINTAS DE RIEGO

En algunas explotaciones el único plástico que se emplea es el de las cintas de riego. Para llevar una buena gestión de este plástico y tratar de reducir el consumo de plásticos se tomaran las siguientes medidas.

A la hora de la colocación será importante extender las cintas con cuidado de que estas no sufran ningún **impacto** que las pueda estropear.

A la hora de la retirada estas se pueden **enrollar con cierto cuidado** de forma que para el cultivo siguiente puedan ser utilizadas de nuevo. Enrollarlas de malas maneras puede estropear los goteros y hacer que las cintas de riego queden inservibles.

Cuando estas **cintas quedan viejas** y necesitan ser retiradas, se enrollan de la misma manera y se almacenan en un remolque antes de ser llevadas a un **gestor autorizado**. El plástico de las cintas es de buena calidad por lo que su reciclaje no supone problemas.



Figura 11. Momento de la retirada de las cintas de riego.

RECOCIENDO EL PLÁSTICO GANAMOS TODOS

CINTAS DE RIEGO

- Cuidado en la instalación
- Cuidado en la retirada

(bobinar no muy fuerte, evitar golpes y tensiones)

Evitar roturas → REUTILIZACIÓN

- Retirar → Gestor autorizado
 - Manual
 - Mecánica → Bobinas
- Plástico de calidad → Fácilmente reciclable

cooperativas agroalimentarias NAVARRA

Grupo AN

UAGN
Unión de Agricultores y Ganaderos de Navarra

ENTIDAD PATROCINADORA:
Nafarroako Gobernua
Gobierno de Navarra
Landa Garapeneko eta Ingurumeneko Departamentua
Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente

9. MAQUINARIA

Al igual que las buenas prácticas la maquinaria disponible se va a explicar por grupos de cultivo.

- **Tomate**

La retirada de los plásticos en tomate no es necesaria para el caso de los plásticos de acolchado, ya que se emplea plástico **biodegradable**, la maquinaria que se puede emplear para retirar las cintas de riego será detallada en el apartado “Cintas de riego”.

- **Pimiento y resto de hortalizas excepto tomate**

Para el cultivo de pimiento existen **dos tipos de máquinas** para quitar el plástico, una permite levantar y embobinar el plástico y la otra permite únicamente levantarlo, lo cual implica una posterior retirada manual.

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN DE PLÁSTICOS EN EL SECTOR AGRARIO

Las maquinas capaces de recoger el plástico constan de un sistema que **levanta y “coge”** el plástico del suelo y lo conduce hasta una **bobina**, que con el avance del tractor va embobinándolo hasta llegar al final de la fila donde se puede sacar la bobina y dejar el plástico en el suelo para después recogerlo con un **remolque**.

A continuación se puede ver un video de esta máquina en funcionamiento:

<https://www.youtube.com/watch?v=tq9Q1veWyz4>

Las maquinas **levantadoras únicamente desentierran los bordes del plástico** que están enterrados y dejan el plástico sobre el suelo de forma que se facilita su retirada. Esta consta de **dos púas con unas paletas en su parte inferior** que permiten levantar el plástico.



Figura 12. Máquina levantadora de plásticos de acolchado.

- **Espárrago**

En el cultivo de espárrago, para el momento de la recogida del plástico se pueden emplear **maquinas que enrollan el plástico** con los bolsillos llenos en un eje y permiten dejarlo junto con el eje en el borde de la parcela. Esta misma maquina tiene la capacidad de **volver a extender los plásticos** sobre los caballones.

También existe una maquina capaz de realizar el **llenado de los bolsillos** que funciona mediante **acción neumática**, el problema de esta máquina es que no puede trabajar con suelo de la finca y solo puede realizar el llenado con **arena de cantera**.

Ambas máquinas han sido diseñadas por un **agricultor local** y están aún esperando la **patente**.

- **Vivero**

La maquinas empleadas para vivero son las **más especializadas** y permiten realizar la retirada del plástico **por partes**, por un lado la parte **central** junto con la cinta de riego y por otro lado los **laterales**.

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN DE PLÁSTICOS EN EL SECTOR AGRARIO

En Navarra un taller que comercializa este tipo de máquinas es *Talleres Lezaun* (Larraaga),

Esta máquina va embobinando el plástico **separando la parte central y los lados del caballón**, tal y como se ha mencionado anteriormente, y permite extraer la bobina de plástico para dejarla al final de cada fila.

Existen varios tipos de máquinas, algunas son capaces de realizar la labor en una pasada (centro y lados de una) y otras en dos (primero centro y después los lados).

A continuación se pueden ver dos videos de esta máquina en funcionamiento.

<https://www.youtube.com/watch?v=ZAH0tkhOdmA&feature=youtu.be>

<https://www.youtube.com/watch?v=obiC3oIzHco>

- **Invernadero**

Para la retirada del plástico de los invernaderos **no existen maquinas** que permitan realizar esta labor.

Si existen máquinas para facilitar la labor como por ejemplo elevadores eléctricos.

- **Ensilado**

Para la retirada del plástico de los ensilados **no existen maquinas** que permitan realizar esta labor.

- **Cintas de riego**

Las maquinas que permiten la retirada de la cinta de riego consisten en **bobinas** que con el paso del tractor van enrollando el plástico hasta que ese llega al final de cada fila.

Estas máquinas están conectadas al tractor el cual las acciona y hace que gire la bobina que recoge el plástico a su paso.



Figura 13. Máquina recogedora de cintas de riego.

10. CONCLUSIONES

A modo de conclusión se puede decir que actualmente la **mayoría de explotaciones** emplea **buenas prácticas** respecto a la gestión y retirada de los plásticos aunque esto no quiere decir que no se deban de mejorar algunos aspectos.

Uno de los factores más importantes es el de reducir los **costes de la retirada** ya que este proceso es el **más caro y trabajoso**. Por lo tanto si se consigue mejorar este aspecto sería un gran avance en el uso y gestión de plásticos agrarios.

Para ello existe **maquinaria** que nos permite retirar el plástico a mayor velocidad y reduciendo notablemente el número de horas de mano de obra. Con una pequeña **inversión** es posible ahorrar dinero y tiempo de trabajo. Además, poco a poco se va desarrollando maquinaria por lo que prácticamente todas las labores podrán realizarse de forma mecánica.

Para abaratar esta inversión una buena iniciativa sería la de comprar **maquinaria en común** a través de las cooperativas o grupos de agricultores. Es maquinaria que se utiliza de **forma muy puntual** a lo largo de año por lo que será fácil la utilización conjunta.

En cuanto al uso de plásticos biodegradables, se ha llegado a la conclusión de que **no siempre se recomienda su utilización** ya que dependiendo de su uso y las **características del cultivo**, este plástico puede resultar inservible o muy poco rentable. Por ejemplo en tomate se recomienda su utilización pero en el resto de hortalizas depende del cultivo y de las diferentes técnicas empleadas mientras que en espárrago es inviable su utilización.

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN DE PLÁSTICOS EN EL SECTOR AGRARIO

Los costes de gestión del material plástico van en función del **peso** de este, por lo que llevar unos **plásticos limpios**, es decir, sin restos de **tierra o agua** abaratar mucho la gestión. El peso del plástico puede llegar a triplicarse debido a la suciedad.

La existencia de puntos de logística **cercanos** será importante ya que de esta manera el agricultor **abarata el transporte** de los plásticos hasta estos puntos. También será crucial que los plásticos sean entregados a un **gestor autorizado** para su **reciclaje**.

Finalmente se llega a la conclusión de que el **uso de plásticos no significa necesariamente generar residuos** ya que empleando unas buenas prácticas en el uso y la gestión de plásticos agrícolas se puede lograr no contaminar el suelo y reciclar o reutilizar los diferentes plásticos.