



Life
PollinAction



Con la contribución del Programa LIFE de la Unión Europea LIFE19nat/it/000848

Guía

CREACIÓN Y GESTIÓN DE HÁBITATS PARA
POLINIZADORES

ZONAS AGRÍCOLAS

BENEFICIARIO COORDINADOR:



Università
Ca'Foscari
Venezia

Departamento de Ciencias Ambientales,
Informática y Estadística

UNIVERSIDAD CA' FOSCARI DE VENEZIA

Departamento de Ciencias Ambientales,
Informática y Estadística

Via Torino 155

30172 Mestre (Venice) - ITALY

tel. 041 2347738 - 041 2347741

www.lifepollinaction.eu

lifepollinaction@unive.it



LIFE_POLLINATION



lifepollinaction

SOCIOS DEL PROYECTO:



Esta publicación ha sido realizada en el marco del proyecto LIFE19 NAT/IT/000848.

Reproducción autorizada citando la fuente.

Cita sugerida: Buffa G., Baldin M., Fabian S., Fantinato E., Fiorentin R., Núñez E., Coca M., Scarton F., 2024. Creación y gestión de hábitats para polinizadores. Guía. Proyecto LIFE PollinAction (LIFE19 NAT/IT/000848). I. ZONAS AGRÍCOLAS (versión española).

Agradecimientos: Queremos agradecer a Cándido Gálvez (Semillas Silvestres), a la Fundación Internacional para la Restauración de los Ecosistemas (FIRE), a Jesus Cosculluela, responsable del vivero del Gobierno de Aragón en Ejea de los Caballeros y a la Dra. Alicia Cirujeda, investigadora de malherbología en el CITA, su ayuda en la revisión y adaptación de esta guía

Las fotos e ilustraciones son propiedad de LIFE PollinAction, salvo que se indique lo contrario.

Autores de las fotos:

A. Daudén: pág. 10, 64

C. Zanon: pág. 12

E. Fantinato: pág. 27 (3-4), 52, 58

E. Núñez: pág. 10, 15, 16

G. Buffa: pág. 43, 52

J. Pueyo: pág. 27 (1)

L. De Savi: pág. 10 izq.

M. Valecic: pág. 19

O. Aguado: pág. 27 (2)

R. Fiorentin: pág. 35, 41, 46 arriba, 54

Semillas Silvestres: pág. 22, 63

S. Fabian: pág. 28, 29, 46 central izquierda, 46 central derecha, 46 abajo, 47, 48, 69

Con el apoyo del Programa LIFE de la Unión Europea.

Guía

CREACIÓN Y GESTIÓN DE HÁBITATS PARA
POLINIZADORES

ZONAS AGRÍCOLAS



EL PROYECTO LIFE POLLINATION ACCIONES PARA POTENCIAR LA POLINIZACIÓN EN ZONAS RURALES Y URBANAS LIFE19 NAT/IT/000848

EL PROYECTO

El Proyecto LIFE PollinAction tiene como objetivo llevar a cabo acciones concretas para la protección de los insectos polinizadores y contrarrestar la actual "crisis de la polinización". Las causas de esta crisis son diversas, pero el impacto más significativo está relacionado con el uso del suelo: la urbanización y la expansión de áreas agrícolas intensivas que han ocasionado la simplificación extrema del paisaje y la desaparición de hábitats, antes muy comunes. Los prados, los pequeños bosques y setos, así como los márgenes en cultivos y carreteras, son cada vez más raros y de menor extensión. Sin embargo, es precisamente aquí, donde los polinizadores encuentran recursos como el polen y el néctar para alimentarse, además de áreas donde reproducirse y pasar el invierno. En estos paisajes tan simplificados, asegurar la disponibilidad de hábitats adecuados para las necesidades de los polinizadores es la única estrategia efectiva para fomentar su presencia y actividad. Pequeñas áreas en las que estos animales puedan encontrar recursos alimenticios, pero también sitios donde reproducirse y desplazarse por el territorio de manera segura: prados, pequeñas zonas boscosas, zonas húmedas, setos, áreas agrícolas extensivas. Estos componentes del paisaje interactúan entre sí dando lugar a una red, una Infraestructura Verde, capaz de proporcionar múltiples beneficios tanto para las especies silvestres de plantas e insectos polinizadores, como para los humanos.

LOS SOCIOS

El proyecto, cofinanciado por la Unión Europea, está coordinado por la Universidad Ca' Foscari de Venecia y desarrollado en colaboración con la Región Autónoma Friuli-Venecia Julia - Dirección General de Recursos Agroalimentarios, Forestales y Pesqueros, Servicio para la Biodiversidad; Región del Véneto - Dirección Agroambiental, Programación y Gestión de Pesca y Caza; Agencia de Innovación Agrícola del Veneto - Veneto Agricultura; Ayuntamiento de Caldogno; Concesionario de Autopistas del Véneto - CAV S.p.A.; Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA); ALBATROS S.r.l.; EcorNaturaSi SPA; SELC soc. coop..

LAS ZONAS DE TRABAJO

Italia (Veneto y Friuli-Venecia Julia) y España (Aragón) son los países donde se desarrolla el proyecto. Los ámbitos de acción son tres: zonas agrícolas, zonas urbanas e infraestructuras viarias.

LOS OBJETIVOS

El proyecto LIFE PollinAction tiene como objetivo general mitigar la crisis de los polinizadores mediante la creación o mejora de sus hábitats, principalmente aumentando la riqueza de plantas silvestres.

Los objetivos concretos de las actividades del proyecto LIFE PollinAction son:

- Crear aproximadamente 28 hectáreas de hábitats ricos en especies de plantas, incluyendo 18 hectáreas de praderas, 7 hectáreas de márgenes florales y 2 hectáreas de núcleos arbustivos.
- Crear 14 kilómetros de setos.
- Mejorar 230 hectáreas de praderas.
- Evaluar los servicios ecosistémicos proporcionados por los hábitats y diseñar y establecer Pagos por Servicios Ambientales (o Ecosistémicos) (PSA) que puedan ser utilizados en la política agrícola regional/nacional para una gestión sostenible de los recursos.
- Diseñar cadenas de suministro de leche, miel y forraje producidos a partir de praderas ricas en especies para aumentar la competitividad de los agricultores.

ÍNDICE

PREFACIO	6
¿Por qué una guía?	7
¿A quién está dirigida esta guía?	8
Cómo utilizar esta guía	8
SECCIÓN 1	9
¿Quiénes son los polinizadores?	10
¿Por qué los polinizadores son importantes?	11
Las plantas y los polinizadores	11
¿Por qué están desapareciendo los polinizadores?	12
SECCIÓN 2	13
¿Cuál es el objetivo?	14
¡No solo insectos polinizadores!	14
¿Cuánto espacio necesito?	15
¿A qué debo prestar atención?	19
La elección del material	19
La elección del método	26
Las condiciones del sitio	26
¿Cuántas especies?	26
Diseño de los hábitats para cubrir todo el período de floración	30
La gestión	30
SECCIÓN 3	32
Creación y gestión de praderas ricas en especies	33
Creación de la pradera	36
Gestión y mantenimiento de la pradera	49
Recuperación y mejora de praderas ya establecidas	52
Mejora de la pradera	53
Creación y gestión de márgenes florales	57
Creación de márgenes florales anuales	57
Creación de márgenes florales perennes	61
Gestión y mantenimiento de márgenes florales	64
Creación y gestión de setos y núcleos arbustivos	68
Creación de setos y núcleos arbustivos	70
Gestión y mantenimiento de setos y núcleos arbustivos	75
ANEXO 1	
Cronograma de intervenciones	80
ANEXO 2	
Lista de plantas incluidas en las tablas con el nombre científico y el nombre vulgar	85



PREFACIO

¿POR QUÉ UNA GUÍA?

La agricultura es la segunda actividad humana más extendida en el planeta, afectando globalmente al 38% de la superficie mundial, 5000 megahectareas¹ antes ocupadas por ecosistemas naturales. La mecanización de la agricultura y las prácticas agrícolas intensivas han hecho posible un aumento de la producción a costa de un mayor consumo de agua, fertilizantes y plaguicidas. El impacto de la agricultura sobre recursos como el agua, el suelo y el aire es muy significativo, provocando, además, una pérdida de biodiversidad y de hábitats naturales y seminaturales que afecta negativamente al funcionamiento de los sistemas agrícolas y, por tanto, a la producción².

El impacto ambiental que produce la agricultura es particularmente grave en el caso de servicios ecosistémicos como la polinización o el control biológico de plagas, proporcionados por organismos que completan su ciclo biológico en hábitats naturales y seminaturales. Por ello, para superar los futuros retos climáticos, económicos y sociales, es urgente identificar e investigar nuevos enfoques que reduzcan el impacto ambiental de la actividad agrícola garantizando la producción.

Una solución efectiva para mitigar este impacto consistiría en recuperar hábitats, como las praderas, márgenes florales o setos, que solían ser muy comunes en explotaciones agrícolas y áreas rurales. Si estos hábitats son gestionados adecuadamente pueden potenciar la presencia de distintos tipos de organismos que generarán beneficios para la explotación agrícola: polinizadores, microorganismos del suelo que mejoren la absorción de nutrientes por las plantas, invertebrados que descomponen la materia orgánica y airean los suelos e insectos que contribuyan al control de plagas en los cultivos.

Las recomendaciones que se presentan en esta Guía son una síntesis de la experiencia adquirida durante la ejecución del Proyecto LIFE PollinAction, y tienen como objetivo proporcionar información técnico-práctica para proyectos de restauración y recuperación ambiental en el ámbito agrícola. Específicamente, la Guía fomenta la iniciativa de la Unión Europea sobre los polinizadores³, adoptada por la Comisión Europea en 2018, estableciendo los pasos necesarios para planificar, crear y mantener hábitats naturales y seminaturales óptimos para los polinizadores.

Esta guía, dedicada al ámbito agrícola, forma parte de una serie junto con la relativa al ámbito urbano y la de infraestructuras viarias.

¹ FAO (2020). Alimentación y agricultura sostenibles. <https://www.fao.org/sustainability/news/detail/es/c/1279267/>

² IPBES (2019): Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services <https://www.ipbes.net/global-assessment>

³ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0395&from=EN>

¿A QUIÉN ESTÁ DIRIGIDA ESTA GUÍA?

Esta guía va dirigida a los agricultores que deseen llevar a cabo acciones para preservar o crear hábitats para los polinizadores dentro de su explotación agrícola.

Proteger a los polinizadores en una explotación agrícola puede parecer complicado debido a la falta de hábitats adecuados, o al uso de plaguicidas perjudiciales para los insectos. Sin embargo, es mucho más sencillo de lo que parece, simplemente con el mantenimiento o la mejora de los hábitats naturales ya existentes, se pueden obtener múltiples beneficios:

- Los hábitats naturales y seminaturales, así como las plantas que los componen, no solo sustentan a los polinizadores sino que también albergan una gran variedad de organismos como los insectos útiles para el control de plagas, los microorganismos del suelo que mejoran la eficiencia en la absorción de los nutrientes por las plantas, y los invertebrados que descomponen la materia orgánica y airean el suelo.
- Los hábitats naturales y seminaturales ayudan también a reducir la erosión, contribuyen a mitigar la pérdida de nutrientes del suelo y mejoran la calidad del agua.
- Ampliar o regenerar los hábitats para los polinizadores en una explotación agrícola puede ayudar a mejorar su actividad y a poner de manifiesto la importancia de una gestión respetuosa con el medioambiente.
- Ampliar o regenerar los hábitats para los polinizadores hace más atractiva la explotación agrícola y mejora la calidad de vida.

Esta guía proporciona recomendaciones para la creación y gestión de hábitats naturales y seminaturales, ya sea para incrementar la polinización en los cultivos o para mejorar la gestión de la explotación agrícola.

CÓMO UTILIZAR ESTA GUÍA

Sección 1. Introduce el tema de los polinizadores en las explotaciones agrícolas.

Sección 2. Explica las estrategias clave para favorecer a los polinizadores en explotaciones agrícolas.

Sección 3. Proporciona indicaciones prácticas para la creación o mejora de hábitats para los polinizadores.

SECCIÓN 1

¿QUIÉNES SON LOS POLINIZADORES?

Aunque la abeja melífera es sin duda el polinizador más conocido, hay, al menos, 20.000 especies de abejas silvestres, además de abejorros, mariposas, avispas e, incluso, hormigas, que desempeñan un papel fundamental en la preservación del medio ambiente, tanto natural como cultivado.

Los principales polinizadores pertenecen a cuatro grupos.

QUIÉNES SON LOS POLINIZADORES

HIMENÓPTEROS

Abejorros, abejas, tanto sociales como solitarias, y avispas

Las abejas se encuentran entre los insectos polinizadores más eficientes y muchas especies de plantas, tanto silvestres como cultivadas, mantienen una relación obligada con ellas. Las avispas también contribuyen a la polinización y, al igual que las abejas, necesitan polen y néctar para su supervivencia. En algunos casos, incluso las hormigas pueden contribuir significativamente a la polinización.

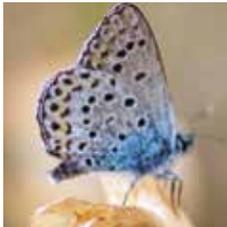


Ejemplar de *Bombus lapidarius* (abejorro de las piedras) sobre *Rosa canina*

LEPIDÓPTEROS

Mariposas y polillas

Aunque visitan una gran variedad de plantas en busca de néctar, este grupo de insectos son menos eficientes que las abejas en el transporte del polen. Esto se debe, principalmente, a que sus largas patas y su aparato bucal especializado en forma de probóscide (espiritrompa), no permiten que su cuerpo capte mucho polen y a que no poseen estructuras especiales para recolectarlo.



Ejemplar de *Polyommatus icarus* (icaro)

DÍPTEROS

Moscas, incluyendo los sírfidos

Los dípteros son un grupo importante de polinizadores, a menudo subestimado. Se distinguen de otros insectos por tener el primer par de alas membranosas y el segundo modificado en unas estructuras, llamadas halterios o balancines, para estabilizarse durante el vuelo. Son un grupo ancestral y, probablemente, fueron unos de los primeros que presentaron especies polinizadoras. Los dípteros visitan las flores para obtener el néctar y el polen que les proporcionan, respectivamente, energía y nutrientes para generar los huevos.



Ejemplar de *Episyrphus balteatus* sobre *Coriandrum sativum* (cilantro)

COLEÓPTEROS

Escarabajos

Son un grupo de insectos muy diversificado. En todo el mundo se han descrito más de 300.000 especies que representan, aproximadamente, el 40% de los todos insectos conocidos. Entre los coleópteros hay especies polinizadoras muy antiguas, que contribuyeron a configurar las primeras relaciones de polinización entre plantas e insectos.



Ejemplar de *Oedemera nobilis* macho sobre *Santolina chamaecyparissus*

¿POR QUÉ LOS POLINIZADORES SON IMPORTANTES?

Los polinizadores desempeñan un papel clave en el mantenimiento de los ecosistemas y en la producción de alimentos, permitiendo que las plantas con flores se reproduzcan. Su actividad es fundamental para nuestro sistema agroalimentario. Se estima que alrededor del 90% de las plantas con flor y el 75% de los cultivos alimentarios en el mundo dependen completamente de los polinizadores. Se podría pensar en resolver la crisis de los polinizadores con la polinización artificial, o comprando abejas y abejorros. Sin embargo, los polinizadores naturales también son fundamentales para la reproducción de las plantas silvestres. Sin ellos habría especies de plantas que desaparecerían alterándose la estructura de los ecosistemas naturales, incluso aunque siguieran disponibles otros recursos como el suelo, el aire, los nutrientes y otros componentes que sustentan la vida.

LAS PLANTAS Y LOS POLINIZADORES

La polinización por insectos es un ejemplo de coevolución, donde dos especies, una planta y un insecto, interactúan de manera tan estrecha que se influyen mutuamente y evolucionan juntas. Las relaciones interespecíficas que se establecen en la polinización tienen un alto grado de complejidad y diversidad, dando lugar a adaptaciones específicas de ambos organismos.

Las plantas con flores se adaptan desarrollando estructuras y estrategias para atraer a polinizadores especializados. Las flores suelen tener colores llamativos y patrones de coloración, a menudo invisibles al ojo humano, que guían a los insectos hacia el polen y el néctar. Los insectos, a su vez, se adaptan a las plantas modificando partes del cuerpo y comportamientos para favorecer la polinización de plantas específicas. Por ejemplo, las abejas han desarrollado un aparato bucal chupador para absorber el néctar y, además, algunas especies tienen pequeñas cestas en las patas traseras para recolectar polen.

Gracias al proceso de polinización, las plantas pueden producir frutos y semillas. Alrededor del 90% de las plantas requieren la ayuda de otros organismos, como insectos, aves o murciélagos, para transferir el polen de una planta a otra. Las plantas, por su parte, proporcionan a los insectos recursos, como el polen y el néctar, así como sitios donde reproducirse y pasar el invierno, necesarios para completar su ciclo biológico.

¿POR QUÉ ESTÁN DESAPARECIENDO LOS POLINIZADORES?

Los polinizadores están desapareciendo por varias causas: el uso de plaguicidas, la propagación de enfermedades y parásitos, el cambio climático y la introducción de especies exóticas. Sin embargo, el impacto más significativo está relacionado con el uso antrópico del territorio: la urbanización y la gestión intensiva de zonas agrícolas han provocado la simplificación del paisaje, la reducción y, en algunos casos, la desaparición de hábitats naturales y seminaturales de importancia crucial para los polinizadores.

La gestión intensiva de las áreas agrícolas conduce a la simplificación del paisaje y a la desaparición de hábitats naturales y seminaturales de importancia crucial para los polinizadores

SECCIÓN 2

¿CUÁL ES EL OBJETIVO?

En el ámbito agrícola, los factores que afectan negativamente a los polinizadores son: el uso de plaguicidas, los parásitos y enfermedades, las especies invasoras y, por último, el cambio climático. Sin embargo, la causa principal de su declive es la alteración y pérdida de hábitats naturales y seminaturales, como prados, setos y bosquetes. La agricultura intensiva, que requiere grandes extensiones, conlleva la reducción de los hábitats naturales y, con ello, la desaparición de las plantas que sustentan a los polinizadores proporcionándoles alimento (polen y néctar) y refugio.

Todas las intervenciones propuestas en esta Guía tienen como objetivo mitigar la pérdida de biodiversidad y potenciar la funcionalidad ecológica de los sistemas agrícolas mediante la creación o mejora de hábitats ricos en plantas entomófilas⁴, capaces de proporcionar recursos nutritivos (polen y néctar) y garantizar sitios de reproducción a las poblaciones de insectos polinizadores. Gracias a la presencia de estos recursos dentro de la explotación agrícola, la riqueza y abundancia de estos insectos, incluyendo especies de gran importancia como las abejas y los abejorros, puede aumentar significativamente.

¡NO SOLO INSECTOS POLINIZADORES!

Los setos, prados y márgenes florales sirven como refugio para diversas especies de vertebrados e invertebrados, incluida la fauna auxiliar, que contribuye al control biológico natural de plagas en cultivos próximos, ofreciendo una alternativa al uso de plaguicidas. Estos hábitats también pueden funcionar como zonas para amortiguar el efecto de los fitosanitarios, separando los campos de las zonas donde se utilizan estos productos.

Es importante, también, su contribución a la reducción del riesgo de erosión y de contaminación atmosférica, además de aumentar el valor estético del paisaje agrícola.

⁴ *Plantas polinizadas por insectos*

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PROPORCIONADOS POR HÁBITATS NATURALES Y SEMINATURALES EN ZONAS AGRÍCOLAS

Biodiversidad
especies, hábitats

Valor estético del paisaje
bienestar, ocio

Polinización
hábitats y recursos para los insectos polinizadores

Control biológico
hábitats, recursos y lugares donde pasar el invierno para los enemigos naturales de las plagas

Protección
contra la erosión del suelo, la contaminación por plaguicidas y el lavado de nutrientes

Producción de biomasa
utilizada como forraje, abono y biogás



Principales servicios ecosistémicos proporcionados por hábitats naturales y seminaturales en entornos agrícolas. Los recuadros amarillos indican servicios directamente relacionados con la producción y el funcionamiento general; los recuadros verdes indican servicios relacionados con la sociedad y el medio ambiente.

¿CUÁNTO ESPACIO NECESITO?

No hay una respuesta concreta para esta pregunta ya que depende de las características del paisaje circundante. Por lo general, para zonas agrícolas, se recomienda crear o conservar, al menos, cinco zonas de gran riqueza floral, de media hectárea cada una (total 2,5 ha), por cada 100 ha de tierra cultivada. Además, se recomienda combinar estos hábitats con márgenes de cultivos y praderas ricas en especies en otras 2,5 ha.

En todas las explotaciones agrarias hay zonas sin uso agrícola por ser poco rentables o impracticables, que pueden aprovecharse para crear hábitats para los polinizadores como, por ejemplo, pequeñas zonas de vegetación herbácea, áreas alrededor de edificios de servicios, zonas de forma irregular donde es difícil maniobrar la maquinaria, bordes de acequias, lindes de campos o, incluso, los

límites de la propiedad. No obstante, lo que resulta fundamental para conferir efectividad a las zonas destinadas a los polinizadores es el tipo y la calidad de los hábitats creados o mejorados. Aunque las especies de polinizadores son muy numerosas, todas requieren tres tipos de hábitats para sobrevivir y completar su ciclo biológico:

- **Hábitat de alimentación:** áreas caracterizadas por mantener recursos florales (polen y néctar) desde la primavera a finales de otoño a una distancia de vuelo accesible. Aunque el máximo número de polinizadores y, por lo tanto, la demanda máxima de alimento ocurre en pleno verano, es necesario garantizar la disponibilidad de recursos florales para alimentarse en primavera, al salir del reposo invernal, y a finales del verano, cuando se preparan para pasar el invierno.
- **Hábitat de reproducción:** los hábitats de reproducción son específicos de cada especie. Algunas especies de abejas (tanto solitarias como sociales) excavan nidos en el suelo desnudo, aunque también pueden utilizar los ya existentes o, incluso, madrigueras abandonadas. Otras especies de abejas utilizan hojas, cavidades en los tallos de plantas o muros. Las mariposas necesitan plantas autóctonas específicas, tanto herbáceas como arbustivas, que servirán como alimento para las orugas.
- **Hábitat de hibernación:** zonas en las que la vegetación se deja intacta desde finales verano hasta finales de primavera. Puede tratarse de prados permanentes, márgenes de campos o acequias, agrupaciones arbustivas, setos, bosquetes y árboles aislados e, incluso, pilas de leña y hojarasca.



Tituboea sexmaculata sobre *Dorycnium pentaphyllum*

POLINIZADORES SILVESTRES: NECESIDADES ALIMENTARIAS Y HÁBITAT

POLINIZADORES	REQUERIMIENTOS ALIMENTARIOS	HÁBITAT DE REPRODUCCIÓN	HÁBITAT INVERNAL
Abejas solitarias (Himenópteros)	Polen y néctar	La mayoría anida en suelos desnudos o parcialmente cubiertos de vegetación y bien drenados. Otras anidan en estrechas galerías en el tronco de árboles muertos o construyen su propio nido doblando las hojas.	Tallos de plantas muertas, corteza, cañas, hojas y, sobre todo, suelos no sometidos a perturbaciones, son los refugios invernales de las abejas solitarias.
Abejorros (Himenópteros)	Polen y néctar	La mayoría anida en pequeñas cavidades, a menudo subterráneas, en nidos de roedores abandonados, en oquedades en troncos y ramas de árboles, en la base de las matas de hierba o en las grietas de las paredes.	Las reinas hibernan bajo tierra en áreas sombreadas, generalmente cerca de árboles, en taludes y laderas expuestas al norte, para evitar emerger prematuramente en un día cálido o soleado de invierno.
Avispas (Himenópteros)	Polen y néctar	La mayoría de los nidos de avispa están hechos de una pasta de papel elaborada con saliva y pulpa de madera masticada. Su aspecto varía con la especie. Por lo general, se construyen en zonas protegidas de fácil acceso al exterior, como árboles huecos, hierba alta o edificios. Otras especies construyen sus nidos de barro también en lugares protegidos.	Algunas avispas adultas pasan el invierno en lugares protegidos y no sometidos a perturbaciones, como debajo de la corteza de los árboles o en huecos o grietas de edificios.
Mariposas (Lepidópteros)	Néctar	Cerca de las plantas donde se alimentan las larvas.	La mayoría de las mariposas pasan el invierno en fase de crisálida o larva (oruga) en la vegetación o la hojarasca. Otras lo hacen como adultos en cavidades protegidas o en troncos de árboles. Algunas incluso migran a largas distancias.
Sírfidos (Dipteros)	Polen y néctar	Las hembras depositan los huevos en lugares donde las larvas puedan alimentarse. Las especies que se alimentan de pulgones depositan los huevos cerca de sus colonias. Las especies con larvas fitófagas depositan los huevos en las plantas huésped. Otras especies depositan los huevos en agua estancada.	Los sírfidos tienen dos estrategias para sobrevivir al invierno. Las larvas se entierran en el suelo, o bien, los adultos entran en diapausa en lugares protegidos, como troncos de árboles viejos o grietas de edificios.
Coleópteros	Polen	Algunas especies ponen huevos en las hojas, otras lo hacen en madera en descomposición o en heces de animales.	Los adultos pueden pasar el invierno en cavidades en los troncos y ramas de los árboles, entre hojas en descomposición, debajo de troncos o en el suelo.

FLORES GRATIS

Una de las mejores iniciativas que se pueden tomar para ayudar a los polinizadores es la conservación y mejora de los hábitats ya existentes. Algunas especies de plantas importantes para los polinizadores son muy comunes en zonas agrícolas, en los bordes de los campos o carreteras.

ESPECIES-NOMBRE CIENTÍFICO*	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
<i>Achillea millefolium</i>												
<i>Anacyclus clavatus</i>												
<i>Calendula arvensis</i>												
<i>Calystegia sepium subsp. sepium</i>												
<i>Centaurea calcitrapa</i>												
<i>Cichorium intybus</i>												
<i>Cirsium vulgare</i>												
<i>Convolvulus arvensis</i>												
<i>Crepis vesicaria</i>												
<i>Daucus carota subsp. carota</i>												
<i>Diplotaxis eruroides</i>												
<i>Dittrichia viscosa</i>												
<i>Erodium cicutarium</i>												
<i>Geranium molle</i>												
<i>Lactuca serriola</i>												
<i>Lamium amplexicaule</i>												
<i>Lotus corniculatus</i>												
<i>Lythrum salicaria</i>												
<i>Malva sylvestris</i>												
<i>Salvia lavandulifolia</i>												
<i>Scorzonera laciniata</i>												
<i>Silybum marianum</i>												
<i>Sonchus oleraceus</i>												
<i>Taraxacum officinale</i>												
<i>Torilis arvensis</i>												
<i>Trifolium pratense</i>												
<i>Trifolium repens</i>												
<i>Veronica persica</i>												
<i>Vicia sativa</i>												

LEYENDA: Los rectángulos de colores representan el **color de las flores** y el período de **floración en Aragón**. (<http://floragon.ipe.csic.es/indexplantasvasculares.php>). Las plantas que tienen flores a la izquierda de la doble línea vertical proporcionan importantes recursos florales para los insectos al comienzo de la temporada.

¿A QUÉ DEBO PRESTAR ATENCIÓN?

LA ELECCIÓN DEL MATERIAL

La selección de las plantas que se van a utilizar es de suma importancia para garantizar el éxito del proyecto, reducir el coste de las labores culturales y mantener la integridad y estabilidad de los ecosistemas naturales. Las plantas deben ser de “procedencia local”, es decir, la «región de procedencia» (RDP) de las semillas utilizadas para la producción de plantas debe ser la misma que la región en la que se encuentra la zona de intervención. Solo en caso de no estar disponible la semilla de origen local, se permite que provenga de otras RDP lo más cercanas posible al lugar de intervención.

En caso de que las intervenciones sean con plantas en cepellón, estos deben estar adheridos a las raíces, sin malas hierbas, libres de patologías evidentes y con la parte aérea suficientemente desarrollada como para garantizar una adecuada manipulación.

Las plantas leñosas, árboles y arbustos, deben estar bien lignificadas, tener, preferiblemente, 2 savias o menos (máximo 3) y una altura máxima de 80-90 cm y mínima de 20 cm. Cuando las plantas permanecen mucho tiempo en los viveros, los extremos de las raíces se compactan y enredan. En estos casos, antes de la plantación es conveniente cortar la base del cepellón para liberar las raíces y favorecer el enraizamiento de las plántulas.



Si el extremo del sistema radicular está enredado, antes de plantar se puede cortar la base del cepellón para facilitar la liberación de las raíces y favorecer el enraizamiento de la planta

DEFINICIÓN DE LA REGIÓN DE PROCEDENCIA

Para las especies vegetales, la región de procedencia se define como “la zona o grupo de zonas sujetas a condiciones ecológicas lo suficientemente uniformes en las que se encuentran fuentes semilleras o rodales que presentan características fenotípicas o genotípicas semejantes, teniendo en cuenta límites de altitud, cuando proceda” (Directiva 1999/105/CE sobre comercialización de materiales forestales de reproducción). España incorporó plenamente la Directiva europea a través del Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo (modificado por el Real Decreto 1220/2011) que establece las normas aplicables a la producción, comercialización y utilización de materiales forestales de reproducción de especies no sometidas a la normativa comunitaria e incorpora las peculiaridades de la situación forestal española que estaban contempladas en la normativa anterior, ya derogada. Las Regiones de Procedencia para especies forestales^{5,6} se establecieron oficialmente en la Resolución de 28 de julio de 2009 de la Dirección General de Recursos Agrícolas y Ganaderos donde, además, se autoriza y publica el Catálogo Nacional de Materiales de Base, recientemente actualizado por Resolución de 17 de enero de 2023 de la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación. La aplicación informática Silvadat⁷ integra la gestión del Registro y Catálogo Nacional de Materiales de Base y los aspectos relativos a los materiales forestales de reproducción. Por otro lado, la Oficina Española de Variedades Vegetales garantiza y regula: 1) todo lo referente a la producción y comercialización de las semillas y plantas de vivero; 2) la conservación y utilización sostenible de los recursos fitogenéticos para la agricultura y la alimentación y 3) la obtención, caracterización y evaluación de las variedades vegetales. Además, todas estas variedades se incluyen en el Registro de Variedades (Comerciales y Protegidas), en los Catálogos de Variedades de la Unión Europea y de la OCDE, garantizándose, mediante estudios de caracterización, producción, resistencia a enfermedades y calidad, que las semillas y plantas de vivero sean las más productivas y adaptadas a las distintas zonas climáticas de España. En Aragón, los viveros forestales tienen como objetivo la producción de planta forestal para repoblación y restauración de hábitats y el control de procedencia de las plantas se certifica mediante el pasaporte fitosanitario expedido por Centro de Sanidad y Certificación Vegetal.

De cualquier manera, la persona que vaya a comprar la planta debe confirmar la información sobre su origen, solicitando al vivero (que puede o no ser el vivero donde se ha producido la planta) la siguiente información:

- Si el vivero donde se han producido las plantas está certificado según la norma UNE EN ISO 22005 (trazabilidad), basta con que declare, antes de la entrega, la denominación (localidad y municipio) del lugar donde se han recogido los lotes suministrados.
- Si el vivero no tiene dicha certificación, el cliente debe solicitar al vivero la localidad y municipio de origen de la semilla utilizada, el año de recolección, la cantidad utilizada para la producción de ese lote de plantas y el número correspondiente de plantas obtenidas.

⁵ https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/recursos-geneticos/geneticos-forestales/rgf_regiones_procedencia.html

⁶ https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/recursos-geneticos/RP_M%C3%A9todo%20divisivo_tcm30-139412.jpg

⁷ https://secforestales.org/publicaciones/index.php/congresos_forestales/article/view/16224/16067

¿POR QUÉ PLANTAS AUTÓCTONAS?

Las plantas autóctonas o nativas son especies que viven en el mismo territorio donde se originaron y evolucionaron y, por lo tanto, están muy adaptadas a los ecosistemas naturales de sus lugares de origen. Por el contrario, las plantas alóctonas, también llamadas foráneas o exóticas (ver CUADRO Las especies exóticas, página 23), viven en lugares distintos al suyo de origen, por lo que no están adaptadas de forma natural a las zonas donde se han introducido. Las condiciones climáticas locales juegan un papel fundamental en la adaptación de las plantas, por eso, el éxito de las intervenciones se asegura seleccionando plantas autóctonas adaptadas a las condiciones locales. Aunque, las plantas alóctonas pueden establecerse y crecer bien como plantas ornamentales o de jardín, y los polinizadores locales pueden encontrar cierto valor nutricional en ellas, los largos procesos de coevolución existentes entre las plantas autóctonas y sus polinizadores, permiten adaptaciones muy especializadas que les hace ser más eficientes y esenciales para la reproducción de las plantas.

Proveedores de referencia de LIFE PollinAction

Las plantas y semillas utilizadas para la creación y/o mejora de los hábitats en España fueron producidas, suministradas y mantenidas por empresas privadas y viveros públicos:

- Cereales Teruel. Sociedad Cooperativa. C/ San Miguel 14. 44001 Teruel.
- Semillas Silvestres S.L. C/ Aulaga, 24. 14012 Córdoba (<https://semillassilvestres.com/>).
- Vivero Santa Anastasia de Ejea de los Caballeros (Gobierno de Aragón).

Otros viveros de referencia:

Proyecto forestal Ibérico:

<https://www.proyectoforestaliberico.es/entidad.php#:~:text=%C2%BFQU%C3%89%20ES%20PROYECTO%20FORESTAL%20IB%C3%89RICO,recolecci%C3%B3n%20de%20semillas%20forestales%20silvestres>

Viveros Alborada: <https://www.viverosalborada.com/>

Viveros Fuente Amarga: <https://viverosfuenteamarga.com/>

Viveros Carex: <http://www.carex.cat/es/plantas-autoctonas-de-la-peninsula-iberica.aspx>



Cultivo de plantas en cepellón en el Vivero de Ejea de los Caballeros (Zaragoza) (arriba) y en las instalaciones de Semillas Silvestres (Córdoba) (abajo)



Parcelas para la producción intensiva de semillas de especies autóctonas en los campos de Semillas Silvestres (Córdoba)



Semillas de especies autóctonas en distintas fases de procesamiento en las instalaciones de Semillas Silvestres (Córdoba)

LAS ESPECIES EXÓTICAS

Muchas de las plantas utilizadas en agricultura, floricultura y silvicultura son autóctonas. Algunas de ellas proporcionan grandes beneficios, especialmente en el sector agroalimentario que depende en gran medida del cultivo de especies exóticas. El sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*) es un ejemplo de especie autóctona que se ha adaptado bien a las condiciones de las zonas de introducción, convirtiéndose en uno de los cultivos más importantes del mundo. Sin embargo, estas especies exóticas pueden dispersarse por los ecosistemas naturales y por entornos agrícolas y urbanos causando gran impacto ambiental. De hecho, se consideran especies invasoras porque son capaces de alterar, a veces de forma irreversible, la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas con efectos negativos para la biodiversidad, la economía e, incluso, para la salud humana.

Las especies invasoras comparten algunas características que nos alertan de su peligrosidad:

- Capacidad para colonizar ambientes perturbados y suelos desnudos.
- Crecimiento muy rápido.
- Ciclo biológico más corto que el de las especies autóctonas, con floración y dispersión temprana de la semilla.
- Producción de grandes cantidades de frutos y semillas.
- Propagación vegetativa muy eficaz.

Precisamente son estas características las que hacen que estas especies se utilicen como plantas ornamentales. Sin embargo, las especies invasoras son una grave amenaza para la biodiversidad, por lo que es indispensable adoptar medidas para evitar su utilización.

La cantidad de especies invasoras está aumentando, produciéndose cada año nuevas introducciones voluntarias o accidentales. Por este motivo, mediante el Reglamento 1143/2014 de la Unión Europea, se establecen normas para evitar y reducir al máximo los efectos adversos de las especies exóticas invasoras sobre la biodiversidad en la Unión Europea. Entre otras actuaciones se adopta el procedimiento para la elaboración y actualización periódica de una lista de especies, cuyos efectos negativos son tan significativos que requieren la intervención coordinada y uniforme en todo el ámbito de la Unión Europea.

Para obtener más información:

<https://www.boe.es/doue/2014/317/L00035-00055.pdf>

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2013-8565>

<https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-exoticas-invasoras/ce-eei-catalogo.html>

ALGUNAS DE LAS ESPECIES A EVITAR EN EL ÁMBITO DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

ÁRBOLES

Acacia dealbata (mimosa, acacia, acacia francesa)

Acacia melanoxylon (acacia negra)

Ailanthus altissima (ailanto, árbol del cielo, zumaque falso)

Myoporum laetum (mióporo)

Robinia pseudoacacia (falsa acacia)

ARBUSTOS

Amorpha fruticosa (falso índigo)

Baccharis halimifolia (bácaris, chilca, chilca de hoja de orzaga, carqueja)

Buddleja davidii (budleya, baileya, arbusto de las mariposas)

Fallopia baldschuanica (viña del Tibet)

Fallopia japonica (hierba nudosa japonesa)

Pittosporum tobira (pitosporo japonés, azahar chino)

PLANTAS HERBÁCEAS

Ambrosia artemisiifolia (ambrosía)

Aptenia cordifolia (cabellera de la reina, rocío)

Araujia sericifera (planta cruel, miraguano)

Arundo donax (caña, caña común)

Asparagus asparagoides (esparraguera africana)

Bidens subalternans (saetilla, amor seco)

Cortaderia selloana (hierba de la pampa, carrizo de la pampa)

Hedychium gardnerianum (jengibre hawaiano, jengibre blanco)

Helianthus tuberosus (pataca, tupinambo)

Heracleum mantegazzianum (peregil gigante)

Impatiens balfourii (nometoques, baltsamina)

Lonicera japonica (madreselva japonesa)

Oenothera spp. (onagra, enotera, hierba de asno)

Oxalis pes-caprae (agrio, vinagrera)

Pennisetum setaceum (plumero, rabogato, pasto de elefante)

Senecio inaequidens (senecio del cabo)

Spartina alterniflora (borraza)

Tradescantia fluminensis (amor de hombre, oreja de gato)

Esta lista no es exhaustiva e incluye algunas especies alóctonas ya naturalizadas y algunas cuya presencia en España no se ha confirmado. Para más información consultar:

https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/inventario-nacional-de-biodiversidad/ieet_flora_vasc_aloct_invas_cientifico.html

https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/c4_sinopsis_tcm30-70031.pdf

LA ELECCIÓN DEL MÉTODO

Como se verá en la Sección 3, hay diversos métodos para la creación o mejora de un hábitat. La elección del más adecuado depende de factores como la superficie, la experiencia y preparación técnica o la disponibilidad de equipos específicos. Los métodos no son excluyentes y, a menudo, el mejor resultado se logra combinando varias técnicas como la siembra de mezclas de semillas puras, heno rico en semillas, semillas recogidas directamente del prado donante o la plantación de plántulas en cepellón. En este último caso, si en el vivero no está disponible el material vegetal necesario, hay que organizar la intervención con tiempo suficiente para conseguir las plantas.

LAS CONDICIONES DEL SITIO

El desarrollo de las plantas está relacionado con el ambiente en el que completan su ciclo biológico. Cada especie vegetal tiene un rango de tolerancia a factores ambientales como, el fotoperiodo, la temperatura, la humedad y las características del suelo. Por ello, para asegurar el éxito de las intervenciones, es importante seleccionar plantas adaptadas al ambiente de las zonas en las que se va a intervenir.

¿CUÁNTAS ESPECIES?

¡Más es mejor! Cuanto mayor sea la biodiversidad de un hábitat, mayor será su estabilidad natural y, por tanto, su resistencia a cambios ambientales. Desde el punto de vista de la polinización, cuanto mayor sea la diversidad de plantas atractivas para los polinizadores, mayor será la diversidad de estos insectos. Un hábitat con alta biodiversidad implica la presencia de plantas con diferentes características florales, capaces de satisfacer las necesidades de polinizadores con diversos requerimientos alimenticios y capacidad para manipular las flores. Diferencias en características florales como la forma, la accesibilidad a los recursos alimenticios, el color, el olor, etc., hacen que distintas especies de plantas sean adecuadas para distintas especies de polinizadores. Por ejemplo, las flores con corola abierta, y polen y néctar expuestos, como la de los ranúnculos (*Ranunculus* spp.), resultan fácilmente accesibles para diferentes grupos funcionales de polinizadores; mientras que las flores con corola de morfología más compleja, como la de la salvia común (*Salvia lavandulifolia*), con el polen y el néctar menos accesible, solo son polinizadas por insectos que presenten ciertas adaptaciones. Además, una mayor riqueza de especies permite tener floraciones sucesivas que garanticen el suministro de recursos durante un periodo de tiempo más largo. Por último, aumentar la diversidad de especies garantiza la presencia de una mayor variedad de estructuras vegetativas (hojas y tallos) que proporcionan recursos y hábitats para la reproducción e hibernación a numerosas especies de insectos beneficiosos.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS FLORES MÁS VISITADAS POR LOS DIFERENTES GRUPOS DE POLINIZADORES

POLINIZADORES	FORMA DE LA COROLA	COLOR	FRAGANCIA	PRINCIPAL RECURSO FLORAL	FACILIDAD DE ACCESO A LOS RECURSOS FLORALES	EJEMPLOS
HIMENÓPTEROS	Bilabiada	Azul y amarillo	Dulce	Néctar	Baja	 <p><i>Lamium amplexicaule</i>, <i>Salvia lavandulifolia</i></p>
LEPIDÓPTEROS	Tubular	Rojo y violeta	Dulce	Néctar	Baja	 <p><i>Moricandia arvensis</i>, <i>Scabiosa tiantra</i></p>
DÍPTEROS	Discoidal	Amarillo y blanco	Suave	Polen	Buena	 <p><i>Achillea millefolium</i>, <i>Pastinaca sativa</i></p>
COLEÓPTEROS	Discoidal	Blanco y crema	Desagradable	Polen	Alta	 <p><i>Crataegus monogyna</i>, <i>Viburnum lantana</i></p>

1. Flores con morfología bilabiada de *Lamium amplexicaule* - 2. Flores de *Moricandia arvensis* con polinizador (*Pieris napi*) - 3. Corola de *Knautia arvensis* (lengua de vaca) con polinizador (*Eristalis tenax* - sirfido) - 4. Inflorescencia discoidal de *Filipendula ulmaria* (reina de los prados)

¡LA BELLEZA TAMBIÉN ES IMPORTANTE!

Para localizar las fuentes de polen y néctar, los polinizadores se guían por los olores y colores y también por el tamaño. Si se van a utilizar plantas en cepellón, la plantación debe hacerse en pequeños grupos monoespecíficos (plantas de la misma especie). Así, durante la floración serán más visibles y atractivas para los insectos y también resistirán mejor la competencia de plantas espontáneas con un comportamiento colonizador. Además, dado que los polinizadores tienden a visitar flores cercanas, los grupos monoespecíficos garantizan la transferencia del polen entre plantas de la misma especie. Un consejo útil es alternar grupos monoespecíficos de plantas con diferentes estructuras florales.



Ejemplo de diseño de plantación en pequeños grupos monoespecíficos para la creación de márgenes florales

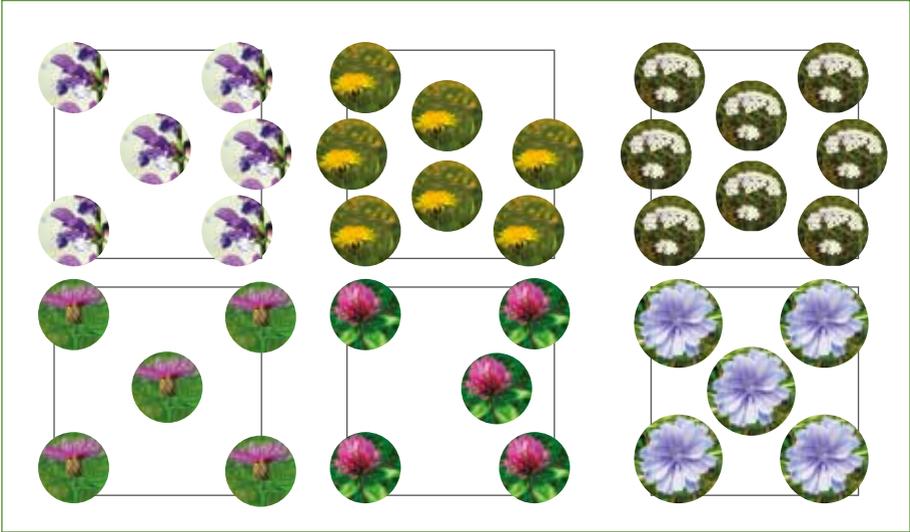
El diseño de la plantación varía según las características del sitio y de las plantas utilizadas. En general, en los márgenes florales, el número de plantas de los grupos monoespecíficos puede variar entre 4 y 10, manteniéndose un espacio entre ellas de 30-40 cm aproximadamente. No obstante, esta distancia depende del tamaño final que alcancen las plantas y de su capacidad de propagación vegetativa. Las especies que se propagan rápidamente mediante rizomas, o que forman masas muy voluminosas y compactas deben plantarse a densidades más bajas.

En el caso de las praderas, es aconsejable definir parcelas de, aproximadamente, 2 m² donde realizar la plantación a una densidad de 24 a 40 individuos/parcela, en función de las necesidades y del tamaño que alcancen las plantas adultas. Se recomienda una densidad de parcelas de plantación de, al menos, 200 por hectárea, dependiendo también de las necesidades de las plantas utilizadas.



Diseño para la creación de un margen floral con plantas en cepellón

Las parcelas pueden distribuirse aleatoriamente en la zona de intervención o siguiendo un transecto, manteniendo una distancia entre ellas de, aproximadamente, 3 metros. Si se utilizan especies raras o amenazadas, la densidad puede ser más baja que la indicada, siempre y cuando se pueda garantizar la creación de pequeñas poblaciones capaces de florecer y producir semillas.



Ejemplo de diseño de plantación en bloques monoespecíficos para enriquecimiento de praderas pobres en especies



Diseño de plantación en bloques para el enriquecimiento de praderas pobres en especies



Detalle de los bloques de plantación. El número de individuos dependerá de tamaño final de las plantas y de su capacidad de propagación vegetativa

DISEÑO DE HÁBITATS PARA CUBRIR TODO EL PERÍODO DE FLORACIÓN

Los hábitats deben incluir una mezcla de especies que garanticen la disponibilidad de recursos para los polinizadores durante la mayor parte del año, es decir, desde marzo/abril hasta octubre/noviembre, aunque esto no siempre es fácil de conseguir.

Para lograrlo, la mejor estrategia es combinar diferentes tipos de hábitats, por ejemplo, en zonas rurales algunas especies de arbustos autóctonos tienen floración temprana, proporcionando alimento a los polinizadores cuando las plantas herbáceas aún no están en flor. La combinación de diferentes hábitats también garantiza que diversas especies de insectos puedan completar su ciclo biológico. Algunas mariposas, por ejemplo, se alimentan en los prados y, además, necesitan arbustos para poner sus huevos y como alimento para las larvas. Por lo tanto, una combinación de hábitats adecuada podría ser la creación de setos o grupos de arbustos y praderas y/o márgenes florales. Los primeros proporcionan tanto recursos alimenticios al principio de la primavera como, posteriormente, hábitats para la reproducción e hibernación. La praderas y márgenes, por su parte, aseguran la disponibilidad de alimento a los insectos durante su máximo estacional. La combinación de distintos hábitats favorece también la diversidad del paisaje y, por tanto, la de plantas e insectos.

LA GESTIÓN

Una correcta gestión de los hábitats garantiza su conservación a lo largo del tiempo. Todos los hábitats requieren algún tipo de mantenimiento regular que asegure tanto su establecimiento como su mantenimiento.

Para **hábitats leñosos**, como setos y grupos de arbustos, el mantenimiento es necesario en **etapas tempranas**, especialmente durante el primer año, para controlar las especies arvenses que son muy competitivas y pueden poner en peligro la supervivencia de los árboles/arbustos recién plantados. Por otro lado, en **hábitats herbáceos** es necesario planificar un mantenimiento anual regular mediante el corte de la cubierta vegetal. En nuestro ámbito geográfico, la ausencia de cortes periódicos desencadenaría la modificación espontánea de los hábitats por acumulación en el suelo de masa vegetal muerta, impidiendo la germinación de las semillas y el desarrollo de las plantas, lo que provocaría la disminución de especies, especialmente, las entomófilas. En etapas posteriores, estas zonas podrían

ser colonizadas por zarzas, arbustos y, finalmente, por especies leñosas. Por tanto, el manejo de la cubierta vegetal mediante cortes periódicos mantiene bajo control a las especies arvenses no deseadas, asegura el mantenimiento de la diversidad de plantas y evita la colonización de especies leñosas. El número de cortes es importante: más de 2 (3) al año provoca un cambio en la composición de especies, favoreciendo la proliferación de ciertas especies herbáceas como las gramíneas y disminuyendo la riqueza de especies, especialmente las entomófilas. El momento en el que realizar los cortes es también fundamental para mantener una adecuada composición de especies entomófilas. Se debe llevar a cabo después de que éstas hayan florecido y dispersado sus semillas. Esto garantiza su permanencia de los hábitats a largo plazo.

BUENAS PRÁCTICAS PARA LA SIEGA EN HÁBITATS PARA LOS POLINIZADORES

Cuando sea posible no cortar más del 50% de la cubierta de una sola vez, o mantener franjas sin cortar.

Esto permitirá la conservación de plantas e insectos en las zonas no cortadas y la recolonización posterior de las zonas cortadas una vez crecida la vegetación.

Programar los cortes en momentos concretos a lo largo de tiempo.

El corte debe ser programado después de que las especies entomófilas hayan florecido y dispersado su semilla.

No cortar más de 2 (3) veces al año.

Durante el primer año de establecimiento de los hábitats, pueden ser necesarios cortes más frecuentes, que deben realizarse antes de que las arvenses no deseadas produzcan semillas.

Utilizar una altura mínima de corte de 20-25 cm.

Cortar a esta altura permite controlar eficazmente las plantas arvenses, reduciendo el impacto sobre las autóctonas y sobre muchos insectos.

SECCIÓN 3

CREACIÓN Y GESTIÓN DE PRADERAS* RICAS EN ESPECIES

El objetivo de este apartado es exponer los métodos para crear y gestionar praderas perennes ricas en especies (también llamadas polifitas). No se trata de pastos temporales ni praderas permanentes intensivas, formadas por pocas especies competitivas, destinadas a producir grandes cantidades de forraje para fines ganaderos mediante la aplicación de fertilizaciones nitrogenadas. El objetivo es establecer praderas ricas en especies entomófilas, capaces de sostener una alta biodiversidad, especialmente de insectos polinizadores. En las zonas de llanura, hay tres grandes tipos de prados que se diferencian por las características del suelo que condicionan su composición específica: prados mesófilos o meso-higrófilos, prados xerófilos o meso-xerófilos y prados húmedos. A pesar de las diferencias ecológicas, las técnicas para su establecimiento son muy similares, aunque, obviamente cambian las especies.

Los problemas que surgen a la hora de crear praderas polifitas son fundamentalmente dos:

- La **disponibilidad de semillas** de las especies y el origen geográfico (y por lo tanto genético) adecuados. Las semillas más comúnmente disponibles en el mercado corresponden a variedades obtenidas mediante un proceso de selección y mejora genética. Incluso en el caso de especies autóctonas, es frecuente que se hayan producido en otras zonas de Europa (o incluso, del mundo). Cuando se restaura un ecosistema, no solo es importante utilizar las especies adecuadas, sino también asegurarse de que el origen de la semilla sea local (ver Recuadro: Definición de región de procedencia, en la página 20).
- La **fertilidad excesiva del suelo**, consecuencia de fertilizaciones repetidas a lo largo de los años y la presencia, típica en los suelos agrícolas, de una **alta carga de semillas de especies no deseadas**. El primer factor dificulta el establecimiento de una pradera polifita, ya que la fertilización favorece el crecimiento de unas pocas especies que, generalmente, son las menos adecuadas para crear una cubierta herbácea diversificada y florida. El segundo factor determina la proliferación, especialmente en verano, de especies no deseadas como, por ejemplo, el sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*), que, cuando son muy abundantes, pueden comprometer la estructura y composición de la pradera.

* Aunque en el lenguaje común es frecuente el uso indistinto de los vocablos prado y pradera, según el *Nomeclátor Básico de Pastos de España*, un prado es una formación herbácea con vegetación natural (espontánea) y una pradera es un pasto herbáceo “sembrado”

¿QUÉ SON LOS PRADOS PERMANENTES?

Los prados permanentes ricos en especies son comunidades herbáceas seminaturales que se mantienen solo mediante operaciones periódicas de siega y, en ocasiones, mediante una ligera fertilización. Tienen una gran riqueza de especies vegetales espontáneas, algunas de gran interés, y representan el hábitat ideal para muchas especies animales. Solían ser muy comunes tanto en el paisaje de zonas montañosas como en las de llanura, pero su presencia ha disminuido gradualmente con la mecanización de la agricultura.

En zonas de llanura, aunque con diferencias geográficas, encontramos tres tipos principales de prados permanentes según las condiciones del suelo: prados mesófilos o meso-higrófilos, prados xerófilos o meso-xerófilos y prados húmedos. Según la normativa comunitaria (Manual de Interpretación de los tipos de Hábitat de interés comunitario, versión EUR 28⁸), estos tres tipos de prados corresponden a tres tipos de hábitats diferentes, identificados con distintos códigos.

Los prados mesófilos o meso-higrófilos corresponden al hábitat 6510 “Prados de siega de baja altitud”. Son prados de mesófilos a subhúmedos, dependiendo de las condiciones microestacionales y de la presencia de agua superficial estancada, dominados por la hierba *Arrhenatherum elatius*. Se caracterizan por tener una elevada diversidad florística y se solían encontrar tanto en zonas de llanura como de montaña, entre los 800-1000 m de altitud. En la actualidad este tipo de prados ha desaparecido prácticamente en las zonas de llanura. En la Península Ibérica, se encuentran mayoritariamente en los pisos colino y montano del norte peninsular. Tradicionalmente se han aprovechado tanto mediante el pastoreo como mediante siega (2-3 siegas al año) y henificación y suelen fertilizarse solo con estiércol y con las deyecciones directas del ganado. El abandono o la disminución de las prácticas agrícolas tradicionales provocan la acumulación de biomasa vegetal muerta y la pérdida de riqueza de especies seguidas, a menudo con gran rapidez, por etapas de invasión de especies arbustivas.

Los prados xerófilos o meso-xerófilos dominados por el bromo (*Bromus erectus*), son típicos de suelos poco profundos en depósitos aluviales o fluvio-glaciares, pero se desarrollan también en suelos más profundos. En España este tipo de prados corresponden al hábitat 6210(*), “Prados secos semi-naturales y matorrales sobre sustrato calcáreo (Festuco-Brometalia)”, y se localizan en las zonas montañosas del norte (en Aragón: Pirineo y el Sistema Ibérico) entre los 500 y los 2000 m de altitud. El mantenimiento de la buena calidad del hábitat está garantizado por el pastoreo extensivo de ovejas o, en las comunidades más maduras, por una siega regular (1 o 2 veces al año). A diferencia de los prados del hábitat 6510 que toleran una fertilización ligera, estos prados no se deben fertilizar ya que, de hacerlo incluso ligeramente, experimentarían transformaciones drásticas que supondrían una importante pérdida de especies. Si se abandonan las prácticas tradicionales de manejo, estos prados experimentan también un proceso de colonización de especies arbustivas.

Los prados húmedos se desarrollan en terrenos llanos sobre suelos húmedos gran parte del año, a veces incluso con períodos de inundación. Corresponden al hábitat 6410 “Prados con molinias sobre sustratos calcáreos, turbosos o arcillo-limónicos (*Molinion caeruleae*)”. Dominados por gramíneas, especialmente *Molinia caerulea*, y juncos, estos prados se aprovechan mediante la siega y, a veces, a diente, aunque su calidad forrajera es baja por el predominio de especies poco palatables. En España este tipo de hábitat se presenta principalmente en la mitad septentrional y occidental. Normalmente no se fertilizan y su baja productividad permite segar solo una o, como máximo, dos veces al año. El abandono o cambio en las prácticas tradicionales conducen gradualmente al aumento de unas pocas especies competitivas (generalmente gramíneas) y, posteriormente, a la entrada de especies leñosas. El fuego es una práctica tradicional muy utilizada en este tipo de hábitat para evitar la colonización de especies leñosas, y como fertilización rudimentaria del suelo. En algunas regiones, esta práctica se recomienda excepcionalmente para la gestión tanto de prados húmedos como de turberas.

⁸ https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protectidos/red-natura-2000/manual_interpretacion.html



Ejemplo de prado mesófilo rico en especies en la alta llanura de Vicenza, Italia. (Hábitat 6510)



Ejemplo de prado húmedo rico en especies (llanura de Friuli, Italia) (Hábitat 6410)

LA CREACIÓN DE LA PRADERA

1. Preparación del suelo

Para convertir un terreno de cultivo (ya sea cultivado recientemente o hace años) en un terreno para sembrar una pradera, se recomienda seguir los siguientes pasos:

- A. Realizar una inspección preliminar de la flora estival presente en la parcela: si se encuentran arvenses con comportamiento invasor (como *Abutilon theophrasti*, *Amaranthus* spp., *Sorghum halepense*, etc.), se deben realizar cortes sucesivos durante el verano para prevenir su dispersión (es muy probable que se de esta situación si el terreno estaba cultivado con cultivos como el maíz o la soja).
- B. En septiembre, pase de rastra o grada.
- C. Esperar a la siguiente germinación de las especies no deseadas, que generalmente tendrá lugar después de las lluvias (“falsa siembra”).
- D. Eliminar mecánica o químicamente (con otro pase de rastra o herbicida) las plántulas que hayan germinado.

ELIMINACIÓN DE ESPECIES NO DESEADAS

Si el estudio preliminar de la flora estival presente en la parcela pone de manifiesto que hay una presencia importante de especies no deseadas, se puede llevar a cabo una escarda mecánica para eliminar las raíces y rizomas de las especies más persistentes (p. ej., sorgo y alfalfa).

La escarda mecánica se lleva a cabo antes de la preparación del lecho de siembra (octubre) y en un período sin lluvias y con altas temperaturas (al menos diez días de altas temperaturas y ausencia de lluvias). Esta labor no tendrá éxito si se realiza a temperaturas más bajas o durante períodos con abundantes precipitaciones.

Para ejecutar correctamente estas operaciones, es necesario programarlas con anticipación y hacer un seguimiento del clima de forma que la eliminación de la vegetación se haga en las condiciones ya mencionadas. El control mecánico debe realizarse mediante una labor profunda con un arado provisto de rejas o vertedera capaz de sacar las raíces a la superficie y exponerlas a los efectos del calor y la sequedad.

Para tener una mayor garantía de éxito, se recomienda realizar este tipo de control mecánico dos veces consecutivas en períodos cálidos y secos: p. ej. una vez en julio y otra a finales de agosto. Incluso si se opta por la escarda química, hay que hacer un seguimiento de las condiciones climáticas ya que pueden afectar de forma muy importante a la efectividad del tratamiento. Hay que evitar las lluvias pero durante los períodos muy secos y calurosos del verano las plantas disminuyen su actividad y por lo tanto su capacidad para absorber los herbicidas.

2. La creación de la pradera

En este apartado se describen tres métodos para crear praderas ricas en especies. La tabla y los párrafos que siguen aportan información sobre especies y densidades de siembra. **Las especies recomendadas corresponden a la flora y, por lo tanto, a las condiciones agroclimáticas de Aragón. Antes de seleccionar una especie concreta se debe consultar con más detalle su hábitat y preferencias edáficas (Atlas de la flora de Aragón: <http://floragon.ipe.csic.es/indexplantasvasculares.php>)**

ESPECIES PARA PRADERAS

NOMBRE CIENTÍFICO (ATLAS FLORA DE ARAGÓN, 2005)	FLORACIÓN*	POLINIZACIÓN	NECESIDADES HÍDRICAS	SECTOR GEOGRÁFICO	DISPONIBILIDAD
<i>Achillea ageratum</i>	Jun-Sep	E	Ge	PI/DE/SI	C
<i>Achillea millefolium</i>	Jun-Oct	E	Ge	PI/DE/SI	C
<i>Allium roseum</i>	Mar-Jun	E	Ge	PI/DE	N
<i>Anthemis arvensis</i> subsp. <i>arvensis</i>	May-Sep	E	Ge	PI/DE/SI	C
<i>Borago officinalis</i>	Mar-Jun	E	Ge	DE	C
<i>Bromus erectus erectus</i>	May-Jul	A	Ge	PI/SI	C
<i>Calendula arvensis</i>	Feb-Oct	E	Ge	PI/DE/SI	C
<i>Carmelina microcarpa</i>	Abr-Jul	E	Ge	DE/SI	C
<i>Centaura scabiosa</i>	Jun-Ago	E	Ge	PI/SI	C
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>hispanica</i>	Abr-Jul	A	Ge	PI/DE/SI	C
<i>Daucus carota carota</i>	Mar-Sep	E	Ge	PI/DE/SI	C
<i>Diplotaxis erucoides</i>	Ene-Nov	E	Ge	PI/DE/SI	C
<i>Dittrichia viscosa</i>	Ago-Nov	E	X	PI/DE/SI	C
<i>Crepis capillaris</i>	May-Sep	E	Ge	PI/SI	C
<i>Crepis vesicaria</i>	Mar-Ago	E	Ge	PI/DE/SI	N
<i>Echium vulgare</i>	Feb-Dic	E	X	PI/DE/SI	C
<i>Eruca vesicaria</i>	Feb-Jun	E	Ge	DE/SI	C
<i>Festuca rubra rubra</i>	May-Jun	A	Ge	PI/SI	C
<i>Filipendula ulmaria</i>	Jul-Ago	E	H	PI	P
<i>Foeniculum vulgare</i>	Jun-Nov	E	X	PI/DE/SI	C
<i>Holcus lanatus</i>	May-Ago	A	H	PI/SI	C
<i>Iberis sempervirens</i>	Jun-Ago	E	Ge	PI	C
<i>Isatis tinctoria</i>	Abr-Jun	E	Ge	SI	C
<i>Knautia arvensis</i>	May-Jul	E	Ge	PI/SI	C

NOMBRE CIENTÍFICO (ATLAS FLORA DE ARAGÓN, 2005)	FLORACIÓN*	POLINIZACIÓN	NECESIDADES HÍDRICAS	SECTOR GEOGRÁFICO	DISPONIBILIDAD
<i>Lathyrus pratensis</i>	May-Sep	E	Ge	PI/SI	N
<i>Leucanthemum vulgare</i> subsp. <i>vulgare</i>	May-Sep	E	Ge	PI	C
<i>Linum narbonense</i>	Mar-Ago	E	Ge	PI/DE/SI	N
<i>Lolium multiflorum</i>	Abr-Jun	A	Ge	PI/DE	C
<i>Lolium perenne</i>	May-Jul	A	Ge	PI/DE/SI	C
<i>Lotus corniculatus</i>	May-Ago	E	Ge	PI/DE/SI	C
<i>Malva moschata</i>	Jun-Sep	E	Ge	PI	P
<i>Malva sylvestris</i>	Ene-Oct	E	Ge	PI/DE/SI	C
<i>Medicago lupulina</i>	Abr-Oct	E	Ge	PI/DE/SI	C
<i>Medicago orbicularis</i>	Abr-Jun	E	Ge	PI/DE/SI	C
<i>Medicago polymorpha</i>	Mar-Jul	E	Ge	PI/DE/SI	C
<i>Medicago sativa</i>	Abr-Oct	E	Ge	PI/DE/SI	C
<i>Melilotus albus</i>	Abr-Nov	E	H	PI/DE/SI	C
<i>Melilotus officinalis</i>	Abr-Sep	E	Ge	PI/DE/SI	C
<i>Medicago truncatula</i>	Mar-Jun	E	Ge	DE	C
<i>Moricandia arvensis</i>	Mar-Jul	E	X	DE	C
<i>Nigella damascena</i>	Abr-Jun	E	Ge	DE	C
<i>Onobrychys vicifolia</i>	Mar-Ago	E	Ge	PI/DE/SI	C
<i>Ononis fruticosa</i>	May-Jun	E	Ge	PI/SI	C
<i>Ononis natrix</i>	Abr-Sep	E	Ge	PI/SI	C
<i>Papaver rhoeas</i>	Feb-Sep	E	Ge	PI/DE/SI	C
<i>Phleum pratense</i>	May-Ago	A	Ge	PI/DE/SI	C
<i>Poa annua</i>	Mar-Oct	A	Ge	PI/DE/SI	C
<i>Poa pratensis</i>	May-Jul	A	Ge	PI/DE/SI	C

NOMBRE CIENTÍFICO (ATLAS FLORA DE ARAGÓN, 2005)	FLORACIÓN*	POLINIZACIÓN	NECESIDADES HÍDRICAS	SECTOR GEOGRÁFICO	DISPONIBILIDAD
<i>Prunella vulgaris</i>	Jul-Sep	E	H	PI/DE/SI	C
<i>Rhinanthus pumilus</i>	Jun-Jul	E	H	PI/SI	P
<i>Salvia verbenaca</i>	Feb-Oct	E	Ge	PI/DE/SI	C
<i>Sisylax atropurpurea</i> (sinónimo de Scabiosa atropurpurea)	Abr-Sep	E	Ge	PI/DE/SI	C
<i>Scorzonera laciniata</i>	Abr-Jul	E	Ge	PI/DE/SI	P
<i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	Abr-Jun	E	Ge	PI/DE/SI	C
<i>Sinapis arvensis</i>	Ene-Dic	E	Ge	PI/DE/SI	C
<i>Stachys officinalis</i>	Jun-Oct	E	Ge	PI/SI	C
<i>Taraxacum officinale</i>	Feb-Nov	E	Ge	PI/DE/SI	C
<i>Trifolium campestre</i>	Abr-Sep	E	Ge	PI/DE/SI	C
<i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	May-Sep	E	Ge	PI/DE/SI	C
<i>Vicia sativa</i>	Mar-Jun	E	Ge	PI/DE/SI	C

*En Aragón

Tipo de polinización: (E) planta entomófila, polinizada por insectos; (A) planta anemófila, polinizada por el viento. **Necesidades hídricas:** (Ge) plantas generalistas, sin necesidades específicas (algunas de estas especies pueden tolerar la sequía); (H) plantas hidrófilas, adaptadas a vivir en ambientes húmedos; (X) plantas específicamente adaptadas a la falta de agua, los hábitats áridos son los más favorables. **Disponibilidad:** (C) comúnmente comercializadas/fácilmente disponibles/muy difundidas en las siembras artificiales; (P) plantas disponibles, se recomienda la procedencia local; (N) plantas difíciles de encontrar.

Sector geográfico: siguiendo los criterios del Atlas de la Flora de Aragón (<http://floragon.ipe.csic.es/indexplantasvasculares.php>) creado y gestionado por el CSIC-Instituto Pirenaico de Ecología y el Gobierno de Aragón, se han considerado los tres sectores en los que se puede dividir el territorio en función de las características biogeográficas de Aragón: sector Pirineo (PI), sector Depresión de Ebro (DE) y sector Sistema Ibérico (SI). Todas las especies incluidas están presentes en la flora de Aragón. Se indican los sectores en los que la abundancia de cada especie es mayor, **omitiendo aquellos en los que su presencia es rara o muy rara**. Si un sector NO aparece en negrita es que la abundancia de la especie en ese sector es escasa. **Si un sector aparece en negrita es que la abundancia de la especie en ese sector es frecuente, común o muy común.**

Para información más precisa sobre el hábitat y los requerimientos de cada especie consultar: <http://floragon.ipe.csic.es/indexplantasvasculares.php>

2a. Siembra de mezclas de semillas puras

En este caso, se recomienda combinar semillas de plantas entomófilas con semillas de gramíneas destinadas a formar el fondo de la pradera. Muchas de las especies de gramíneas más comunes en las praderas (por ejemplo *Lolium multiflorum*, *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea*, *Festuca pratensis*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, etc.) han sido utilizadas durante décadas para resiembras y praderas forrajeras, utilizando semillas de variedades comerciales. Por este motivo es probable que el material genético de estas especies, que dispersan su polen a largas distancias mediante el viento, no se corresponda con genotipo “local” original y, por ello, tiene poco sentido preocuparse por asegurar la procedencia local de las semillas, pudiéndose utilizar las mezclas comerciales disponibles. Sin embargo, en el caso de las semillas de especies entomófilas, y de otras especies importantes de gramíneas menos utilizadas (como *Briza media*, *Bromus hordeaceus*, *Phalaris minor*, *Aegilops geniculata*, etc.), el origen local debe estar garantizado para asegurar su adaptación a las condiciones de la zona de intervención.

Además del origen de las semillas, para asegurar el éxito de la intervención, es fundamental utilizar una densidad de siembra baja (máximo 10 g/m², mejor si es de 7-8 g/m²) para las gramíneas. A esta mezcla base se le añade una mezcla de especies entomófilas (1-4 g/m² adicionales), variando la cantidad utilizada en función de las especies seleccionadas y la disponibilidad de semillas de origen local. Se puede lograr una floración de “efecto inmediato” agregando una pequeña cantidad (0,15-0,20 g/m²) de semillas de aciano (*Centaurea cyanus*) o especies similares que florecen abundantemente el primer año y tienden a ir desapareciendo en los años siguientes, a medida que se desarrolla el tapiz herbáceo formado por especies perennes. Aunque su abundancia vaya disminuyendo, estas especies pueden seguir presentes, de forma dispersa, en los bordes de las carreteras, márgenes de cultivos, taludes, etc.

Si las condiciones meteorológicas lo permiten, la siembra se debe realizar en otoño, esparciendo las semillas a voleo, con sembradoras agrícolas (en el caso de grandes superficies) o mediante hidrosiembra en el caso de sembrar en márgenes, taludes y, en general, en superficies inclinadas, donde es necesario que las semillas se adhieran al suelo para evitar que las lluvias fuertes las arrastren.



Agregar semillas de aciano a la mezcla garantiza en el primer año una floración rápida de gran eficacia estética y apícola



Hidrosiembra de una mezcla de semillas autóctonas en un pequeño terraplén. El colorante verde ayuda a visualizar mejor la zona ya sembrada

2b. Uso de heno rico en semillas

Esta técnica consiste en obtener heno de prados ricos en especies (prado donante) y distribuirlo sobre el suelo ya preparado (ver apartado 1) de la futura pradera. Este heno, recolectado en el momento adecuado, contendrá una gran cantidad de semillas que se incorporarán al suelo mientras los tallos actúan a modo de cubierta o mantillo. Es una técnica muy efectiva que, además, permite evitar la compra de semillas de origen incierto. Sus principales limitaciones son, tanto la limitada disponibilidad de buenos prados “donantes”, que casi han desaparecido junto con la pequeña ganadería tradicional que los creaba y mantenía, como la logística (transporte de pacas) y la correcta distribución del heno en el suelo.

Lo primero que hay que hacer es identificar el prado “donante”. Esto debe hacerlo un experto cualificado, que debe llevar a cabo un estudio florístico en el mes de mayo o cuando pueda apreciarse mejor la abundancia y la variedad de las floraciones. El análisis de un experto permite también evitar recoger heno de prados que hayan sido resebrados, que sería como comprar semillas de origen desconocido. El siguiente paso es contactar con el propietario y llegar a un acuerdo para la compra del heno. Esta valoración económica de los pocos prados bien gestionados que aún quedan es otro de los beneficios que se derivan del uso de esta técnica y supone una motivación para su conservación. Para aumentar la floración de la nueva pradera, se puede añadir al heno semillas de especies entomófilas autóctonas (ver párrafo 2a). Cualquier cantidad de semillas añadida supondrá una mejora así que, en este caso, no es necesario establecer una cantidad mínima. Para llevar a cabo correctamente todo este proceso, se debe proceder de la siguiente manera:

A. **Siega del prado donante.** Se llevará a cabo poco antes de la plena maduración de las semillas, lo que dependerá de las condiciones climáticas de cada zona. Si se siega demasiado pronto, las semillas no estarán suficientemente maduras, y si se hace cuando estén totalmente maduras, las semillas caerán al suelo durante el proceso y una gran parte de ellas se perderán. Llevar a cabo una correcta evaluación del estado de maduración de las semillas requiere experiencia. Un buen método consiste en desgranar espigas e inflorescencias de las especies más abundantes comprimiendo las semillas entre los dedos. Las semillas no estarán suficientemente maduras si tienen un color verdoso y al comprimir las se deshacen en una pasta húmeda o, incluso si, estando aparentemente secas y endurecidas, no se desprenden fácilmente de las inflorescencias. La presencia de restos de la flor, como anteras o estambres, suele ser también un indicio de una maduración aún incompleta. Por el contrario, la maduración estará próxima si las semillas están duras y resisten la presión de los dedos, las partes florales en su mayoría han desaparecido y las espigas de las gramíneas son de color pajizo. En este caso, al frotar la inflorescencia sin excesivo esfuerzo, las semillas se desprenden y permanecen entre las manos. A partir de este momento, la siega debe realizarse en pocos días. A continuación, hay que dejar secar el heno durante 2/3 días, realizando volteos suaves y,

seguidamente, formar pacas, a ser posible no demasiado grandes (300-400 kg). La siega debe realizarse siempre en superficies homogéneas y con una composición florística adecuada.

Deben evitarse las zonas alteradas, como las situadas al borde del bosque, parcialmente invadidas por zarzas y arbustos, o zonas con plantas ruderales, como las que crecen en campos cultivados, a lo largo de carreteras, taludes, etc.

- B. **Conservación de las pacas** a la sombra, sin envoltura plástica, hasta el otoño.
- C. **Distribución del heno sobre el suelo** previamente preparado (ver apartado 1: Preparación del suelo), durante el mes de octubre. Se deshacen las pacas y se distribuye el heno con rastrillo y horca en el caso de parcelas pequeñas, o mediante una esparcidora de paja remolcada por un tractor. La dosis de heno es de unos 200 g/m². Se debe distribuir una capa de, aproximadamente, 2-3 cm de espesor lo más uniformemente posible por toda la superficie. **El heno se debe utilizar en el mismo año de la siega.**



LA OBTENCIÓN DE HENO RICO EN SEMILLAS

Para la obtención de este tipo de heno se deben evitar todas las operaciones que puedan causar una pérdida excesiva de semillas.

Recomendaciones generales para la obtención de heno rico en semillas:

1. La siega se puede llevar a cabo con la maquinaria utilizada habitualmente (segadora de discos, segadora de cuchillas alternativas o segadora con acondicionador de rodillos), evitando las segadoras de mayales o desbrozadoras de martillo o cadena, debido a que desgarran los tallos.
2. Al día siguiente de la siega, proceder al aireado o volteo del heno utilizando los equipos habituales, pero trabajando a una velocidad de rotación reducida para disminuir el efecto de “golpeteo” en los tallos y así reducir la pérdida de semillas.
3. Unos 3 o 4 días después del corte, dependiendo de las condiciones meteorológicas y de humedad del producto, proceder a la distribución del heno en hileras. Utilizar una velocidad de avance y rotación más reducida de lo habitual, creando hileras “abiertas” de tamaño mediano. De esta manera se evita “golpear” excesivamente el heno y se facilita que continúe secándose.
4. Cuando el heno esté suficientemente seco y, preferiblemente por la mañana, proceder al empaçado utilizando una rotoempacadora. Son más recomendables las pacas de núcleo blando, que “respiran” y permiten que el heno siga secándose, y de tamaño mediano, de un diámetro no superior a 120-130 cm.
5. Almacenar las pacas en palés de madera, preferiblemente bajo un techo ventilado o, en su defecto, cubrir con un material adecuado para el heno (textil no tejido, impermeable y transpirable). Si la zona de almacenamiento está sobre tierra (no en cemento), se recomienda colocar 2 capas de palés en la base y apilar las pacas sobre ellas, para permitir una mejor ventilación y prevenir la formación de moho.

Para hacer los cálculos:

- Se necesitan al menos 200 g de heno para cubrir 1 m².
- Por lo tanto, con 1 paca de 400 kg se pueden cubrir aproximadamente 2.000 m² de terreno. Se necesitan, aproximadamente, 5 pacas (de 400 kg) para cubrir 1 hectárea.
- Como valor orientativo, se considera que, de 1ha de prado segado se obtienen unos 5000 kg de heno (6000 kg en caso de prados más fértiles).

Elaborado por Valerio Bondesan - Veneto Agricoltura

2c. Mezclas de semillas recogidas directamente del prado donante

Esta técnica utiliza una mezcla de semillas recogidas directamente de prados donantes. Al igual que la descrita en el apartado anterior, es una técnica muy efectiva que permite evitar el uso de semillas de dudosa procedencia, siempre y cuando expertos cualificados hayan llevado a cabo previamente una identificación correcta de los prados donantes. Según la definición de la normativa europea (Directiva 2010/60/UE), una “mezcla recogida directamente” es una “mezcla de semillas comercializadas tal como se recolecta en el lugar de recolección”. Es uno de los dos tipos de “mezclas de conservación” que reconoce la normativa por su valor en la conservación del medio natural. Se trata de una mezcla de baja pureza, es decir, que además de las semillas, contiene restos de tegumentos u otras partes secas de la planta (flores, pequeñas porciones de tallos, hojas, etc.). Tradicionalmente, este material, que quedaba como residuo del heno en el suelo de los pajares, se recogía y se utilizaba para la siembra.

Actualmente, estas mezclas se obtienen recolectando las semillas maduras en prados donantes, utilizando barredoras de tallos (manuales o remolcadas por un tractor o vehículo todo terreno) o cosechadoras de cereal en el caso de superficies grandes y llanas. Las barredoras de tallos no cortan la hierba, sino que “cepillan” o “sacuden” el ápice de los tallos y van recogiendo los frutos y las semillas maduras en un depósito. Las precauciones a tener en cuenta para la evaluación de la maduración de las semillas y la homogeneidad y calidad del prado son las mismas que las mencionadas para el heno en el apartado 2b. En comparación con el método del heno, las mezclas de semillas recogidas directamente suponen una clara ventaja en lo que respecta al almacenamiento y la logística (conservación, transporte, distribución en el terreno de siembra) pero, por otra parte, requieren la disponibilidad de equipos especiales para la recolección y una experiencia y preparación técnica adecuadas.

Después de la recolección, la mezcla de semillas debe mantenerse en un lugar abierto y aireado y voltearse para favorecer su secado y evitar el moho. Después de un período de al menos 15 días, el material así tratado, siempre que esté suficientemente seco, puede ser empaquetado en bolsas adecuadas para la conservación de semillas y almacenado hasta la siembra. Ésta puede realizarse siguiendo las indicaciones ya mencionadas para las mezclas de semillas puras (apartado 2a). Se deben sembrar, como mínimo, 100 kg por hectárea, mejor si son 200 o incluso 300-400 kg, en el caso de mezclas recolectadas en años anteriores. Experiencias previas, llevadas a cabo en la región de Lombardía⁹, indican que las semillas recolectadas en 3 ha de prado donante son suficientes para sembrar 1 ha de la nueva pradera.

Al igual que en los dos métodos descritos anteriormente, es recomendable (preferiblemente antes de la siembra) agregar semillas de especies entomófilas a la mezcla para aumentar la floración de la futura pradera. La cantidad dependerá de la disponibilidad de semillas de origen local, pero incluso una cantidad pequeña resultará beneficiosa. El porcentaje de germinación, tanto de las mezclas de semillas recogidas directamente de un prado donante como de las semillas puras, disminuye con el tiempo, pero siguen siendo viables durante unos 3-4 años, o incluso más, siempre que se hayan conservado adecuadamente.

⁹ <https://www.wearch.eu/inerbimenti-con-fiorume-autoctono-una-scommessa-possibile>;
http://centroflora.parcobarro.it/uploads/4/2/4/8/42483645/manuale_fiorume_parcoorobiebg.pdf



Recolección directa de la mezcla de semillas en una pradera de montaña utilizando una barredora de tallos accionada por un motor eléctrico. La mezcla se recoge sobre una lona



Fase de descarga de la mezcla de semillas de una cosechadora



Colocación de la mezcla en el suelo, en un área ventilada, para el proceso de secado



Distribución de la mezcla de semillas recogida directamente, en un prado permanente en fase de mejora, mediante un esparcidor de fertilizante



Recolección de la mezcla de semillas en los Magredi del Dandolo de Maniago (Italia) mediante una cosechadora



Descarga de la mezcla de semillas de la cosechadora antes de su transporte al local para el secado



Secado de la mezcla de semillas en un cobertizo al aire libre. La mezcla debe ser volteada dos veces al día durante una semana, aproximadamente

CADENA DE SUMINISTRO DE MEZCLAS DE SEMILLAS RECOGIDAS DIRECTAMENTE DE PRADOS DONANTES

Desde hace algunos años, en algunas regiones de Italia (Lombardía y Friuli-Venecia Julia), se está intentando desarrollar una “cadena de suministro de semillas recogidas directamente de prados donantes” para dar valor añadido a los prados permanentes con una alta biodiversidad.

De hecho, para el propietario o gestor de un prado de este tipo, resulta más rentable utilizar su terreno para la producción de mezclas de semillas que únicamente para la recolección y venta del heno. Esto es debido a la creciente demanda de este producto, especialmente por parte de entidades públicas implicadas en actuaciones de restauración y de empresas, tanto públicas como privadas, en relación con las medidas de compensación ambiental requeridas después de la ejecución de grandes obras, como líneas eléctricas, carreteras, redes ferroviarias, etc.

En la provincia de Brescia se puso en marcha un proyecto de suministro de este tipo de mezclas de semillas gracias a la iniciativa del Centro Flora Autóctona de la Región Lombardía¹⁰.

La Región de Friuli-Venecia Julia puso en marcha un proyecto similar en el marco del Proyecto Life PollinAction, como parte de una Acción específica dedicada a la creación de cadenas de suministro útiles para la valorización y gestión de los prados permanentes (protegidos por una Ley Regional específica (LR 9 de 2005)), como pilares ecológicos para apoyar la red de polinización.

El proyecto SOS Praderas, financiado por el programa Interreg SUDOE, abordó por primera vez la producción de semillas de especies silvestres a partir de los prados de siega localizados en el norte de la Península Ibérica. Entre otros objetivos, se evaluaron los diferentes métodos que, a efectos prácticos, se pueden emplear para su recolección y/o producción, así como la importancia de las fechas de recolección.¹¹

¹⁰ <https://centroflora.parcobarro.it/fiorume-345106.html>

¹¹ https://www.sospraderas.eu/wp-content/uploads/2019/11/E611_E621_E631.pdf



GESTIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PRADERA

La siega es fundamental para la conservación de la pradera. En España, generalmente, el manejo tradicional de los prados de siega consiste en llevar a cabo 1-2 (en algunas zonas 3) cortes al año (según las condiciones climáticas) con un aprovechamiento a diente generalmente en otoño, después del último corte. En ocasiones se introduce el ganado también en primavera, antes del primer corte. En Aragón, en las zonas de montaña, solo se suele realizar un corte, aunque en las zonas con riego estival se puede llevar a cabo un segundo corte, adelantándose en este caso la fecha del primero. La fecha del primer corte es clave para mantener la composición florística del prado. Un adelanto excesivo del primer corte tiende, con el tiempo, a favorecer a las gramíneas y a disminuir la variedad y abundancia de plantas con flor. Por el contrario, realizar el primer corte algo más tarde, aproximadamente al final de la maduración de las principales especies de gramíneas, facilita la permanencia de las especies más interesantes para los polinizadores, así como las floraciones prolongadas¹². Sin embargo, se debe tener en cuenta que retrasar la fecha del primer corte reduce el valor nutricional del heno y que solo la obtención de heno de calidad, apropiado para las necesidades del ganado, garantiza la conservación a largo plazo de este hábitat. Por ello y, en base a experiencias previas¹³, en caso de que el heno se destine a alimento para el ganado, se admite el corte de las praderas coincidiendo con la emergencia de las espigas de las principales especies de gramíneas. No obstante, si se trata de un prado donante, destinado a la recolección de heno rico en semillas o mezclas de semillas para la creación o mejora de praderas, el corte debe realizarse más tarde y coincidir con el período de maduración de las semillas de las especies más interesantes para los polinizadores.

En las zonas de llanuras antropizadas es frecuente que especies como *Sorghum halepense* (en regadío) o *Cynodon dactylon* (tanto en regadío como en seco), tiendan a propagarse por las praderas recién establecidas. Estas especies, amantes del calor, completan su ciclo a partir del verano. Para evitar su proliferación, que tiende a disminuir la calidad de la pradera tanto desde el punto de vista de la biodiversidad como del zootécnico, es muy importante llevar a cabo un segundo corte en verano y una intervención adicional en septiembre.

Para los prados de media montaña o para prados “antiguos” de alto valor natural, sigue siendo válida la regla de los 1-2, máximo 3 cortes por temporada (según las condiciones de cada zona y año), pero, **para las praderas de nueva o reciente creación** en llanuras muy antropizadas y, por lo tanto, con una presencia importante de especies con comportamiento invasor, puede ser necesario aumentar **la frecuencia y número de cortes**. Los cortes durante el primer o los dos primeros años, especialmente en verano, son particularmente importantes para controlar las especies no deseadas¹⁴ y se deben llevar a cabo varias veces si la abundancia de dichas especies es muy alta. En el caso de los prados mesófilos o meso-higrófilos dominados por la avena alta (*Arrhenatherum elatius*), la gestión debe incluir

¹² En Italia se considera que, para los prados protegidos (incluidos en los Sitios de la Red Natura 2000), el período recomendado para el primer corte comienza a partir del 15 de junio, que, en sus condiciones, constituye el mejor compromiso entre la doble necesidad de conservación de la biodiversidad de los prados y las necesidades de gestión solicitadas por los productores.

¹³ Tomasi et al. (editors), 2011. Guidelines for the management of community interest habitats in Trentino. LIFE11/NAT/IT000187 T.E.N.

¹⁴ Scotton et al., 2012. Practical manual for seed harvest and ecological restoration of species-rich grasslands.

una fertilización leve. Si no se puede utilizar estiércol maduro¹⁵, para evitar la pérdida de materia orgánica y restituir, al menos parte, los minerales sustraídos con el corte repetido, se puede picar la cubierta e incorporar el material picado in situ (reemplazando uno o más cortes).

En cualquier caso, **no se deben aplicar purines ni fertilizantes químicos**, ya que favorecen a unas pocas especies competitivas y disminuyen la biodiversidad.

En praderas creadas en tierras agrícolas y, especialmente, en suelos que hayan sido volteados en profundidad, esta operación de picar e incorporar el material al suelo se puede llevar a cabo durante el primer año después de la siembra para mejorar el contenido en materia orgánica. A diferencia de las praderas mesófilas, que toleran una fertilización ligera, **las praderas xerófilas o meso-xerófilas y las praderas húmedas no se deben fertilizar**. Cuando se fertilizan, incluso ligeramente, experimentan transformaciones importantes que provocan una pérdida de riqueza de especies.

¹⁵ La aplicación de estiércol compostado (¡no confundir con el purín!) forma parte de la gestión ordinaria, tradicional de los prados de siega. En el caso de praderas de nueva creación, no se requiere su aplicación en los primeros años, pero se puede adoptar esta práctica cuando la pradera se ha establecido y consolidado.

Ficha resumen: Creación de praderas ricas en especies

Características	Perenne; floración prolongada y abundante; alto valor paisajístico
Ubicación	Zonas soleadas, suelos de ligeros a pesados, de drenantes a húmedos
Competencias requeridas	La creación de una pradera rica en especies requiere experiencia y preparación técnica adecuadas en la fase de localización y recolección del material vegetal, así como en las labores preliminares de preparación del suelo
Trabajos preliminares	Pasar la grada o arado, falsa siembra, eliminación mecánica o química de especies no deseadas
Período de intervención	Otoño (mediados de octubre a mediados de noviembre). En zonas con heladas e inviernos muy fríos puede ser necesario intervenir en primavera
Técnica	Las tres técnicas de creación son: <ul style="list-style-type: none"> • Sembrar una mezcla de semillas de especies autóctonas • Utilizar heno rico en semillas • Utilizar mezclas de semillas recogidas directamente de prados donantes
Período de floración	(Febrero) Marzo - octubre
Gestión	<ul style="list-style-type: none"> • Siega regular periódica (1-2 (3) cortes al año). Se recomienda la primera siega aproximadamente al final de la maduración de las principales gramíneas • Considerar múltiples siegas durante el verano en caso de presencia de especies de comportamiento invasor
Aspectos Importantes	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de prados donantes adecuados por parte de expertos cualificados • Si se opta por utilizar heno o semillas recogidas directamente: <ul style="list-style-type: none"> - Evaluar cuidadosamente la calidad del prado donante y el grado de maduración de la semilla - Considerar que el material debe recolectarse en el momento adecuado en función de la maduración de las semillas, secarse y almacenarse hasta su uso • Si se elige la siembra de mezclas de semillas puras: <ul style="list-style-type: none"> - Utilizar semillas de especies entomófilas de origen local - Emplear una baja densidad de siembra para las gramíneas (máximo 10 g/m²) y agregar 1-4 g/m² de especies entomófilas • En el caso de praderas mesófilas o meso-higrófilas, considerar una fertilización ligera con estiércol bien compostado, excluyendo los purines o la fertilización química • Evitar la fertilización en el caso de praderas xerófilas, meso-xerófilas y húmedas

RECUPERACIÓN Y MEJORA DE PRADERAS YA ESTABLECIDAS

La pérdida de especies en una pradera ya establecida puede deberse tanto a la disminución como a la intensificación de las prácticas agrícolas tradicionales. La situación se puede revertir mediante intervenciones específicas.

El abandono del corte periódico conduce a un deterioro progresivo y a fenómenos de acumulación de masa vegetal muerta y colonización de especies leñosas.



*El abandono del corte periódico conduce a un deterioro progresivo del prado y a la colonización de especies ruderales, a menudo exóticas (en este caso, *Erigeron annuus*), y leñosas*

Por otra parte, el uso de fertilizantes sintéticos o el aumento de la fertilización y las resiembras de especies forrajeras, provocan una importante modificación en la composición de especies de las praderas, que tiende a simplificarse progresivamente. El aumento de nutrientes a través de la fertilización y la siembra de variedades comerciales de especies como tréboles, festuca, alfalfa y otras forrajeras, tiende a favorecer unas pocas especies muy productivas en términos de biomasa. En ambos casos, hay una pérdida de riqueza y variedad de especies, especialmente de especies útiles para los insectos polinizadores. La necesidad de mejora se hace a menudo evidente por la presencia de especies exóticas o sinantrópicas-ruderales¹⁶ que no son propias del contexto local.

¹⁶ Las especies sinantrópicas-ruderales son plantas, normalmente de pequeño tamaño, que se propagan en hábitats perturbados y alterados por el hombre, como los bordes de las carreteras, las áreas urbanas o los campos cultivados abandonados.



El uso de fertilizantes sintéticos o el aumento de la fertilización en los prados mesófilos causan una simplificación significativa en la composición de especies y una pérdida de biodiversidad

MEJORA DE LA PRADERA

1. Recuperación de praderas abandonadas

1a. Recuperación mediante la siega

Si el empobrecimiento de la pradera se debe a un abandono de las prácticas de gestión, la recuperación de la riqueza de especies puede lograrse mediante una gestión adecuada que incluya 2(3) cortes durante cada temporada de crecimiento, eliminando el producto de la siega. El primer corte debe realizarse antes de la dispersión de semillas por parte de especies ruderales y exóticas, pero permitiendo la maduración y dispersión de semillas de especies autóctonas de ciclo primavera-verano. El segundo corte ayuda a contener el desarrollo de especies con comportamiento invasor de ciclo estival tardío (por ejemplo, *Sorghum halepense* o *Arundo donax*). El doble corte y la eliminación del material segado, ayudan a reducir el exceso de biomasa y residuos vegetales, evitando nuevos aportes de materia orgánica y acelerando el restablecimiento de las condiciones originales del suelo y la pradera, más complejas y ricas en biodiversidad vegetal y animal. En caso de que el abandono de las prácticas de gestión haya llevado a la colonización de especies arbustivas, es necesario desbrozar. La restauración de praderas invadidas por especies arbustivas y la posible expansión de especies exóticas invasoras (como *Ailanthus altissima* o *Amorpha fruticosa*) resulta menos problemática. El suelo, una vez liberado de la cobertura de arbustos, suele estar poco alterado y con una buena reserva de semillas (procedente de la pradera original). En el caso de la presencia de *Amorpha fruticosa* (especie invasora citada en algunas zonas de la Península Ibérica pero no citada hasta la fecha en Aragón), debido a su gran capacidad de rebrote y a su capacidad para fijar nitrógeno atmosférico, que produce un fuerte enriquecimiento de nutrientes del suelo, el esfuerzo para eliminar los rebrotes desde las raíces puede requerir hasta 3-5 cortes al año.

1b. Enriquecimiento mediante resiembra

A la siembra con el propósito de mejorar una pradera ya establecida pero pobre en especies y flores, se le llama resiembra. En este caso, es importante tener en cuenta que la semilla debe llegar al suelo, por lo tanto, antes de sembrar es necesario cortar la pradera a una altura de corte muy baja y luego retirar el material cortado.

Las indicaciones para llevar a cabo la resiembra dependen de la extensión de la superficie a resembrar y de los equipos disponibles. Para áreas extensas, se pueden utilizar sembradoras con una tolva grande, combinadas con una grada y un rodillo que favorece la penetración de la semilla. Como alternativa, se pueden utilizar escarificadores/aireadores. Para superficies pequeñas, hay una variedad de pequeños equipos disponibles en el mercado (aireadores, rodillos, sembradoras manuales). A nivel aficionado, puede ser suficiente hacer un sencillo trabajo preliminar con el rastrillo y una siembra a voleo. En cualquier caso, lo fundamental es que **la semilla debe llegar al suelo**. Según la bibliografía, de 0,5 a 1 g/m² es suficiente para una resiembra de este tipo.

1c. Enriquecimiento mediante la plantación de especies autóctonas en cepellón

Este tipo de intervención implica el uso de material vegetal ya desarrollado. **Es un método laborioso y costoso y está indicado solo si el objetivo es acelerar el enriquecimiento con especies de interés para la conservación del medio natural, por ser raras o estar amenazadas**. Esta circunstancia se suele dar cuando se trabaja en hábitats peculiares o con especies que no se suelen conseguir mediante la recolección de heno rico en semillas o mezclas de semillas.



Plantas en cepellón

¿POR QUÉ USAR PLANTAS EN CEPELLÓN?

En comparación con las semillas, las plantas en cepellón se desarrollan más rápido, lo que les permite competir más eficazmente con las especies existentes en las primeras etapas de crecimiento, que son particularmente difíciles y delicadas para las plantas.

En muchas zonas la temporada óptima para la plantación suele ser el otoño, pero, en zonas con fuertes heladas e inviernos muy fríos es recomendable plantar en primavera. Las plántulas deben colocarse en el suelo después de haber realizado un hoyo ligeramente más profundo que el cepellón. Hay que enterrar la planta en el suelo hasta el nivel del cuello, las raíces nunca deben quedar expuestas ni el tallo debe estar excesivamente enterrado. Para la plantación se pueden utilizar varios tipos de herramientas:

- Ahoyadora mecánica con punta de diámetro pequeño.
- Ahoyadora manual, si se trabaja en una pradera ya existente, con la precaución de aflojar el suelo un poco más de lo necesario para alojar el cepellón.

Los diseños de plantación pueden variar según las necesidades y las características del suelo, pero la plantación debe realizarse siempre en pequeños grupos monoespecíficos. Cuando se trabaja con especies raras o amenazadas es recomendable seguir de cerca la evolución de las plantas trasplantadas (vigor, floración y fructificación). Para ello es útil marcar las parcelas con una estaca y una cinta bien visible y registrar el punto con un GPS para localizar rápidamente las plantas.

Como ya se ha mencionado, la plantación de plántulas en cepellón resulta muy costosa en recursos y energía. Implica toda una serie de trabajos que van desde la recolección cuidadosa de las semillas, su conservación, la siembra en vivero, el posible trasplante a macetas y la plantación. Por otra parte, el arraigo de las plántulas, especialmente en condiciones de clima y suelo particularmente difíciles (suelos pedregosos y magros de las tierras altas), no siempre produce los resultados esperados, ya que depende de una serie de factores entre los que se incluyen:

- La especie y el ecotipo trasplantado.
- La capacidad de adaptación de las condiciones “protegidas” del vivero a las condiciones en las que se van a encontrar en el campo.
- Las condiciones climáticas impredecibles y a veces particularmente desfavorables después de la plantación (fases prolongadas de sequía, fuertes fluctuaciones de temperatura, etc.).
- La presencia de animales silvestres que se comen o desentierran las jóvenes plantas (especialmente cuervos, liebres y jabalíes).

Por estas razones, como ya se ha mencionado, el uso de plantas en cepellón debe limitarse a situaciones en las que se quiera reforzar las poblaciones de especies raras o amenazadas. Si **simplemente se pretende enriquecer la composición de una pradera, es recomendable la resiembra (apartado 1b)**. En cuanto a las especies, en ambos casos, se pueden considerar las incluidas en la tabla de la página 37.

2. Recuperación de praderas intensivas

La recuperación de praderas intensivas solo puede lograrse mediante el abandono de las prácticas de fertilización, seguida por el enriquecimiento en especies mediante resiembra o plantación. Además, se debe restablecer una gestión extensiva, es decir, realizar 2(3) cortes durante cada temporada vegetativa, retirando el material cortado. En el caso de las praderas mesófilas, también se debería retomar una ligera fertilización (ver Gestión y mantenimiento de la pradera en el capítulo de Creación y mantenimiento de praderas ricas en especies, página 49).

Ficha resumen. Mejora de praderas ya establecidas

Características	Perenne; floración prolongada y abundante; alto valor paisajístico
Ubicación	Zonas soleadas; suelos de ligeros a pesados, de bien drenados a húmedos
Competencia requerida	Media
Trabajos preliminares	Desbroce (arbustos); corte a muy baja altura y retirada del material cortado
Periodo de intervención	Octubre-noviembre. Primavera en zonas con fuertes heladas
Técnica	Restauración de praderas abandonadas: a. Reestablecer la siega regular b. Resiembra c. Plantación de especies en cepellón Restauración de praderas intensivas: a. No fertilizar y enriquecer mediante resiembra o plantación
Período de floración	(Febrero) Marzo-octubre
Gestión	<ul style="list-style-type: none"> • Siega regular (2(3) cortes por año). El primer corte debe realizarse a finales de primavera/principios de verano, aproximadamente al final de la maduración de las principales gramíneas • Considerar cortes adicionales en verano en caso de presencia de especies con un comportamiento invasor
Aspectos importantes	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar semillas o plántulas en cepellón de especies autóctonas procedentes de viveros y/o distribuidores certificados • En el caso de praderas mesófilas o meso-higrófilas, considerar una fertilización leve con estiércol maduro, excluyendo los purines o la fertilización química • Evitar la fertilización en el caso de praderas xerófilas, meso-xerófilas y húmedas

CREACIÓN Y GESTIÓN DE MÁRGENES FLORALES

Los márgenes florales son franjas de plantas herbáceas entomófilas creadas en los márgenes de campos de cultivo, invernaderos, cursos de agua, setos, etc. Tienen una longitud variable y una anchura que suele oscilar entre 2 y 10 m.

Incluyen una mezcla de plantas herbáceas autóctonas, anuales o perennes. Su composición de especies es muy similar a la de las praderas ricas en especies, aunque puede variar según el objetivo de la intervención y las condiciones ambientales. En cualquier caso, los márgenes florales deben ser ricos en especies vegetales que, en conjunto, abarquen distintos tamaños, alturas, colores, estructuras de la flor y períodos de floración.

CREACIÓN DE MÁRGENES FLORALES ANUALES

Los márgenes florales anuales son franjas compuestas por especies de plantas de ciclo anual, es decir, con un ciclo que comienza en el momento de la siembra y termina, después de la floración, con la producción de semillas antes de un año desde su germinación.

Estos márgenes no necesitan cuidados especiales, pero su creación requiere trabajos preliminares de preparación del suelo que deben repetirse anualmente. Se pueden crear en condiciones de suelo seco y bien drenado.

1. Preparación del suelo

Las labores preliminares están destinadas a preparar el lecho de siembra:

- Laboreo superficial del suelo sin volteo.
- Pase de rastra para favorecer la germinación de las semillas de especies no deseadas.
- Arrancar las plantas de especies no deseadas o realizar rastrillados repetidos.

Estas labores deben repetirse todos los años antes de la siembra, omitiéndose únicamente las labores más profundas que se realizarán solo el primer año.

2. Creación de márgenes florales anuales

La creación de márgenes florales anuales implica el uso de mezclas de semillas de especies autóctonas adecuadas (ver tabla pág. 59), que deben ser de origen local (ver Cuadro Definición de región de procedencia, pág. 20). La siembra puede realizarse a mano en el caso de superficies pequeñas, o de forma mecánica en superficies más grandes. Para aumentar el volumen y facilitar la siembra, las semillas pueden mezclarse con otro material como la arena. La proporción de mezcla recomendada es de **1 parte de semillas y 3 partes de arena**. Una vez realizada la siembra, se puede llevar a cabo un rastrillado ligero para garantizar un buen contacto de las semillas con el suelo. Una densidad de siembra de 5-10 g/m² asegura una buena cobertura, aunque esto puede variar según la composición de la mezcla de semillas.

Normalmente la siembra se realiza en otoño, antes de que el suelo esté demasiado

húmedo. En zonas con fuertes heladas puede ser necesario sembrar en primavera. Para asegurar una buena diversidad de especies y un hábitat óptimo, la mezcla de semillas debe contener entre 10 y 15 especies diferentes.



Margen anual de *Matricaria recutita* (manzanilla común) a lo largo del borde de un cultivo de cereal en un contexto agrícola heterogéneo.

En general, es recomendable no sembrar mezclas de especies anuales y perennes. El corte que es necesario hacer en el caso de las especies perennes, provoca la desaparición de las especies anuales, que no llegan a alcanzar la floración.

Algunas especies son tóxicas tanto para el ganado como para las personas (*Agrostemma githago*, *Consolida ajacis*, *Melampyrum pratense*), y esto debe tenerse en cuenta en los contextos donde las semillas o partes de las plantas puedan mezclarse con forrajes o cereales para la alimentación humana y animal.

Las especies recomendadas en la tabla de la página 59 corresponden a la flora y, por lo tanto, a las condiciones agroclimáticas de Aragón. Antes de seleccionar una especie concreta se debe consultar con más detalle su hábitat y preferencias edáficas (Atlas de la flora de Aragón: <http://floragon.ipe.csic.es/indexplantasvasculares.php>)

ESPECIES AUTÓCTONAS PARA MÁRGENES FLORALES ANUALES

ESPECIE-NOMBRE CIENTÍFICO*	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
<i>Agrostemma githago</i>												
<i>Anthemis arvensis</i> subsp. <i>arvensis</i>												
<i>Borago officinalis</i>												
<i>Calendula arvensis</i>												
<i>Consolida pubescens</i>												
<i>Centaurea cyanus</i>												
<i>Eruca vesicaria</i>												
<i>Moricandia moricandioides</i> subsp. <i>cavallinesiana</i>												
<i>Medicago orbicularis</i>												
<i>Nigella damascena</i>												
<i>Papaver rhoeas</i>												
<i>Ranunculus arvensis</i>												
<i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>pratense</i>												
<i>Vicia sativa</i> L.												
<i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>												

*Atlas Flora de Aragón, 2005

LEYENDA: Los rectángulos de colores representan el color de las flores y el período de floración en Aragón

Ficha resumen. Márgenes florales anuales

Características	Anual; floraciones abundantes; alto valor estético; buenos para atraer polinizadores y otros insectos beneficiosos
Ubicación	Zonas cálidas, soleadas y resguardadas; suelos ligeros y bien aireados
Competencia requerida	Media (se requiere la preparación adecuada del lecho de siembra)
Trabajos preliminares	Preparación del lecho de siembra (cada año)
Período de siembra	Mediados de octubre-noviembre (primavera en zonas con heladas)
Técnica	Siembra manual o mecánica, según la superficie
Período de floración	Febrero-octubre (depende de la zona)
Gestión	Ninguna
Aspectos importantes	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar mezclas de semillas de especies autóctonas procedentes de viveros y/o proveedores certificados • La mezcla de semillas debe asegurar una alta diversidad de especies

LOS MARGENES FLORALES EN LA PAC

ECO-RÉGIMEN DE AGROECOLOGÍA: ESPACIOS DE BIODIVERSIDAD

Los Ecorregímenes son herramientas de la nueva PAC (2023-2027) que tienen como objetivo hacer la agricultura más sostenible y proteger el medio ambiente. En nuestro país, el Ecorregímen de Agroecología: “**Espacios de biodiversidad en tierras de cultivo y cultivos permanentes**” responde al objetivo específico de “contribuir a detener y revertir la pérdida de biodiversidad, potenciar los servicios ecosistémicos y conservar los hábitats y los paisajes”. Se consideran espacios de biodiversidad, entre otros, los setos, lindes, márgenes, barbechos con cubiertas de determinadas especies, islas o enclaves de vegetación natural o cualquier otro elemento del paisaje “que proporcione refugio y alimento para las aves, insectos beneficiosos o polinizadores”.

Los márgenes de biodiversidad se definen como “franjas de terreno de vegetación que se implantan en los márgenes de las parcelas agrícolas para atender a la fauna silvestre o fauna específica, además de para lograr otros beneficios agronómicos y medioambientales”. Las islas de biodiversidad se definen como terrenos de vegetación que se implantan en parcelas agrícolas con el mismo fin mencionado para los márgenes. Para que estas superficies y otros elementos del paisaje, como setos y lindes, sean considerados espacios de biodiversidad en la PAC, deben cumplir una serie de requisitos¹⁷:

- Se deben sembrar con una **mezcla de especies** que se podrán elegir entre las incluidas en una lista publicada anualmente por el Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA). Las especies de los márgenes e islas de biodiversidad serán las mismas que las incluidas en el listado provisional de especies admitidas a nivel nacional para los barbechos de biodiversidad¹⁸.
- Se deben implantar especies de, **al menos, dos de las familias de plantas** incluidas en dicha lista.
- Estas especies pueden convivir con otras especies espontáneas, pero **deberán ser dominantes** en las superficies sembradas.
- Se deberá respetar una **dosis mínima de siembra** que permita la creación de una cubierta herbácea adecuada para favorecer la biodiversidad y potenciar el desarrollo de polinizadores.
- **No pueden tener un fin productivo.**
- Deben **representar un porcentaje** sobre el total de la superficie acogida a este ecorregímen por tipo de cultivo: >7% en tierras de cultivo de secano y >4% en tierras de cultivo de regadío y cultivos permanentes (viña, olivar, frutales, etc.).
- Deben ser **adyacentes a la superficie declarada** para el cumplimiento del ecorregímen.
- La **dimensión mínima** de los márgenes de biodiversidad es de 2 m x 25 m y de las islas de biodiversidad de 100 m².
- Desde el punto de vista de la gestión, **se prohíbe el uso de fertilizantes y fitosanitarios** y se permite la siega o el control mecánico de malas hierbas.

¹⁷<https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/12/27/1048/dof/spa/pdf>

¹⁸https://www.fega.gob.es/sites/default/files/files/document/221122_Resolucion_FEGA_barbechos_biodiversidad_2023.pdf

LA CREACIÓN DE MÁRGENES FLORALES PERENNES

Los márgenes florales perennes son franjas florales compuestas por especies de plantas de ciclo plurianual. En muchos casos, durante el invierno, la parte aérea se seca, pero el sistema radicular sigue vivo, produciendo nuevos brotes la primavera siguiente. A diferencia de los márgenes anuales que deben ser sembrados cada año, los perennes tienen la ventaja de permanecer y florecer durante varios años, pero su mantenimiento requiere una gestión adecuada. Este tipo de margen puede crearse junto a cultivos herbáceos, hortícolas y frutales, invernaderos y setos o en el borde de laderas, canales y cursos de agua. Otros sitios adecuados son las calles de plantaciones de cultivos perennes, como los frutales. Dependiendo de las características del suelo, especialmente del contenido de agua, se pueden distinguir márgenes mesófilos y márgenes higrófilos.

1. Preparación del suelo

Las labores preliminares varían según las condiciones de partida.

a. Márgenes florales mesófilos en áreas previamente utilizadas como tierras de cultivo

En este caso, los problemas que podemos encontrar tienen que ver con la fertilidad excesiva del suelo, debido a fertilizaciones continuadas a lo largo de los años, y la presencia de una gran cantidad de semillas de especies con comportamiento invasor. El exceso de nutrientes puede hacer fracasar la siembra ya que favorece el crecimiento de unas pocas especies, generalmente gramíneas. El segundo factor provoca, especialmente en verano, la proliferación de determinadas especies espontáneas que pueden comprometer la estructura y composición de especies del margen. Para crear un margen en un terreno previamente utilizado como tierra de cultivo, se recomienda proceder de la siguiente manera:

- A. Llevar a cabo un estudio preliminar de la flora estival presente en la parcela: Si están presentes especies arvenses con un comportamiento invasor (por ejemplo, *Abutilon theophrasti*, *Amaranthus* sp., *Sorghum halepense*, etc.), deben realizarse cortes repetidos durante el verano para prevenir su dispersión (esta circunstancia es muy frecuente si anteriormente se ha sembrado en el terreno maíz o soja).
- B. En septiembre, laboreo y pase de rastra o grada.
- C. Esperar a que las malas hierbas vuelvan a germinar, lo que suele ocurrir después de las primeras lluvias (falsa siembra).
- D. Eliminación de las malas hierbas (con pase de rastra adicional o herbicidas).

Cuando se está diseñando la intervención es importante prestar atención a la superficie destinada al margen, especialmente en lo que respecta a su anchura. Es recomendable dejar de 1-3 m (y hasta 5 m) entre el borde del margen y los cultivos cercanos, y al menos 1 m entre el borde del margen y elementos como setos, laderas, zanjas o caminos. Esto permite limitar el aporte de nutrientes procedentes de los cultivos y evitar que las labores agrícolas y el paso de maquinaria dañen los márgenes florales. Teniendo esto en cuenta, el ancho total que se debe destinar a la creación de un

margen de, por ejemplo, 2 m, deberá ser de al menos 4-6 m. Si las áreas adyacentes están colonizadas por zarzas (*Rubus* spp.), cañas (*Arundo donax*) o carrizo (*Phragmites australis*), es necesario eliminarlas utilizando la maquinaria adecuada (desbrozadora o similar) teniendo en cuenta que, debido a su gran capacidad de propagación, eliminarlas totalmente puede requerir varias intervenciones. El mejor momento para realizar el primer desbroce mecánico es en otoño/invierno, cuando la planta está en reposo y para evitar comprometer la presencia de la fauna silvestre. Cuando rebroten, se debe repetir el proceso (al menos 2 o 3 veces durante la temporada de crecimiento).

b. Márgenes florales mesófilos en áreas con presencia de una cubierta herbácea densa

Si hay una cubierta densa de hierbas, el objetivo de los trabajos de preparación es reducir la competencia de las especies ya presentes frente a las que se van a plantar. En este caso, las intervenciones recomendadas son:

1. Cortar la cubierta de hierba existente a una altura de entre 3 y 5 cm.
2. Romper la continuidad de la capa de hierba mediante una grada, una rastra de púas, un rotocultivador, una segadora de mayales o una sembradora con grada rotativa.

Si hay zonas contiguas colonizadas por zarzas, será necesario eliminarlas (ver apartado a).

Si se va a crear el margen en calles de cultivos leñosos, es necesario tener cuidado con los sistemas radiculares de los árboles, y reservar para el margen solo la zona central de las calles

c. Márgenes florales higrófilos

Los márgenes perennes higrófilos son franjas florales creadas en condiciones de alta humedad, es decir, junto a acequias, canales y cursos de agua. En este caso, no se deben realizar labores que puedan comprometer la estabilidad de las riberas. Las intervenciones previas se limitarán a cortar la hierba a una altura de entre 3 y 5 cm, para reducir la competencia de las especies ya presentes. Sin embargo, si hay una gran abundancia de hierbas altas de especies no deseadas en el borde más próximo al curso de agua, sí es recomendable preparar en esta zona un lecho de siembra y establecer una cubierta vegetal permanente de gramíneas adaptadas a suelos húmedos. El objetivo de esta intervención es facilitar el establecimiento de las plántulas evitando la competencia por parte de las especies presentes antes de la intervención, que proliferan y crecen a gran velocidad.

2. Creación de márgenes florales perennes

Este tipo de intervención se puede llevar a cabo mediante la siembra de semillas y mediante el uso de plántulas en cepellón. Las plántulas suelen tener una tasa de supervivencia mayor que la tasa de germinación de las semillas y esto facilita el éxito de la intervención. Por otra parte, es un método muy laborioso y costoso, especialmente si la superficie del margen es grande.

Si se usan plantas en cepellón, se debe excavar un hoyo ligeramente más profundo que el propio cepellón, las plantas se deben enterrar en el suelo hasta el nivel del cuello evitando que el tallo quede excesivamente enterrado y las raíces nunca deben quedar

expuestas. Deben utilizarse plantas con un grado de desarrollo adecuado (dos savias), con la tierra bien adherida a las raíces y libre de plantas infestantes. Para la plantación se pueden utilizar varios tipos de herramientas, pero es recomendable el uso de ahoyadoras mecánicas o manuales de pequeño diámetro. Si se parte de una cubierta de hierbas ya existente, el volumen excavado debe ser ligeramente mayor al necesario para contener el cepellón.

Aunque el diseño de plantación puede variar según las necesidades, es recomendable que se haga en pequeños **grupos monoespecíficos** (ver recuadro ¡La belleza también es importante! pág. 28). En el caso de los márgenes hidrófilos, es necesario prestar especial atención a la zona de oscilación del nivel del agua (superficie comprendida entre el nivel mínimo y máximo del agua) de forma que, en los tramos de la orilla más cercanos al agua, deben colocarse especies capaces de tolerar períodos de inundación.

Para facilitar la gestión del margen, se recomienda situar las especies de floración tardía en sectores específicos, que se cortarán solo a finales de verano (ver apartado Gestión y mantenimiento de márgenes florales).

En el caso de márgenes mesófilos, el uso de plantas en cepellón puede **combinarse con la siembra de una mezcla de semillas** que contribuya a aumentar la riqueza de especies y a acelerar el desarrollo del margen. Para aumentar la cobertura del suelo, la mezcla puede contener también semillas de gramíneas poco competitivas (*Desmazeria rigida*, *Aegilops geniculata*, *Echinaria capitata*, *Briza media*). Las semillas deben distribuirse en las zonas comprendidas entre una planta y otra. La densidad de siembra recomendada es de 4 g/m², con un máximo de 1/3 de gramíneas. El trasplante y la siembra deben realizarse en otoño, excepto en zonas con fuertes heladas donde puede ser necesario hacerlo en primavera.



Plantas producidas en las instalaciones de Semillas Silvestres (Córdoba) a partir de semillas de especies nativas

GESTIÓN Y MANTENIMIENTO DE MÁRGENES FLORALES

Como se mencionó anteriormente, los márgenes florales anuales no requieren cuidados especiales, pero su creación requiere trabajos preliminares de preparación del suelo que deben repetirse anualmente antes de la siembra.

Por otro lado, al igual que con las praderas ricas en especies, el mantenimiento de los márgenes perennes requiere cortes periódicos.

En general, dos cortes al año permiten mantener la composición y la riqueza de especies. Para establecer la fecha del primer corte hay que asegurarse de que las especies plantadas o sembradas alcancen la floración y completen su ciclo vegetativo. El segundo corte puede realizarse a finales del verano, dependiendo la fecha de las condiciones de cada zona y de las especies presentes. En caso de presencia de especies con comportamiento invasor como, por ejemplo, el sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*), se puede aumentar la frecuencia y número de cortes si se considera necesario. Los cortes, especialmente en verano, son muy importantes durante el primer o los dos primeros años y deben repetirse varias veces si la invasión está muy extendida. Otra precaución hace referencia a las especies con floración estival. Como se mencionó anteriormente, se recomienda limitarlas a zonas bien definidas del borde, ya que, para permitirles completar su ciclo, solo se deben cortar una vez coincidiendo con el segundo corte del resto de las especies.

En el caso de los márgenes hidrófilos, cuando se intervenga a lo largo de los cursos de agua gestionados por Comunidades de regantes, debe haber un acuerdo previo por el cual se mantengan sin cortar, durante toda la temporada de floración, al menos los primeros 50 cm de la orilla, realizándose el corte solo en otoño.



Abejorro (*Bombus pascuorum*) buscando néctar

ESPECIES PARA MÁRGENES FLORALES PERENNES

NOMBRE CIENTÍFICO (ATLAS FLORA DE ARAGÓN, 2005)	FLORACIÓN*	POLINIZACIÓN	NECESIDADES HÍDRICAS	SECTOR GEOGRÁFICO
<i>Achillea ageratum</i>	Jun-Sep	E	Ge	PI/DE/SI
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Jun-Jul	E	Ge	PI/DE/SI
<i>Ajuga reptans</i>	Abr-Jul	E	Ge	PI
<i>Allium senescens</i> subsp. <i>montanum</i>	Jul-Sep	E	Ge	PI/SI
<i>Althaea officinalis</i>	Jun-Sep	E	H	DE/SI
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Abr-Jul	A	Ge	PI/SI
<i>Bellis perennis</i>	Feb-Jun	E	Ge	PI/DE/SI
<i>Briza media</i>	May-Jul	A	Ge	PI/SI
<i>Caltha palustris</i>	Abr-Jun	E	H*	PI
<i>Campanula glomerata</i>	Jun-Sep	E	Ge	PI/SI
<i>Centaurea jacea</i>	Jun-Oct	E	Ge	PI/SI
<i>Centaurea scabiosa</i>	Jul-Sep	E	Ge	PI/SI
<i>Cichorium intybus</i>	Jun-Oct	E	Ge	PI/DE/SI
<i>Clinopodium vulgare</i> subsp. <i>vulgare</i>	Jun-Sep	E	Ge	PI
<i>Daucus carota</i> subsp. <i>carota</i>	Mar-Sep	E	Ge	PI/DE/SI
<i>Echium vulgare</i>	Feb-Dic	E	X	PI/DE/SI
<i>Eupatorium cannabinum</i> subsp. <i>cannabinum</i>	Jul-Sep	E	H	PI/SI
<i>Hypericum perforatum</i>	Apr-Oct	E	Ge	PI/DE/SI
<i>Iris pseudacorus</i>	Abr-Jul	E	H*	DE/SI
<i>Knautia arvensis</i>	May-Jul	E	Ge	PI/SI
<i>Leucanthemum vulgare</i> subsp. <i>vulgare</i>	May-Sep	E	Ge	PI
<i>Linum narbonense</i>	Mar-Ago	E	Ge	PI/DE/SI
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Jun-Aug	E	H	PI/SI
<i>Lythrum salicaria</i>	Jun-Ago	E	H*	PI/DE/SI
<i>Medicago sativa</i>	Abr-Oct	E	Ge	PI/DE/SI
<i>Mentha longifolia</i>	Jun-Sep	E	H	PI/DE/SI
<i>Moricandia arvensis</i>	Mar-Sep	E	X	DE
<i>Onobrychis viciifolia</i>	Mar-Aug	E	Ge	PI/DE/SI

NOMBRE CIENTÍFICO (ATLAS FLORA DE ARAGÓN, 2005)	FLORACIÓN*	POLINIZACIÓN	NECESIDADES HÍDRICAS	SECTOR GEOGRÁFICO
<i>Origanum vulgare</i>	Jul-Oct	E	Ge	PI/SI
<i>Pastinaca sativa</i>	Jun-Aug	E	Ge	PI/SI
<i>Prunella vulgaris</i>	Jul-Sep	E	H	PI/DE/SI
<i>Salvia pratensis</i>	May-Ago	E	Ge	PI/ SI
<i>Salvia verbenaca</i>	Feb-Oct	E	Ge	PI/DE/SI
<i>Saponaria officinalis</i>	Jun-Sep	E	H	PI/DE
<i>Scabiosa triandra</i>	Jun-Sep	E	X	SI
<i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	Abr-Jun	E	Ge	PI/ DE/SI
<i>Taraxacum officinale</i>	Feb-Nov	E	Ge	PI/DE/SI
<i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	May-Sep	E	Ge	PI/DE/SI
<i>Verbena officinalis</i>	May-Oct	E	X	PI/DE/SI

* En Aragón

Tipo de polinización: (E) planta entomófila, polinizada por insectos; (A) planta anemófila, polinizada por el viento. **Necesidades hídricas:** (Ge) plantas generalistas, sin necesidades específicas (algunas de estas especies pueden tolerar la sequía); (H) plantas hidrófilas, adaptadas a vivir en ambientes húmedos; (H*) soportan periodos de inundación; (X) plantas específicamente adaptadas a la falta de agua, los hábitats áridos son los más favorables.

Sector geográfico: siguiendo los criterios del Atlas de la Flora de Aragón (<http://floragon.ipe.csic.es/indexplantasvasculares.php>) creado y gestionado por el CSIC-Instituto Pirenaico de Ecología y el Gobierno de Aragón, se han considerado los tres sectores en los que se puede dividir el territorio en función de las características biogeográficas de Aragón: sector Pirineo (PI), sector Depresión de Ebro (DE) y sector Sistema Ibérico (SI). Se indican los sectores en los que la abundancia de cada especie es mayor, omitiendo aquellos en los que su presencia es rara o muy rara. Si un sector NO aparece en negrita es que la abundancia de la especie en ese sector es escasa. Si un sector aparece en negrita es que la abundancia de la especie en ese sector es frecuente, común o muy común.

Las especies propuestas corresponden a las condiciones agroclimáticas de Aragón.

Para información más precisa sobre el hábitat y los requerimientos de cada especie consultar: <http://floragon.ipe.csic.es/indexplantasvasculares.php>

Ficha resumen. Márgenes florales perennes

Características	Perenne; floraciones de moderadas a abundantes; alto valor paisajístico
Ubicación	Zonas soleadas y resguardadas; suelos de ligeros a pesados, de bien drenados a húmedos
Competencia requerida	Media (en el caso de márgenes mesófilos, se requieren labores de preparación del suelo y/o de la cubierta existente)
Trabajos preliminares	Márgenes mesófilos: preparación del suelo mediante laboreo, pase de rastra y eliminación de malas hierbas. Si hay cubierta densa de hierbas, cortar y pasar la grada o similar para romper la cubierta márgenes hidrófilos: cortar la cubierta
Periodo de siembra	Octubre-noviembre (zonas con fuertes heladas, en primavera)
Técnica	Siembra y/o trasplante en pequeños grupos monoespecíficos
Período de floración	Marzo-octubre (según zonas y especies)
Gestión	<ul style="list-style-type: none"> • Corte periódico. Planificar dos cortes al año, el primero después de la floración de las especies entomófilas • Considerar varios cortes en verano en caso de presencia de especies con comportamiento invasor
Aspectos importantes	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar plantas de especies autóctonas procedentes de viveros y/o vendedores certificados • Limitar el primer corte a algunas zonas concretas para permitir que las especies de floración estival completen su ciclo • Dado que las plantas autóctonas utilizadas para la creación de márgenes pueden no estar disponibles habitualmente en los viveros, es necesario planificar la intervención con suficiente antelación para obtener el material

CREACIÓN Y GESTIÓN DE SETOS Y NÚCLEOS ARBUSTIVOS

Este apartado describe cómo crear y gestionar agrupaciones de especies arbustivas y setos, para mejorar zonas marginales dentro de la finca agrícola. Los grupos de arbustos son estructuras vegetales no lineales de superficie y forma variables, compuestas exclusivamente por especies arbustivas. Los setos son estructuras lineales situadas, generalmente, en las lindes de los cultivos o a lo largo de canales y zanjas. A diferencia de los grupos de arbustos, los setos pueden ser más diversos estructuralmente, pueden incluir solo arbustos o también árboles con diferentes porcentajes de cobertura. Estos hábitats solían ser muy comunes en el contexto agrícola, pero hoy en día casi han desaparecido. Su presencia contribuye a aumentar la complejidad del paisaje agrícola, a menudo muy simplificado y pobre en términos de biodiversidad. Son hábitats importantes para muchas especies animales y vegetales que encuentran recursos y refugio en ellos y pueden utilizarlos como corredores para desplazarse y dispersarse dentro de un territorio hostil. Muchas especies arbustivas autóctonas son muy atractivas para numerosas especies de insectos polinizadores. Así mismo, la floración, la floración de diferentes especies entre finales del invierno y finales de la primavera, constituye una fuente de alimento para los insectos polinizadores cuando los recursos florales proporcionados por otras especies aún no están disponibles.

Además de proporcionar hábitats adecuados para muchas especies silvestres, estos hábitats ofrecen muchos otros servicios. Definen y protegen los límites de la finca y disminuyen la dispersión de productos fitosanitarios desde las áreas cultivadas, disminuyendo sus efectos negativos sobre la biodiversidad y los insectos beneficiosos.

Los setos pueden actuar también como cortavientos, mejorar el microclima local, disminuir

ALGUNAS ESPECIES ARBUSTIVAS DE FLORACIÓN TEMPRANA

ESPECIE	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
<i>Cornus sanguinea</i>												
<i>Coronilla scorpioides</i>												
<i>Crataegus monogyna</i>												
<i>Globularia alypum</i>												
<i>Ligustrum vulgare</i>												
<i>Prunus spinosa</i>												
<i>Rhamnus alaternus</i> subsp. <i>alaternus</i>												
<i>Rosmarinus officinalis</i>												
<i>Salix atrocinerea</i>												
<i>Viburnum lantana</i>												
<i>Viburnum tinus</i> subsp. <i>tinus</i>												

LEYENDA: Los rectángulos coloreados representan el color de las flores y el periodo de **floración en Aragón**

la erosión y regular la escorrentía de las tierras agrícolas reduciendo su exceso de nutrientes. Pueden, además, proporcionar leña y pequeños frutos (*Corylus avellana*, *Prunus* spp., *Sambucus nigra*, etc.).



Las floraciones tempranas aseguran recursos nutritivos para los insectos polinizadores cuando los recursos florales proporcionados por algunas especies de los prados aún no están disponibles



Además de proporcionar recursos y refugio a muchas especies silvestres, los setos aumentan la complejidad del paisaje agrícola, que a menudo se ha simplificado mucho. Limitan la dispersión de fungicidas y plaguicidas, reducen el impacto del viento, mejoran el microclima local, regulan la escorrentía y estabilizan las orillas de los canales

CREACIÓN DE SETOS Y NÚCLEOS ARBUSTIVOS

Los métodos para la creación de setos y núcleos arbustivos son similares, pero lógicamente, la composición de especies deberá adaptarse a las características locales del suelo. Pueden surgir problemas derivados, fundamentalmente, de las labores y fertilizaciones a las que han sido sometidas previamente las tierras agrícolas.

1. Preparación del suelo

Las labores preliminares de preparación del suelo varían según las características de la zona de plantación y tienen como objetivo mejorar la funcionalidad y calidad del suelo, así como reducir la vegetación espontánea no deseada.

1a. Tierras de cultivo

Para intervenir en un suelo que ha sido cultivado recientemente, es necesario realizar un laboreo profundo para romper las capas impermeables que se suelen formar entre la zona del suelo que alcanzan las labores agrícolas y el suelo subyacente (30-50 cm). La presencia de estas capas puede obstaculizar el desarrollo de las raíces de las plantas recién plantadas. El laboreo debe ser de 60-80 cm de profundidad como mínimo. Posteriormente, se rotura superficialmente el suelo y se pasa la grada o rastra para conseguir:

1. Laboreo profundo con un subsolador.
2. Laboreo superficial.
3. Preparación de la superficie de plantación mediante pase de rastra.

1b. Si hay una cubierta herbácea densa ya establecida

En este caso, solo debe realizarse una labor superficial (pase de rastra o fresado ligero). La preparación del suelo debe realizarse poco antes de la plantación.

2. Creación del seto y del núcleo arbustivo

Este tipo de intervención implica, exclusivamente, el uso de plantas jóvenes (1 a 3 savias) en cepellón. La plantación se puede hacer con azada o con ahoyadora manual o mecánica, aunque el uso de ésta última es limitado en suelos pedregosos. Como ya se ha mencionado en el apartado de márgenes perennes, se debe excavar un pequeño hoyo, algo más profundo que el tamaño del cepellón, dentro del cual se colocarán las plantas de forma que el cuello esté a nivel del suelo. Las raíces nunca deben quedar expuestas ni el tallo debe estar excesivamente hundido en el suelo. A continuación, el hoyo se llena con tierra, ejerciendo una ligera presión sobre el cepellón para favorecer el desarrollo de las raíces fuera del mismo y eliminar huecos que faciliten que éstas entren en contacto con el aire. Es conveniente crear un pequeño alcorque para favorecer la retención de agua, tanto de riego como de lluvia.

Para crear un **núcleo arbustivo**, las plantas se deben disponer en líneas y distribuidas al tresbolillo. Para acelerar la formación del islote se recomienda una densidad de plantación alta, de 1 planta / 2 m² o incluso de 1 planta / m². La densidad de plantación puede ser menor en el caso de especies de mayor porte o

mayor (1 planta / 75 cm²) en el caso de arbustos muy pequeños^{19,20}. Lógicamente, **a la hora de establecer la densidad de plantación se debe tener en cuenta el tamaño y la forma que adquiera cada especie cuando alcance su pleno desarrollo.**

En los setos compuestos solo por especies arbustivas de porte pequeño, la distancia recomendada entre una planta y otra es de 1,5 m. En los casos en que también esté previsto plantar especies arbóreas, es recomendable dejar una distancia de 5 m entre árboles de porte pequeño (4-6 m de altura) y de 8-9 m entre árboles de porte mediano (6-8 m de altura). Estas distancias son orientativas y pueden variar según los condicionamientos concretos de la zona de actuación²⁰.

En el caso de los setos, una vez preparado el suelo, es necesario aplicar un acolchado para reducir la competencia de la vegetación espontánea durante los primeros años después de la intervención. Se pueden utilizar materiales biodegradables como el yute o la fibra de coco. La plantación se lleva a cabo a través de cortes realizados en el acolchado a intervalos regulares que se corresponden con las distancias de plantación seleccionadas.

Las especies utilizadas en la creación de setos y agrupaciones arbustivas suelen producirse en los viveros y, normalmente, son fáciles de conseguir. Si se van a incluir especies arbóreas, a la hora de elegir las y decidir su ubicación, es muy importante, como ya se ha mencionado, tener en cuenta el espacio que ocuparán y la sombra que proyectarán cuando crezcan.

Las especies de setos y arbustos recomendadas en esta guía corresponden a la flora y, por lo tanto, a las condiciones agroclimáticas, de Aragón. Antes de seleccionar una especie concreta se debe consultar con más detalle su hábitat y preferencias edáficas

(Atlas de la flora de Aragón:

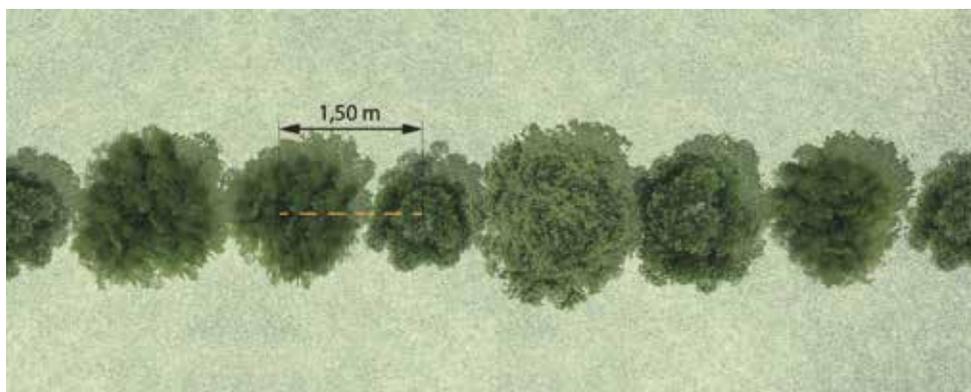
<http://floragon.ipe.csic.es/indexplantasvasculares.php>)

Para información más detallada sobre la creación de setos y núcleos arbustivos se recomienda consultar los trabajos llevados a cabo por la FIRE^{19,21} y las directrices publicadas al respecto por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas²⁰.

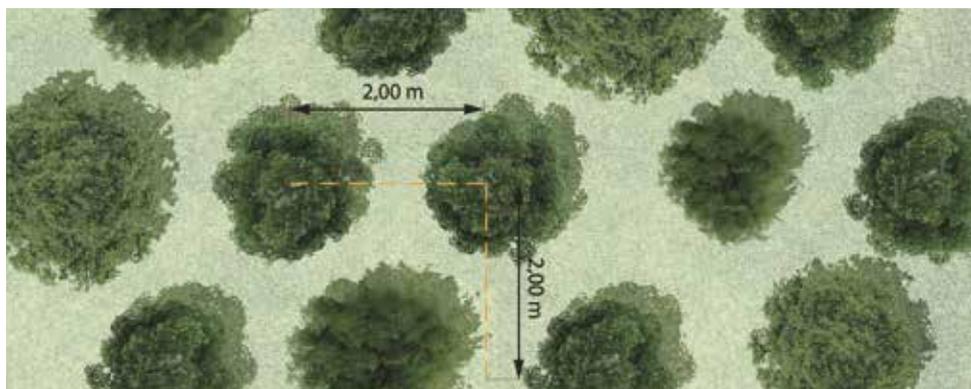
¹⁹ <https://fundacionfire.org/wp-content/uploads/2020/07/Guia-para-la-plantacion-de-setos-e-islotos-forestales-en-campos-agricolas-mediterraneos.pdf>

²⁰ https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/gestion-sostenible-regadios/directrices3y4_coberturasvegetalesyfauna_web_tcm30-622982.pdf,

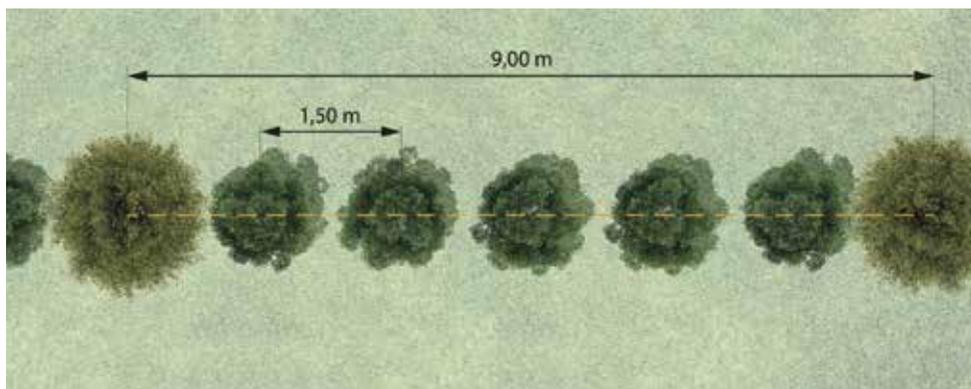
²¹ <https://creatuseto.fundacionfire.org/>



Diseño de plantación para setos compuestas exclusivamente por arbustos



Ejemplo de un diseño de plantación para agrupaciones de arbustos



Ejemplo de diseño de plantación para setos con árboles y arbustos

ESPECIES PARA SETOS Y NUCLEOS ARBUSTIVOS

NOMBRE CIENTÍFICO (ATLAS FLORA DE ARAGÓN 2005)	FLORACIÓN*	POLINIZACIÓN	NECESIDADES HÍDRICAS	SECTOR GEOGRÁFICO
<i>Amelanchier ovalis</i>	Abr-Jun	E	Ge	PI/SI
<i>Atriplex halimus</i>	May-Oct	E	X	DE
<i>Berberis vulgaris</i> subsp. <i>seroi</i>	Abr-Jul	E	Ge	PI/ SI
<i>Bupleurum fruticoscens</i>	May-Jul	E	Ge	PI/ DE/SI
<i>Celtis australis</i>	Abr-May	E	Ge	PI/DE/SI
<i>Cistus albidus</i>	Abr-Jun	E	Ge	PI/DE/ SI
<i>Cistus laurifolius</i>	May-Jul	E	Ge	SI
<i>Colutea arborescens</i> subsp. <i>atlantica</i>	Mar-Jun	E	Ge	SI
<i>Cornus sanguinea</i>	Abr-Jun	E	H	PI/ SI
<i>Coronilla scorpioides</i>	Abr-Jun	E	Ge	PI/DE/SI
<i>Corylus avellana</i>	Ene-Mar	E	Ge	PI/SI
<i>Crataegus monogyna</i>	Abr-May	E	Ge	PI/SI
<i>Cytisus scoparius</i> subsp. <i>scoparius</i>	May-Jun	E	Ge	SI
<i>Dorycnium pentaphyllum</i> subsp. <i>pentaphyllum</i>	Abr-Ago	E	Ge	PI/DE/SI
<i>Ephedra fragilis</i> subsp. <i>fragilis</i>	Abr-May	E	Ge	DE
<i>Genista scorpius</i>	Mar-Jun	E	Ge	PI/DE/SI
<i>Globularia alypum</i>	Ene-Dic	E	Ge	DE
<i>Lavandula latifolia</i>	Jun-Oct	E	Ge	PI/DE/SI
<i>Lavandula stoechas</i> subsp. <i>pedunculata</i>	May-Jul	E	Ge	SI
<i>Lonicera etrusca</i>	May-Jun	E	Ge	PI/DE/SI
<i>Osyris alba</i>	Abr-Jul	E	Ge	DE
<i>Phillyrea angustifolia</i>	Mar-May	E	Ge	DE
<i>Pistacia lentiscus</i>	Mar-May	A/E	Ge	DE
<i>Pistacia terebinthus</i>	May-Jun	A/E	Ge	PI/ SI
<i>Prunus spinosa</i>	Mar-May	E	Ge	PI/DE/SI
<i>Retama sphaerocarpa</i>	May-Jun	E	X	B/SI
<i>Rhamnus alaternus</i> subsp. <i>alaternus</i>	Feb-May	E	Ge	PI/DE/SI

NOMBRE CIENTÍFICO (ATLAS FLORA DE ARAGÓN 2005)	FLORACIÓN*	POLINIZACIÓN	NECESIDADES HÍDRICAS	SECTOR GEOGRÁFICO
<i>Rhamnus lycioides</i> subsp. <i>lycioides</i>	Abr-May	E	Ge	DE/SI
<i>Rosa canina sensu lato</i>	May-Jul	E	Ge	PI/DE/SI
<i>Rubus idaeus</i>	May-Jul	E	Ge	PI/SI
<i>Rubus ulmifolius</i>	Jun-Ago	E	Ge	PI/DE/SI
<i>Salvia lavandulifolia</i>	May-Ago	E	Ge	PI/DE/SI
<i>Salvia rosmarinus</i> (romero)	Mar-Oct	E	Ge	PI/ DE/SI
<i>Sambucus nigra</i>	May-Jul	E	Ge	PI/SI
<i>Satureja montana</i>	Ago-Oct	E	Ge	PI/SI
<i>Spartium junceum</i>	Abr-Jul	E	Ge	DE/SI
<i>Thymus mastichina</i>	Jun-Ago	E	Ge	SI
<i>Thymus vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	Mar-Oct	E	Ge	PI/DE/SI
<i>Viburnum lantana</i>	Abr-Jun	E	H	PI/SI
<i>Viburnum tinus</i> subsp. <i>tinus</i>	Ene-Abr	E	Ge	PI/SI

*En Aragón

Tipo de polinización: (E) planta entomófila, polinizada por insectos; (A) planta anemófila, polinizada por el viento.

Necesidades hídricas: (Ge) plantas generalistas, sin necesidades específicas (algunas de estas especies pueden tolerar la sequía); (H) plantas hidrófilas, adaptadas a vivir en ambientes húmedos; (X) plantas específicamente adaptadas a la falta de agua, los hábitats áridos son los más favorables.

Sector geográfico: siguiendo los criterios del Atlas de la Flora de Aragón (<http://floragon.ipe.csic.es/indexplantasvasculares.php>) creado y gestionado por el CSIC-Instituto Pirenaico de Ecología y el Gobierno de Aragón, se han considerado los tres sectores en los que se puede dividir el territorio en función de las características biogeográficas de Aragón: sector Pirineo (PI), sector Depresión de Ebro (DE) y sector Sistema Ibérico (SI). Se indican los sectores en los que la abundancia de cada especie es mayor, **omitiendo aquellos en los que su presencia es rara o muy rara**. Si un sector NO aparece en negrita es que la abundancia de la especie en ese sector es escasa. **Si un sector aparece en negrita es que la abundancia de la especie en ese sector es frecuente, común o muy común**.

Para información más precisa sobre el hábitat y los requerimientos de cada especie consultar:
<http://floragon.ipe.csic.es/indexplantasvasculares.php>;
<https://creatuseto.fundacionfire.org/>

La plantación no debe realizarse en periodos secos y cálidos ni cuando se producen heladas intensas. En zonas de clima mediterráneo continental con inviernos fríos, el mejor momento de plantación es a final del invierno (febrero y marzo). En zonas con inviernos más suaves se plantará en otoño e invierno (diciembre-febrero).

FUEGO BACTERIANO

En plantaciones de frutales del género *Prunus* (y otros géneros de rosáceas), especialmente las localizadas en Zonas Protegidas según la normativa vigente, no es recomendable utilizar especies de arbustos/árboles (*Crataegus*, *Sorbus*, *Pyrus*, *Malus*, *Cotoneaster*, *Pyracantha*) de la familia Rosaceae por su sensibilidad al fuego bacteriano (*Erwinia amylovora*). Aragón no es zona protegida y no hay una limitación legal en el uso de rosáceas.

GESTIÓN Y MANTENIMIENTO DE SETOS Y NÚCLEOS ARBUSTIVOS

Los núcleos arbustivos y los setos presentan menos problemas de gestión y mantenimiento que los hábitats herbáceos. En los primeros años después de la plantación, especialmente durante el primero, es fundamental desbrozar para reducir la competencia de la vegetación espontánea. El desbroce se realiza, generalmente, dos veces al año. Una vez que las plantas han arraigado, estas intervenciones no son ya imprescindibles, pero sí facilitan el desarrollo de los árboles/o arbustos y, por ello, se pueden seguir realizando con menor intensidad y frecuencia. A partir del tercer año el desbroce ya no suele ser necesario.

Es recomendable, especialmente si el suelo está muy seco, llevar a cabo un riego de establecimiento inmediatamente después de la plantación. En función de las condiciones climáticas de la zona de intervención pueden ser necesarios riegos de mantenimiento.

Si en la zona hay herbívoros que puedan comprometer la supervivencia de las plantas, es recomendable colocar protectores o vallar las plantaciones.

En las siguientes imágenes se muestra la secuencia de operaciones para la plantación de material forestal, aunque el tipo de maquinaria y la profundidad de algunas labores puede variar en función de las características del suelo:



1. Preparación superficial del suelo mediante el uso de un motocultor



2. Apertura del hoyo de plantación utilizando ahoyadoras manuales o mecánicas



3. Aplicación del acolchado en un área circular de un radio de, al menos, 50 cm alrededor del hoyo de plantación, utilizando un material biodegradable como fibra de coco o yute





4. Colocación de las plántulas dentro de los hoyos de plantación a través de una abertura en forma de X practicada en el acolchado



5. Relleno manual de los hoyos y compactación del suelo



6. Instalación de tutores



7. Aplicación localizada de fertilizante órgano-mineral



Ficha resumen. Creación de setos y núcleos arbustivos

Características	Perenne; abundante floración primaveral; alto valor paisajístico
Ubicación	Áreas soleadas; suelos de ligeros a pesados, desde bien drenados a húmedos
Competencias requeridas	Medias (preparación del suelo y/o de la cubierta existente)
Preparación del suelo	En suelos cultivados recientemente, preparación del suelo mediante laboreo profundo con subsolador o chisel, labor superficial y preparación del área de plantación mediante rastra o grada. Si hay cubierta herbácea densa, solo labor superficial mediante rastra o motocultor
Período de plantación	Evitar periodos secos y calurosos y con heladas. Plantar en otoño- invierno. Zonas inviernos fríos: febrero-marzo
Técnica	Trasplante manual y disposición en líneas al tresbolillo para los grupos arbustivos y en líneas para los setos
Período de floración	Enero-octubre (depende de las zonas y especies)
Gestión	Desbroce de las especies herbáceas espontáneas durante los dos primeros años después de la plantación
Aspectos importantes	<ul style="list-style-type: none">• Utilizar plantas de especies autóctonas procedentes de viveros /o vendedores certificados• Para la creación de setos, aplicar un acolchado de material biodegradable (yute o fibra de coco) para reducir la competencia de la vegetación espontánea

ANEXO 1

CRONOGRAMA* DE INTERVENCIONES

	ENE.		FEB.		MAR.		ABR.		MAY.		JUN.		JUL.		AGO.		SEP.		OCT.		NOV.		DIC.	
	1 ^{ra}	2 ^{da}																						
Creación y gestión de praderas ricas en especies en terrenos previamente cultivados																								
Preparación del suelo																								
1. Desbrozado de la vegetación presente en el cultivo previo																								
2. Labor superficial del suelo (pase de grada o rastra)																								
3. Segunda labor superficial después de la germinación de las especies no deseadas (falsa siembra)																								
Creación de la pradera																								
Opción A. Siembra de mezclas de semillas																								
Opción B. Uso de heno rico en semillas																								
1. Identificación del prado donante																								
2. Siega del prado donante																								
3. Secado del heno																								
4. Conservación de las pacas de heno																								
5. Distribución del heno sobre el suelo de la nueva pradera																								
Opción C. Uso de mezclas de semillas obtenidas directamente del prado donante																								
1. Identificación del prado donante																								
2. Recolección de la mezcla de semillas																								
3. Secado de las semillas																								
4. Almacenamiento de la mezcla en bolsas adecuadas para la conservación de semillas																								
5. Siembra																								
Gestión y mantenimiento de la pradera																								
Opción A. Siega con fines ganaderos (en Aragón)																								
Opción B. Siega con fines de conservación (p. ej., prados donantes)																								

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
	I-II	III-IV										
Recuperación y mejora de praderas abandonadas												
Restauración de la pradera												
Opción A. Recuperación mediante la siega												
1. Desbroce (en caso de presencia de especies arbustivas)												
2. Siega y retirada del material cortado												
Opción B. Enriquecimiento mediante resiembra												
1. Corte a muy baja altura de la cubierta herbácea existente y retirada del producto de la siega												
2. Resiembra con mezcla de semillas puras, heno rico en semillas o semillas obtenidas directamente del prado donante												
Opción C. Enriquecimiento mediante la plantación de plantas en cepellón (especies raras o amenazadas)												
1. Siega a muy baja altura de la cubierta herbácea existente y retirada de los restos de vegetación												
2. Plantación de plántulas en cepellón												
Gestión y mantenimiento de la pradera												
Cortes con retirada del material vegetal cortado												
Restauración y mejora de praderas intensivas												
Restauración de la pradera mediante el abandono del abonado con purines												
Opción A. Enriquecimiento mediante resiembra												
1. Corte a muy baja altura de la cubierta y eliminación del material cortado												
2. Resiembra												
Opción B. Enriquecimiento mediante la plantación de plántulas en cepellón (especies raras o amenazadas)												
1. Corte de la cubierta a muy baja altura y eliminación del material cortado												
2. Plantación de plántulas en cepellón												
Gestión y mantenimiento de la pradera												
Cortes con retirada del material vegetal cortado												

	ENE.		FEB.		MAR.		ABR.		MAY.		JUN.		JUL.		AGO.		SEP.		OCT.		NOV.		DIC.	
	H	H-V																						
Creación y gestión de márgenes florales anuales																								
Preparación del terreno																								
1. Arado superficial del suelo																								
2. Pase de rastra o grada																								
3. Segundo pase de rastra después de la germinación de las especies no deseadas (falsa siembra)																								
Creación del margen																								
Siembra de mezclas de semillas																								
Creación y gestión de márgenes florales perennes																								
Preparación del suelo																								
<i>Márgenes florales mesófilos en superficies previamente cultivadas</i>																								
1. Laboreo y pase de rastra o similar																								
2. Segundo pase de rastra después de la germinación de las especies no deseadas (falsa siembra)																								
<i>Márgenes florales mesófilos en áreas con presencia de cubierta herbácea densa.</i>																								
1. Corte a muy baja altura de la cubierta existente y retirada del material cortado																								
2. Pase de grada, rastra de púas o similar, para romper la continuidad de la cubierta																								
<i>Márgenes florales higrófilos.</i>																								
1. Corte a muy baja altura de la cubierta existente y retirada del material cortado																								
Creación del margen floral																								
Siembra de semillas o plantación de plántulas en cepellón																								
Plantaciones en márgenes mesófilos: siembra de mezclas de semillas para acelerar el desarrollo del margen																								
Gestión y mantenimiento del margen																								
<i>Márgenes florales mesófilos</i>																								
Desbroce con retirada del material cortado																								
<i>Márgenes florales higrófilos</i>																								
Desbroce con retirada del material cortado																								

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
	I-II											
Creación y gestión de núcleos arbustivos y setos												
Preparación del suelo												
<i>Zonas previamente cultivadas</i>												
1. Laboreo profundo con un subsolador												
2. Labor superficial (fresadora, rotocultor)												
3. Preparación de la superficie de plantación mediante pase de rastra o grada.												
<i>Áreas con cubierta herbácea densa ya establecida</i>												
Labor superficial del suelo (pase de rastra o fresadora)												
La creación del seto o núcleo arbustivo												
Plantación de plántulas en cepellón y acolchado												
Gestión y mantenimiento de setos y núcleos arbustivos												
Desbrozar para reducir la competencia de la vegetación espontánea												

*Las fechas y frecuencias de las labores propuestas son orientativas y pueden variar en función de las condiciones agroclimáticas de cada zona de intervención, de las que dependen el estado de la vegetación en cada momento del año y la maduración de las semillas de las distintas especies a tener en cuenta a la hora de planificar los trabajos. Aunque en muchas zonas la época de siembra/plantación recomendada es el otoño, en zonas con fuertes heladas e inviernos muy fríos hay que sembrar/plantar en primavera o finales del invierno. Es muy importante informarse de las fechas en las que se suele sembrar/plantar en la zona donde se vaya a intervenir

ANEXO 2

LISTA DE PLANTAS INCLUIDAS EN LAS TABLAS CON SU NOMBRE CIENTÍFICO Y NOMBRE COMÚN

Nombre científico (Atlas de la flora vascular de Aragón)	Nombre común*
<i>Acacia dealbata</i> Link	Mimosa, acacia, acacia francesa
<i>Acacia melanoxylon</i> R. Br.	Acacia negra
<i>Achillea ageratum</i> L.	Altarreina, hierba julia
<i>Achillea millefolium</i> L.	Milenrrama, mermasangre
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	Hierba de San Guillermo
<i>Agrostemma githago</i> L.	Negrilla
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	Ailanto, árbol del cielo
<i>Ajuga reptans</i> L.	Búgula, consuelda media, corocha
<i>Allium senescens</i> L. subsp. <i>montanum</i> (Fries) Holub (es sinónimo de <i>Allium lusitanicum</i> Lam.)	Ajo silvestre
<i>Allium roseum</i> L.	Ajo de culebra
<i>Althaea officinalis</i> L.	Malvavisco, altea
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	Ambrosia
<i>Amelanchier ovalis</i> Medicus	Guillomo, grillonera.
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	Falso indigo
<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers.	Margarita, manzanilla loca
<i>Anthemis arvensis</i> L. subsp. <i>arvensis</i>	Manzanilla borde
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Gramma de olor
<i>Aptenia cordifolia</i> (L. fil.) Schwantes	Cabellera de la reina, rocío
<i>Arundo donax</i> L.	Caña, caña común
<i>Araujia sericifera</i> Brot.	Planta cruel, miraguano
<i>Asparagus asparagoides</i> (L.) Druce.	Esparraguera africana
<i>Atriplex halimus</i> L.	Sosa, salado, orgaza, osagra
<i>Baccharis halimifolia</i> L.	Bácaris, chilca, carqueja
<i>Bellis perennis</i> L.	Margarita menor
<i>Berberis vulgaris</i> L. subsp. <i>seroi</i> O. Bolós & Vigo	Agracejo
<i>Bidens subalternans</i> D.C.	Saetilla, amor seco
<i>Borago officinalis</i> L.	Borraja
<i>Briza media</i> L.	Cedacillo
<i>Bromus erectus</i> Huds. subsp. <i>erectus</i>	Bromo

Nombre científico (Atlas de la flora vascular de Aragón)	Nombre común*
<i>Buddleja davidii</i> Franchet	Budleya, baileya, arbusto de las mariposas
<i>Bupleurum fruticosens</i> L.	Cuchilleja, hinojo de perro
<i>Calendula arvensis</i> L.	Caléndula silvestre
<i>Caltha palustris</i> L.	Calta, hierba centella, berruguera
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br. subsp. <i>sepium</i>	Correhuela mayor
<i>Camelina microcarpa</i> Andrz.	Alegría falsa, broquelillos reales
<i>Campanula glomerata</i> L.	Campanilla
<i>Celtis australis</i> L.	Almez, litonero, aratonero
<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	Abrojos
<i>Centaurea cyanus</i> L.	Ciano, azulete
<i>Centaurea jacea</i> L.	Escoba blanca, cártamo silvestre
<i>Centaurea scabiosa</i> L.	Cabezuela, anipetas, yerba ojera
<i>Cichorium intybus</i> L.	Achicoria
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Cardencha, cardo borriquero
<i>Cistus albidus</i> L.	Jara blanca
<i>Cistus laurifolius</i> L.	Estepa, jara
<i>Clinopodium vulgare</i> L. subsp. <i>vulgare</i>	Albahaca de monte, hierba capuchina
<i>Colutea arborescens</i> L. subsp. <i>atlantica</i>	Sonajeros, espantalobos
<i>Consolida pubescens</i> (DC.) Soó	Pie de alondra, espuela
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Correhuela
<i>Cornus sanguinea</i> L.	Cornejo
<i>Coronilla scorpioides</i> (L.) Koch	Hierba del alacrán
<i>Cortaderia selloana</i> (Schultes & Schultes Fil.) Ascherson & Graebner	Plumero de la pampa, carrizo de la pampa
<i>Corylus avellana</i> L.	Avellano
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Majuelo, espin blanco
<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	Almirón, cerrala de cardo
<i>Crepis vesicaria</i> L.	Berza

Nombre científico (Atlas de la flora vascular de Aragón)	Nombre común*
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link subsp. <i>scoparius</i>	Retama de escobas
<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman	Espigueta
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	Zanahoria silvestre
<i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) DC. subsp. <i>eruroides</i>	Jaramago, rabaniza blanca
<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	Olivarda
<i>Dorycnium pentaphyllum</i> Scop. subsp. <i>pentaphyllum</i>	Bocha
<i>Echium vulgare</i> L.	Viborera
<i>Ephedra fragilis</i> Desf. subsp. <i>fragilis</i>	Efedra
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	Alfilerillo de pastor, relojetes
<i>Eruca vesicaria</i> (L.) Cav.	Oruga, ruca, rúcula
<i>Eupatorium cannabinum</i> L. subsp. <i>cannabinum</i>	Eupatorio, canabina
<i>Fallopia baldschuanica</i> (Regel) J. Holub	Viña del Tibet
<i>Fallopia japonica</i> (Houtt.)	Hierba nudosa japonesa
<i>Festuca rubra</i> L. subsp. <i>rubra</i>	Cañuela común
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	Reina de los prados
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Hinojo
<i>Genista scorpius</i> (L.) DC.	Aliaga
<i>Geranium molle</i> L.	Abujetas, alfilericos
<i>Globularia alypum</i> L.	Corona de rey, coronilla de fraile, cebollada
<i>Hedychium gardnerianum</i> Sheppard ex Ker Gawl	Jengibre hawaiano, jengibre blanco
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	Pataca, tupinambo
<i>Heracleum mantegazzianum</i> Somm. & Lev.	Peregil gigante
<i>Holcus lanatus</i> L.	Heno blanco
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Hipérico
<i>Iberis sempervirens</i> L.	Carraspique
<i>Impatiens balfourii</i> Hook. fil	Nometoques
<i>Iris pseudacorus</i> L.	Lirio amarillo, falso ácoro
<i>Isatis tinctoria</i> L.	Hierba de los tintoreros
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coulter	Escabiosa, fielera
<i>Lactuca serriola</i> L.	Lechuga silvestre, montés
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	Gallinera, conejitos

Nombre científico (Atlas de la flora vascular de Aragón)	Nombre común*
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Arbelleta
<i>Lavandula latifolia</i> Medicus	Lavanda, espliego
<i>Lavandula stoechas</i> subsp. <i>pedunculata</i>	Cantueso, flor del corpus
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam. subsp. <i>vulgare</i>	Margarita del prado
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Aligustre
<i>Linum narbonense</i> L.	Lino azul
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Raigrás italiano
<i>Lolium perenne</i> L.	Raigrás
<i>Lonicera etrusca</i> G. Santi	Madreselva
<i>Lonicera japonica</i> Thunb	Madreselva japonesa
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Cornajuelos, corona de rey
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	Hierba de la sangre
<i>Lythrum salicaria</i> L.	Salicaria, arroyuela.
<i>Malva moschata</i> L.	Malva moscada
<i>Malva sylvestris</i> L.	Malva, panecillos
<i>Medicago lupulina</i> L.	Alfalfa lupulina, melitón
<i>Medicago orbicularis</i> (L.) Bartal.	Caracolillo, carretilla
<i>Medicago polymorpha</i> L.	Alfalfa de secano, carretón
<i>Medicago sativa</i> L.	Alfalfa, alfalce, mielga
<i>Medicago truncatula</i> Gaertner	Alfalfa cortada
<i>Melilothus albus</i> Medicus	Meliloto blanco, hierba orejera
<i>Melilothus officinalis</i> (L.) Pall.	Meliloto, hierba de los caminos
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds.	Menta, mentastro, hierba buena
<i>Moricandia arvensis</i> (L.) DC.	Collejón
<i>Moricandia moricandioides</i> (Boiss.) Heywood subsp. <i>cavallinesiana</i> (Font Quer & A. Bolòs) Greuter & Burder	Moríscola, collejón
<i>Myoporum laetum</i> G. Forst.	Mióporo
<i>Nigella damascena</i> L.	Arañuela
<i>Oenothera</i> L.	Onagra, enotera, hierba de asno
<i>Onobrichys viciifolia</i> Scop.	Esparceta, pipirigallo
<i>Ononis fruticosa</i> L.	Cornicabra, garbancera

Nombre científico (Atlas de la flora vascular de Aragón)	Nombre común*
<i>Ononis natrix</i> L.	Anonis, hierba culebra
<i>Origanum vulgare</i> L.	Orégano
<i>Osyris alba</i> L.	Retama loca
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	Agrio, vinagrera
<i>Papaver rhoeas</i> L.	Amapola
<i>Pastinaca sativa</i> L.	Pastinaca, chirivía
<i>Pennisetum setaceum</i> (Forssk.) Chiov.	Plumero, rabogato
<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	Labiérnago, olivillo.
<i>Phleum pratense</i> L.	Fleo
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	Lentisco, mata dentista
<i>Pistacia terebinthus</i> L.	Terebinto, cornicabra
<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T. Aiton.	Pitosporo japonés, azahar chino
<i>Poa annua</i> L.	Cespedillo, pecotín
<i>Poa pratensis</i> L.	Gramma de los prados, poa
<i>Prunella vulgaris</i> L.	Consuelda menor, orejas de gato
<i>Prunus spinosa</i> L.	Endrino, arañonero
<i>Ranunculus arvensis</i> L.	Hierba del amor, coronitas de la virgen
<i>Retama sphaerocarpa</i> (L.) Boiss.	Retama, ginestra
<i>Rhamnus alaternus</i> L. subsp. <i>alaternus</i>	Aladierno, carrasquilla
<i>Rhamnus lycioides</i> L. subsp. <i>lycioides</i>	Espino negro
<i>Rhinanthus pumilus</i> (Sterneck) Pau	Cresta de gallo, cascabelera
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Falsa acacia
<i>Rosa canina</i> L.	Rosal silvestre
<i>Rosmarinus officinalis</i> L. (es sinónimo de <i>Salvia rosmarinus</i> Schleid)	Romero
<i>Rubus idaeus</i> L.	Frambuesa
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	Zarzamora, zarza, morera
<i>Salix atrocinerea</i> Brot.	Salguera, sauce
<i>Salvia lavandulifolia</i> Vahl	Salvia, mermasangre
<i>Salvia pratensis</i> L.	Salvia, salvia del prado, gallocresta

Nombre científico (Atlas de la flora vascular de Aragón)	Nombre común*
<i>Salvia verbenaca</i> L.	Verbenaca, balsamina
<i>Sambucus nigra</i> L.	Saúco, sabuco
<i>Saponaria officinalis</i> L.	Jabonera
<i>Satureja montana</i> L.	Ajedrea
<i>Scabiosa triandra</i> L.	Escabiosa, amorseco
<i>Scorzonera laciniata</i> L.	Almirones, barba de cabra
<i>Senecio inaequidens</i> DC.	Senecio del cabo
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke subsp. <i>vulgaris</i>	Colleja, hierba conejera
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	Cardo mariano
<i>Sinapis arvensis</i> L.	Mostaza silvestre
<i>Sixalix atropurpurea</i> (L.) Greuter & Burdet (sinónimo de <i>Scabiosa atropurpurea</i> L.)	Escabiosa
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Cerraja, lechacino
<i>Spartina alterniflora</i> Loisel	Borraza
<i>Spartium junceum</i> L.	Retama de olor
<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevisan	Betónica
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	Amargón silvestre, pixatinas
<i>Thymus mastichina</i> L.	Mejorana, tomillo blanco
<i>Thymus vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	Tomillo
<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link	Bardanilla, cachurros
<i>Tradescantia fluminensis</i> Velloso.	Amor de hombre, oreja de gato
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	Trébol amarillo, fenarda
<i>Trifolium pratense</i> L. subsp. <i>pratense</i>	Trébol, meliguell
<i>Trifolium repens</i> L.	Trébol blanco, trébol rastrero
<i>Verbena officinalis</i> L.	Verbena, curasana
<i>Veronica persica</i> Poiret	Azuletes
<i>Viburnum lantana</i> L.	Lantana, betatina
<i>Viburnum tinus</i> L. subsp. <i>tinus</i>	Durillo
<i>Vicia sativa</i> L.	Veza, alverja

Atlas de la flora vascular de Aragón (<http://floragon.ipe.csic.es/indexplantasvasculares.php>), 2005.

*Nombre común: se han priorizado los nombres usados en Aragón

Las celdas con fondo gris corresponden a las especies alóctonas incluidas en la tabla de las páginas 24-25.

