

Orientaciones para la **gestión** de
polinizadores y otros **invertebrados**
en **márgenes** de **infraestructuras**
lineales de transporte.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Catálogo de publicaciones del Ministerio: <https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/servicios/publicaciones/>

Catálogo general de publicaciones oficiales: <https://cpag.mpr.gob.es/>

Título: Orientaciones para la gestión de polinizadores y otros invertebrados en márgenes de infraestructuras lineales de transporte.

Edición 2026

Dirección técnica: Manuel Oñorbe Esparraguera. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO).

Asistencia técnica: Pablo Quiles Tundidor.

Redacción: Daniela Gaspar García de Matos (Tragsatec), Patricia Monterde Vitoria (Tragsatec).

Agradecimientos: A los miembros del Grupo de Trabajo de Fragmentación de Hábitats causada por Infraestructuras de Transporte, que han aportado información y revisado el documento, especialmente a Joaquín Cuenca Lozano y Jesús Eliseo Abelaira Rey (INECO – Asistencia Técnica ADIF AV), José Miguel Barea Azcón (Junta de Andalucía), Javier Chico Zamanillo (MITECO), Manuel García Sánchez-Colomer (CETA-CEDEX), Rosa María Matas López (ADIF AV), Margarita Rodríguez Pajares (Junta de Castilla y León) y Carme Rosell (Minuartia). Del mismo modo, se agradece la contribución de María Pita Fernández (MITECO).

Cita recomendada: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. 2026. Orientaciones para la gestión de polinizadores y otros invertebrados en márgenes de infraestructuras lineales de transporte. 75 pp. Madrid.

Maquetación: Francisco José Zafra Felipe (Tragsatec).



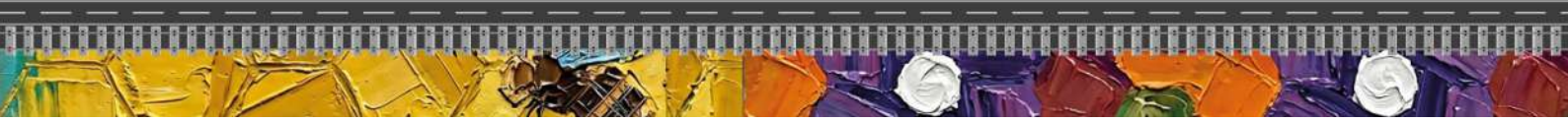
**MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO**

Edita: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

© Secretaría General Técnica.

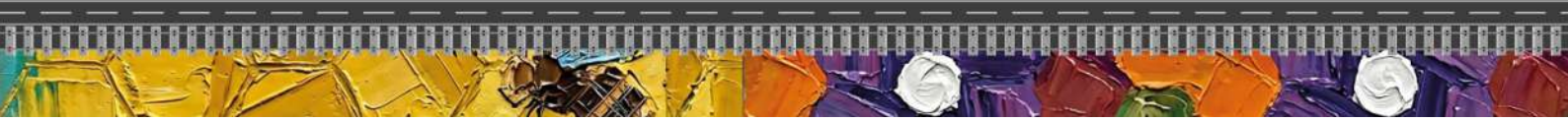
Centro de Publicaciones.

NIPO (en línea en castellano): 665-26-036-6



ÍNDICE

ANTECEDENTES	4
¿QUÉ CONTIENEN ESTAS ORIENTACIONES Y A QUIÉN VAN DIRIGIDAS?	5
1-INTRODUCCIÓN	7
1.1 La polinización	7
1.2 Polinizadores en los márgenes de las ILT	8
2-PRINCIPIOS Y RECOMENDACIONES GENERALES	11
2.1 Principios generales	11
2.2 Recomendaciones generales	11
3-RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS PARA LA CREACIÓN DE HÁBITAT ADECUADO PARA POLINIZADORES EN LOS MÁRGENES DE LAS ILT	19
3.1 Diseño de márgenes de las ILT	19
3.2. Gestión de vegetación	20
3.3. Planificación y gestión del suelo	29
3.4. Gestión de elementos de drenaje y balsas de agua	30
3.5. Mitigación de la contaminación química y lumínica	31
3.6. Medidas complementarias	32
4-ANEXOS	34
Anexo I: Listado ampliado de plantas que atraen a los polinizadores con indicación de sus meses de floración	34
Anexo II: Especies Exóticas Invasoras (EEI) que actualmente afectan negativamente a los polinizadores silvestres en España	47
Anexo III: Listado de especies exóticas de flora terrestre legalmente considerada como invasora a escala estatal y comunitaria	50
Anexo IV: Casos de éxito de aplicación de orientaciones similares	60
5-BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTA GUÍA	66



ANTECEDENTES

El declive de los polinizadores es un hecho constatado desde hace muchos años, cuyas consecuencias ambientales, sociales y económicas han impulsado la relevancia de estos animales en acuerdos internacionales y políticas europeas y estatales.

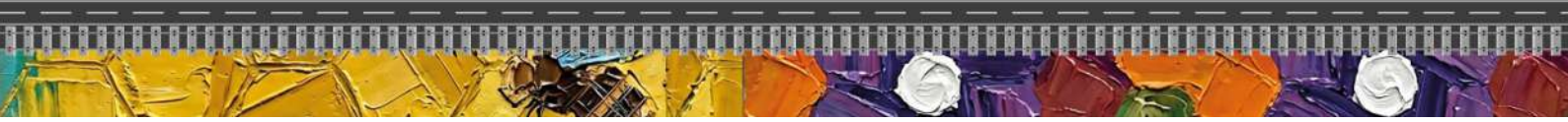
El primer hito a nivel internacional ocurrió en noviembre de 1996, en la **Conferencia de las partes (COP 3) del Convenio de Diversidad Biológica (CDB)**, con la **Decisión III/11 sobre la “conservación y uso sostenible de la diversidad biológica agrícola”**, que promovió estudios sobre la pérdida de polinizadores, causas, costes y prácticas de conservación. Este fue el punto de partida de la **Iniciativa CDB sobre Conservación y Uso Sostenible de Polinizadores en 2002**.

La Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES) publicó en 2016 su **“Evaluación sobre polinizadores, polinización y producción de alimentos”**, y en la COP 13 se adoptó la **Decisión XIII/15 (CDB, 2016) sobre fomento de la ejecución de acciones para la mejora de la conservación de los polinizadores**, creando la Coalición Internacional para la Conservación de los Polinizadores (España incluida junto con otros 29 países). Dicha coalición aprobó en 2018 el **Plan de acción de esta Iniciativa para el periodo 2018-2030**.

En consonancia con este plan, la Unión Europea (UE) lanzó en 2018 la Iniciativa de la UE sobre polinizadores, revisada en 2023, que establece las siguientes prioridades: I) mejorar el conocimiento sobre el declive de las poblaciones de insectos polinizadores, así como de sus causas y consecuencias; II) combatir sus principales amenazas; y III) movilizar a la sociedad fomentando la cooperación entre sectores. Asimismo, en 2020, la Comisión Europea presentó la **Estrategia de la UE sobre la biodiversidad de aquí a 2030**, que incluye como objetivo prioritario detener la pérdida de polinizadores.

España, diversa en polinizadores y afectada por su declive, aprobó en 2020 la **Estrategia Nacional para la Conservación de los Polinizadores**, alineada con la UE. Dicha estrategia incluye un diagnóstico de la situación actual y establece seis objetivos prioritarios: (1) conservar especies y hábitats; (2) promover hábitats favorables; (3) mejorar la gestión y reducir riesgos de plagas/patógenos/invasoras; (4) reducir riesgos fitosanitarios; (5) apoyar investigación e información; y (6) divulgar la importancia de los polinizadores.

A nivel autonómico, se están integrando medidas para que los polinizadores cobren protagonismo en las políticas de conservación de la biodiversidad. Aunque aún no se han desarrollado estrategias completas a dicho nivel, existen algunos proyectos en marcha, como el [Plan Intersectorial de Conservación de Polinizadores Silvestres \(PIPOL\)](#) en Cataluña, aprobado en el 2024 y en proceso de ejecución (2025-2030).



¿QUÉ CONTIENEN ESTAS ORIENTACIONES Y A QUIÉN VAN DIRIGIDAS?

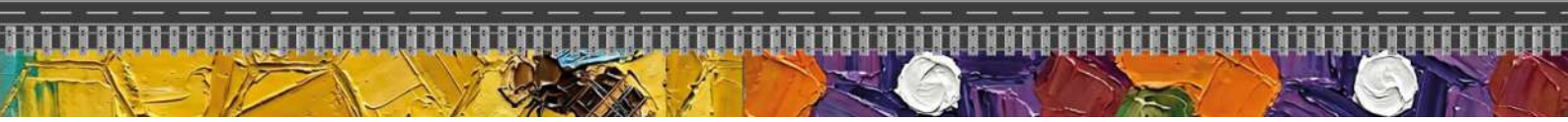
Las presentes orientaciones se enmarcan en un punto común entre la Estrategia Nacional para la Conservación de los Polinizadores (MITECO, 2020), la Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas y la Estrategia de Desfragmentación de Hábitats afectados por Infraestructuras Lineales de Transporte (EDHILT; MITECO, 2024). La primera tiene como objetivo proteger a los polinizadores frente al acusado declive de sus poblaciones, la segunda busca recuperar la conectividad ecológica y la tercera reducir los impactos negativos sobre la fauna y la funcionalidad de los ecosistemas que tienen las Infraestructuras Lineales de Transporte (ILT).

En este marco, este documento busca aportar unas orientaciones preliminares para la integración de criterios de gestión de polinizadores y otros invertebrados en el mantenimiento de los márgenes de las ILT. Tienen un carácter orientativo, y recogen un marco técnico basado en el conocimiento científico disponible y el contexto normativo actual. No pretenden ofrecer una solución cerrada o definitiva, sino servir como punto de partida para establecer una base común que facilite la planificación, la puesta en marcha de actuaciones piloto y la incorporación gradual de buenas prácticas en el mantenimiento y gestión de las vías.

Están dirigidas, principalmente, a los titulares o gestores de infraestructuras viarias. En menor medida, también podrían resultar de utilidad para aquellos profesionales implicados en el desarrollo de proyectos de ILT, consultores y coordinadores de Responsabilidad Social Corporativa.

El documento se estructura en dos bloques. En el primero se establecen unos principios y recomendaciones generales que orientan la toma de decisiones, con especial énfasis en la necesidad de una planificación previa mediante un plan de acción estructurado en fases: 1) identificación de áreas de interés para la implementación de medidas, 2) elaboración de inventarios de flora e invertebrados, 3) diseño e implementación de medidas y, 4) evaluación y seguimiento. Este enfoque permite optimizar la asignación de los recursos disponibles, aplicar medidas adaptadas a cada contexto y minimizar riesgos como el efecto de trampa ecológica. Además, en este apartado se incluyen orientaciones para mejorar la coordinación entre actores implicados y desarrollar programas de formación y sensibilización dirigidos tanto al personal técnico como a la ciudadanía. Finalmente, se incorporan mecanismos de seguimiento, evaluación e indicadores de éxito que permitan una gestión adaptativa.

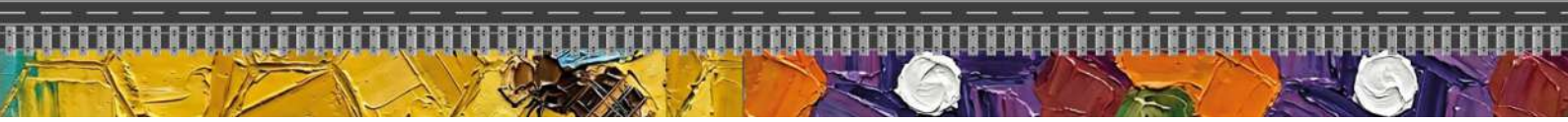
El segundo bloque se centra en la adecuación de los márgenes de las ILT como hábitats favorables y funcionales para los polinizadores, integrando también medidas destinadas a mejorar la permeabilidad de estas infraestructuras y reducir la mortalidad asociada a las mismas. Se abordan aspectos clave como el diseño funcional de los márgenes, la gestión del suelo, la mitigación de contaminantes y la creación de elementos complementarios. El



eje principal lo constituye la gestión de la vegetación que incluye, entre otros aspectos, la conservación y manejo de vegetación autóctona, selección de especies con floración escalonada, la aplicación de métodos de siega adaptados (frecuencia, momento, altura y patrón en mosaico) y el control de especies exóticas invasoras.

Además de los márgenes de las vías, las medidas descritas en este bloque pueden aplicarse también en los espacios verdes asociados a instalaciones auxiliares (como centros de mantenimiento y control, estaciones y subestaciones eléctricas - en el caso de ferrocarriles-, entre otros), así como en jardines ubicados en áreas de servicio.

En conjunto, ambos bloques proporcionan un marco coherente de actuación que integra planificación y gestión, orientado a incrementar el valor de las ILT como hábitats funcionales para los polinizadores y otros invertebrados.



1-INTRODUCCIÓN

1.1 La polinización

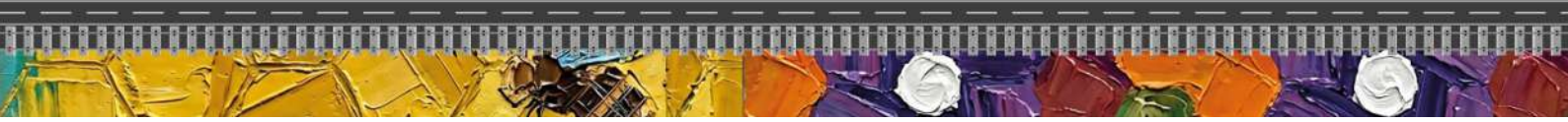
1.1.1 ¿Qué es la polinización y por qué es importante?

La polinización es el proceso mediante el cual el polen producido en las estructuras reproductoras masculinas de las flores se transfiere hasta las estructuras femeninas, permitiendo la fecundación y la formación de semillas y frutos. Este mecanismo sostiene la reproducción sexual de la mayoría de las plantas con flor y, con ello, la base de numerosos ecosistemas naturales y sistemas agrarios de los que depende directamente la sociedad humana. La polinización puede producirse por autopolinización en la misma flor o entre flores de una misma planta, pero lo más frecuente y ecológicamente relevante es la polinización cruzada entre individuos distintos de la misma especie. El transporte de polen puede deberse a factores abióticos, como el viento (polinización anemófila) o el agua (polinización hidrófila), o a animales, en cuyo caso se habla de polinización zoófila. En la mayor parte de los ecosistemas terrestres, los insectos son los principales agentes polinizadores y facilitan la reproducción sexual de casi el 90% de las plantas con flor (Ollerton *et al.*, 2011).

Este intercambio de polen entre individuos incrementa la diversidad genética de las poblaciones vegetales y refuerza su capacidad de adaptación frente a perturbaciones ambientales, plagas o cambios climáticos, evitando cuellos de botella genéticos y pérdida de variabilidad. Desde una perspectiva ecológica, la polinización sostiene la estructura y dinámica de comunidades vegetales complejas, al garantizar la regeneración natural de bosques, matorrales, pastizales y sistemas agrícolas tradicionales. La persistencia de muchas especies de plantas leñosas y herbáceas, así como de formaciones vegetales que funcionan como hábitat para aves, mamíferos, reptiles e invertebrados, depende de que las interacciones planta-polinizador se mantengan estables en el tiempo.

Desde una perspectiva humana, se estima que aproximadamente el 90 % de las plantas con flor y cerca del 75 % de los cultivos alimentarios a nivel mundial dependen en mayor o menor medida de la polinización animal (FAO, 2019; IPBES, 2019). En Europa, el 84 % de los cultivos alimentarios y el 78 % de las especies florales silvestres son dependientes de los polinizadores (Comisión Europea, 2018), mientras que en España se calcula que el 40 % de la producción agrícola está vinculada a la actividad de estos organismos. Si éstos desaparecieran las pérdidas en España ascenderían a 2.500 millones de euros al año (García, 2019).

La polinización no solo sostiene una parte crucial de la producción de alimentos, sino que contribuye también al mantenimiento de la biodiversidad, la estructura y resiliencia de los ecosistemas, y a diversos servicios ecosistémicos beneficiosos para los humanos. Entre estos se encuentran los servicios de regulación (mejora de la fertilidad de los suelos, control de plagas y enfermedades), de abastecimiento (alimentos, fibras, biocombustibles y plantas medicinales) y culturales; como su relevancia simbólica, educativa y estética (IPBES, 2019).



Los polinizadores, además de garantizar la productividad agrícola, son pieza clave en la estabilidad ecológica y económica de España.

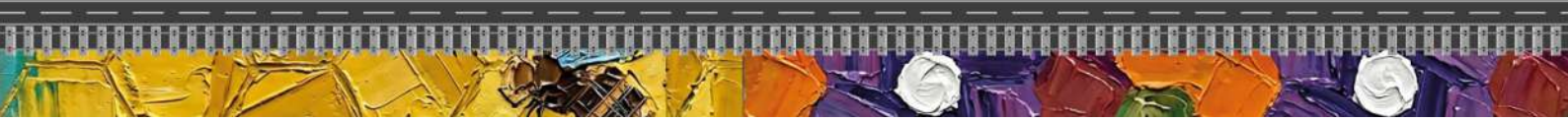
1.1.2 Los polinizadores y su declive

Los polinizadores son, en su mayoría, insectos de los órdenes Himenóptera (abejas y avispas), Lepidóptera (mariposas y polillas), Díptera (moscas, con especial importancia de los sírfidos) y Coleóptera (escarabajos), aunque en determinados contextos también participan aves, murciélagos y algunos reptiles (Katumo *et al.*, 2022). En España, además de la enorme diversidad de insectos polinizadores continentales, existen especies endémicas en archipiélagos como Canarias y Baleares, lo que convierte al país en uno de los enclaves europeos con mayor riqueza de polinizadores (Reverté *et al.*, 2023).

Los polinizadores más importantes y conocidos pertenecen al orden de los himenópteros, concretamente a la superfamilia Apoidea, que comprende todas las especies de abejas (abejas solitarias, abejas sociales y abejorros), de las cuales, sólo en España, se calcula que hay alrededor de 1.100 especies descritas (Ortiz-Sánchez *et al.*, 2018). Dentro del orden de los dípteros, la familia Syrphidae, es la principal familia con interés polinizador, tanto en cultivos como plantas silvestres, pues los adultos, generalmente necesitan el polen para completar su ciclo biológico (Stefanescu *et al.*, 2018). En el caso del orden de los lepidópteros; que abarca a todas las mariposas y polillas, tanto diurnas (Rhopalocera) como nocturnas (Heterocera), sus individuos adultos se ven obligados a visitar flores puesto que el néctar es la principal fuente de alimentación (Altermatt y Pearse, 2011). Finalmente, al orden de los coleópteros se les atribuye funciones de polinización, sin embargo, su papel como polinizadores no ha sido tan estudiado (Muinde y Katumo, 2024).

Diversas evaluaciones regionales y nacionales realizadas para la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), indican que hay altos niveles de amenaza para los polinizadores en amplias zonas del planeta. En la Unión Europea, las listas rojas muestran que una fracción significativa de las especies de abejas (European Commission. Directorate-General for Environment *et al.*, 2026), mariposas (European Commission. Directorate General for Environment, 2025) y sírfidos (Vujic *et al.*, 2022) se considera amenazada o en riesgo de desaparición local, reflejando la acumulación de presiones sobre sus hábitats. En el caso de España, se estima que el 2.6% de las especies están amenazadas.

El descenso de los polinizadores se explica por la combinación de múltiples factores de origen humano que actúan de forma simultánea y, en ocasiones, sinérgica: la pérdida, fragmentación y degradación de hábitats, el uso intensivo de productos fitosanitarios, la contaminación ambiental, la introducción de especies invasoras, los patógenos, el cambio climático y determinadas prácticas agrícolas y de gestión del territorio no sostenibles (Bartomeus y Bosch, 2018; González-Varo *et al.*, 2013).



1.2 Polinizadores en los márgenes de las ILT

1.2.1 Potencial de conservación y función ecológica

En un contexto de declive de los polinizadores, los márgenes de las ILT adquieren un potencial estratégico para su conservación, así como la de otros invertebrados, debido a su amplia extensión y a su capacidad para conectar hábitats naturales preexistentes (Marjańska y Morón, 2025). Diversos estudios demuestran que estos espacios pueden albergar una notable riqueza de especies vegetales y funcionar como refugio, área de alimentación y corredor ecológico para insectos polinizadores, siempre que su gestión incorpore los criterios adecuados (Phillips *et al.*, 2020b).

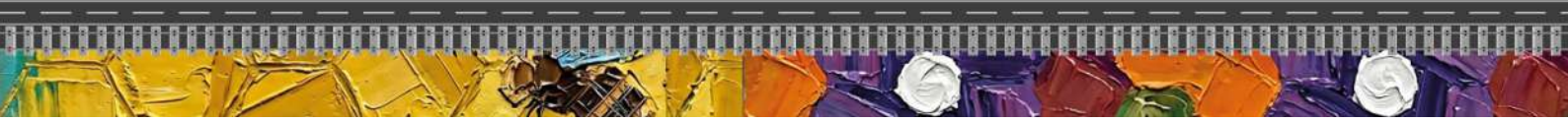
En paisajes fuertemente transformados donde los procesos de polinización se encuentran deteriorados, los hábitats lineales, como los márgenes de las ILT, están siendo cada vez más reconocidos como espacios con potencial para albergar biodiversidad y mantener funciones ecosistémicas (Arenas *et al.*, 2017; Daniel-Ferreira *et al.*, 2020; Phillips *et al.*, 2020a). Con frecuencia, estos entornos conservan los últimos remanentes de vegetación natural como, por ejemplo, en zonas dominadas por agricultura intensiva (Hopwood, 2013), contribuyendo a incrementar la heterogeneidad del paisaje (Cole *et al.*, 2017; Phillips *et al.*, 2019) y proporcionando recursos esenciales para diversos polinizadores, como abejas silvestres (Eckerter *et al.*, 2023) mariposas y polillas (Cole *et al.*, 2017; Saarinen *et al.*, 2005).

Por otra parte, los márgenes de estas infraestructuras, así como los espacios verdes de instalaciones auxiliares o áreas de servicios pueden actuar como “stepping stones”, es decir, parches de hábitat intermedios que reducen el aislamiento entre áreas naturales, mejorando la conectividad ecológica del paisaje. Además de facilitar el desplazamiento de los polinizadores, estos espacios ofrecen lugares adecuados para la nidificación (IPBES, 2019; Phillips *et al.*, 2019), pudiendo incluso favorecer indirectamente la productividad agrícola mediante el aumento de las poblaciones de polinizadores en tierras de cultivo (Dainese *et al.*, 2019; De Marco y Coelho, 2004; IPBES, 2019).

Para maximizar estos beneficios, resulta clave aplicar prácticas de gestión adecuadas, como las que se describen en este documento, entre otras, la conservación de la vegetación autóctona, el fomento de la heterogeneidad estructural, la reducción o eliminación de herbicidas, la planificación escalonada de las siegas o la implantación de franjas florales autóctonas.

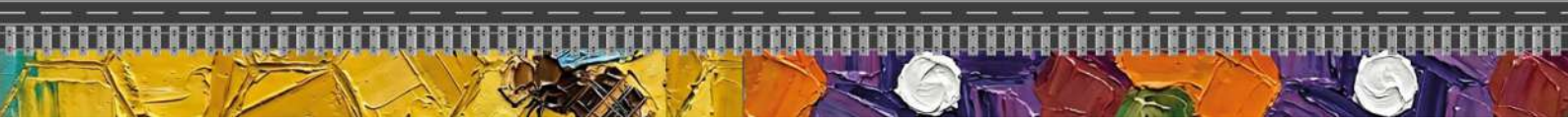
1.2.2 Efecto de trampa ecológica: implicaciones y aplicabilidad de estas orientaciones

El efecto de trampa ecológica se produce cuando un hábitat con elevada disponibilidad de



recursos atrae a muchos individuos, pero, simultáneamente, incrementa su probabilidad de mortalidad (Schlaepfer *et al.*, 2002). Este fenómeno resulta especialmente preocupante, ya que su detección es compleja y podría provocar el declive progresivo de poblaciones viables hasta su extinción. En el caso de los polinizadores, los recursos disponibles en los márgenes de las ILT pueden atraerlos a zonas de alto riesgo (por ejemplo, márgenes de carreteras con tráfico intenso) donde las tasas de mortalidad se ven incrementadas.

Dado que los márgenes de las ILT pueden generar tanto beneficios como riesgos para los polinizadores, la aplicación de medidas destinadas a su gestión en estas áreas debe abordarse con cautela y bajo condiciones específicas. En este sentido, se recomienda seguir las orientaciones descritas en el presente documento, priorizando su implementación en entornos donde el servicio de polinización esté claramente degradado, exista una carencia evidente de recursos florales en el paisaje circundante y se trate de infraestructuras con baja intensidad de tráfico. Para una evaluación específica del efecto trampa, se podría tener en cuenta el protocolo desarrollado en el caso de éxito número 1, descrito en el Anexo IV.



2-PRINCIPIOS Y RECOMENDACIONES GENERALES

2.1 Principios generales

Con una gestión adecuada, los márgenes de las ILT pueden pasar de ser espacios “residuales” a convertirse en elementos funcionales integrados en la infraestructura verde, contribuyendo a la conectividad ecológica y a la conservación de la biodiversidad. Este planteamiento implica un cambio de enfoque: en lugar de considerarlos como espacios secundarios o de mantenimiento técnico, se integrarían en una red ecológica funcional que apoye los objetivos de conservación nacionales y europeos.

Los principios generales a tener en cuenta son los siguientes:

- Reducir el riesgo del efecto de trampa ecológica, de la expansión de especies invasoras y abordar la necesidad de restauración del proceso ecosistémico de la polinización.
- Conservar, transformar o regenerar la vegetación y los suelos de los márgenes de las ILT con el fin de obtener hábitats ricos en recursos para los polinizadores.
- Mantener la funcionalidad ecológica de los márgenes como corredores lineales que conecten los hábitats naturales adecuados para polinizadores ya existentes.
- Alcanzar estas metas de conectividad y creación de hábitat para los polinizadores sin comprometer la seguridad vial.
- Contribuir a la implementación de una gestión adaptativa y sostenible que favorezca la coexistencia entre las infraestructuras de transporte y los polinizadores.

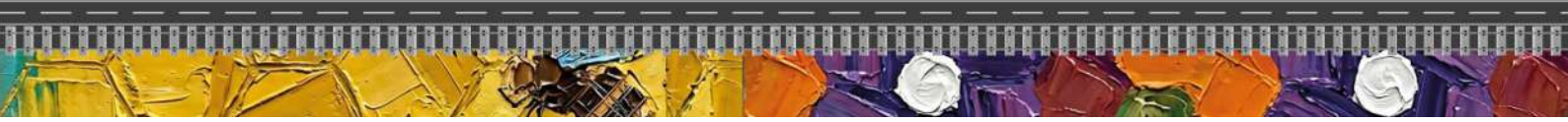
2.2 Recomendaciones generales

2.2.1 Plan de Acción

Como punto de partida se propone la elaboración de un plan de acción que permita estructurar y organizar las tareas de forma clara y coherente. Pese a que este documento tiene un carácter eminentemente práctico, la idoneidad de las orientaciones planteadas depende, en gran medida, de una planificación previa que permita fundamentar técnicamente la toma de decisiones. En este sentido, el plan de acción se estructura en cuatro fases, que integran tanto tareas de gabinete, orientadas a la planificación de las actuaciones y al análisis de los resultados obtenidos, como trabajos de campo, dirigidos a la aplicación de las medidas previamente definidas. Estos últimos constituyen el objeto central de este documento.

Fase 1. Identificación de áreas de interés para implementación de medidas.

Fase 2. Elaboración de inventarios de flora y de invertebrados polinizadores presentes en las áreas de interés.



Fase 3. Diseño e implementación de medidas.

Fase 4. Evaluación y seguimiento continuo de las medidas implementadas.

A continuación, se desarrollan, brevemente, cada una de las fases:

Fase 1. Identificación de áreas prioritarias de actuación: de forma ideal, la primera fase del plan de acción debería centrarse en la identificación de áreas prioritarias de actuación que permitan orientar y jerarquizar las intervenciones en el territorio con criterios ecológicamente coherentes a escala de paisaje. En ausencia de esta delimitación, podrán establecerse áreas piloto como referencia inicial para la implementación de las medidas.

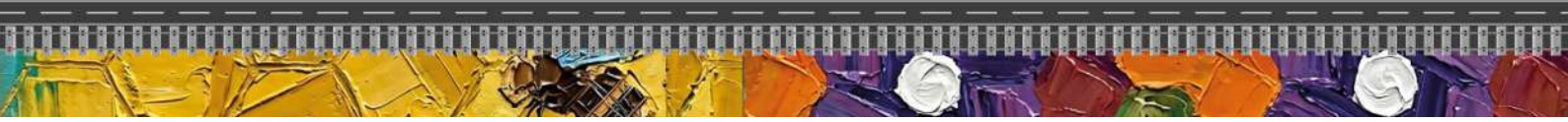
Los estudios específicos necesarios para la delimitación de áreas prioritarias — incluidos análisis espaciales, modelización ecológica, reducción de escala de datos de distribución de especies, etc., no constituyen el objeto de las presentes orientaciones; no obstante, se proporcionan orientaciones generales que aportan una visión estratégica y un contexto global al desarrollo del documento y permiten identificar aspectos clave a considerar tanto en los análisis de priorización de áreas de interés como en la selección de áreas piloto.

En este sentido, si bien en el presente documento se proponen criterios específicos, mayoritariamente desde una perspectiva ambiental, estos deberán ser complementados y adaptados en función de las consideraciones operativas y técnicas propias de los gestores de vías, con el fin de asegurar su viabilidad, su adecuada integración en el marco de la planificación y mantenimiento de las infraestructuras, así como la seguridad vial.

Con base en lo anterior, como punto de partida, deberán establecerse áreas críticas en las que potenciar la creación y mejora de hábitats en los márgenes de las ILT, así como en otras áreas verdes asociadas a las mismas, maximizando su funcionalidad ecológica para los polinizadores y minimizando el efecto trampa.

La delimitación de dichas áreas debe basarse en un enfoque multicriterio que permita priorizar aquellas donde el estado de la polinización esté comprometido como consecuencia de la pérdida, fragmentación o degradación de hábitat, así como por una disponibilidad limitada de recursos tróficos (néctar y polen) a lo largo del ciclo anual. Igualmente, se considerarán prioritarios aquellos ámbitos donde la conectividad ecológica se encuentre reducida o interrumpida, de modo que las ILT puedan desempeñar un papel relevante como corredores o elementos de enlace entre manchas de hábitat de interés. Por otro lado, dicho análisis debe permitir priorizar tramos de vías con baja densidad de tráfico, dado que presentan un menor riesgo de mortalidad directa.

El establecimiento de estas áreas deberá basarse en el análisis integrado de información geográfica relativa, entre otras variables, al estado de las poblaciones de polinizadores, la disponibilidad y calidad de hábitat, los usos del suelo e índices de conectividad como, por



ejemplo, el índice *Probability of Connectivity*¹ (Saura y Pascual-Hortal, 2007) que permite cuantificar la conectividad funcional del paisaje y su mejora potencial mediante acciones de restauración ecológica. En resumen, el fin último de esta primera etapa es generar información cartográfica que permita evaluar aspectos clave de los hábitats, como la cobertura vegetal, la calidad de los recursos florales, la disponibilidad de lugares de anidación, el abastecimiento de agua e identificar aquellas zonas donde medidas de restauración podrían generar más beneficios. Para ello, el organismo responsable puede apoyarse en diversas fuentes de información, entre otras, las que se indican a continuación:

- [Corine Land Cover](#): información georreferenciada sobre los usos del suelo en ámbito pan-europeo, que detalla hasta 44 categorías y es ampliamente utilizada a nivel administrativo y académico.
- [Mapa Forestal de España](#): es la cartografía básica elaborada por MITECO a nivel estatal que recoge la distribución de los ecosistemas forestales españoles. Proporciona información vectorial detallada para todo el territorio español del tipo estructural o uso principal de cada tesela. En el caso de las teselas forestales arboladas, informa del grado de cobertura y de las principales especies arbóreas, y ofrece también información sobre el grado de cobertura del matorral, identificando hasta dos formaciones de matorral, así como el grado de cobertura del herbazal y la formación herbácea presente en la tesela. Las comunidades autónomas de Andalucía, Aragón, Castilla-La Mancha, Castilla y León y Comunitat Valenciana (resto de CC.AA. en proceso de elaboración) tienen disponible también una capa integrada con SIGPAC, lo que permite identificar además el uso asignado en aquellas teselas no forestales.
- [Redes de transporte de España](#): contiene un conjunto de datos georreferenciados que integran, entre otros, la información relativa a las redes de carreteras y ferrocarriles en todo el territorio español.

Dado que se trata de un aspecto crítico por su relación directa con el efecto de trampa ecológica, se proponen umbrales de referencia de intensidad media diaria (IMD) de tráfico (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2008), que deben tenerse en cuenta a la hora de seleccionar áreas para la implementación de medidas. Se trata de criterios orientativos para la implementación de medidas de mejora activa, no de restricciones absolutas:

- IMD menor que 1.000 vehículos (Intensidad de tráfico baja): Tramos preferentes; aplicación estándar de las orientaciones.
- IMD entre 1.000 y 4.000 vehículos (Intensidad de tráfico media): Implantación de las directrices tras una evaluación específica del riesgo y de su efecto en especies amenazadas.

¹Este índice ha demostrado presentar un rendimiento mejorado en comparación con otros índices existentes, siendo particularmente adecuado para aplicaciones de planificación de conservación del paisaje y monitoreo de cambio (Pascual-Hortal y Saura, 2006; Saura y Pascual-Hortal, 2007; Saura y Rubio, 2010, Saura *et al.* 2011).

- IMD entre 4.000 y 10.000 vehículos (Intensidad de tráfico media-alta): Implantación de las directrices fuera de la franja de influencia inmediata de la vía (p. ej., áreas de servicio).
- IMD mayor de 10.000 vehículos (Intensidad de tráfico alta): Tramos exentos de la aplicación de medidas.

En el caso de los ferrocarriles, las actuaciones deberían llevarse a cabo, preferentemente, en tramos de líneas convencionales. En el caso de las líneas de alta velocidad, se recomienda actuar en la parte inferior de terraplenes mayores de 6 m.

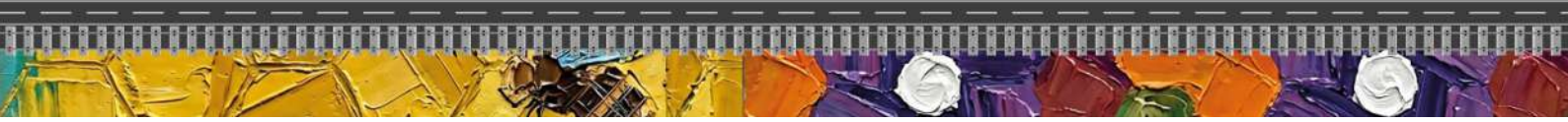
- Distribución de especies objetivo:
 - [EIDOS](#): base de datos oficial gestionada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) que incorpora información sobre especies silvestres terrestres y marinas, incluyendo su presencia, distribución y otros datos biológicos recopilados de inventarios, atlas, libros rojos y otros proyectos científicos del Ministerio y sus colaboradores.
 - [Inventario Español de Especies Terrestres \(IET\)](#): recoge la distribución, abundancia y estado de conservación de la fauna y flora terrestre española.
 - [Global Biodiversity Information Facility \(GBIF España\)](#): el nodo español de GBIF recopila y publica millones de registros de biodiversidad de múltiples proveedores nacionales (centros de investigación, administraciones públicas, colecciones científicas, etc.) y los hace accesibles de forma abierta.

Fase 2. Elaboración de inventarios de flora y de invertebrados presentes en las áreas de interés: ambos inventarios deberán incluir, al menos, el listado de especies presentes, su abundancia y su estado de conservación. En el caso particular del inventario de flora, habrá que discriminar tanto las especies exóticas invasoras como las autóctonas que favorezcan a los polinizadores. En este último caso, deberán registrarse, además, su fenología y morfología. Por otro lado, en el inventario de invertebrados deberán identificarse los principales polinizadores autóctonos (abejas silvestres, sírfidos, mariposas y polillas), así como las especies de invertebrados exóticos que puedan afectarles.

Esta caracterización inicial facilitará la selección de las medidas a implementar y permitirá evaluar su eficacia.

Fase. 3. Diseño e implementación de medidas: la selección y diseño de las medidas a implementar podrá orientarse en base a las recomendaciones específicas recogidas en el apartado 3 del presente documento.

Para que dicha implementación sea exitosa, resulta esencial contar con una planificación cronológica previa que establezca los períodos en los que se van a ejecutar las actuaciones

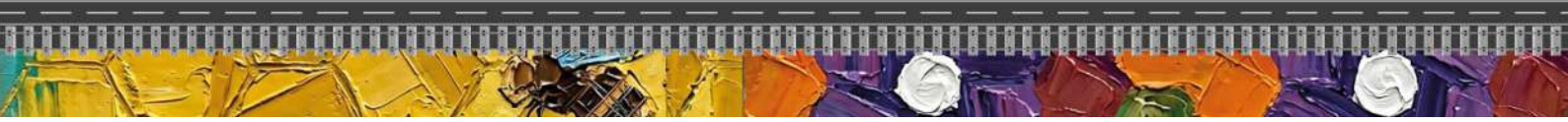


previstas. Esto permitirá coordinar al personal de mantenimiento y adecuar la ejecución de las diferentes medidas (siembra, plantación, siega, etc.) a los ciclos biológicos de las especies vegetales y de polinizadores.

Tanto el momento del año como la hora del día en que se realiza cada actividad de mantenimiento debe seleccionarse cuidadosamente. Una planificación temporal adecuada contribuye a reducir la mortalidad de los polinizadores, permite que completen sus ciclos vitales y garantiza los recursos necesarios durante el mayor tiempo posible. En este sentido, resulta clave:

- Promover una gestión de la vegetación compatible con los ciclos de los polinizadores. Las labores de siega, control de vegetación y pastoreo deben realizarse fuera de la primavera y el verano, favoreciendo así que los polinizadores completen sus ciclos biológicos. Además, se recomienda llevar a cabo estas tareas durante las horas más cálidas del día, cuando los polinizadores están más activos y su vulnerabilidad es menor, y reservar las horas más frías (amanecer o noche) para otros trabajos, como la eliminación de vegetación leñosa.
- Favorecer la estabilidad del suelo en otoño e invierno. Los trabajos que impliquen movimientos o alteraciones del suelo deben programarse en periodos en los que los polinizadores no estén utilizando sus nidos o refugios, contribuyendo así a preservar sus lugares de nidificación e hibernación.
- Retrasar, respecto al calendario habitual de mantenimiento, cualquier actividad que suponga la eliminación de vegetación, con el fin de permitir que las especies vegetales completen sus periodos de floración y maximizar la disponibilidad de recursos florales.
- Las recomendaciones anteriores son de aplicación exclusiva en las áreas situadas fuera de la zona de seguridad. Aunque dicha zona no está definida de forma expresa en la normativa, en la práctica, corresponde a la franja contigua a la plataforma de la vía, considerada esencial para la seguridad vial. Esta franja deberá mantenerse despejada de elementos que puedan comprometer la visibilidad de los conductores (véase el apartado 3.1). Por otro lado, cualquier actuación debe supeditarse al cumplimiento de los criterios de minimización del riesgo de incendios forestales.

Fase 4. Evaluación y seguimiento continuo de las medidas implementadas: el seguimiento y la evaluación sistemática de las medidas implementadas son esenciales para verificar su eficacia y, en su caso, introducir ajustes que optimicen sus resultados a medio y largo plazo. Con este propósito, a continuación, se proponen procedimientos que permiten su adecuada ejecución y facilitan su aplicación efectiva en el terreno.



Métodos de seguimiento:

- Establecer protocolos para el seguimiento del estado de las poblaciones de polinizadores: Se recomienda incorporar un protocolo sistemático basado en el Reglamento Delegado (UE) 2025/2188 de la Comisión de 19 de septiembre de 2025², realizando las adaptaciones pertinentes en cada caso. Dicho reglamento determina un método científico común para que todos los Estados miembros realicen un seguimiento de la diversidad y abundancia de polinizadores en sus territorios.

En este marco, dicho protocolo de seguimiento debería contemplar, al menos, los principales grupos de polinizadores: abejas silvestres, sírfidos, mariposas y polillas.

Igualmente, se recomienda incorporar el seguimiento específico de especies amenazadas o de interés, conforme a listados nacionales o europeos, mediante protocolos adaptados.

A continuación, se incluyen aspectos generales sobre los protocolos de recogida de datos estipulados por dicho reglamento según el grupo de polinizador:

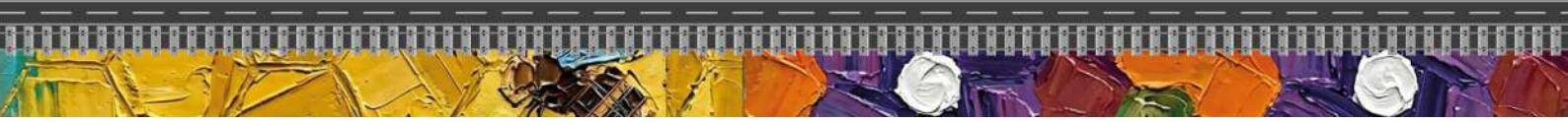
Abejas, sírfidos, mariposas y polillas diurnas: el seguimiento de estos grupos se basa en la realización de transectos estandarizados de 1 km en cada punto de muestreo, efectuados con una frecuencia mensual durante el periodo de actividad de las especies, salvo limitaciones derivadas de condiciones ambientales. Los recorridos se realizan de forma individualizada para cada grupo taxonómico, manteniendo una trayectoria fija, georreferenciada y no modificable durante el periodo de evaluación.

El muestreo se lleva a cabo mediante observación directa a lo largo del transecto, durante un tiempo efectivo de 60 minutos a velocidad constante. Se registran simultáneamente variables ambientales clave (temperatura, viento, nubosidad, precipitación, etc.), garantizando que las condiciones sean adecuadas para la actividad de los insectos.

Polillas nocturnas: el seguimiento de polillas nocturnas se realiza mediante el uso de trampas luminosas estandarizadas, activadas una noche al mes en cada punto de seguimiento, con una frecuencia adaptable en función de las condiciones ambientales. En cada punto se instalan dos trampas, correctamente separadas y ubicadas para minimizar interferencias (distancia a fuentes de luz artificial y masas de agua).

Las trampas deben ser homogéneas en diseño y tipo de fuente luminosa en todos los puntos de muestreo, emitiendo en el espectro ultravioleta y azul. Su ubicación se mantiene constante y georreferenciada. Durante cada sesión se registran parámetros ambientales, incluyendo la fase lunar, que puede influir en la actividad de las especies.

² Este Reglamento Delegado desarrolla y complementa el Reglamento (UE) 2024/1991 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de junio de 2024, relativo a la restauración de la naturaleza y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2022/869 (Reglamento de Restauración de la Naturaleza, RRN). En particular, establece disposiciones técnicas para el seguimiento de los polinizadores, contribuyendo a la aplicación del artículo 10 del RRN, relativo a la restauración de las poblaciones de polinizadores, mediante su evaluación como indicadores del estado y la recuperación de los ecosistemas.



Especies polinizadoras amenazadas: el seguimiento específico de especies consideradas en peligro crítico, conforme a listas rojas europeas o nacionales se realizará mediante visitas de campo específicas al menos una vez al año. Todos los registros deberán estar georreferenciados, permitiendo así un seguimiento espacial preciso. Este enfoque complementa el muestreo general, aportando información clave sobre el estado de conservación de las especies más vulnerables.

En todos los casos, los muestreos deben llevarse a cabo en períodos en que las especies estén activas en la fase adulta de su ciclo de vida. De manera general, en la península ibérica, la mayoría de estas especies se encuentra, en fase adulta, entre marzo y octubre (algo menos en el norte y en el sur). Por otro lado, en las islas Canarias, se podrían llegar a encontrar individuos en fase adulta durante todo el año.

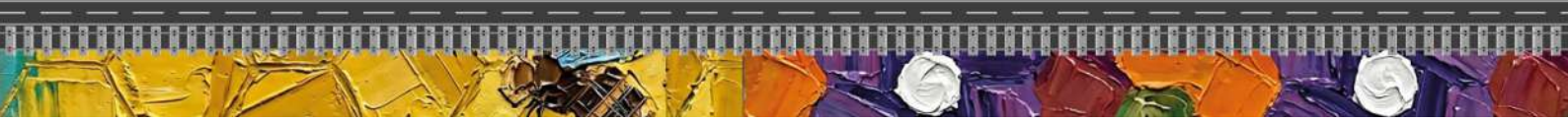
La adopción de los procedimientos de forma coherente con las directrices europeas, favorece la comparabilidad de los datos y su utilidad para evaluar tendencias temporales.

- Establecer un programa regular de **monitoreo de la vegetación en las áreas de implementación de medidas**.

Existen distintas técnicas para el seguimiento de la vegetación que pueden utilizarse de manera independiente o combinarse, con el fin de obtener una caracterización más completa de las áreas de actuación. Entre ellas se incluyen el muestreo en campo mediante cuadrantes y el uso de herramientas de teledetección basadas en imágenes satelitales y de drones, junto con el análisis de índices de vegetación.

- Técnica de cuadrantes: el seguimiento de la vegetación se realiza mediante muestreos sistemáticos en cuadrantes permanentes distribuidos en las áreas de implementación de las medidas. En cada unidad se evalúan parámetros como la cobertura vegetal, riqueza y composición de especies, abundancia de flora funcional para polinizadores, estado fenológico y signos de perturbación o degradación. Esta metodología permite obtener datos comparables en el tiempo para analizar la evolución de la vegetación.
- Teledetección e índices de vegetación (NDVI): se emplea teledetección mediante imágenes satelitales y de drones para el seguimiento espacial y temporal de la cobertura vegetal. El análisis se basará en índices de vegetación, especialmente el NDVI, para estimar la vigorosidad y densidad de la vegetación. Se evalúan entre otras, variables como cambios en la cobertura verde, heterogeneidad espacial, evolución estacional, complementando así la información obtenida en campo.

Actualización de los inventarios de flora e invertebrados: tras la realización de los seguimientos anteriormente descritos, resulta imprescindible revisar los inventarios, incorporando



los resultados obtenidos con el fin de mantener actualizada la información relativa a las especies presentes en las zonas de actuación. Este proceso permitirá evaluar la eficacia de las medidas implementadas y disponer de una base sólida para la mejora continua de la gestión.

Establecimiento y evaluación de indicadores de éxito: se trata de una etapa esencial para medir de manera objetiva los resultados de las actuaciones y orientar la toma de decisiones. Como ejemplos de posibles indicadores, pueden considerarse las tendencias de la abundancia y la diversidad de polinizadores, la riqueza de especies florales, la cobertura floral y de hábitats en las zonas de intervención, y la conectividad de dichos hábitats. Estos indicadores deberán evaluarse mediante mediciones sistemáticas realizadas antes y después de la implementación de las medidas, con el fin de determinar la eficacia de las actuaciones y la funcionalidad de los hábitats generados.

Informes y ajustes: elaboración de informes periódicos sobre el estado de las poblaciones de los polinizadores, en base a los resultados de los seguimientos realizados y a la evaluación de los indicadores de éxito. Se deberán, además, realizar los ajustes necesarios en las actuaciones cuyos resultados no hayan sido los esperados.

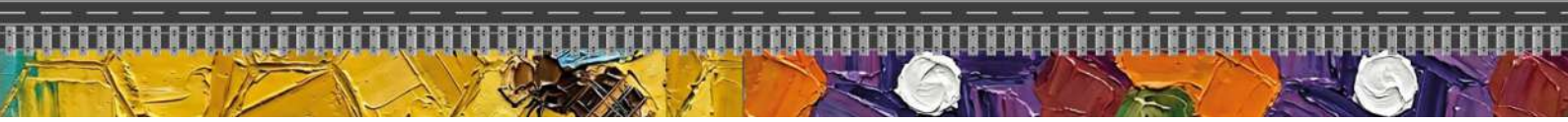
2.2.2 Colaboración multisectorial

- **Intercambio de información:** el flujo de información (inventarios de vegetación, estudios poblacionales de polinizadores, experiencias de aplicación de directrices, etc.) entre las distintas administraciones, gestores y organizaciones investigadoras, facilita evaluar qué medidas resultan más eficaces, optimizar el uso de los recursos, evitar la repetición de errores y acelerar la adopción de buenas prácticas. Por otra parte, este intercambio contribuye a generar conocimiento comparable entre territorios y a mejorar la toma de decisiones basada en evidencia.
- **Coordinación entre distintas administraciones:** las actuaciones aisladas según las competencias de cada administración limitan la efectividad de las medidas, sobre todo de aquellas orientadas a la conectividad del paisaje y al control y erradicación de especies exóticas invasoras. En este sentido, sería conveniente, la creación de un grupo de trabajo o comisión técnica que integre a las entidades implicadas, tanto desde la gestión de infraestructuras como desde la conservación del medio natural.

2.2.3 Sensibilización y formación

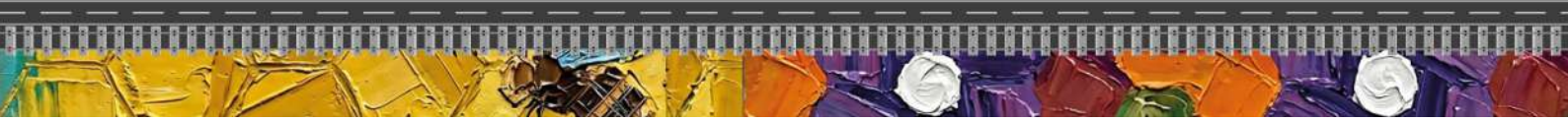
Desarrollar programas de sensibilización y formación para operarios y gestores de las infraestructuras, usuarios de las vías y vecinos.

- **Sensibilizar al público general sobre la importancia de la polinización y el esfuerzo de conservación en las ILT:** promover la difusión de información a través de seminarios, ex-



posiciones y paneles explicativos ubicados en infraestructuras de transporte (por ejemplo, en áreas de descanso), entre otros medios, con el objetivo de aumentar la concienciación sobre esta materia. Dichas actuaciones podrían formar parte de las políticas de Responsabilidad Social Corporativas de las organizaciones gestoras de las vías.

- **Dotar de formación específica al personal responsable de las tareas de construcción y mantenimiento de vías de transporte sobre:** 1) la problemática del declive de los polinizadores y sus hábitats, 2) cuáles son las especies vegetales autóctonas y beneficiosas para polinizadores, así como las especies exóticas invasoras (EEI); y 3) buenas prácticas y medidas de mantenimiento de los márgenes de las ILT que ayudan a crear hábitats beneficiosos para los polinizadores. Esta actuación puede llevarse a cabo mediante la organización de seminarios formativos periódicos dirigidos al personal de mantenimiento, en los que se expongan las orientaciones que se van a aplicar, así como las pautas para su correcta integración en los procedimientos y esquemas habituales de trabajo.



3-RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS PARA LA CREACIÓN DE HÁBITAT ADECUADO PARA POLINIZADORES EN LOS MÁRGENES DE LAS ILT

3.1 Diseño de márgenes de las ILT

La gestión de los márgenes de las ILT orientada a los polinizadores se basa, fundamentalmente, en la creación y conservación de hábitats adecuados para estas especies, garantizando en todo momento la seguridad de la infraestructura. La Figura 1 recoge un esquema conceptual de organización de los márgenes de carreteras (A) y ferrocarriles (B) que permite compatibilizar su funcionalidad ecológica con los requerimientos técnicos y operativos propios de las infraestructuras viarias. Se propone una representación general, que deberá adaptarse a las características de cada infraestructura. En ella se establece una zonificación funcional desde el borde de la infraestructura hacia el entorno adyacente, diferenciando una franja prioritaria destinada a la seguridad y, a continuación, áreas orientadas a la provisión de recursos florales y espacios naturalizados. De este modo, se favorece un equilibrio entre los condicionantes operativos y los objetivos de conservación.

Los distintos tramos se deberán gestionar de forma progresiva desde el borde de la vía hacia el espacio circundante. En este sentido, el diseño de los márgenes seguirá la siguiente orden de prioridad: zona de seguridad > zona de recursos florales > zona naturalizada.

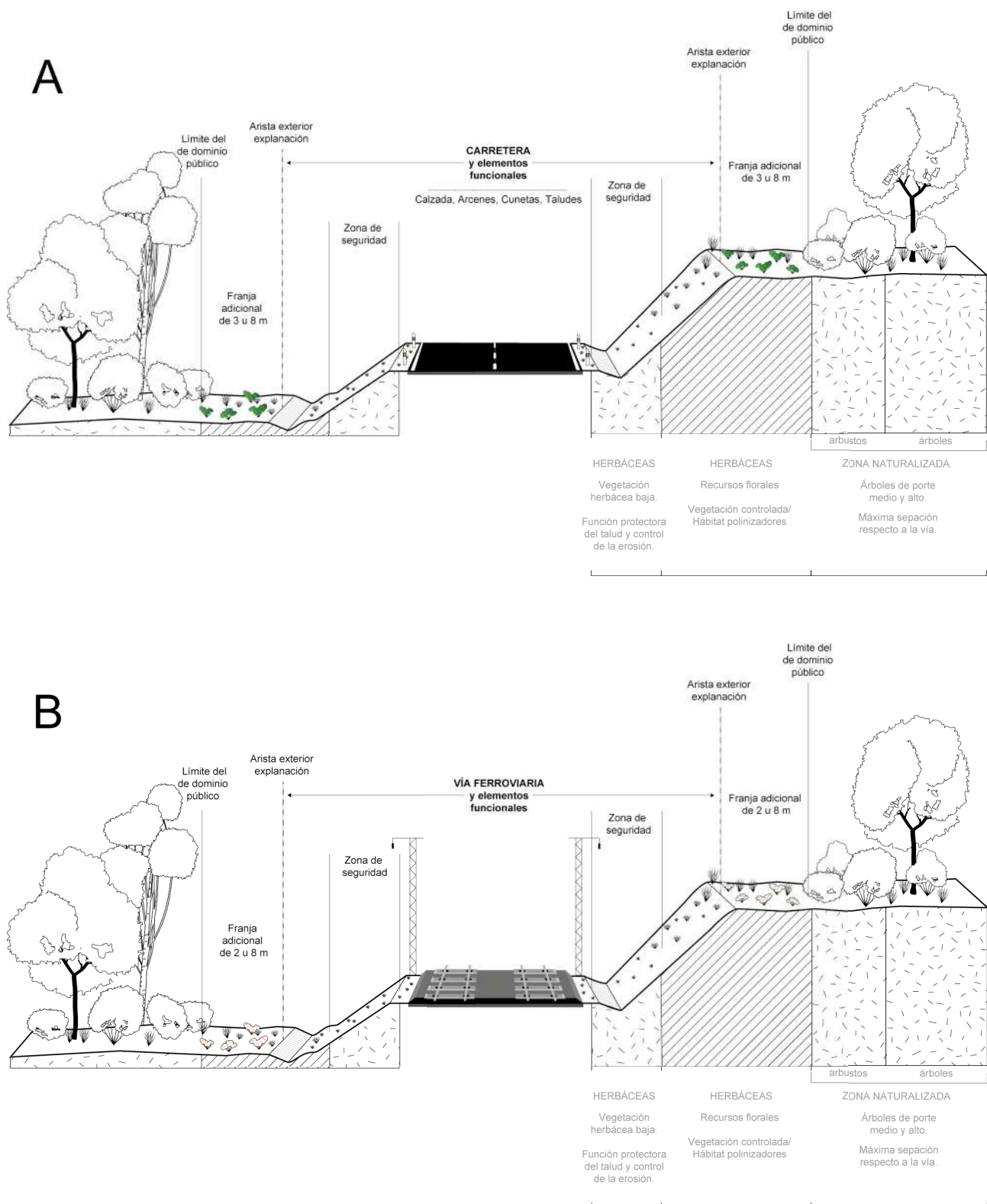
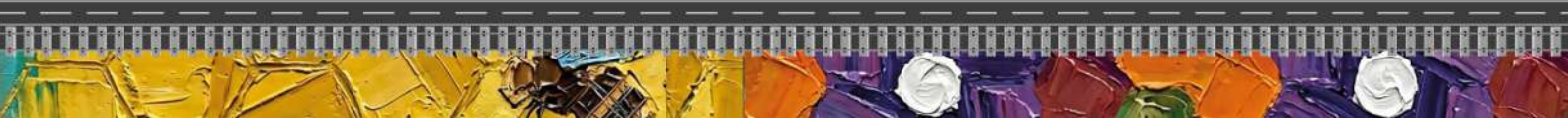
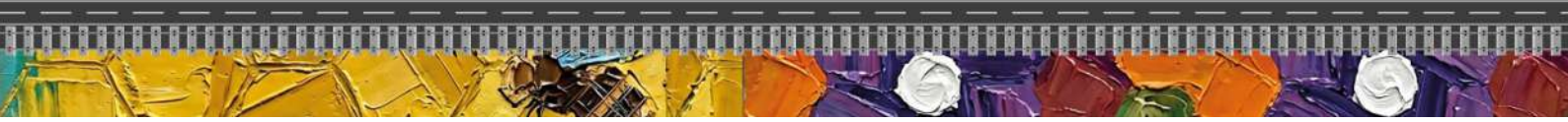


Figura 1: Esquema del margen de carreteras (A) y ferrocarriles (B) beneficioso para los polinizadores.



3.2. Gestión de vegetación

3.2.1 Conservación y manejo de la vegetación autóctona

En las zonas de interés para la implementación de medidas pueden encontrarse tanto remanentes de vegetación autóctona con valor relevante para los polinizadores, como otras especies de flora con una contribución menos significativa para este grupo. La vegetación favorable para los polinizadores aporta recursos florales estables y parches de hábitat que pueden mejorar la conectividad ecológica. Por su parte, el resto de especies contribuye a mantener la estructura y estabilidad de estas zonas, al favorecer la protección del suelo, la retención de humedad, la reducción de la colonización por especies invasoras y la disponibilidad de refugios para otras especies de invertebrados.

En las zonas con presencia de especies beneficiosas para los polinizadores, la intervención debe reducirse al mínimo. No obstante, cuando sea necesaria, deberán seguirse las recomendaciones que se indican a continuación, aplicables también al resto de la vegetación autóctona:

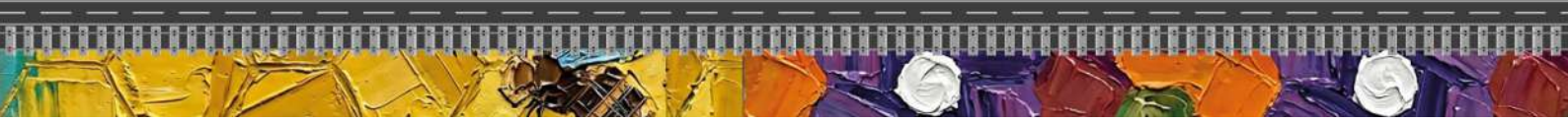
3.2.1.1. Vegetación herbácea

- En el sector adyacente a la plataforma de circunvalación se prioriza la seguridad vial, por lo que la zona debe mantenerse libre de obstáculos que puedan reducir la visibilidad de los conductores, como la presencia de especies herbáceas de alto porte. Además, dicha zona deberá mantenerse segada para evitar la aparición de recursos florales y otros elementos que puedan atraer a herbívoros silvestres.
- En la zona adyacente a la zona de seguridad, crear y mantener espacios herbáceos con amplia diversidad de especies entomófilas, que presenten diversidad floral y funcional para servir de recurso a los polinizadores. Por otro lado, se deben reducir y ajustar el momento de la siega (véase el apartado 3.2.1.2)

3.2.1.2. Métodos de siega

Reducir la periodicidad de la siega:

- Se recomienda reducir la periodicidad de la siega, ateniendo, no obstante, a los criterios de seguridad que se indican para el diseño de los márgenes de las ILT (véase Figura 1):
 - Zona de seguridad: siega regular (2 o 3 veces al año) para mantener la visibilidad cerca de la vía y evitar atraer a herbívoros silvestres por razones de seguridad vial.
 - Más allá de la zona de seguridad: cuando no existan objetivos concretos (como por ejemplo el control de especies invasoras), reducir a 1 vez al año o incluso cada 2 o 3



años. Esto además permite comprender mejor los ritmos de crecimiento de la vegetación y ajustar adecuadamente los tiempos de siega.

Ajustar el momento de la siega

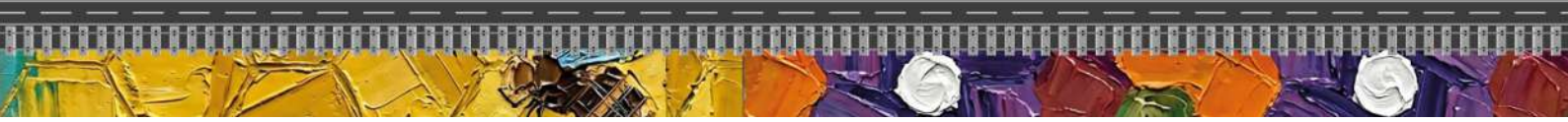
- **Evitar la siega en momentos vulnerables para los polinizadores**, concretamente durante la primavera y el verano, y en las horas más frías del día (al amanecer o por la noche). Durante esas horas, se recomienda planificar otros trabajos de mantenimiento. Por otro lado, desplazando las siegas a principios de otoño, se contribuye, además, a reducir los riesgos de accidentes con animales, en particular con jabalíes.
- **Segar en las fases vegetativas de las especies**. No obstante, si hubiese que hacerlo durante el periodo de floración o crecimiento, sería conveniente consultar a expertos cuál es el mejor momento. En cualquier caso, lo ideal es variar el momento de siega entre años, para no favorecer siempre a las mismas especies vegetales y generar diversidad.
- **Excepción:** siempre que sea posible y manteniendo la restricción de segar en las horas más frías del día, para ciertas comunidades florísticas una siega a finales de primavera – principios de verano (mayo-junio), puede aumentar la producción florística y de néctar para los polinizadores, al favorecer un rebrote y floración más intensa. Las comunidades vegetales en las que esta práctica es beneficiosa son leguminosas y fabáceas tardías (como *Lotus corniculatus* o *Trifolium spp*), apiáceas y umbelíferas (como *Daucus carota* y *Pimpinella spp*) y otras herbáceas (mezclas de *Poa spp.* con asteráceas como *Centaurea* o *Achillea millefolium*).

Adaptar los métodos de siega

- **Siega en mosaico** (por parches), con el fin de crear un paisaje heterogéneo, en lugar de generar grandes extensiones uniformes.
- **Altura de la siega:** se establece un rango óptimo entre 12 y 15 cm, al considerarse un equilibrio adecuado entre la mejora de los beneficios para la biodiversidad y la eficiencia en el uso de los recursos materiales (reducción del desgaste de maquinaria y del consumo de combustible). En ambientes especialmente sensibles (por ejemplo, zonas protegidas, hábitats de especies de polinizadores en peligro o ambientes áridos), dejar alrededor de 25 cm o más. Esto contribuye a reducir el estrés hídrico de la vegetación y habilita refugios para los polinizadores.
- Usar herramientas que levanten o dispersen a los polinizadores antes de la siega.

Gestión de la biomasa

- En la medida de lo posible, la **biomasa resultante de las siegas se debe retirar**. Paradójicamente, cuanto más pobre es el suelo, mayor es la diversidad florística (más especies



de flores entomófilas y menor densidad de gramíneas). Si, por el contrario, la biomasa no se retira, el enriquecimiento del suelo favorece el desarrollo de las gramíneas y otras plantas nitrófilas, así como la intrusión de especies exóticas invasoras con alto potencial colonizador. La retirada de biomasa puede ser coordinada con ganaderos locales que se beneficien del material extraído.

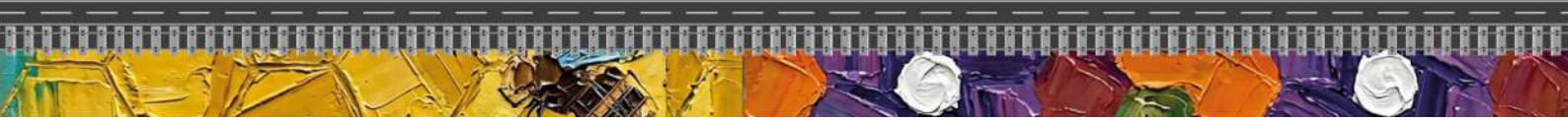
3.2.1.3. Vegetación arbustiva y arbórea

- Este tipo de vegetación no debe estar presente en la zona de seguridad. Además, en el caso de la vegetación arbórea, y de acuerdo con la normativa vigente, tanto en el ámbito de carreteras como del sector ferroviario, no está permitida su plantación en la zona de dominio público.
- Permitir su desarrollo de forma escalonada: según aumenta la distancia al margen de la vía, las estructuras arbustivas o arbóreas podrán ser más altas, ya que el riesgo para la seguridad vial disminuye.
- Promover el desarrollo de “islas de senescencia”, es decir, potenciar zonas con agrupaciones arbóreas donde se permita que los árboles envejeczan de forma natural y la madera muerta permanezca en pie.
- Permitir el establecimiento espontáneo de vegetación arbustiva, vigilando y reduciendo las concentraciones demasiado extensas, dado que podrían favorecer la presencia de herbívoros (jabalíes, corzos, etc.) y aumentar el riesgo de colisiones con vehículos.
- Promover la poda a través del uso de herramientas forestales como sierras de cadena y plataformas elevadoras, que permiten realizar cortes más precisos. Esto reduce el riesgo de enfermedades y mejora la viabilidad a largo plazo de las especies, así como su capacidad para proporcionar recursos.
- Podar únicamente las partes más antiguas de los árboles y arbustos.

3.2.2. Regeneración de la vegetación autóctona

Deberá considerarse en aquellos tramos donde la vegetación existente se encuentre degradada, presente una baja diversidad florística o esté dominada por especies exóticas invasoras o comunidades ruderales de escaso valor para los polinizadores. En márgenes donde exista una vegetación autóctona funcional, aunque sea de forma parcial, se priorizarán estrategias de mejora mediante manejo frente a actuaciones de regeneración activa (véase el apartado 3.2.1).

³ Consultar en el **Anexo I** el listado de especies de plantas que atraen a los polinizadores con indicación de sus meses de floración.

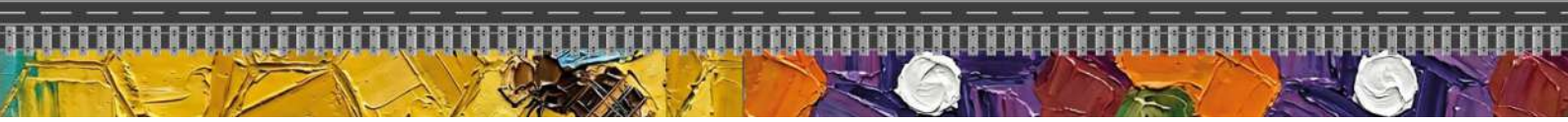


3.2.2.1. Selección de la vegetación³

- Priorizar especies autóctonas, que requieran poco mantenimiento y que estén presentes en la ecorregión donde se va a actuar (evitar cruces ornamentales).
- Seleccionar especies con distinta fenología, para que en conjunto mantengan una floración constante y solapada desde inicios de la primavera hasta finales del otoño.
- Incrementar la riqueza de especies, tanto a nivel taxonómico como funcional (colores, formas, ritmos de floración y de crecimiento), emulando la diversidad natural del entorno.
- Introducir especies que sirvan como espacios de nidificación o de alimento para los estadios larvarios (ej. orugas).

3.2.2.2. Orientaciones para la restauración de la composición florística y la estructura funcional del hábitat

- Siempre que sea posible, deberá priorizarse la regeneración pasiva mediante la colonización natural y la sucesión ecológica, reduciendo las perturbaciones y favoreciendo el establecimiento espontáneo de especies autóctonas. Este enfoque resulta especialmente adecuado en tramos interurbanos, donde las limitaciones operativas y de mantenimiento dificultan la viabilidad de actuaciones intensivas.
- En caso de que no sea posible la regeneración pasiva, se deberá seleccionar el método que mejor se ajuste (siembra o plantación) a las especies previamente identificadas (véase el apartado 3.2.2.1).
- Desarrollar un calendario de siembra o plantación en función de las especies autóctonas elegidas e integrarlo en la planificación cronológica (véase fase 3 del Plan de Acción), junto con las actividades previas necesarias (ej. segado o preparación del suelo).
- Obtener material vegetal de buena calidad.
- Coordinarse con los proveedores locales para que el material vegetal esté preparado en tiempo y en cantidades adecuados. Pedir certificados de calidad/germinación de dicho material.
- Preparar la zona previamente: controlar la vegetación invasora (véase el apartado 3.2.3), eliminar o segar las hierbas perennes no deseadas, introducir especies facilitadoras cuando el suelo esté desnudo y preparar el suelo (regado, arado, etc.) para la aplicación de técnicas posteriores.
- Seleccionar, planificar y aplicar las mejores técnicas de sembrado y plantación:

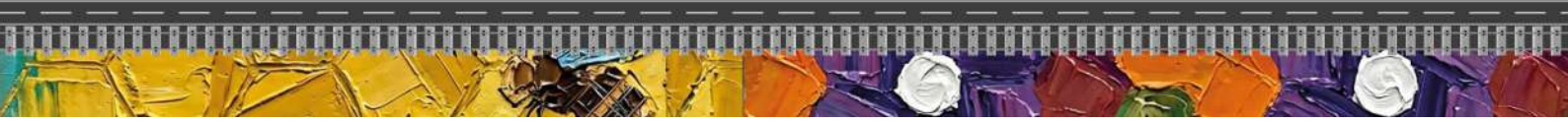


- Técnicas de sembrado: seleccionar la técnica de sembrado más adecuada para las especies seleccionadas buscando el equilibrio óptimo entre sus ventajas e inconvenientes (véase la Tabla 1). Durante la aplicación de todas las técnicas, es esencial asegurar el enterramiento superficial de las semillas.

Método de siembra	Pros	Contras
Sembrado a mano	- Económico - Sencillo - Útil para especies de semillas sensibles	- Difícil diseminación regular - Necesita preparación del suelo
Sembrado con sembradora	- Útil para grandes superficies - Puede haber restos de vegetación en la zona - Se puede ajustar la profundidad de la siembra	- Costoso, no viable en pendientes pronunciadas - Necesita personal experimentado
Hidrosiembra	- Útil en pendientes pronunciadas - Se puede hacer desde el arcén	- Costoso en tiempo y recursos

Tabla 1: Pros y contras de los diferentes métodos de siembra.

- Técnicas de plantado: debe incorporar una planificación previa del diseño de la plantación según los requerimientos de cada especie: distribución regular, en grupo u otras configuraciones. Antes de la plantación, añadir compost en los agujeros, y posteriormente, aplicar mantillo o virutas de madera alrededor de cada ejemplar para reducir la competencia con la vegetación herbácea y conservar la humedad del suelo. Por último, regar abundantemente y, en caso de ser necesario, instalar una malla de protección contra herbívoros.
- Las actuaciones deberán planificarse en función de las condiciones óptimas de establecimiento (época del año, disponibilidad hídrica y preparación del suelo), ya que una implantación deficiente puede generar superficies de suelo desnudo que favorezcan la colonización por especies exóticas invasoras y comprometan los objetivos de la actuación.
- Tener en cuenta las limitaciones derivadas de los escenarios climáticos actuales, caracterizados por la creciente escasez hídrica durante el período estival y la mayor recurrencia de eventos climáticos extremos, factores que pueden comprometer el establecimiento y supervivencia de la vegetación implantada. En este contexto, y especialmente en las fases iniciales de implantación, considerar, cuando sea posible, la aportación suplementaria de agua mediante riegos de apoyo o de establecimiento, aprovechando la accesibilidad de los enclaves mediante el uso de cubas u otros medios de suministro hídrico.



- Las actuaciones de regeneración deberán diseñarse teniendo en cuenta su mantenimiento a medio y largo plazo, asegurando su compatibilidad con las prácticas habituales de conservación de carreteras, especialmente en tramos interurbanos, donde un mantenimiento intensivo resulta menos viable.

3.2.3. Control de las especies exóticas invasoras (EEI)

La elevada capacidad de dispersión de las EEI asociadas a las ILT favorece su establecimiento y expansión, por lo que resulta imprescindible implementar medidas específicas de prevención, detección temprana, seguimiento y control, especialmente en los tramos de interés para la creación de hábitats destinados a polinizadores. Estas especies⁴ pueden alterar la composición florística, reducir la disponibilidad de recursos tróficos y modificar la estructura del hábitat, por lo que su control debe ser temprano, integrado y adaptativo. En este sentido, se recomiendan llevar a cabo las siguientes tareas:

3.2.3.1. Prevención

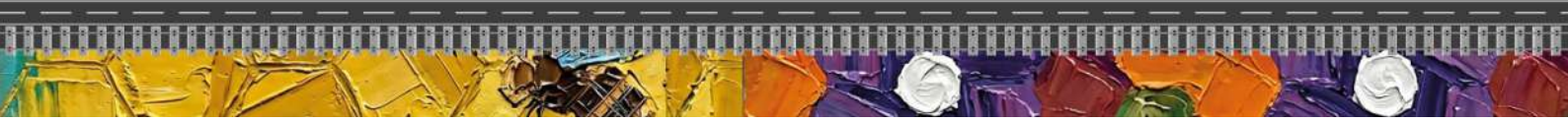
Constituye la actuación más eficaz para el control de las EEI en infraestructuras viarias. A tal efecto, se recomiendan, entre otras, las siguientes medidas:

- Evitar el uso de especies alóctonas en actuaciones de revegetación.
- Emplear materiales (p. ej., tierra vegetal) libres de propágulos de especies invasoras.
- Limpiar la maquinaria utilizada en labores de mantenimiento antes de su traslado entre tramos.
- Minimizar las perturbaciones del suelo que generen superficies desnudas susceptibles de colonización por EEI.
- Planificar las labores de siega o desbroce evitando que coincidan con los períodos de dispersión de semillas o propagación de EEI.

3.2.3.2 Localización y seguimiento

- Georreferenciar y cartografiar los focos de las EEI previamente identificadas en la fase 2 del plan de acción (inventario de flora de las áreas prioritarias de actuación). Debe ser un registro preciso, con error <5m. Se deberían generar los límites poligonales del área afectada y, de ser posible, obtener fotografías georreferenciadas de alta resolución espacial.
- Estimar el grado de cobertura de las EEI: calcular el porcentaje de cobertura de estas especies y la superficie afectada (m²) por foco, diferenciando entre plántulas, plantas maduras y estructuras reproductivas (semillas/rizomas).

⁴ Consultar en el **Anexo II** el listado de invertebrados, plantas y hongos invasores que pueden afectar a los polinizadores y los mecanismos a través de los cuales pueden impactar a estas especies.
Consultar el **Anexo III** para un listado detallado de la flora exótica invasora en España.



- Clasificar estos focos en función de su grado de desarrollo y riesgo:
 - Bajo: <10% de cobertura, focos aislados (erradicación inmediata si es viable).
 - Medio: 10 - 50% de cobertura, expansión local (control integrado y vigilancia).
 - Alto: >50% de cobertura, EEI dominantes y con propágulos maduros (contención, eliminación y restauración).
- Integrar la información en SIG: generar capas temáticas que recojan atributos como las especies presentes, su grado de cobertura, estado de desarrollo y riesgo de expansión. A partir de esta información, podrán elaborarse mapas de apoyo para la planificación, seguimiento y toma de decisiones.
- Siempre que sea posible, integrar la vigilancia de EEI en las labores ordinarias de conservación de carreteras, proporcionando al personal de mantenimiento formación básica para la identificación de las principales EEI.

3.2.3.3. Métodos de control

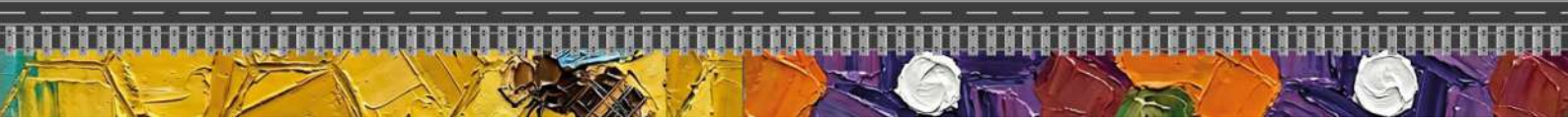
- La selección de las medidas de control y/o erradicación, depende del grado de invasión, las características del entorno y la especie. Estas medidas se agrupan en tres tipos principales:

- **Métodos físicos o mecánicos**, como el corte, arranque o cubrimiento, que son selectivos, pero requieren repetición y esfuerzo continuado.

De forma general, se recomienda aplicarlos en fases tempranas de invasión o en poblaciones de tamaño reducido, donde su eficacia es mayor. Deben ejecutarse antes de la floración o producción de semillas para evitar la dispersión, y repetirse con la frecuencia necesaria para agotar las reservas de la planta. Es fundamental retirar y gestionar adecuadamente los restos vegetales para impedir el rebrote o la propagación accidental. En especies con reproducción vegetativa, se debe asegurar la eliminación completa de raíces, rizomas o fragmentos. En superficies amplias, pueden combinarse con otros métodos (por ejemplo, tratamientos químicos puntuales) para aumentar su eficacia.

- **Métodos químicos**, basados en herbicidas, eficaces, pero con importantes efectos secundarios, por lo que **deben limitarse a casos excepcionales y aplicarse de forma muy controlada**.

Su uso debe considerarse únicamente cuando los métodos mecánicos no sean viables o resulten insuficientes. Es imprescindible emplear la dosis mínima efectiva y optar por aplicaciones selectivas (por ejemplo, pincelado o inyección) para minimizar impactos sobre especies no objetivo. Deben aplicarse por personal cualificado, cumpliendo la normativa vigente y evitando su uso en condiciones meteorológicas des-



favorables (viento, lluvia) o en zonas sensibles, como proximidades de cursos de agua o espacios protegidos. Se recomienda, siempre que sea posible, su combinación con métodos mecánicos (por ejemplo, tras el corte) para mejorar la eficacia y reducir la cantidad de producto utilizado.

- **Métodos biológicos**, como el pastoreo o el uso de especies competidoras, que contribuyen al control a largo plazo, pero rara vez logran la erradicación por sí solos.

Estos métodos son especialmente útiles como complemento a otras actuaciones, favoreciendo la estabilización del ecosistema y la prevención de recolonizaciones. El pastoreo debe planificarse en función de la especie objetivo y la accesibilidad del terreno, evitando impactos negativos como la compactación del suelo o daños a la vegetación autóctona. Por su parte, la revegetación con especies nativas debe realizarse tras las actuaciones de control, utilizando especies adaptadas a las condiciones locales que generen competencia (sombreado, ocupación del espacio) frente a las EEI. La introducción de agentes de control biológico requiere una evaluación previa rigurosa para evitar efectos no deseados sobre especies autóctonas.

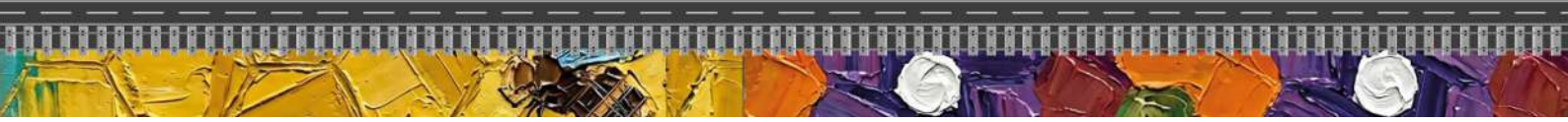
- En general, la gestión integrada, combinando varios métodos y adaptándolos a cada caso, es la opción más eficaz. Todas las actuaciones deben planificarse cuidadosamente, considerando su impacto ambiental, y acompañarse de un seguimiento posterior para evitar rebrotes y recolonizaciones.
- Para más detalle sobre las medidas de prevención y control de EEI, se puede consultar el documento *“Directrices para la identificación y propuesta de medidas de control de EEI que proliferan en los márgenes de vías”* (MITECO, 2026).

3.2.4. Otros métodos de gestión de la vegetación

3.2.4.1. Pastoreo

- Debe ser dirigido y localizado. Al igual que los demás métodos de gestión, se debe realizar fuera de los periodos de floración o de máxima actividad de los polinizadores, especialmente cuando los estadios larvarios se están alimentando de la vegetación.

En la tabla 2 se pueden consultar las principales consideraciones para la elección del tipo de ganado más apropiado en cada caso.



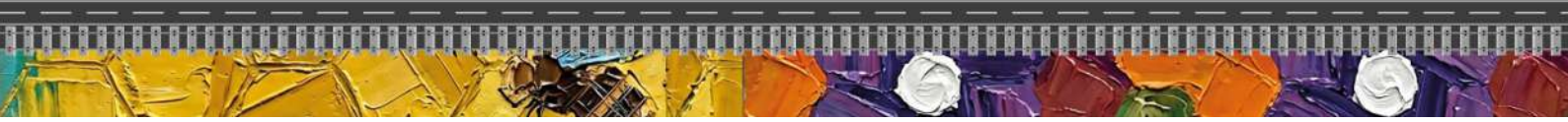
Ganado	Preferencias de dieta	Consideraciones para su aplicación
Caprino	Vegetación leñosa y después hierbas de hoja ancha	Pueden contenerse con vallado portátil /virtual o pastoreo para concentrar su efecto
Ovino	Hierbas de hoja ancha y después pasto	Pueden contenerse con vallado portátil / virtual
Vacuno	Pasto y después hierbas de hoja ancha	Pueden requerir vallado fijo

Tabla 2: Dieta y consideraciones de los diferentes tipos de ganado para el uso del pastoreo en la gestión de la vegetación.

La aplicación de esta medida deberá asegurar un estado sanitario del ganado favorable, con ausencia de enfermedades infecciosas y parasitarias. De igual modo, se deberá garantizar que el ganado no acceda a la vía.

3.2.4.2. Aplicación controlada y restringida de herbicidas

- **Su uso se desaconseja** debido a sus efectos adversos sobre las especies no objetivo y la salud humana, especialmente en espacios de alto valor natural, por lo que solo debería emplearse como última alternativa y en ningún caso cerca de cuerpos de agua.
- En caso de que su uso sea estrictamente necesario, se proponen las siguientes recomendaciones:
 - Usarlos de forma selectiva, priorizando el uso de compuestos específicos y evitando aquellos de amplio espectro. Estos últimos se aplicarán, como última opción, en puntos concretos con el fin de eliminar EEI que estén desplazando especies autóctonas.
 - Aplicarlos en el momento en el que sean más efectivos, siguiendo las instrucciones del fabricante, y evitando condiciones atmosféricas que contribuyan a diseminarlos más allá del área deseada, como vientos fuertes o inversiones térmicas.
 - Usar la concentración mínima necesaria para que sean efectivos.
 - Usarlos, de manera complementaria, a los métodos de control mecánico (siega, eliminación manual, etc.) y biológico (pastoreo), cuando estos últimos no hayan sido efectivos de manera independiente.
 - Aplicarlos, siempre que sea posible, de forma precisa mediante una mochila fumiga-



dora. En caso contrario, seleccionar y calibrar, según recomendaciones del fabricante, la maquinaria apropiada para pulverizar áreas más extensas.

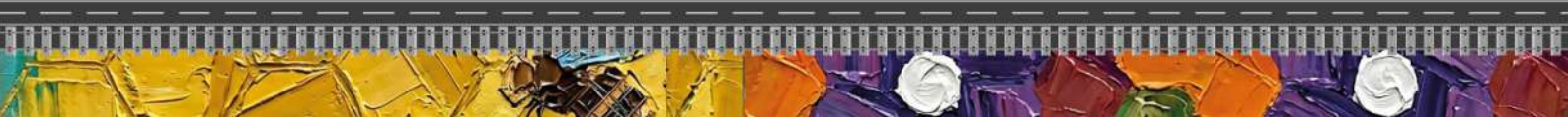
- No aplicar herbicidas a menos de 10 metros de zonas sensibles con vegetación a conservar.
- No aplicar herbicidas durante la floración (primavera y verano) ni en momentos de baja actividad de los polinizadores, en las horas más frías del día (al amanecer o por la noche).
- Registrar el uso de herbicidas (tipo, fecha, método utilizado, etc.) y geolocalizar las zonas de aplicación.

3.3. Planificación y gestión del suelo

Constituye un aspecto clave en la gestión orientada a los polinizadores, especialmente para aquellas especies que dependen del suelo para su nidificación. Deberá basarse en mantener una estructura heterogénea que combine áreas con vegetación y zonas de suelo desnudo o escasamente cubierto, favoreciendo así la diversidad de hábitats disponibles.

Mantenimiento y creación de zonas de suelo desnudo

- Mantener zonas de suelo desnudo ya presentes en el margen mediante una eliminación periódica de la vegetación. Usar métodos físicos (ej. arranque, excavado) evitando los periodos de nidificación de los polinizadores (de finales de verano a la primavera siguiente).
- De no haber zonas naturales de suelo desnudo, eliminar la vegetación existente:
 - Crear cuadrados de suelo desnudo:
 - » Excavar un cuadrado de entre 1 y 10 m², hasta una profundidad de 50cm y aislarlo del resto del suelo con un marco de madera.
 - » Instalar una capa drenante de guijarros o de gravilla en el fondo del agujero, de al menos 10 cm.
 - » Reponer la tierra tamizada previamente para quitar raíces, guijarros y escombros. La primera capa de tierra debe estar algo compactada para acelerar su colonización por abejas terrícolas.
 - » Dado que esta medida podría afectar a estructuras de drenaje o a la estabilidad de taludes, sería necesario verificar con los servicios de conservación de vías su viabilidad.
 - Crear montículos verticales de arena:

- 
- » Usar sustrato pobre, compuesto por aporte de tierra y arena.
 - » Montículos de 50 cm a 1 m de altura en zonas secas y soleadas.

En ambos casos, mantener una estricta vigilancia de estos espacios para evitar su colonización por especies vegetales invasoras.

Selección del tipo de sustrato

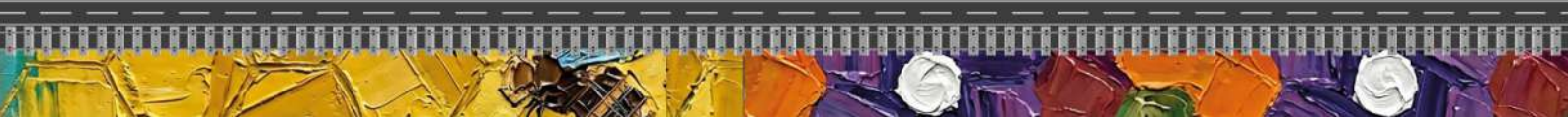
- Se recomienda emplear suelos pobres en nutrientes, especialmente calcáreos o arenosos, ya que estos retrasan la sucesión natural y contribuyen a la formación de mosaicos vegetales heterogéneos, con floración extendida y mayor diversidad de plantas nectaríferas y hospedadoras, lo que favorece tanto a polinizadores generalistas como especialistas.
- Debe evitarse el uso de sustratos y aportes artificiales ricos en nutrientes porque aceleran la acumulación de biomasa, reducen la diversidad y favorecen la expansión de especies invasoras.

3.4. Gestión de elementos de drenaje y balsas de agua

- Desplazar balsas de retención preexistentes, que proporcionen recursos para los polinizadores, a zonas alejadas de las vías, con ello:
 - Se reduce el riesgo de mortalidad por atropello.
 - Se atrae a polinizadores específicos de vegetación propia de estos ambientes. Adicionalmente, podría contribuir al mantenimiento de la diversidad de anfibios.
- Mantener y fomentar la vegetación herbácea semiacuática.
- Realizar un correcto mantenimiento del pavimento garantizando un buen drenaje que evite la formación de charcos en la superficie de la calzada, ya que aumenta el riesgo de mortalidad para mariposas.

3.5. Mitigación de la contaminación química y lumínica

- La contaminación por fertilizantes y pesticidas reduce drásticamente la calidad del hábitat y la salud de los polinizadores. Por ello, se recomienda establecer barreras y zonas tampón entre las áreas prioritarias de actuación y las zonas agrarias adyacentes, mediante la plantación de especies fitorremediadoras que retengan y, en su caso, degraden estos contaminantes antes de que alcancen las zonas de interés.



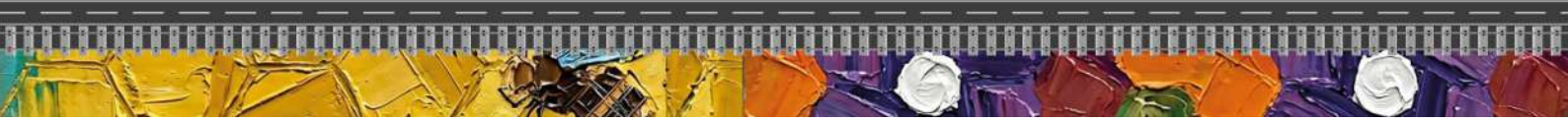
- En vías urbanas o con elevado volumen de circulación, limitar el tráfico e incorporar elementos de mitigación, como pantallas o vallas y setos vegetales adicionales, con el fin de reducir la deposición de contaminantes sobre la vegetación y, en consecuencia, la producción de polen contaminado.
- Restringir el uso de sal común para deshielo en la red viaria, ya que el sodio puede contaminar el néctar y afectar negativamente a polinizadores.
- La iluminación artificial asociada a las ILT puede alterar los patrones de actividad, orientación, reproducción y desplazamiento de polinizadores y otros invertebrados, generando efectos adversos sobre sus poblaciones. Por ello, se recomienda reducir la iluminación artificial nocturna en márgenes de ILT próximas a hábitats clave, contribuyendo así a mitigar el impacto sobre insectos polinizadores nocturnos, como polillas.

3.6. Medidas complementarias

3.6.1 Instalación de hoteles de insectos

Estas estructuras artificiales pueden contribuir a incrementar la disponibilidad de refugios y lugares de nidificación, especialmente en tramos donde los elementos naturales (madera muerta, suelo desnudo, taludes arenosos o cavidades) son escasos o no pueden desarrollarse plenamente por condicionantes de seguridad o mantenimiento. Para su instalación se recomienda:

- Utilizar preferiblemente materiales naturales, con una estructura principal de madera. La selección de los materiales de relleno condicionará los grupos de insectos, polinizadores o no, que puedan colonizar el refugio:
 - Lana de madera triturada para atraer mariquitas.
 - Tejas rotas para atraer arañas.
 - Palos de madera verticales para atraer mariposas.
 - Hojas secas para atraer Anthocoris (pequeños insectos depredadores).
 - Troncos perforados para atraer abejas solitarias.
 - Piñas para atraer crisopas.



3.6.2 Gestión de áreas auxiliares de las infraestructuras

Estas áreas pueden ser gestionadas directamente por los titulares de la vía o, en el caso de las áreas de servicio, mediante acuerdos de concesión con operadores de restaurantes o distribuidores de combustible. Dada la mayor disponibilidad de superficie en estos espacios, es posible implementar técnicas de gestión de la vegetación que, por limitaciones de espacio o seguridad, no suelen ser viables en los márgenes de las ILT:

- Habilitación de prados de flores silvestres.
- Aplicación de siega en mosaico.
- Desarrollo escalonado de la vegetación arbustiva.
- Implantación de ecopastoreo.

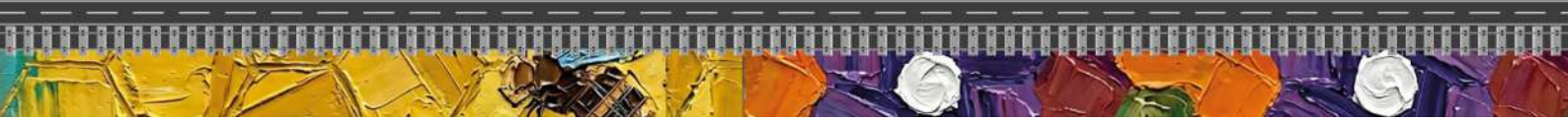
Para el diseño y gestión de las zonas ajardinadas en las estaciones ferroviarias, se recomienda considerar la inclusión de una cubierta vegetal que favorezca a polinizadores. Además, podrían promoverse actuaciones que contribuyan a la presencia de polinizadores en el entorno de edificios técnicos, puesto de adelantamiento y estacionamiento de trenes (PAET), estaciones base de telefonía móvil (BTS) y superficies expropiadas como préstamos y vertederos de excedentes de tierra.

3.6.3 Permeabilización de las vías y gestión de pasos de fauna

Si bien las presentes orientaciones se centran en la gestión de los márgenes de las ILT con el fin de favorecer a polinizadores y otros invertebrados, siempre que sea posible, las medidas propuestas deben complementarse con acciones orientadas a incrementar la permeabilidad de estas infraestructuras para dichas especies.

Este aspecto constituye un reto estratégico, dado que, en este ámbito, una de las intervenciones más viables consiste en la provisión, adecuación y optimización del mayor número posible de pasos de fauna que faciliten el desplazamiento seguro de los polinizadores a través de la infraestructura. En este sentido:

- La ubicación de dichos pasos se debe determinar en base a una planificación paisajística estratégica, que incluya estudios de conectividad, la identificación de rutas de dispersión de polinizadores, así como de puntos críticos de intersección entre estas y las ILT.
- Las estructuras más adecuadas para favorecer la permeabilidad de las vías para insectos polinizadores son aquellas que permiten dar continuidad a los hábitats naturales y semi-naturales a ambos lados de la infraestructura. En este sentido, las soluciones más idóneas son los ecoductos y viaductos adaptados que cuenten con una restauración completa



de dichos hábitats.

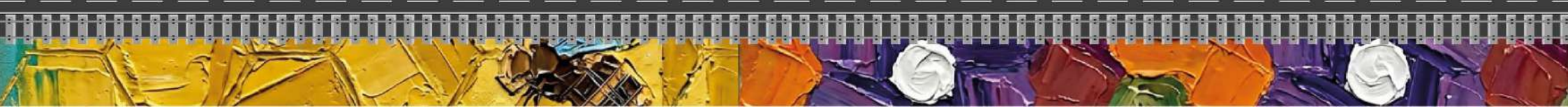
- Los pasos superiores específicos para la fauna y los pasos superiores multifuncionales también pueden ser adecuados para muchas especies, siempre que cuenten con los acondicionamientos necesarios y, en particular, con franjas revegetadas y elementos de refugio.
- Los pasos inferiores, en general, no son adecuados para los polinizadores, ya que la falta de luz en su interior limita o impide la presencia de vegetación. No obstante, en condiciones particulares, como en drenajes o pasos de corta longitud y gran sección, pueden alcanzarse condiciones que permitan el crecimiento de vegetación y faciliten su uso por parte de polinizadores.

Además de las recomendaciones anteriores, en el [Documento de prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna, vallados perimetrales y otras medidas para favorecer la biodiversidad en infraestructuras de transporte](#), concretamente en la Ficha 29, se pueden consultar recomendaciones adicionales para incrementar la permeabilidad de las ILT y reducir el riesgo de mortalidad de insectos polinizadores asociado a estas infraestructuras.

4. ANEXOS

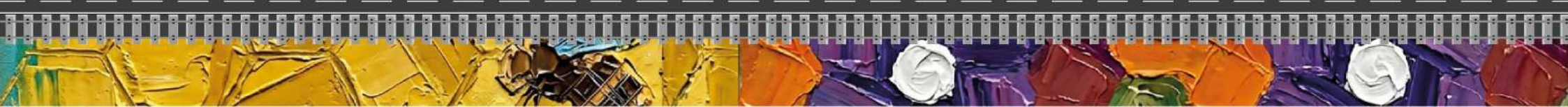
Anexo I: Listado ampliado de plantas que atraen a los polinizadores con indicación de sus meses de floración

Plantas que atraen a los polinizadores																
Zonas preferentes de plantación	Nombre científico	Nombre común	Familia	Biotopo	Meses de floración											
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Urbanas / Periurbanas	<i>Achillea millefolium</i>	Milenrama	Asteraceae	Herbácea												
Urbanas / Periurbanas	<i>Allium sp</i>	Ajo de culebra	Amaryllidaceae	Herbácea												
Zonas rurales	<i>Amelanchier ovalis</i>	Guillomo	Rosaceae	Arbustiva												
Urbanas / Periurbanas	<i>Ammi sp</i>	Biznaga	Apiaceae	Herbácea												
Urbanas / Periurbanas	<i>Angelica sylvestris</i>	Angélica	Apiaceae	Herbácea												
Urbanas / Periurbanas	<i>Anthemis cotula</i>	Manzanilla hedionda	Asteraceae	Herbácea												
Urbanas / Periurbanas	<i>Anthyllis sp</i>	Albaida	Fabaceae	Herbácea / Arbustiva												
Zonas rurales	<i>Arbutus unedo</i>	Madroño	Ericaceae	Arbórea												



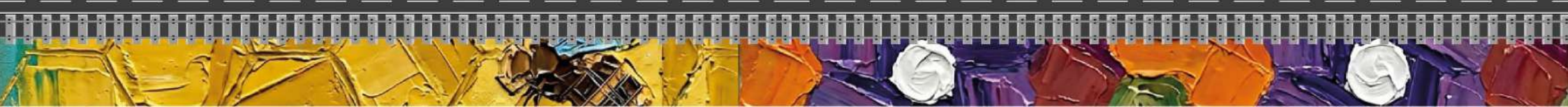
Plantas que atraen a los polinizadores

Zonas preferentes de plantación	Nombre científico	Nombre común	Familia	Biotopo	Meses de floración											
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Urbanas / Periurbanas	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	Gayuba o uva de oso	Ericaceae	Subarbustiva												
Urbanas / Periurbanas	<i>Argyranthemum frutescens</i>	Margaza	Asteraceae	Subarbustiva												
Urbanas / Periurbanas	<i>Asphodelus cerasiferus</i>	Gamón	Xanthorrhoeaceae	Herbácea												
Urbanas / Periurbanas	<i>Asphodelus fistulosus</i>	Gamoncillo	Xanthorrhoeaceae	Herbácea												
Urbanas / Periurbanas	<i>Bellis sylvestris</i>	Margarita de monte	Asteraceae	Herbácea												
Zonas rurales	<i>Betula spp.</i>	Abedul	Betulaceae	Arbórea												
Urbanas / Periurbanas	<i>Borago officinalis</i>	Borraja	Boraginaceae	Subarbustiva												
Urbanas / Periurbanas	<i>Brassica rapa</i>	Nabo	Brassicaceae	Herbácea												
Urbanas / Periurbanas	<i>Bupleurum fruticosum</i>	Adelfilla	Apiaceae	Arbustiva												
Urbanas / Periurbanas	<i>Buxus sempervirens</i>	Boj	Buxaceae	Arbustiva												

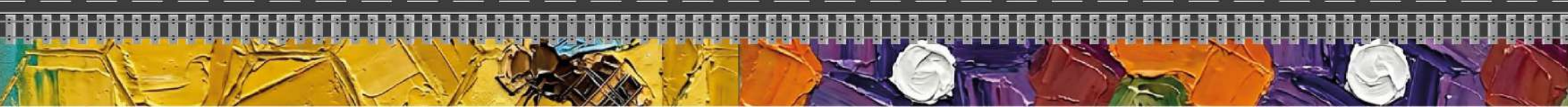


Plantas que atraen a los polinizadores

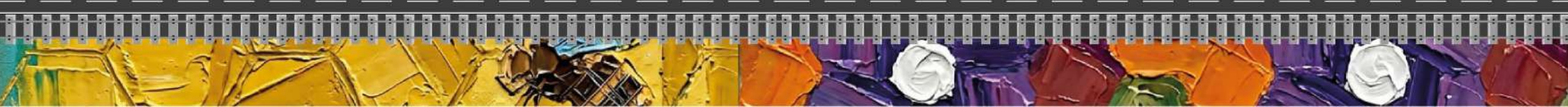
Zonas preferentes de plantación	Nombre científico	Nombre común	Familia	Biotopo	Meses de floración											
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Urbanas / Periurbanas	<i>Calendula arvensis</i>	Caléndula silvestre	Asteraceae	Herbácea												
Urbanas / Periurbanas	<i>Calluna vulgaris</i>	Brecina	Ericaceae	Subarbustiva												
Urbanas / Periurbanas	<i>Campanula sp</i>	Rapónchigos	Campanulaceae	Herbácea												
Urbanas / Periurbanas	<i>Carlina sp</i>	Cardo ovejero	Asteraceae	Herbácea												
Zonas rurales	<i>Celtis australis</i>	Almez	Cannabaceae	Arbórea												
Urbanas / Periurbanas	<i>Centaurea aspera</i>	Centaurea áspera	Asteraceae	Herbácea												
Urbanas / Periurbanas	<i>Ceratonia siliqua</i>	Algarrobo	Fabaceae	Arbórea												
Urbanas / Periurbanas	<i>Chenopodium sp</i>	Cenizo	Amaranthaceae	Herbácea												
Urbanas / Periurbanas	<i>Chrozophora sp</i>	Cencila	Euphorbiaceae	Herbácea												
Urbanas / Periurbanas	<i>Chrysanthemum macrothum</i>	Durieu	Asteraceae	Herbácea												



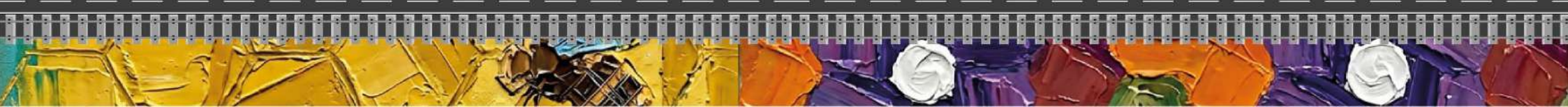
Plantas que atraen a los polinizadores														
Zonas preferentes de plantación	Nombre científico	Nombre común	Familia	Biotopo	Meses de floración									
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Urbanas / Periurbanas	<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Ojo de buey	Asteraceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Cichorium intybus</i>	Achicoria	Asteraceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Cirsium arvense</i>	Cardo cundidor	Asteraceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Cirsium vulgare</i>	Cardo negro	Asteraceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Cistus albidus</i>	Jara blanca	Cistaceae	Arbustiva										
Zonas rurales	<i>Cistus ladanifer</i>	Jara pringosa	Cistaceae	Arbustiva										
Zonas rurales	<i>Cistus laurifolius</i>	Jara de hoja de laurel	Cistaceae	Arbustiva										
Zonas rurales	<i>Cistus salvifolius</i>	Jaguarzo morisco	Cistaceae	Arbustiva										
Urbanas / Periurbanas	<i>Convolvulus</i>	Corregüela	Convolvulaceae	Herbácea										
Zonas rurales	<i>Corylus avellana</i>	Avellano	Betulaceae	Arbórea										



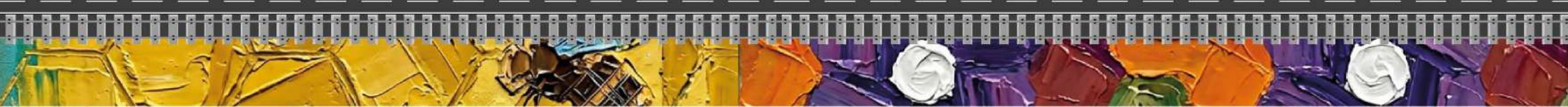
Plantas que atraen a los polinizadores														
Zonas preferentes de plantación	Nombre científico	Nombre común	Familia	Biotopo	Meses de floración									
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zonas rurales	<i>Cotoneaster integerrimus</i>	Membrillero	Rosaceae	Arbustiva										
Urbanas / Periurbanas	<i>Crataegus monogyna</i>	Majuelo, Espino Albar	Rosaceae	Arbustiva										
Zonas rurales	<i>Cytisus oromediterraneus</i>	Piorno serrano	Fabaceae	Arbustiva										
Urbanas / Periurbanas	<i>Digitalis purpurea</i>	Dedalera	Scrophulariaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Diplotaxis eruroides</i>	Rabaniza	Brassicaceae	Subarbustiva										
Urbanas / Periurbanas	<i>Diplotaxis virgata</i>	Mostaza amarilla	Brassicaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	Mijediega	Fabaceae	Subarbustiva										
Urbanas / Periurbanas	<i>Echinops ritro</i>	Cardo yesquero	Asteraceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Echium vulgare</i>	Viborera	Boraginaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Erica aragonensis</i>	Brezo rojo	Ericaceae	Subarbustiva										



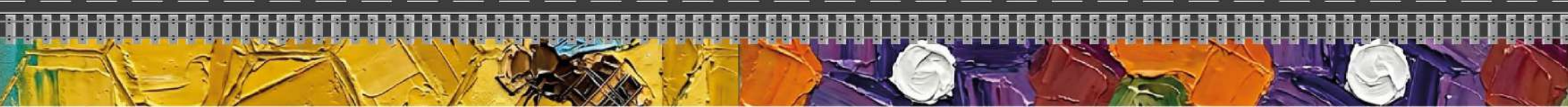
Plantas que atraen a los polinizadores														
Zonas preferentes de plantación	Nombre científico	Nombre común	Familia	Biotopo	Meses de floración									
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zonas rurales	<i>Erica arborea</i>	Brezo blanco	Ericaceae	Arbustiva										
Zonas rurales	<i>Erica cinerea</i>	Brezo cinereo	Ericaceae	Subarbustiva										
Zonas rurales	<i>Erica umbellata</i>	Brezo umbelado	Ericaceae	Subarbustiva										
Urbanas / Periurbanas	<i>Eruca sativa</i>	Mostacilla	Brassicaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Eryngium campestre</i>	Cardo corredor	Apiaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Euphorbia sp</i>	Lecheras	Euphorbiaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Foeniculum vulgare</i>	Hinojo	Apiaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Fragaria vesca</i>	Fresón	Rosaceae	Herbácea										
Zonas rurales	<i>Fraxinus spp.</i>	Fresno	Oleaceae	Arbórea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Galactites sp</i>	Cardos	Asteraceae	Herbácea										



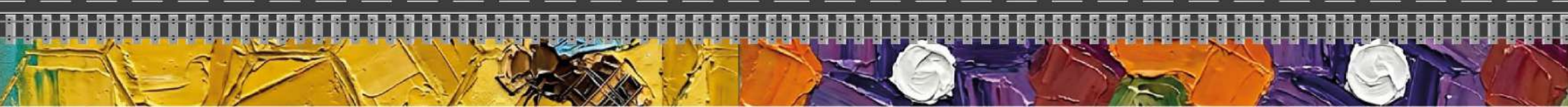
Plantas que atraen a los polinizadores														
Zonas preferentes de plantación	Nombre científico	Nombre común	Familia	Biotopo	Meses de floración									
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zonas rurales	<i>Gypsophila struthium</i>	Jabonera	Caryophyllaceae	Arbustiva										
Urbanas / Periurbanas	<i>Hedera helix</i>	Hiedra	Araliaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Hedysarum sp</i>	Zulla	Fabaceae	Herbácea										
Zonas rurales	<i>Helianthemum squamatum</i>	Jarilla de escamas	Cistaceae	Subarbustiva										
Urbanas / Periurbanas	<i>Hypecoum sp</i>	Pamplinas	Papaveraceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Hypericum sp</i>	Hipérico	Hypericaceae	Herbácea / Arbustiva										
Urbanas / Periurbanas	<i>Ilex aquifolium</i>	Acebo	Aquifoliaceae	Arbustiva										
Urbanas / Periurbanas	<i>Jasminum fruticans</i>	Jazmín silvestre	Oleaceae	Subarbustiva										
Urbanas / Periurbanas	<i>Lamium album</i>	Ortiga blanca	Lamiaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Lamium purpureum</i>	Ortiga manchada	Lamiaceae	Herbácea										



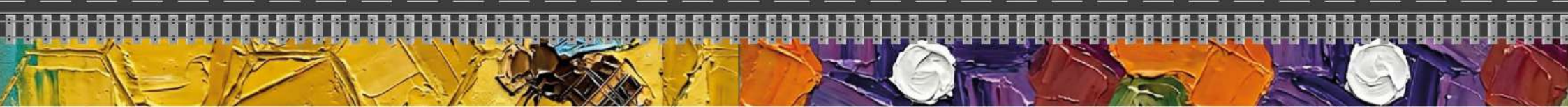
Plantas que atraen a los polinizadores														
Zonas preferentes de plantación	Nombre científico	Nombre común	Familia	Biotopo	Meses de floración									
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Urbanas / Periurbanas	<i>Lavandula angustifolia</i>	Espliegos/ lavandas	Lamiaceae	Subarbustiva										
Urbanas / Periurbanas	<i>Lavandula dentata</i>	Espliego dentado	Lamiaceae	Subarbustiva										
Zonas rurales	<i>Lavandula latifolia</i>	Espliegos/ lavandas	Lamiaceae	Subarbustiva										
Urbanas / Periurbanas	<i>Lavandula officinalis</i>	Lavanda	Lamiaceae	Subarbustiva										
Zonas rurales	<i>Lavandula stoechas</i>	Cantueso	Lamiaceae	Subarbustiva										
Zonas rurales	<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro, Azahar silvestre	Oleaceae	Arbustiva										
Zonas rurales	<i>Limonium spp.</i>	Siemprevivas	Plumbaginaceae	Herbácea										
Zonas rurales	<i>Lithospermum fruticosum</i>	Hierba de las siete sangrías	Boraginaceae	Subarbustiva										
Zonas rurales	<i>Lonicera etrusca</i>	Madreselva	Caprifoliaceae	Herbácea										
Zonas rurales	<i>Lonicera implexa</i>	Madreselva	Caprifoliaceae	Herbácea										



Plantas que atraen a los polinizadores														
Zonas preferentes de plantación	Nombre científico	Nombre común	Familia	Biotopo	Meses de floración									
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zonas rurales	<i>Lotus corniculatus</i>	Cuernecillo	Fabaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Lupinus angustifolius</i>	Altramuz azul o altramuz	Fabaceae	Herbácea										
Zonas rurales	<i>Lygeum spartum</i>	Albardín	Poaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Lythrum sp</i>	Salicaria	Lythraceae	Herbácea										
Zonas rurales	<i>Macrochloa tenacissima</i>	Atocha, esparto	Poaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Malva sylvestris</i>	Malva	Malvaceae	Herbácea										
Zonas rurales	<i>Medicago sativa</i>	Alfalfa	Fabaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Melilotus officinalis</i>	Meliloto	Fabaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Mentha pulegium</i>	Poleo	Lamiaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Moricandia spp.</i>	Collejón	Brassicaceae	Herbácea										

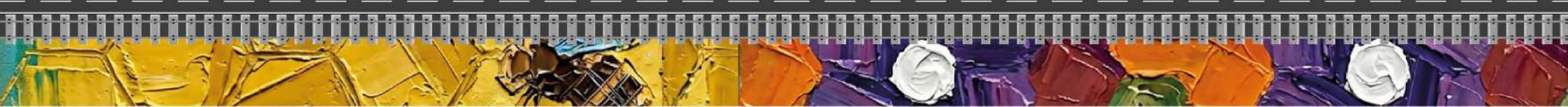


Plantas que atraen a los polinizadores														
Zonas preferentes de plantación	Nombre científico	Nombre común	Familia	Biotopo	Meses de floración									
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Urbanas / Periurbanas	<i>Myrtus communis</i>	Mirto	Myrtaceae	Arbustiva										
Urbanas / Periurbanas	<i>Nepeta cataria</i>	Menta gatuna	Lamiaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Nepeta tuberosa</i>	Nepeta, hierba gatera	Lamiaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Nigella damascena</i>	Arañuela	Ranunculaceae	Herbácea										
Zonas rurales	<i>Onobrychis supina</i>	Esparceta silvestre	Fabaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Ononis natrix</i>	Hierba melera	Fabaceae	Subarbustiva										
Zonas rurales	<i>Ononis tridentata</i>	Asnallo	Fabaceae	Subarbustiva										
Urbanas / Periurbanas	<i>Ophrys apifera</i> var. <i>apifera</i>	Orquídea abeja	Orchidaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Origanum vulgare</i>	Orégano	Lamiaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Papaver rhoeas</i>	Amapola	Papaveraceae	Herbácea										

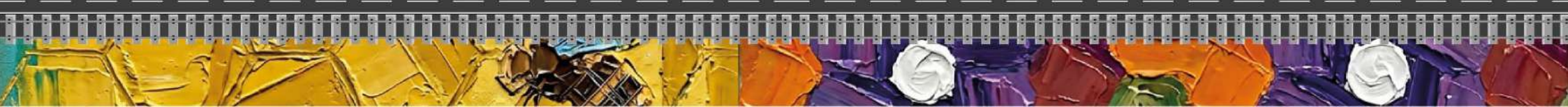


Plantas que atraen a los polinizadores

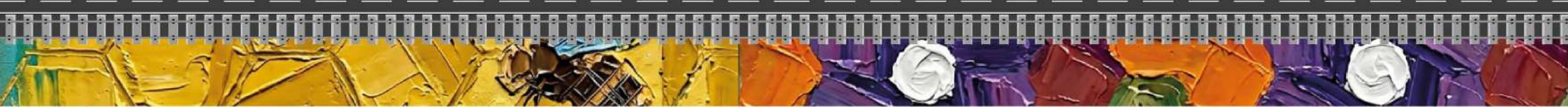
Zonas preferentes de plantación	Nombre científico	Nombre común	Familia	Biotopo	Meses de floración											
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Urbanas / Periurbanas	<i>Paeonia officinalis</i>	Peonia	Paeoniaceae	Herbácea												
Zonas rurales	<i>Periploca angustifolia</i>	Cornicabra	Apocynaceae	Arbustiva												
Zonas rurales	<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	Anacardiaceae	Arbustiva												
Urbanas / Periurbanas	<i>Pisum sativum</i>	Guisante forrajero	Fabaceae	Herbácea												
Urbanas / Periurbanas	<i>Plantago sp</i>	Llantén	Plantaginaceae	Herbácea												
Zonas rurales	<i>Populus spp.</i>	Chopos, alamos	Salicaceae	Arbórea												
Urbanas / Periurbanas	<i>Primula veris</i>	Primavera	Primulaceae	Herbácea												
Urbanas / Periurbanas	<i>Primula vulgaris</i>	Prímula	Primulaceae	Herbácea												
Zonas rurales	<i>Prunus avium</i>	Cerezo	Rosaceae	Arbórea												
Zonas rurales	<i>Prunus dulcis</i>	Almendro	Rosaceae	Arbórea												



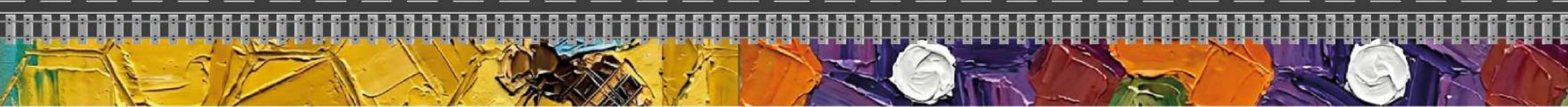
Plantas que atraen a los polinizadores														
Zonas preferentes de plantación	Nombre científico	Nombre común	Familia	Biotopo	Meses de floración									
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zonas rurales	<i>Prunus spinosa</i>	Endrino	Rosaceae	Arbustiva										
Urbanas / Periurbanas	<i>Bituminaria bituminosa</i>	Trébol hediondo	Fabaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Pyrus sp</i>	Perales	Rosaceae	Arbórea										
Zonas rurales	<i>Quercus coccifera</i>	Coscoja	Fagaceae	Arbustiva										
Zonas rurales	<i>Quercus ilex</i>	Encina	Fagaceae	Arbórea										
Zonas rurales	<i>Quercus rotundifolia</i>	Encina	Fagaceae	Arbórea										
Zonas rurales	<i>Quercus suber</i>	Alcornoques	Fagaceae	Arbórea										
Zonas rurales	<i>Retama sphaerocarpa</i>	Retama	Fabaceae	Arbustiva										
Zonas rurales	<i>Rhamnus sp</i>	Coscollina	Rhamnaceae	Arbustiva										
Zonas rurales	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romero	Lamiaceae	Subarbustiva										



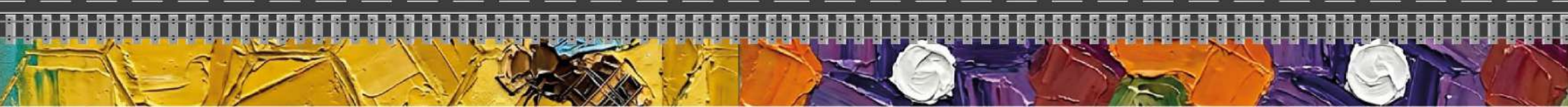
Plantas que atraen a los polinizadores														
Zonas preferentes de plantación	Nombre científico	Nombre común	Familia	Biotopo	Meses de floración									
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Urbanas / Periurbanas	<i>Rubus fruticosus</i>	Zarzamora	Rosaceae	Subarbustiva										
Zonas rurales	<i>Salix alba</i>	Sauce blanco	Salicaceae	Arbórea										
Zonas rurales	<i>Salix caprea</i>	Sauce cabruno	Salicaceae	Arbórea										
Zonas rurales	<i>Salix eleagnos</i>	Mimbrera	Salicaceae	Arbórea										
Zonas rurales	<i>Salix purpurea</i>	Sauce rojo	Salicaceae	Arbórea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Salvia lavandulifolia</i>	Salvia	Lamiaceae	Subarbustiva										
Urbanas / Periurbanas	<i>Salvia pratensis</i>	Salvia de los prados	Lamiaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Salvia verbenaca</i>	Gallocresta, verbenaca	Lamiaceae	Subarbustiva										
Urbanas / Periurbanas	<i>Sanguisorba minor</i>	Sanguinaria	Rosaceae	Herbácea										
Zonas rurales	<i>Santolina rosmarinifolia</i>	Botonera	Asteraceae	Subarbustiva										



Plantas que atraen a los polinizadores														
Zonas preferentes de plantación	Nombre científico	Nombre común	Familia	Biotopo	Meses de floración									
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Urbanas / Periurbanas	<i>Satureja montana</i>	Ajedrea	Lamiaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Scabiosa atropurpurea</i>	Escobilla morisca	Caprifoliaceae	Subarbustiva										
Urbanas / Periurbanas	<i>Sedum acre</i>	Pampajarito	Crassulaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Sideritis incana</i>	Rabo de gato	Lamiaceae	Subarbustiva										
Urbanas / Periurbanas	<i>Silene dioica</i>	Silene roja	Caryophyllaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Silene sinensis</i>	Collejas	Caryophyllaceae	Subarbustiva										
Urbanas / Periurbanas	<i>Silene vulgaris</i>	Colleja	Caryophyllaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Sinapis alba</i>	Mostaza blanca	Brassicaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Sonchus oleraceus</i>	Cerrajas	Asteraceae	Herbácea										
Zonas rurales	<i>Sorbus aria</i>	Mostajo	Rosaceae	Arbórea										

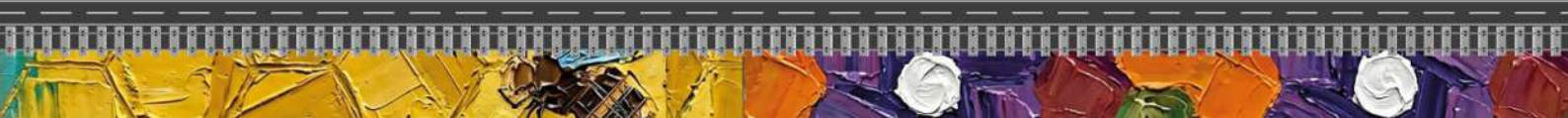


Plantas que atraen a los polinizadores														
Zonas preferentes de plantación	Nombre científico	Nombre común	Familia	Biotopo	Meses de floración									
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zonas rurales	<i>Sorbus aucuparia</i>	Serbal de cazadores	Rosaceae	Arbórea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león	Asteraceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Teucrium capitatum</i>	Tomillo macho	Lamiaceae	Subarbustiva										
Urbanas / Periurbanas	<i>Teucrium gnaphalodes</i>	Zamarilla lanuda	Lamiaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Teucrium pseudochamaepitys</i>	Pinillo bastardo	Lamiaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Thymelaea hirsuta</i>	Bufalaga	Thymelaeaceae	Arbustiva										
Zonas rurales	<i>Thymus mastichina</i>	Tomillo blanco	Lamiaceae	Subarbustiva										
Zonas rurales	<i>Thymus vulgaris</i>	Tomillo	Lamiaceae	Subarbustiva										
Zonas rurales	<i>Thymus zygis</i>	Tomillo salsero	Lamiaceae	Subarbustiva										
Urbanas / Periurbanas	<i>Tilia platyphyllos</i>	Tilo	Malvaceae	Arbórea										



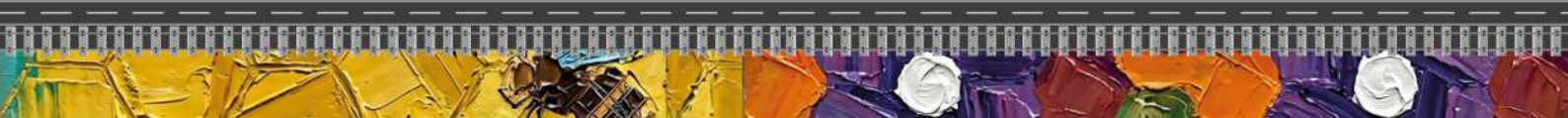
Plantas que atraen a los polinizadores														
Zonas preferentes de plantación	Nombre científico	Nombre común	Familia	Biotopo	Meses de floración									
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Urbanas / Periurbanas	<i>Trifolium pratense</i>	Trébol rojo	Fabaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Trifolium repens</i>	Trébol blanco	Fabaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Ulmus minor</i>	Olmo	Ulmaceae	Arbórea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Vaccinium myrtillus</i>	Arándano común	Ericaceae	Arbustiva										
Urbanas / Periurbanas	<i>Verbena officinalis</i>	Verbena	Verbenaceae	Subarbustiva										
Urbanas / Periurbanas	<i>Vicia sativa</i>	Veza	Fabaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Vicia villosa</i>	Veza velloso	Fabaceae	Herbácea										
Urbanas / Periurbanas	<i>Vitex agnus-castus</i>	Sauzgatillo	Lamiaceae	Arbustiva										
Urbanas / Periurbanas	<i>Viola tricolor</i>	Pensamiento	Violaceae	Herbácea										

Fuente: Adaptado de la Guía para la conservación de los polinizadores silvestres y de sus hábitats en áreas urbanas y periurbanas, elaboración propia (Tragsatec, no publicado).

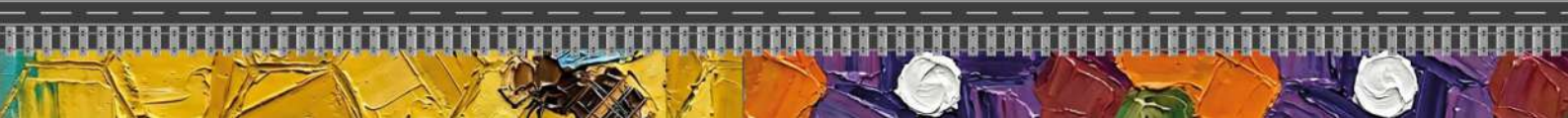


Anexo II: Especies Exóticas Invasoras (EEI) que actualmente afectan negativamente a los polinizadores silvestres en España

Grupos de EEI	EEI		Polinizadores autóctonos impactados		Mecanismo de impacto
	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común	
Abejas y avispas invasoras	<i>Apis mellifera Cárnica*</i>	Abeja Carniola	<i>Apis mellifera subspecies</i>	Abeja de la miel	Hibridación
	<i>Apis mellifera Ligústica*</i>	Abeja italiana	<i>Apis mellifera subspecies</i>	Abeja de la miel	Hibridación
	<i>Megachile sculpturalis</i>	Abeja gigante de la resina	<i>Osmia spp., Xylocopa spp.</i>	Abejas	Competición
	<i>Bombus terrestris*</i>	Abejorro común	<i>Bombus canariensis, B. madeirensis</i>	Abejorros	Hibridación
	<i>Vespa velutina nigrithorax</i>	Avispa asiática	<i>Apidae, Halictidae, Vespidae, Muscidae, Calliphoridae, Syrphidae</i>	Abejas, avispas y sírfidos	Competición, predación
	<i>Cotesia glomerata*</i>	Parásito de la mariposa blanca	<i>Pieris cheiranthi, P. wollastoni</i>	Mariposas	Parasitismo
Mariposas invasoras	<i>Cacyreus marshalli</i>	Geranio de bronce	<i>Arícia nicias, Eumedonia eumedon</i>	Mariposas	Competición
	<i>Pararge aegeria*</i>	Madera moteada	<i>Pararge xiphia</i>	Maderas moteadas de Madeira	Competición
	<i>Pieris rapae*</i>	Repollo pequeño blanco	<i>Pieris wollastoni</i>	Gran Mariposa blanca de Madeira	Competición, transmisión de enfermedades
	<i>Aethina tumida</i>	Small hive beetle	<i>Apis mellifera</i>	Abeja de la miel	Parasitismo

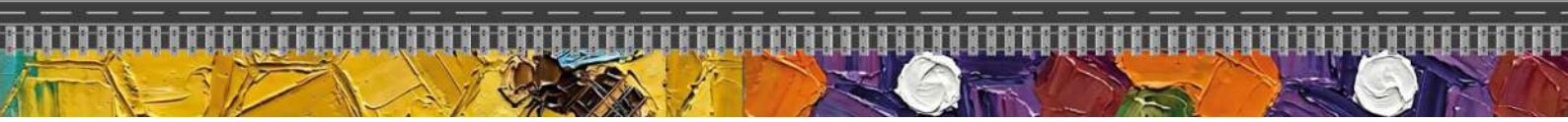


Grupos de EEI	EEI		Polinizadores autóctonos impactados		Mecanismo de impacto
	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común	
Escarabajos y ácaros invasores	<i>Varroa destructor</i>	Varroa mite	<i>Apis mellifera</i>	Abeja de la miel	Parasitismo, transmisión de enfermedades
Hormigas invasoras	<i>Lasius neglectus</i>	Hormiga invasora de jardín	<i>Lasius grandis</i> , <i>varias mariposas</i>	Hormigas, Mariposas	Competición
	<i>Linepithema humile</i>	Hormiga argentina	<i>Camponotus cruentatus</i> , <i>C. piceus</i> , <i>Eristalis tenax</i>	Hormigas, Sírfidos	Competición
Plantas y hongos invasores	<i>Lupinus polyphyllus</i>	Lupino de hoja grande	<i>Hesperioidea</i> , <i>Papilionoidea</i>	Mariposas	Estrés/modificación de ecosistemas
	<i>Rhododendron Ponticum*</i>	Rhododendron común	<i>Apis mellifera</i> , <i>Andrena carantonica</i>	Abejas	Veneno/toxicidad
	<i>Solidago spp.</i>	Vara de oro	<i>Coenonympha oedippus</i>	Mariposas	Estrés/modificación de ecosistemas
	<i>Solidago canadensis</i>	Vara de oro de Canadá	<i>Apidae</i> , <i>Andrenidae</i> , <i>Collettidae</i> , <i>Melittidae</i> , <i>Halictidae</i> , <i>Megachilidae</i> , <i>varias mariposas</i> , <i>Syrphidae</i> , <i>Bombus spp.</i>	Abejas, Abejorros, Mariposas, Sírfidos	Estrés/modificación de ecosistemas



Grupos de EEI	EEI		Polinizadores autóctonos impactados		Mecanismo de impacto
	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común	
Plantas y hongos invasores	<i>Solidago gigantea</i>	Vara de oro gigante	<i>Colias myrmidone</i> , varias mariposas y abejas, <i>Syrphidae</i>	Abejas, Mariposas, Sírfidos	Estrés/modificación de ecosistemas
	<i>Nosema ceranae</i>	Patógeno asiático Nosema	<i>Andrena ventralis</i> , <i>Apis mellifera</i> , <i>He-riades truncorum</i> , <i>Osmia bicornis</i> , <i>O. cornuta</i> , <i>Bombus spp.</i>	Abejas y Abejorros	Parasitismo
(*) Especies autóctonas en regiones dentro de la UE que se identifican como invasoras en otras.					

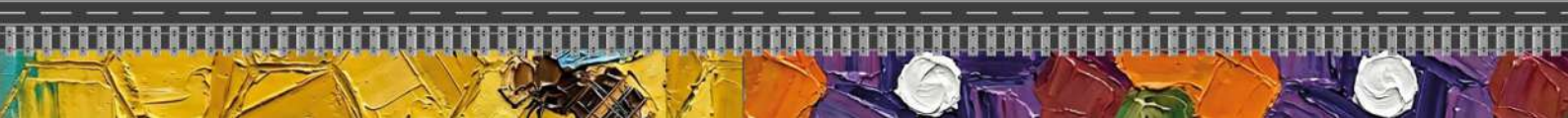
Fuente: IUCN (2019). *Managing invasive alien species to protect wild pollinators. Technical guidance prepared for the European Commission under contract No 07.0202/2018/795538/SER/ENV.D.2 "Technical support related to the implementation of the EU Pollinators Initiative"*. <https://wikis.ec.europa.eu/display/EUPKH/IAS+Managers>



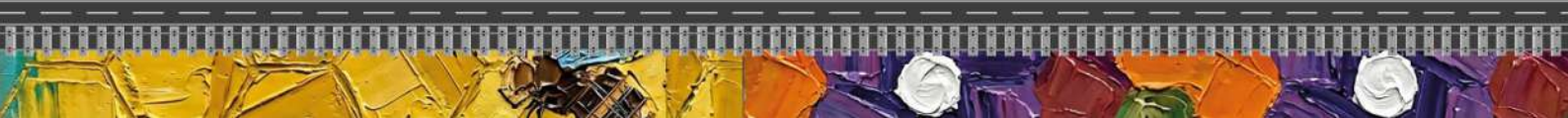
Anexo III: Listado de especies exóticas de flora terrestre legalmente considerada como invasora a escala estatal y comunitaria

Los listados oficiales de especies exóticas legalmente consideradas como invasoras a escala estatal (incluidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, regulado por el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto) y comunitaria (incluidas en la Lista de Especies Exóticas Invasoras Preocupantes para la Unión Europea, regulada por el Reglamento UE N° 1143/2014 del Parlamento europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2014), así como las incluidas en el Listado de Especies Exóticas Preocupantes para la Región Ultraperiférica de las Islas Canarias (regulado por el Real Decreto 216/2019, de 29 de marzo) contienen, en conjunto, un total de 100 taxones (especies o géneros) de flora terrestre. De estos, 56 se encuentran incluidos en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, 33 en el Listado de Especies Exóticas Invasoras Preocupantes para la Unión Europea, y 19 en el Listado de Especies Exóticas Preocupantes para la Región Ultraperiférica de las Islas Canarias. Hay que señalar que, aunque algunos de los taxones incluidos en la tabla se encuentran habitualmente asociados a los márgenes de las vías de transporte, otros no suelen encontrarse en estos ambientes o solamente se encuentran de forma ocasional.

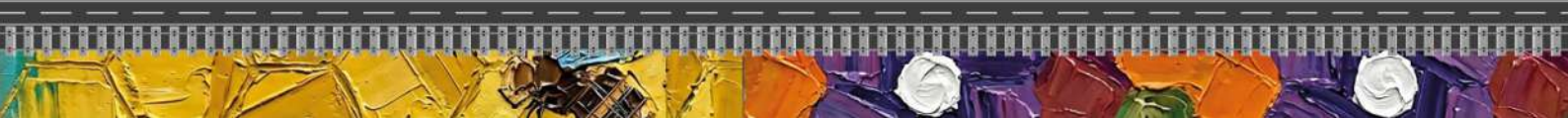
Taxón	Nombre común	Ámbito de aplicación	Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras	Listado de Especies Exóticas Preocupantes para la UE	Listado de Especies Exóticas Preocupantes para la RUP de las islas Canarias
<i>Acacia dealbata</i> Link.	Mimosa, acacia, acacia francesa	Nacional excepto Canarias y Baleares	X		
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Acacia, aroma, carambuco, mimosa	Canarias	X		
<i>Acacia mearnsii</i> De Wild., Pl. Bequaert. 3: 61 (1925)		Unión Europea		X	
<i>Acacia melanoxylon</i> Robert Brown, 1813	Acacia negra	Nacional	X		
<i>Acacia salicina</i> Lindl.	Acacia de hoja de sauce	Canarias	X		



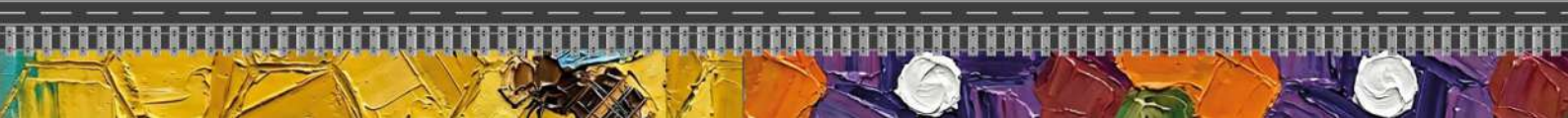
Taxón	Nombre común	Ámbito de aplicación	Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras	Listado de Especies Exóticas Preocupantes para la UE	Listado de Especies Exóticas Preocupantes para la RUP de las islas Canarias
<i>Acacia saligna</i> (Labill.) H.L.Wendl. (<i>Acacia cyanophylla</i> Lindl.)	Acacia de hoja azul, acacia de hoja de sauce	Unión Europea		X	
<i>Agave americana</i> L.	Pitera común	Nacional	X		
<i>Ageratina adenophora</i> (Spreng.) King & H. Rob.	Matoespuma	Canarias	X		
<i>Ageratina riparia</i> (Regel) R.M. King & H. Rob.	Matoespuma fino	Canarias	X		
<i>Ailanthus altissima</i> (Miller) Swingle	Ailanto, árbol del cielo, zumaque falso	Nacional	X	X	
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	Ambrosia	Nacional	X		
<i>Andropogon virginicus</i> L.				X	
<i>Arauja sericifera</i> Brot.	Planta cruel, miraguano	Nacional	X		
<i>Arbutus unedo</i> L.	Madroño	Canarias	X		
<i>Arundo donax</i> L.	Caña, cañavera, bardiza, caña silvestre	Canarias	X		



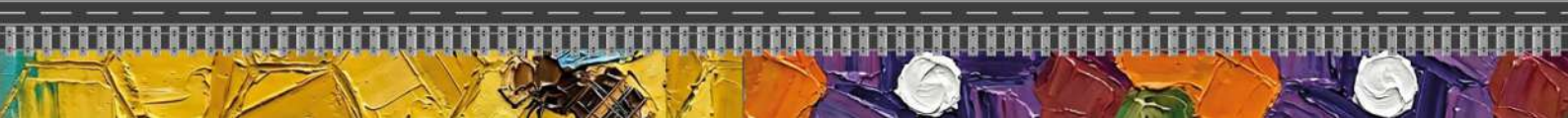
Taxón	Nombre común	Ámbito de aplicación	Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras	Listado de Especies Exóticas Preocupantes para la UE	Listado de Especies Exóticas Preocupantes para la RUP de las islas Canarias
<i>Asclepias syriaca</i> (L.)	Algodoncillo, algodoncillo de Siria, thlalayotl	Unión Europea		X	
<i>Asparagus asparagoides</i> (L.) Druce	Esparraguera africana	Nacional	X		
<i>Atriplex semilunaris</i> Aellen.	Amuelle	Canarias	X		
<i>Austrocylindropuntia cylindrica</i> (Lam.) Backeb.	Cacto cilíndrico	Canarias			X
<i>Baccharis halimifolia</i> L.	Bácaris, chilca, chilca de hoja de orgaza, caqueja	Nacional	X	X	
<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Hér ex Vent.		Unión Europea		X	
<i>Buddleja davidii</i> Franchet	Budleya, baileya, arbusto de las mariposas	Nacional	X		
<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W.T. Aiton	Algodón de seda	Canarias	X		
<i>Cardiospermum grandiflorum</i> Sw.	Farolillo trepador	Unión Europea		X	
<i>Carpobrotus acinaciformis</i> (L.) L. Bolus	Hierba del cuchillo, uña de gato, uña de león	Nacional excepto Canarias	X		
<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E.Br.	Hierba del cuchillo, uña de gato, uña de león	Nacional	X		



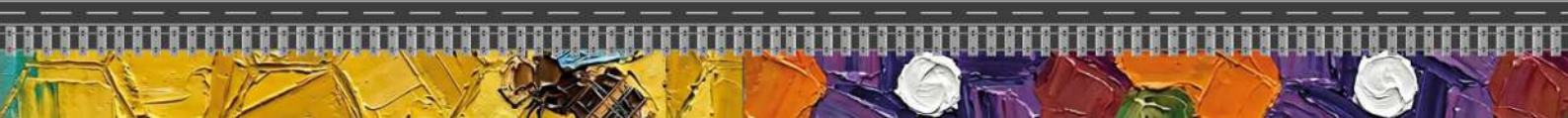
Taxón	Nombre común	Ámbito de aplicación	Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras	Listado de Especies Exóticas Preocupantes para la UE	Listado de Especies Exóticas Preocupantes para la RUP de las islas Canarias
<i>Celastrus orbiculatus</i> Thunb.		Unión Europea		X	
<i>Centranthus ruber</i> (L.) DC.	Hierba de San Jorge	Canarias	X		
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Reina de noche, mandacaru	Canarias			X
<i>Cinchona pubescens</i> (Vahl.)	Quinina roja	Canarias			X
<i>Cortaderia</i> spp.	Hierba de la pampa, carrizo de la pampa	Nacional	X		
<i>Cortaderia jubata</i> (Lemoine ex Carrière) Stapf	Hierba de la Pampa púrpura	Unión Europea	X	X	
<i>Cotula coronopifolia</i> L.	Cotula	Baleares	X		
<i>Cylindropuntia</i> spp.	Cylindropuntia	Nacional	X		
<i>Cyrtomium falcatum</i> (L. f.) C. Presl	Helecho acebo	Canarias	X		
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link	Escoba negra	Canarias	X		
<i>Cytisus striatus</i> (Hill) Rothm.	Escoba portuguesa, escoba estriada	Canarias			X



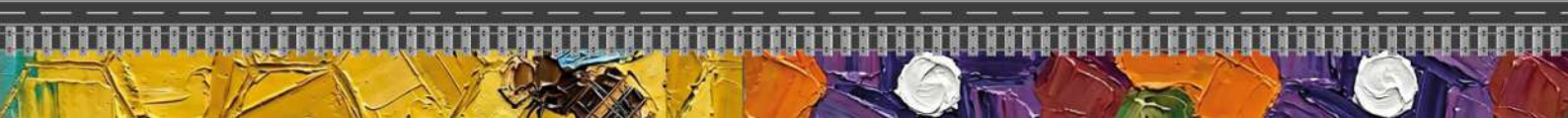
Taxón	Nombre común	Ámbito de aplicación	Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras	Listado de Especies Exóticas Preocupantes para la UE	Listado de Especies Exóticas Preocupantes para la RUP de las islas Canarias
<i>Delairea odorata</i> Lem.		Unión Europea		X	
<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.	Mimosa delgada, tatán salvaje	Canarias			X
<i>Ehrharta calycina</i> Sm.		Unión Europea		X	
<i>Eschscholzia californica</i> Champ	Amapola de California, dedal de oro	Canarias	X		
<i>Fallopia baldschuanica</i> (Regel) Holub	Viña del Tíbet	Nacional	X		
<i>Fallopia japonica</i> (Houtt.) (=Reynoutria japonica Houtt.)	Hierba nudosa japonesa	Unión Europea	X	X	
<i>Furcraea foetida</i> (L.) Haw.	Pitera abierta	Canarias	X		
<i>Gunnera tinctoria</i> (Molina) Mirbel	Nalca, pangué	Unión Europea		X	
<i>Hakea salicifolia</i> (Vent.) B.L. Burt.	Hakea hoja de sauce	Canarias			X
<i>Hakea sericea</i> (Schrad. Y J.C.Wendl.)		Unión Europea		X	
<i>Harrisia martinii</i> (Labour.) Britton.	Cactus luz de luna	Canarias			X



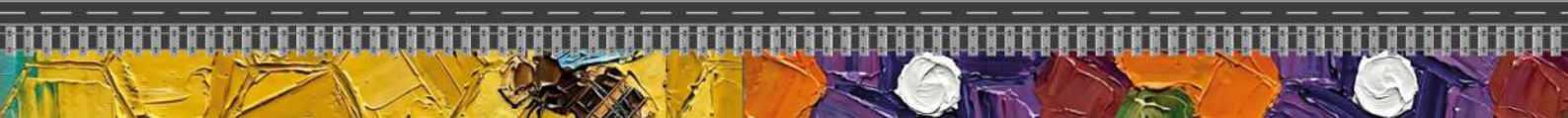
Taxón	Nombre común	Ámbito de aplicación	Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras	Listado de Especies Exóticas Preocupantes para la UE	Listado de Especies Exóticas Preocupantes para la RUP de las islas Canarias
<i>Hedychium gardnerianum</i> She-pard ex Ker Gawl.	Jengibre blanco	Nacional	X		
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	Pataca, tupinabo	Nacional	X		
<i>Heracleum mantegazzianum</i> Somm. & Lev.	Perejil gigante	Nacional	X	X	
<i>Heracleum persicum</i> Fischer	Golpar	Unión Europea		X	
<i>Heracleum sosnowskyi</i> Mande-nova		Unión Europea		X	
<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.	Lúpulo japonés, salto japonés	Unión Europea		X	
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle		Unión Europea		X	
<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeusch.	Cisca	Canarias			X
<i>Ipomoea indica</i> (Burn)	Campanilla morada, batatilla de Indias	Baleares y Cana-rias	X		
<i>Jatropha curcas</i> L.	Jatrofa	Canarias			X
<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Tua tua	Canarias			X



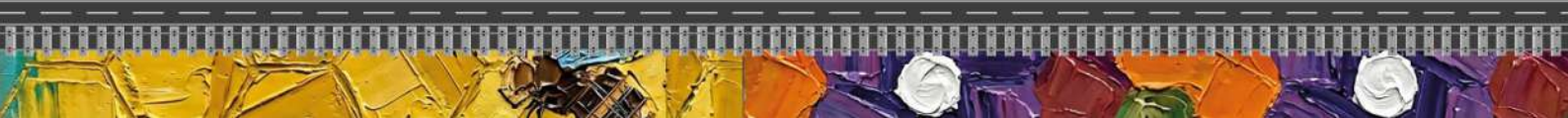
Taxón	Nombre común	Ámbito de aplicación	Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras	Listado de Especies Exóticas Preocupantes para la UE	Listado de Especies Exóticas Preocupantes para la RUP de las islas Canarias
<i>Koenigia polystachya</i> (Wall. Ex Meisn. T.M. Schust. Y Reveal)		Unión Europea		X	
<i>Lespedeza cuneata</i> (Dum.Cours.) G.Don (<i>Lespedeza juncea</i> var. <i>sericea</i> (Thunb.) Lace & Hauech)		Unión Europea		X	
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De wit	Aromo blanco	Canarias	X		
<i>Ligustrum robustum</i> (Roxb.) Blume.	Ligustre, aligustre	Canarias			X
<i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sw.		Unión Europea		X	
<i>Lysichiton americanus</i> Hultén et H. St. John	Aro de agua, col de mofeta amarilla	Unión Europea		X	
<i>Maireana brevifolia</i> (R.Br.) P.G. Wilson	Mato azul	Canarias	X		
<i>Melia azedarach</i> L.	Árbol del paraíso, cinamomo	Canarias			X
<i>Miconia calvenscens</i> DC.	Micinia	Canarias			X
<i>Microstegium vimineum</i> (Trin.) A. Camus		Unión Europea		X	
<i>Mimosa pigra</i> L.	Carpinchera, mimosa uña de gato	Canarias			X



Taxón	Nombre común	Ámbito de aplicación	Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras	Listado de Especies Exóticas Preocupantes para la UE	Listado de Especies Exóticas Preocupantes para la RUP de las islas Canarias
<i>Myoporum laetum</i> G. Forst.	Mioporo, siempreverde, gandul	Nacional	X		X
<i>Nassella neesiana</i> (Trin. & Rupr.) Barkworth	Flechilla	Canarias	X		
<i>Nicotiana glauca</i> Graham.	Tabaco moruno	Canarias	X		
<i>Opuntia dillenii</i> (Ker-Gawler) Haw	Tunera india	Nacional	X		
<i>Opuntia maxima</i> Miller.	Tunera común	Nacional	X		
<i>Opuntia stricta</i> (Haw.)	Chumbera	Nacional excepto Canarias	X		
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	Agrio, agrios, vinagreira, vinagreras	Nacional	X		
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Escoba amarga, artemisilla	Unión Europea		X	
<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. Ex Chiov.	Quicuyo	Canarias y Baleares	X		
<i>Pennisetum purpureum</i> Schum.	Pasto de elefante	Canarias	X		
<i>Pennisetum setaceum</i> (Forssk.) Chiov.	Plumero, rabogato, pasto de elefante	Nacional	X	X	

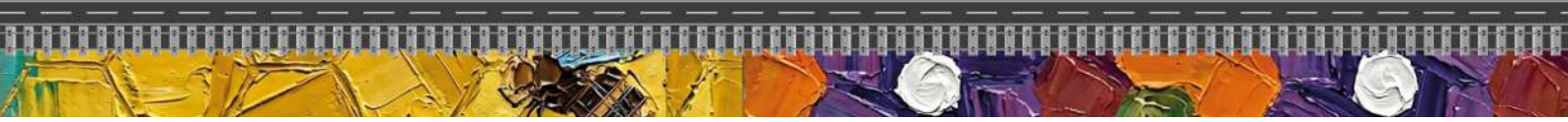


Taxón	Nombre común	Ámbito de aplicación	Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras	Listado de Especies Exóticas Preocupantes para la UE	Listado de Especies Exóticas Preocupantes para la RUP de las islas Canarias
<i>Pennisetum spp (sin. Cenchrus L.)</i>	Rabogato albino	Baleares	X		
<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	Grosella espinosa	Canarias			X
<i>Persicaria perfoliata (Polygonum perfoliatum) L.</i>	Cola del diablo, milla por minuto	Unión Europea		X	
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Palmera datilera	Canarias	X		
<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T. Aiton.	Pitosporo japonés. Azahar chino	Canarias			X
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Mezquite	Unión Europea		X	X
<i>Pueraria montana (Pueraria lobata (Willd.) (Lour.) Merr. Var. lobata (Willd.))</i>	Kuzu, Kudzu	Unión Europea		X	
<i>Reynoutria sachalinensis</i> (F. Schmidt) Nakai		Unión Europea		X	
<i>Reynoutria x bohemica</i> Chrték & Chrtková		Unión Europea		X	
<i>Ricinus communis</i> L.	Tartaguero	Canarias	X		
<i>Senecio inaequidens</i> DC.	Senecio del Cabo	Nacional	X		



Taxón	Nombre común	Ámbito de aplicación	Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras	Listado de Especies Exóticas Preocupantes para la UE	Listado de Especies Exóticas Preocupantes para la RUP de las islas Canarias
<i>Spartina alterniflora</i> Loisel.	Borraza	Nacional	X		
<i>Spartina densiflora</i> Brongn.	Espartillo	Nacional	X		
<i>Spartina patens</i> (Ait.) Muhl		Nacional	X		
<i>Spartium junceum</i> L.	Retama de olor	Canarias	X		
<i>Tradescantia fluminensis</i> Velloso	Amor de hombre, oreja de gato	Nacional	X		
<i>Triadica sebifera</i> (L.) Small (<i>Sapium sebiferum</i> (L.) Roxb.)	Árbol del sebo	Unión Europea		X	
<i>Ulex europaeus</i> L.	Tojo	Canarias	X		
<i>Ulex minor</i> Roth.	Alisaja, ercajo, árgoma, aiaga	Canarias			X

Fuente: Directrices para la identificación y propuesta de medidas de control de EEI que proliferan en los márgenes de vías (MITECO, 2026).



Anexo IV: Casos de éxito de aplicación de orientaciones similares

En España:

Caso 1:

CETA-CEDEX, G. S.-Colomer, M. R., Medina, E., Ibarra, S. y Villar, D. Impacto de las autovías sobre la fragmentación del hábitat de los insectos voladores y los polinizadores. Resultados preliminares.

Este estudio se enmarca en el **Eje 5** de la **Estrategia de Desfragmentación de Hábitats Afectados por Infraestructuras Lineales de Transporte (EDHILT)**, cuyo objetivo es promover la investigación, la innovación y la transferencia de conocimiento en el ámbito de las ILT y la biodiversidad. Esta actuación se incluye en el **Programa de Trabajo 2025 2029** de dicha Estrategia.

¿Dónde se hizo?

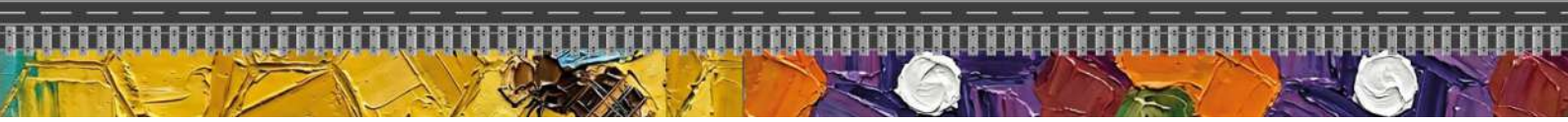
- En un tramo de 10 km de la autovía A 2, entre Trijueque (km 78) y Gajanejos (km 88) (Guadalajara), y en los dos viales de servicio paralelos, muy próximos y situados a ambos lados de la autovía.
- Motivos de la selección del tramo.
 - Alta intensidad media diaria (IMD): 26.000 vehículos/día (media de 242 vehículos en 8,5 minutos de muestreo).
 - Ausencia de núcleos urbanos o polígonos industriales en un entorno amplio, evitando sesgos y manteniendo el carácter piloto del estudio.

¿Qué se hizo?

- Estudio de la afección de carreteras con elevado volumen de tráfico sobre:
 - **Mortandad por atropello**, con especial atención a los polinizadores.
 - **Fragmentación del hábitat** de los insectos voladores (segregación poblacional y posible aislamiento reproductivo).

¿Cómo se hizo?

- **Muestreo mensual** (abril de 2025 – marzo de 2029) con colector de insectos instalado sobre vehículo todoterreno.
- En cada muestreo se recogen **tres muestras**:
 - **Calzada de la autovía** (valoración de atropellos y fragmentación del hábitat).

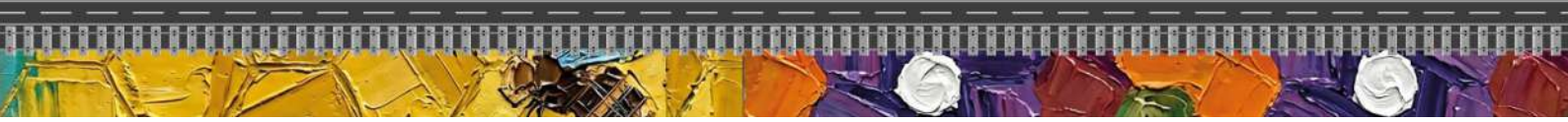


- **Vial de servicio este** (fragmentación del hábitat).
- **Vial de servicio oeste** (fragmentación del hábitat).
- Evaluación de biomasa, abundancia y riqueza.
- Relación de los resultados con:
 - Parámetros fenológicos (vegetación y humedad edáfica).
 - Parámetros meteorológicos (temperatura, viento, humedad y precipitación).
- Identificación taxonómica.

¿Cuáles fueron los resultados positivos? (entre abril y diciembre de 2025)

- Cada muestra suele incorporar nuevas citas a nivel de provincia y, potencialmente, en ámbito peninsular.
- Del total de capturas, solo el 23 % (172 atropellos) se registró en la calzada de la A-2. Esta muestra resultó menos diversa y con menor presencia de polinizadores que la tomada en los viales de servicio. De dichos insectos capturados, un 25 % son polinizadores (43 individuos), aunque suponen el 90 % de la biomasa.

Estos resultados evidencian la fragmentación del hábitat.



En otros países:

Caso 1:

Dietzel, S., Rojas-Botero, S., Kollmann, J., Fischer, C., 2023. Enhanced urban roadside vegetation increases pollinator abundance whereas landscape characteristics drive pollination. *Ecological Indicators* 147, 109980. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.109980>

¿Dónde se hizo?

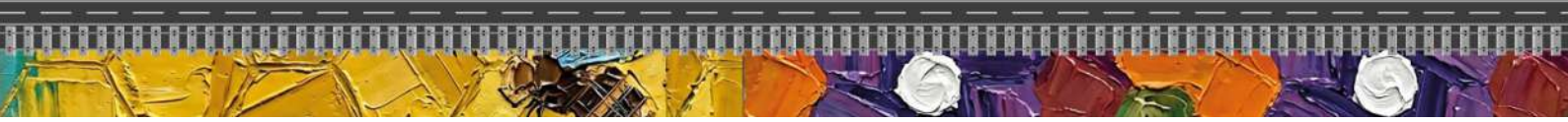
- Múnich, Alemania.

¿Qué se hizo?

- Se evaluó si mejorar la vegetación de márgenes de carreteras urbanas con plantaciones florales aumenta:
 - La abundancia de polinizadores (abeja melífera, abejas silvestres y sírfidos).
 - La polinización efectiva (frutos) de varias plantas indicadoras.
- Se trabajó con 68 puntos de muestreo:
 - 34 parches sembrados con mezclas de flores silvestres de alta riqueza.
 - 34 márgenes control con vegetación viaria convencional, pobre en especies.

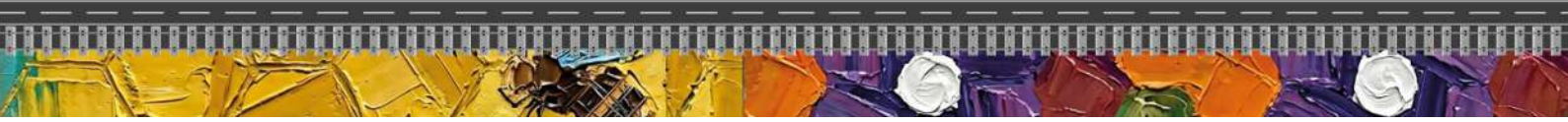
¿Cómo se hizo?

- En los 34 márgenes seleccionados se establecieron parches ricos en flores (mezclas de plantas silvestres) junto a carreteras urbanas.
 - Los polinizadores se muestrearon con trampas de colores, registrando abundancia de abejas melíferas, abejas silvestres y sírfidos.
- La polinización se evaluó mediante el número de frutos y masa de fruto de tres plantas “fitoindicadoras” colocadas en los márgenes:
 - *Fragaria × ananassa* (fresa).
 - *Ranunculus acris*.
 - *Trifolium pratense*, con distintas formas y colores de flor para atraer grupos de polinizadores diferentes.



¿Cuáles fueron los resultados positivos?

- En los márgenes mejorados:
 - La abundancia de polinizadores aumentó con la riqueza de especies en flor y la densidad floral local, es decir, los parches sembrados con más y mejores flores atraían más polinizadores.
- En términos de polinización:
 - La masa de fruto de *Fragaria* × *ananassa* fue mayor en áreas más urbanas (mayor superficie impermeable).
 - El número de frutos de *T. pratense* aumentó con la densidad de bordes en el paisaje.
 - En conjunto, los resultados muestran que la mejora de márgenes de carretera con vegetación rica en flores puede apoyar directamente la producción de frutos en plantas silvestres y de cultivo dentro de la ciudad.



Caso 2

Hopwood, J.L., 2008. The contribution of roadside grassland restorations to native bee conservation. *Biological Conservation* 141, 2632–2640. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.07.026>

¿Dónde se hizo?

- Kansas, EE.UU.

¿Qué se hizo?

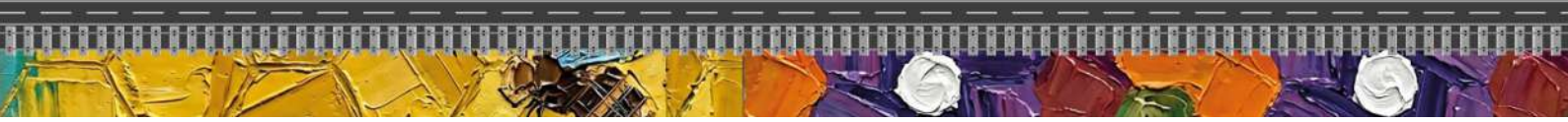
- Se compararon márgenes de carretera restaurados con pradera nativa frente a:
 - Márgenes dominados por plantas no nativas y ruderalizadas.
 - Remanente de pradera nativa cercano como referencia.
- Objetivo: evaluar si la restauración de praderas nativas en cunetas contribuye a la conservación de abejas silvestres.

¿Cómo se hizo?

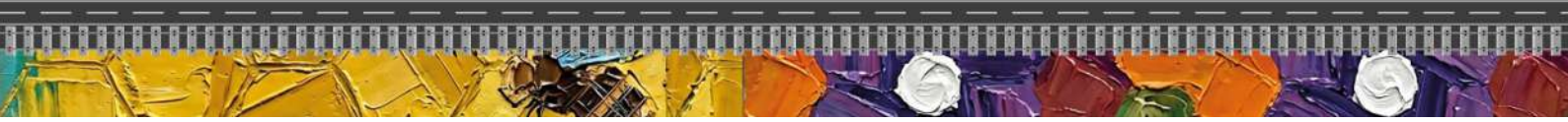
- Muestreo de abejas mediante manga entomológica y platos trampa a lo largo de:
 - Tramos de cunetas restauradas con vegetación de pradera nativa.
 - Tramos de cunetas ruderalizadas, dominadas por especies no nativas.
- En cada tramo se midieron: riqueza de especies de flores, abundancia floral y porcentaje de suelo desnudo (recurso clave para anidación de abejas de suelo).

¿Cuáles fueron los resultados positivos?

- Los márgenes restaurados con pradera nativa presentaron:
 - Mayor abundancia total de abejas.
 - Mayor riqueza de especies de abejas que los márgenes ruderalizadas.
- Los factores que explicaron este aumento fueron:
 - Mayor riqueza y abundancia de flores.
 - Mayor porcentaje de suelo desnudo en las cunetas restauradas.
- Tráfico y anchura de la cuneta no influyeron significativamente en las comunidades de abejas, indicando que incluso cunetas estrechas junto a carreteras transitadas pueden ser hábitat valioso si se restauran con vegetación nativa.



- Las comunidades de abejas de cunetas restauradas fueron similares a las de la pradera remanente, y más ricas que las de cunetas ruderalizadas, mostrando que la restauración de praderas nativas en márgenes de carretera acerca estas infraestructuras al funcionamiento de un hábitat natural de referencia.



Caso 3

Noordijk, J., Delille, K., Schaffers, A.P., Sýkora, K.V., 2009. Optimizing grassland management for flower-visiting insects in roadside verges. *Biological Conservation* 142, 2097–2103. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.04.009>

¿Dónde se hizo?

- Heerlen, Holanda.

¿Qué se hizo?

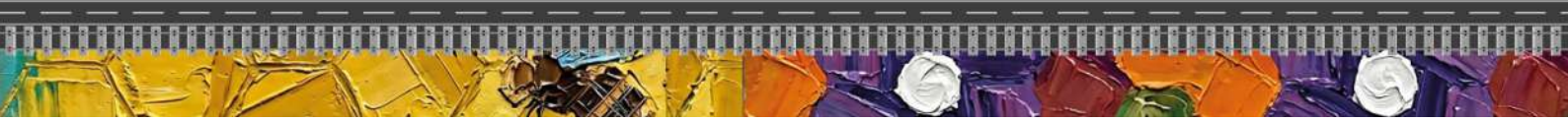
- Investigar el efecto de diferentes métodos de siega en los márgenes de las ILT en las visitas de polinizadores a los recursos florales generados. Se alteraron dos parámetros:
 - Periodicidad de la siega.
 - Retirada de biomasa.
- Objetivo: evaluar si distintas estrategias de siega contribuyen a un mayor uso de los márgenes por parte de los polinizadores.

¿Cómo se hizo?

- Creando diferentes tratamientos a lo largo de cunetas seminaturales de carreteras de Países Bajos:
 - Sin manejo.
 - Siega 1 vez/año con retirada de biomasa.
 - Siega 1 vez/año sin retirada de biomasa.
 - Siega 2 veces/año con retirada de biomasa.
 - Siega 2 veces/año sin retirada de biomasa.
- Altura de corte: típica de maquinaria de conservación, no rasante (más alto que corte agrícola estándar).

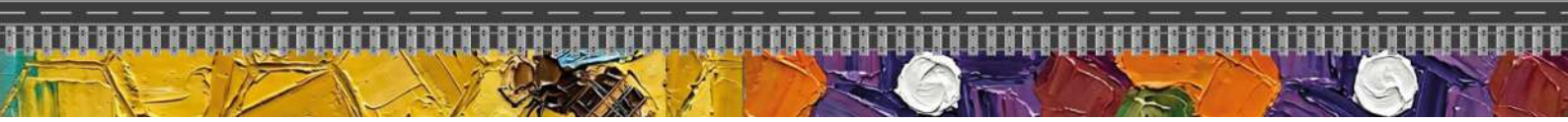
¿Cuáles fueron los resultados positivos?

- El tratamiento 2 cortes/año con retirada del heno tuvo la mayor riqueza de especies de plantas, número de inflorescencias, abundancia total de insectos y número de visitas florales durante toda la estación.
- El corte de inicio de verano fue crucial: estimuló un rebrote y re-floración que sostuvo



recursos florales e insectos más tarde en la temporada.

- Se observó que los márgenes sin retirada de biomasa acumulaban materia orgánica, empobrecían la comunidad floral y ofrecían menos visitas de insectos.
- Los autores recomiendan la retirada sistemática de la biomasa y señalan que, para evitar periodos sin flores, la combinación ideal es esquema rotacional/mosaico donde no se siega todo el margen al mismo tiempo.



Caso 4

CETA-CEDEX, G. S.-Colomer, M. R., Medina, E., Ibarra, S. y Villar, D. 2026. Entomofauna. En: Cortés, F. M., Díaz, M. y G. S.-Colomer, M. R. *Recuperación del ecosistema fluvial Manzanares-Gavia-Bulera. Infraestructura verde y azul Bosque Metropolitano de Madrid. Acción C3. Plan de medición y seguimiento de indicadores. Informe final de resultados del Plan (periodo 2022-2026)*.

¿Dónde se hizo?

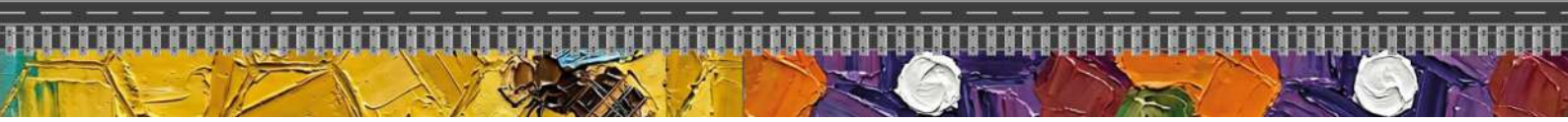
- En el tramo periurbano del curso bajo del río Manzanares, en el sur de Madrid, en el entorno de Villaverde Bajo, el Parque Lineal del Manzanares, el estanque de tormentas de Abroñigal y la EDAR La Gavia.
- Es un corredor fluvial metropolitano en renaturalización, adecuado para evaluar la respuesta de la entomofauna a cambios de hábitat y conectividad.

¿Qué se hizo?

- En el marco del proyecto *Recuperación del ecosistema fluvial Manzanares-Gavia-Bulera. Infraestructura verde y azul Bosque Metropolitano de Madrid* cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU.
- Se desarrolló un seguimiento entomológico con doble objetivo:
 - Caracterizar la comunidad de insectos.
 - Analizar su respuesta a distintas fases de actuación.
- El estudio se centró en:
 - Insectos voladores, polinizadores y entomofauna epigea.
 - Detección de especies de interés sanitario y de exóticas invasoras.

¿Cómo se hizo?

- Muestreos mensuales (marzo 2023-diciembre 2025), entre las 11h00 y 13h00.
- Insectos voladores: se utilizó un colector instalado sobre vehículo completando un recorrido de 10 km por la orilla izquierda del río.
- Entomofauna epigea: se muestrearon dos transectos a pie de 1 × 10 m, junto a los aliviaderos de la EDAR de La Gavia y el estanque de tormentas de Abroñigal.



- Se analizaron abundancia, riqueza y biomasa, con apoyo de datos meteorológicos, tratamiento taxonómico y análisis estadístico.

¿Cuáles fueron los resultados positivos?

- El seguimiento confirmó la utilidad de la entomofauna como indicador sensible de los efectos ambientales de la restauración y de las obras del entorno.
- Aunque entre 2023 y 2025 descendieron la abundancia y la biomasa total de insectos voladores, la abundancia de polinizadores se mantuvo relativamente estable y aumentó su peso porcentual, confirmando la necesidad de analizarlos como subgrupo funcional específico.
- La comparación entre La Gavia y Abroñigal mostró diferencias consistentes en la fauna epigea, aportando criterios útiles sobre la influencia de la humedad, la cobertura vegetal y la estructura del hábitat.
- El caso aporta una metodología transferible para incorporar insectos y polinizadores al seguimiento ambiental de corredores fluviales y otras infraestructuras verdes.

5. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTA GUÍA

Altermatt, F., Pearse, I.S., 2011. Similarity and Specialization of the Larval versus Adult Diet of European Butterflies and Moths. *The American Naturalist* 178, 372–382. <https://doi.org/10.1086/661248>

Antoine, C.M., Forrest, J.R.K., 2021. Nesting habitat of ground-nesting bees: a review. *Ecological Entomology* 46, 143–159. <https://doi.org/10.1111/een.12986>

Arenas, J.M., Escudero, A., Mola, I., Casado, M.A., 2017. Roadsides: an opportunity for biodiversity conservation. *Applied Vegetation Science* 20, 527–537. <https://doi.org/10.1111/avsc.12328>

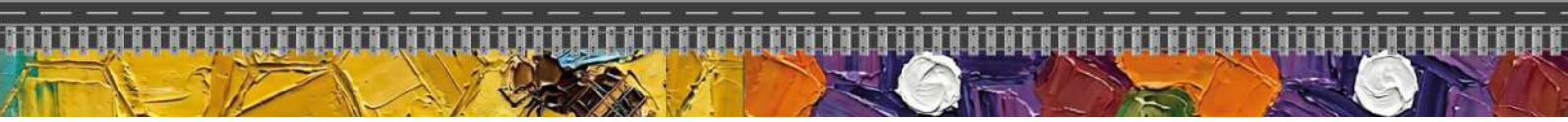
Bartomeus, I., Bosch, J., 2018. Pérdida de polinizadores: evidencias, causas y consecuencias. *ECOS* 27, 1–2. <https://doi.org/10.7818/ECOS.1542>

Cole, L.J., Brocklehurst, S., Robertson, D., Harrison, W., McCracken, D.I., 2017. Exploring the interactions between resource availability and the utilisation of semi-natural habitats by insect pollinators in an intensive agricultural landscape. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 246, 157–167. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.05.007>

Comisión Europea, 2018. Comunicación de la comisión al parlamento europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones. Iniciativa de la UE sobre los polinizadores. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=CELEX:52018DC0395>

Dainese, M., Martin, E.A., Aizen, M.A., Albrecht, M., Bartomeus, I., Bommarco, R., Carvalheiro, L.G., Chaplin-Kramer, R., Gagic, V., Garibaldi, L.A., Ghazoul, J., Grab, H., Jonsson, M., Karp, D.S., Kennedy, C.M., Kleijn, D., Kremen, C., Landis, D.A., Letourneau, D.K., Marini, L., Poveda, K., Rader, R., Smith, H.G., Tscharntke, T., Andersson, G.K.S., Badenhausser, I., Baensch, S., Bezerra, A.D.M., Bianchi, F.J.J.A., Boreux, V., Bretagnolle, V., Caballero-Lopez, B., Cavigliasso, P., Četković, A., Chacoff, N.P., Classen, A., Cusser, S., da Silva e Silva, F.D., de Groot, G.A., Dudenhöffer, J.H., Ekroos, J., Fijen, T., Franck, P., Freitas, B.M., Garratt, M.P.D., Gratton, C., Hipólito, J., Holzschuh, A., Hunt, L., Iverson, A.L., Jha, S., Keasar, T., Kim, T.N., Kishinevsky, M., Klatt, B.K., Klein, A.-M., Krewenka, K.M., Krishnan, S., Larsen, A.E., Lavigne, C., Liere, H., Maas, B., Mallinger, R.E., Martinez Pachon, E., Martínez-Salinas, A., Meehan, T.D., Mitchell, M.G.E., Molina, G.A.R., Nesper, M., Nilsson, L., O'Rourke, M.E., Peters, M.K., Plečáček, M., Potts, S.G., Ramos, D. de L., Rosenheim, J.A., Rundlöf, M., Rusch, A., Sáez, A., Scheper, J., Schleuning, M., Schmack, J.M., Sciligo, A.R., Seymour, C., Stanley, D.A., Stewart, R., Stout, J.C., Sutter, L., Takada, M.B., Taki, H., Tamburini, G., Tschumi, M., Viana, B.F., Westphal, C., Willcox, B.K., Wratten, S.D., Yoshioka, A., Zaragoza-Trello, C., Zhang, W., Zou, Y., Steffan-Dewenter, I., 2019. A global synthesis reveals biodiversity-mediated benefits for crop production. *Science Advances* 5, eaax0121. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aax0121>

Daniel-Ferreira, J., Bommarco, R., Wissman, J., Öckinger, E., 2020. Linear infrastructure



habitats increase landscape-scale diversity of plants but not of flower-visiting insects. *Sci Rep* 10, 21374. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-78090-y>

De Marco, P., Coelho, F.M., 2004. Services performed by the ecosystem: forest remnants influence agricultural cultures' pollination and production. *Biodiversity and Conservation* 13, 1245–1255. <https://doi.org/10.1023/B:BIOC.0000019402.51193.e8>

Eckerter, T., Erbacher, J., Wolf, W., Braunisch, V., Klein, A.-M., 2023. Verges Along Forest Roads Promote Wild Bees. *for sci* 69, 167–177. <https://doi.org/10.1093/forsci/fxac059>

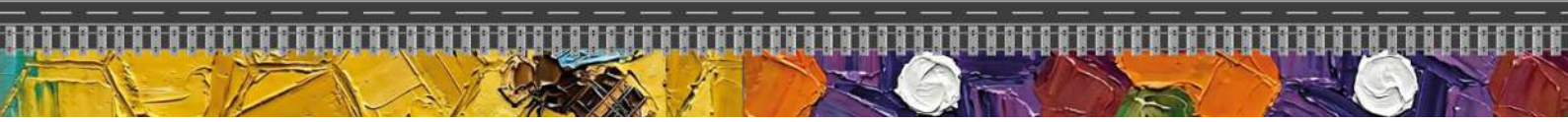
European Commission. Directorate General for Environment., 2025. European red list of butterflies. Publications Office, LU. <https://doi.org/10.2779/935927>

European Commission. Directorate-General for Environment, Michez, D., Boustani, M., Sentil, A., Benrezkallah, J., de Manincor, N., Wood, T.J., Álvarez Fidalgo, P., Aubert, M., Bellotto, V., Biella, P., Bogusch, P., Bosch, J., Brau, T., Browne, K., Carion, F., Castro, L., Cederberg, B., Clay, J., Debont, T., Bila Dubaić, J., Dall'Olio, R., Dellicour, S., Devalez, J., Devorsine, R., Dufrêne, E., De la Rúa, P., De Tandt, B., Evrard, D., Flaminio, S., Fiordaliso, W., Fontana, P., Gadoum, S., Galbany Casals, M., Gaspar, H., Gekière, A., Gérard, M., Geslin, B., Kasperek, M., Kierat, J., Kohl, P.L., Kuhlmann, M., Kryger, P., Leclercq, N., Le Divelec, R., Lemaire, S., Lescot, S., Lhomme, P., Litman, J., Marshall, L., McCormack, G.P., Moro, A., Mudri Stojnić, S., Ockermueller, E., Oleksa, A., Ortiz-Sánchez, F.J., Patiny, S., Paukkunen, J., Perrard, A., Petanidou, T., Pinto, M.A., Potts, S.G., Praz, C., Put, S.C.L., Radchenko, V.G., Rasmont, P., Requier, F., Reverté, S., Risch, S., Rogenstein, S., Rosa, P., Ruiz, C., Rutschmann, B., Santerre, R., Smit, J., Straka, J., Thulier, J., Tourbez, C., Trottet, A., Vereecken, N.J., Williams, P.H., Winter, E., Zimmermann, D., Ghisbain, G., 2026. European red list of bees. Publications Office of the European Union, LU. <https://doi.org/10.2779/521877>

FAO (Ed.), 2019. The state of the world's biodiversity for food and agriculture. J. Bélanger & D. Pilling (eds.), Fao Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. <https://doi.org/10.4060/CA3129EN>

García, S., 2019. Beneficios económicos de la Red Natura 2000 en España. Ministerio para la Transición Ecológica, Madrid. https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/espacios-protectidos/beneficios_economicos_n2000_web_2019_tcm30-498070.pdf

González-Varo, J.P., Biesmeijer, J.C., Bommarco, R., Potts, S.G., Schweiger, O., Smith, H.G., Steffan-Dewenter, I., Szentgyörgyi, H., Woyciechowski, M., Vilà, M., 2013. Combined effects of global change pressures on animal-mediated pollination. *Trends in Ecology & Evolution* 28, 524–530. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2013.05.008>



Hopwood, J.L., 2013. Roadsides as Habitat for Pollinators: Management to Support Bees and Butterflies. Presented at the 2013 International Conference on Ecology and Transportation (ICOET 2013) Federal Highway Administration Arizona Department of Transportation Arizona Game and Fish Department USDA Forest Service North Carolina State University, Raleigh. https://icoet.net/icoet_2013

IPBES, 2019. Anexo II a la decisión IPBES-4/1. Resumen para los responsables de formular políticas del informe de evaluación de la Plataforma Intergubernamental Científico-normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas sobre polinizadores, polinización y producción de alimentos [WWW Document]. URL https://files.ipbes.net/ipbes-web-prod-public-files/downloads/pdf/ipbes_4_19_annex_ii_spm_pollination_es.pdf (acceso el 27/10/2025).

Katumo, D.M., Liang, H., Ochola, A.C., Lv, M., Wang, Q.-F., Yang, C.-F., 2022. Pollinator diversity benefits natural and agricultural ecosystems, environmental health, and human welfare. *Plant Diversity* 44, 429–435. <https://doi.org/10.1016/j.pld.2022.01.005>

Keilsohn, W., Narango, D.L., Tallamy, D.W., 2018. Roadside habitat impacts insect traffic mortality. *J Insect Conserv* 22, 183–188. <https://doi.org/10.1007/s10841-018-0051-2>

Marjańska, E., Moroń, D., 2025. Habitat composition near linear landscape structures across Poland: perspectives on pollinator conservation. *PeerJ* 13, e19765. <https://doi.org/10.7717/peerj.19765>

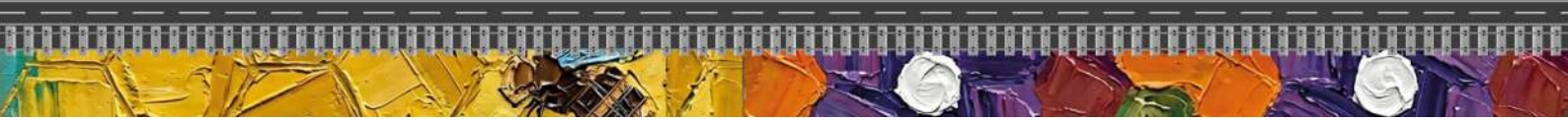
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino., 2008. Prescripciones técnicas para el seguimiento y evaluación de la efectividad de las medidas correctoras del efecto barrera de las infraestructuras de transporte. Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte, número 2. https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/publicaciones/efecto_barrera_infraestructuras_transporte_tcm30-195793.pdf

MITECO, 2020. Estrategia Nacional para la Conservación de los Polinizadores. https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/publicaciones/estrategias/estrategiaconservacionpolinizadores_tcm30-512188.pdf (acceso el 2/01/2026).

MITECO, 2024. Estrategia de Desfragmentación de Hábitats Afectados por Infraestructuras Lineales de Transporte. <https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/fragmentacion/Estr-DHILT.pdf> (acceso el 2/01/2026).

MITECO. 2026. Directrices para la identificación y propuesta de medidas de control de Especies Exóticas Invasoras de flora que proliferan en los márgenes de vías de transporte. 162 pp. Madrid.

Muinde, J., Katumo, D.M., 2024. Beyond bees and butterflies: The role of beetles in pollination system. *Journal for Nature Conservation* 77, 126523. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2023.126523>



Nieto, A., 2014. European Red List of bees. European Commission. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/RL-4-019.pdf>

Ollerton, J., Winfree, R., Tarrant, S., 2011. How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos* 120, 321–326. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0706.2010.18644.x>

Ortiz-Sánchez, F.J., Martín, L.Ó.A., Gallego, C.O., 2018. Diversidad de abejas en España, tendencia de las poblaciones y medidas para su conservación (Hymenoptera, Apoidea, Anthophila). *Ecosistemas* 27, 3–8. <https://doi.org/10.7818/ECOS.1315>

Pascual-Hortal, L. & S. Saura., 2006. Comparison and development of new graph-based landscape connectivity indices: towards the prioritization of habitat patches and corridors for conservation. *Landscape Ecology* 21 (7): 959–967. <https://doi.org/10.1007/s10980-006-0013-z>

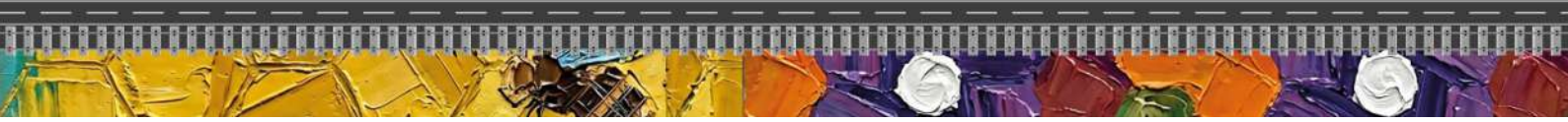
Phillips, B.B., Bullock, J.M., Osborne, J.L., Gaston, K.J., 2020a. Ecosystem service provision by road verges. *Journal of Applied Ecology* 57, 488–501. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13556>

Phillips, B.B., Wallace, C., Roberts, B.R., Whitehouse, A.T., Gaston, K.J., Bullock, J.M., Dicks, L.V., Osborne, J.L., 2020b. Enhancing road verges to aid pollinator conservation: A review. *Biological Conservation* 250, 108687. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108687>

Phillips, B.B., Gaston, K.J., Bullock, J.M., Osborne, J.L., 2019. Road verges support pollinators in agricultural landscapes, but are diminished by heavy traffic and summer cutting. *Journal of Applied Ecology* 56, 2316–2327. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13470>

Reverté, S., Miličić, M., Ačanski, J., Andrić, A., Aracil, A., Aubert, M., Balzan, M.V., Bartomeus, I., Bogusch, P., Bosch, J., Budrys, E., Cantú-Salazar, L., Castro, S., Cornalba, M., Demeter, I., Devaldez, J., Dorchin, A., Dufrêne, E., Đorđević, A., Fisler, L., Fitzpatrick, Ú., Flaminio, S., Földesi, R., Gaspar, H., Genoud, D., Geslin, B., Ghisbain, G., Gilbert, F., Gogala, A., Grković, A., Heimbürg, H., Herrera-Mesías, F., Jacobs, M., Janković Milosavljević, M., Janssen, K., Jensen, J.-K., Ješovnik, A., Józán, Z., Karlis, G., Kasperek, M., Kovács-Hostyánszki, A., Kuhlmann, M., Le Divelec, R., Leclercq, N., Likov, L., Litman, J., Ljubomirov, T., Madsen, H.B., Marshall, L., Mazánek, L., Milić, D., Mignot, M., Mudri-Stojnić, S., Müller, A., Nedeljković, Z., Nikolić, P., Ødegaard, F., Patiny, S., Paukkunen, J., Pennards, G., Pérez-Bañón, C., Perrard, A., Petanidou, T., Pettersson, L.B., Popov, G., Popov, S., Praz, C., Prokhorov, A., Quaranta, M., Radchenko, V.G., Radenković, S., Rasmont, P., Rasmussen, C., Reemer, M., Ricarte, A., Risch, S., Roberts, S.P.M., Rojo, S., Ropars, L., Rosa, P., Ruiz, C., Sentil, A., Shparyk, V., Smit, J., Sommaggio, D., Soon, V., Ssymank, A., Ståhls, G., Stavrinides, M., Straka, J., Tarlap, P., Terzo, M., Tomozii, B., Tot, T., van der Ent, L.-J., van Steenis, J., van Steenis, W., Varnava, A.I., Vereecken, N.J., Veselić, S., Vesnić, A., Weigand, A., Wisniewski, B., Wood, T.J., Zimmermann, D., Michez, D., Vujić, A., 2023. National records of 3000 European bee and hoverfly species: A contribution to pollinator conservation. *Insect Conservation and Diversity* 16, 758–775. <https://doi.org/10.1111/icad.12680>

Saarinen, K., Valtanen, A., Jantunen, J., Saarnio, S., 2005. Butterflies and diurnal moths along road verges: Does road type affect diversity and abundance? *Biological Conservation* 123,



403–412. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2004.12.012>

Saura, S. & L. Pascual-Hortal., 2007. A new habitat availability index to integrate connectivity in landscape conservation planning: comparison with existing indices and application to a case study. *Landscape and Urban Planning* 83: 91–103. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.03.005>.

Saura, S. & Rubio, L., 2010. A common currency for the different ways in which patches and links can contribute to habitat availability and connectivity in the landscape. *Ecography* 33: 523–537. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.2009.05760.x>

Saura, S., Vogt, P., Velázquez, J., Hernando, A., Tejera, R., 2011. Key structural forest connectors can be identified by combining landscape spatial pattern and network analyses. *Forest Ecology and Management* 262(2):150–160. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2011.03.017>

Schlaepfer, M.A., Runge, M.C., Sherman, P.W., 2002. Ecological and evolutionary traps. *Trends in Ecology & Evolution* 17, 474–480. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(02\)02580-6](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(02)02580-6)

Spooner, P.G., 2015. Minor rural road networks: values, challenges, and opportunities for biodiversity conservation. *Nature Conservation* 11, 129–142. <https://doi.org/10.3897/natureconservation.11.4434>

Staab, K., Yannelli, F.A., Lang, M., Kollmann, J., 2015. Bioengineering effectiveness of seed mixtures for road verges: Functional composition as a predictor of grassland diversity and invasion resistance. *Ecological Engineering* 84, 104–112. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2015.07.016>

Stefanescu, C., Asís, J.D., Baños-Picón, L., Cerdà, X., García, M.A.M., Micó, E., Ricarte, A., Tormos, J., 2018. Diversidad de insectos polinizadores en la península ibérica. *Ecosistemas* 27, 9–22. <https://doi.org/10.7818/ECOS.1391>

Swaay, C. van, Cuttelod, A., Collins, S., Maes, D., López Munguira, M., Šašić, M., Settele, J., Verovnik, R., Verstrael, T., Warren, M., Wiemers, M., Wynhoff, I., 2010. European Red List of butterflies. IUCN. <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/RL-4-011.pdf>

Vujic, A., Gilbert, F., Flinn, G., Englefield, E., Ferreira, P., Catarina, Varga, Z., Eggert, F., Woolcock, S., Böhm, M., Mergy, R., Ssymank, A., Steenis, W., Aracil, A., Földesi, R., Grković, A., Mazánek, L., Nedeljković, Z., Pennards, G., Pérez, C., Vrba, J., 2022. Pollinators on the edge: our European hoverflies. European Red List of Hoverflies. <https://doi.org/10.2779/359875>



Esta publicación ofrece un conjunto de orientaciones técnicas para integrar la conservación de los polinizadores y otros invertebrados en la gestión de los márgenes de las infraestructuras lineales de transporte. Basada en el conocimiento científico y en el marco normativo vigente, propone criterios y buenas prácticas para compatibilizar la seguridad y el mantenimiento de las infraestructuras con la protección de la biodiversidad, promoviendo la creación de hábitats funcionales, la conectividad ecológica y una gestión adaptativa y sostenible.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO