



PLAN ESTRATÉGICO COMPLUTENSE DE INFRAESTRUCTURA VERDE
DE LOS CAMPUS DE CIUDAD UNIVERSITARIA Y SOMOSAGUAS

Un proyecto para:





Este documento ha sido desarrollado por el departamento de proyectos de Creando Redes S.L.

Dra. Sandra Magro Ruiz

Dña. Ana Méndez Márquez

Dña. Carmen Martínez Pérez

D. Víctor I. Mesa Ruíz

Con la colaboración de:

Alberto Álvarez

Alejandro Rescia

Ariel Jerez

Belén Martínez

Carlos Gallego

Francisco José Cabrero

Jesús Montero

José Antonio Molina

Jorge Gómez

José Ignacio Aguirre

Juncal González

Nuria Albert

Nuria Vendrell

Oscar Antonio Laguna

Sara Priego

Verónica Lozano



Madrid, 3 de febrero de 2021 ©



CONTENIDOS

Infraestructura verde urbana y la conservación del capital natural	3
Conectividad ecológica para conservar la biodiversidad urbana	3
Campus Complutense: una pieza clave de la infraestructura verde urbana de Madrid	4
Objetivos	5
Metodología	5
Fomentar el vínculo y la participación de los agentes clave	5
Analizar las relaciones entre los seres vivos y la infraestructura verde urbana desde la perspectiva de la conectividad ecológica	7
Análisis de elementos de infraestructura verde y unidades de gestión	7
Análisis de la conectividad ecológica	8
Selección de modelos de dispersión	8
Priorizar áreas y actuaciones para la conservación y restauración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los campus	11
Resultados del diagnóstico	12
Fomentar el vínculo y la participación de los agentes clave	12
Análisis de la infraestructura verde de los campus	14
Análisis de la conectividad ecológica	17
Priorización de zonas de actuación	20
Bases del Plan Estratégico Complutense de Infraestructura Verde	20
Líneas estratégicas de acción	20
Acciones estratégicas	22
ANEXO 1	39
ANEXO 2	47
ANEXO 3	48



Infraestructura verde urbana y la conservación del capital natural

Conectividad ecológica para conservar la biodiversidad urbana

La biodiversidad como proveedora de bienes y servicios ambientales es una pieza clave del desarrollo sostenible y el bienestar social. Sin embargo, las actividades humanas amenazan la permanencia de las especies animales y vegetales en especial en los entornos urbanos. De hecho, los procesos de urbanización y el propio metabolismo urbano hacen que la biodiversidad quede acantonada en algunos elementos de la infraestructura verde como parques, zonas ajardinadas o bosques periurbanos. La capacidad de movimiento de las especies a través de la matriz urbana es limitada ya que las zonas con suficiente calidad de hábitat se mantienen como islas, desconectadas unas de otras. Este hecho, sumado a los efectos negativos del cambio climático, limita la capacidad de adaptación de las especies y supone un problema para el mantenimiento de la biodiversidad urbana. La conservación de la biodiversidad urbana y la sostenibilidad de las ciudades dependen directamente del fomento de los corredores ecológicos y la restauración de hábitats de calidad.

Por ello, la conectividad ecológica se ha convertido en un elemento clave de los marcos normativos relativos a la conservación de la biodiversidad. En concreto, la Estrategia Europea de Biodiversidad 2030, recoge la necesidad de mejorar la coherencia y la conectividad de la red Natura 2000 restaurando áreas tanto dentro de Natura 2000 como sitios y áreas clave fuera de la red. En el ámbito urbano, la Agenda Urbana Española también hace referencia explícita a la importancia de crear redes de infraestructuras verdes y azules para adaptar las ciudades al cambio climático, para lo cual es necesario seguir criterios de conectividad ecológica.

De la misma manera, la importancia de reducir la fragmentación entre elementos de la infraestructura verde se recoge en la normativa nacional, en las metas de la Estrategia Nacional de Infraestructura Verde, Conectividad y Restauración ecológicas; y local, en el Plan de Infraestructura Verde y Biodiversidad de Madrid. En concreto, en el Plan municipal se hace referencia a la necesidad de detectar las barreras que existen entre distintos elementos de la infraestructura verde para el movimiento de la fauna y de la necesidad de potenciar la creación de corredores.



Campus Complutense: una pieza clave de la infraestructura verde urbana de Madrid

Los Campus de la Universidad Complutense de Madrid (Ciudad Universitaria y Somosaguas) se ubican entre los distritos de Moncloa, Aravaca y Pozuelo de la Comunidad de Madrid. En este espacio, las 26 facultades de la Universidad Complutense conviven con otros campus españoles como el de la UNED y la Universidad Politécnica de Madrid, lo que convierte a estos campus en centros potenciales de creación e intercambio de conocimiento. Además, estos campus tienen un importante interés patrimonial. Por su parte, el Campus de Ciudad Universitaria fue declarado en 1999 como Bien de Interés Cultural. Asimismo, el Campus de Somosaguas cuenta con un yacimiento paleontológico del periodo Aragoniense.

Como parte de este patrimonio, en los campus existe un conjunto de zonas verdes en contacto con otros elementos clave de la infraestructura verde de Madrid como son la Casa de Campo, la Dehesa de la Villa o el Parque del Oeste. Todas estas zonas verdes poseen una gran diversidad de vegetación tanto naturalizada como ornamental, que proporcionan hábitat para un gran número de especies.

En concreto, el Plan Estratégico de Biodiversidad (PEB) elaborado para el Campus de Ciudad Universitaria por el Grupo de Seguimiento de Biodiversidad UCM, destaca la importancia de las zonas verdes del Campus en la conservación de la biodiversidad en este entorno urbano. El conjunto de hábitats urbanos, antrópicos y seminaturales de la Ciudad Universitaria sirve de refugio para más de 100 especies de mariposas, algunas de ellas con un alto interés de conservación; y para más de 180 especies de aves, de las cuales el 100% tiene alguna figura de protección en distintos ámbitos de conservación.

No obstante, factores como el cambio climático, la presencia de especies invasoras y el manejo actual de las zonas verdes, así como la falta de información y de comunicación de la propia comunidad universitaria, ponen en riesgo la biodiversidad del campus y limitan la provisión de bienes y servicios ambientales que ésta proporciona. Consciente de esta situación, la Universidad Complutense ha puesto en marcha el desarrollo del Plan Complutense de infraestructura verde de los campus de Ciudad Universitaria y Somosaguas para mejorar el estado de conservación de la biodiversidad urbana y asegurar la sostenibilidad del socioecosistema universitario.





Plan Estratégico Complutense de infraestructura verde de los campus de Ciudad Universitaria y Somosaguas

Objetivos

El Plan Estratégico Complutense de Infraestructura Verde de los Campus de Ciudad Universitaria y Somosaguas tiene como objetivo principal promover la biodiversidad y la sostenibilidad socioecológica y mejorar la resiliencia frente al cambio climático. En concreto, este Plan se propone:

1. Fomentar el vínculo y la participación de los agentes clave y el resto de la comunidad universitaria en la conservación y la gestión de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en el Campus.
2. Analizar las relaciones entre los seres vivos y la infraestructura verde urbana desde la perspectiva de la conectividad ecológica.
3. Priorizar áreas y actuaciones para la conservación y restauración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en el campus. Estas actuaciones deben ser sostenibles y asumibles dentro de la actividad diaria de la Complutense.

Metodología

Fomentar el vínculo y la participación de los agentes clave

La gestión de la biodiversidad y la infraestructura verde de los campus universitarios de la Universidad Complutense depende de la cooperación de distintos agentes. Por ello, en colaboración con el Vicerrectorado de Tecnología y Sostenibilidad se han seleccionado un conjunto de agentes clave con los cuales se ha llevado a cabo un proceso participativo colegiado, donde los participantes están vinculados en el proceso de diagnóstico, diseño e implementación de las acciones (Tabla 1).

En colaboración con los participantes se definió el alcance del Plan así como los recursos e iniciativas que actualmente se están desarrollando en los campus de Ciudad Universitaria y



Somosaguas y que pueden ser de utilidad para la consecución de los objetivos. El mapeo tanto de expectativas como de recursos se ha llevado a cabo a través de entrevistas en profundidad con los distintos grupos de interés.

Tabla 1. Agentes clave implicados en el desarrollo del Plan.

Nivel de gestión	Participantes	Atribuciones
Coordinación universitaria	Jorge Gómez	Gobernanza institucional en sostenibilidad
Delegados de los campus de Ciudad Universitaria y Somosaguas	Carlos Gallego Alejandro Rescia	Diseño e implementación de estrategias de sostenibilidad en la UCM
Unidad de Campus y Medio Ambiente	Jesús Montero Sara Priego	Gestiona y coordinación de otras estructuras administrativas sobre asuntos medioambientales
Consortio Urbanístico	Juncal González	Coordinación interuniversitaria Gestión de zonas patrimoniales y comunes del campus, movilidad, residuos
Unidad Técnica de Mantenimiento e instalaciones (Obras y Mantenimiento)	Nuria Albert Nuria Vendrell Verónica Lozano	Diseño de planes de gestión Contratación de servicios de mantenimiento Formación/ capacitación de jardineros
Investigación (Grupo de seguimiento de la Biodiversidad)	José Ignacio Aguirre Francisco José Cabrero José Antonio Molina	Planes de seguimiento de la biodiversidad Desarrollo de herramientas Investigación aplicada
Representantes de sostenibilidad de facultades y conexión con otras iniciativas	Alberto Álvarez Ariel Jerez Belén Martínez	Transferencia del conocimiento científico dentro de las facultades de la UCM y contacto con otros niveles de decisión municipales y autonómicos

Además, se han llevado a cabo reuniones de contraste para la verificación de los resultados del diagnóstico así como para la definición de líneas y acciones estratégicas. Por último, se han mantenido consultas puntuales con algunos grupos de interés para verificar la idoneidad y condiciones de implementación de las acciones estratégicas propuestas en el Plan.



Analizar las relaciones entre los seres vivos y la infraestructura verde urbana desde la perspectiva de la conectividad ecológica.

Análisis de elementos de infraestructura verde y unidades de gestión

Con ayuda de la información proporcionada por Unidad Técnica de Mantenimiento e Instalaciones (Obras y Mantenimiento) y la información cartográfica disponible, se ha definido el ámbito de actuación del Plan, que cubre una superficie de 5.358,91 ha que incluye elementos clave de la infraestructura verde municipal de Madrid, en adelante zonas de referencia, como Monte de El Pardo, Casa de Campo, Parque del Oeste y Dehesa de la Villa, además de todos los elementos que componen la infraestructura verde de los campus de Ciudad Universitaria y Somosaguas. En los campus se han identificado aquellos elementos que pueden funcionar como zonas núcleo. Las zonas núcleos se describen en la Estrategia Nacional de Infraestructura Verde conectividad como áreas naturales, seminaturales o artificiales que proporcionan hábitat de alta calidad y servicios ecosistémicos, y por tanto son zonas prioritarias de conservación de la biodiversidad. En los campus se ha evaluado el potencial de parques, jardines, zonas deportivas, zonas naturales o naturalizadas, patios interiores y zonas ajardinadas vinculadas a edificios como zonas núcleo de la infraestructura verde urbana.

Para cada una de las zonas núcleo del campus se ha obtenido el área así como el modelo de gestión. La infraestructura verde de los campus se ha clasificado como Zonas Verdes UCM (ZV UCM), que incluye todos aquellos espacios comunes cuya gestión depende de la Universidad Complutense; y Zonas Verdes Privadas (ZVP), cuya gestión depende de las universidades que conviven en el campus (UNED Y UPM) o distintos propietarios. Para las ZV UCM también se ha recogido información sobre el tipo de gestión que se lleva a cabo de las mismas en términos de limpieza y gestión de la vegetación. Además, se ha recogido información sobre distintas amenazas para la biodiversidad relacionadas con el uso público del campus, la quema intencionada o la presencia de colonias de especies domésticas.

Por último, tanto para las ZV UCM como para las ZVP se han identificado los servicios ecosistémicos potenciales que pueden proporcionar cada uno de los distintos elementos de la infraestructura verde de los campus. Para ello se ha utilizado la Clasificación Internacional de Servicios Ecosistémicos (CICES) desarrollada por la Agencia Ambiental Europea.



Análisis de la conectividad ecológica

Selección de modelos de dispersión

Para analizar la relación entre distintos componentes de la biodiversidad con la infraestructura verde de los campus, se ha llevado a cabo un análisis de conectividad ecológica funcional. Este análisis se basa en la modelización de la capacidad de movimiento de distintas especies en un territorio a través de manchas de hábitat idóneo. Para llevar a cabo el análisis de la conectividad ecológica funcional se han seleccionado, en colaboración con los expertos del Grupo de Seguimiento de la Biodiversidad UCM, especies bioindicadoras de la diversidad urbana complutense (Tabla 2 y Anexo 1).

En concreto, se han seleccionado tres especies modelo en función de los siguientes criterios:

- Su tipo y distancia de dispersión.
- El hábitat en el que viven y la presencia de estos hábitats tanto en las zonas verdes de referencia como de la infraestructura verde urbana de los campus.
- Su representatividad dentro de la biodiversidad de los campus.
- Su carácter modelo en tanto que sean especies cuyos hábitos y preferencias de hábitat sean compartidas con otras especies, de modo que mejorando a esta puedan verse beneficiadas muchas otras.

La cartografía proporcionada por la Complutense sobre las zonas verdes se ha combinado con URBAN ATLAS 2012 y la cartografía de cubierta vegetal elaborada por la Comunidad de Madrid. A partir de estas bases cartográficas se han identificado las unidades de hábitat del ámbito de estudio del Plan. A cada una de estas unidades se les ha asignado una categoría en función de los requerimientos de hábitat de cada una de las especies modelo (Tabla 3). Para cada una de las especies se han asignado 4 categorías de hábitat: óptimo (4) presente sólo en las zonas de referencia; hábitat bueno (3), hábitat mejorable (2) y hábitat malo (1), estando estas tres últimas categorías presentes tanto en las zonas de referencia como en las zonas verdes de los campus.

Además, para cada una de las especies se ha elaborado una matriz de resistencias asignando distintos valores a los elementos que pueden funcionar como barreras de dispersión (Tabla 4). A partir de la información sobre la calidad de hábitat y las matrices de resistencia se ha modelizado el ámbito como un grafo, lo que implica la consideración del mismo como una red de nodos para la que se obtiene la fuerza, intensidad de flujo o frecuencia de uso de las posibles conexiones entre esos nodos.



Tabla 2. Modelos de dispersión seleccionados para el análisis de conectividad ecológica.

ID modelo	Especie	Descripción
M1000	 <p data-bbox="568 689 766 743">Petirrojo europeo (<i>Erithacus rubecula</i>)</p>	<p data-bbox="941 362 1382 797">Paseriforme de pequeño tamaño. Habita en áreas de vegetación leñosa, de porte arbóreo o arbustivo. Bosques húmedos, frondosos y mixtos, con abundante sotobosque y abundante sustrato vegetal en la superficie del suelo. En entornos urbanos, parques y jardines con vegetación arbustiva más o menos densa y de arbustos con frutos. Es fundamentalmente insectívoro, aunque come frutos de temporada (madroños, moras, durillos, etc.). Amenazada por el uso de insecticidas de insectos voladores que pueden constituir una parte sustancial de su dieta, especialmente durante la época de cría.</p> <p data-bbox="941 828 1356 882">Distancia de dispersión entre 1000 a 2000 metros.</p>
M500	 <p data-bbox="561 1312 769 1366">Medioluto ibérica (<i>Melanargia lachesis</i>)</p>	<p data-bbox="941 976 1378 1321">Lepidóptero de la familia de los ninfálidos. Típica de bosque mediterráneo, de áreas abiertas o bordes de bosque, suelos no roturados y césped alto con cierto aporte hídrico. Las orugas se alimentan de especies herbáceas como: <i>Brachypodium phoenicoides</i>, <i>Bromus erectus</i>, <i>B. sterilis</i>, <i>Dactylis glomerata</i>, <i>Elymus repens</i>, <i>Festuca elegans</i>, <i>F. pseudeskia</i> y <i>Poa trivialis</i>. Amenazada por podas y siegas desmesuradas, y, en menor medida, el uso de fitosanitarios.</p> <p data-bbox="941 1352 1378 1406">Distancia de dispersión entre los 500 y 1000 metros.</p>
M50	 <p data-bbox="571 1899 759 1953">Pie de liebre (<i>Plantago lagopus</i>)</p>	<p data-bbox="941 1563 1372 1706">Especie herbácea de la familia de las plantagináceas, típica de pastos mediterráneos subnitrófilos. Resistente a la sequía y amenazada por siegas intensivas, arado, pisoteo, fuego o herbivoría.</p> <p data-bbox="941 1738 1308 1792">Distancia de dispersión entre 10 y 20 metros.</p>



Tabla 3. Clasificación de calidad de hábitat para cada uno de los modelos de dispersión.

Modelo de dispersión	4	3	2	1
M1000	Vegetación leñosa (arbórea frondosa y arbustiva) diversa y con alta densidad. Especies de fruto.	Vegetación leñosa (arbórea frondosa y arbustiva) diversa y con densidad media. Presencia de hojarasca.	Vegetación arbórea muy poco densa, matorral escaso. Suelo seco (escasez de vegetación herbácea).	Ausencia de estrato arbóreo o presencia de coníferas, arizónicas o cedros. Matorral muy escaso o nulo y zonas exclusivas de vegetación herbácea.
M500	Arbolado denso. Estrato arbustivo bien desarrollado. Presencia de cursos de agua	Arbolado denso. Estrato arbustivo poco desarrollado pero presente. Recurso floral alto (cobertura herbácea en buen estado sin siega). Zonas con acceso a puntos de agua o zonas regadas	Densidad arbórea 30-50%. Ausencia de setos o arbustos. Cobertura de herbáceas 50% (expuesta a siegas permanentes y manejos).	Arbolado de baja densidad (20% o menos). Ausencia de setos o arbustos. Cobertura herbácea 80% (expuesta a siegas permanentes y manejos).
M50	Zonas naturales o seminaturales con sistemas agrosilvopastorales sostenibles. Terreno relativamente llano, suelo estructurado.	Zonas naturales, monte adhesionado con encinas o pino piñonero pero con un tapiz herbáceo de pastos anuales subnitrofilos Presión por pisoteo (zonas de tránsito).	Plantaciones forestales manejadas y con árboles alóctonos.	Suelo compactado y desnudo.

Para analizar la conectividad entre nodos se han empleado los siguientes índices:

- NL: que mide el número de enlaces
- NC: que mide el número de componentes
- PC: Probabilidad de Conectividad, se define como la probabilidad de que dos puntos ubicados al azar dentro del paisaje queden situados en zonas de hábitat interconectadas entre sí.

A partir de estos índices se han obtenido las distancias de mínimo coste o distancias efectiva, que permite medir la mayor o menor permeabilidad de la matriz al movimiento de las especies modelo. Para el cálculo distancias efectivas se ha empleado la caja de herramientas *Linkage mapper* y *Conefor Sensinode*.



Tabla 4. Clasificación de barreras y valores de resistencia para cada uno de los modelos de dispersión.

Tipo de barrera	M1000	M500	M50
Construcciones bajo rasante	200	1000	1000
Edificación	200	1000	1000
Carreteras	10	500	800
Otras carreteras y terrenos asociados	50	500	500
Ferrocarriles y terrenos asociados	50	800	1000
Carreteras de tránsito rápido y terrenos asociados	800	1000	1000
Tejido Urbano Continuo_10	100	500	500
Tejido Urbano Continuo_10_30	200	800	800
Tejido Urbano Continuo_30_50	200	800	800
Tejido Urbano Continuo_50_80	500	800	1000
Tejido Urbano Continuo_80	800	1000	1000
Pista Deportiva	10	100	500
Piscinas y Estanques	10	500	1000
Ríos y Lagos	10	500	1000
Camino de tierra/Pista	10	50	200
Asfalto/acera	10	100	200
Antena/estatua	10	50	1000
Patio de luces/patio interior	10	1000	1000
Sitios de extracción y vertedero de minerales	1000	1000	1000
Unidades industriales_comerciales_públicas_militares_privadas	10	500	800
Valla/quitamiedos	10	200	500

Priorizar áreas y actuaciones para la conservación y restauración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los campus

En base a la caracterización de la infraestructura verde y el análisis de conectividad funcional multiespecie se han seleccionado las áreas de intervención. Los criterios para la selección de estas zonas prioritarias de actuación se han consensado a través de reuniones puntuales con distintos grupos de interés.



El diseño e implementación de las medidas de conservación y restauración se ha completado con la definición de líneas y acciones estratégicas definidas en colaboración con los grupos de interés que han participado en la definición del Plan.

Resultados del diagnóstico

Fomentar el vínculo y la participación de los agentes clave

A partir de las entrevistas en profundidad con los grupos de interés se han definido las necesidades y expectativas en torno a este Plan Estratégico (Fig. 1). En términos generales los grupos de interés resaltan la importancia de poner en valor los campus universitarios. Esta puesta en valor está relacionada con el diseño e implementación de acciones de restauración y mejora ambiental de las zonas verdes de los campus. Del mismo modo, se enfatiza la necesidad de poner en marcha de iniciativas que hagan que los campus sean más amigables con el medio ambiente y donde la biodiversidad sea una pieza clave de la gestión de los mismos. Además, se considera que este Plan Estratégico debe de optimizar el uso de los recursos de los que dispone la Universidad en términos de conocimiento, y que se combinen la docencia, la gestión y la investigación para impulsar la sostenibilidad en los campus complutenses.

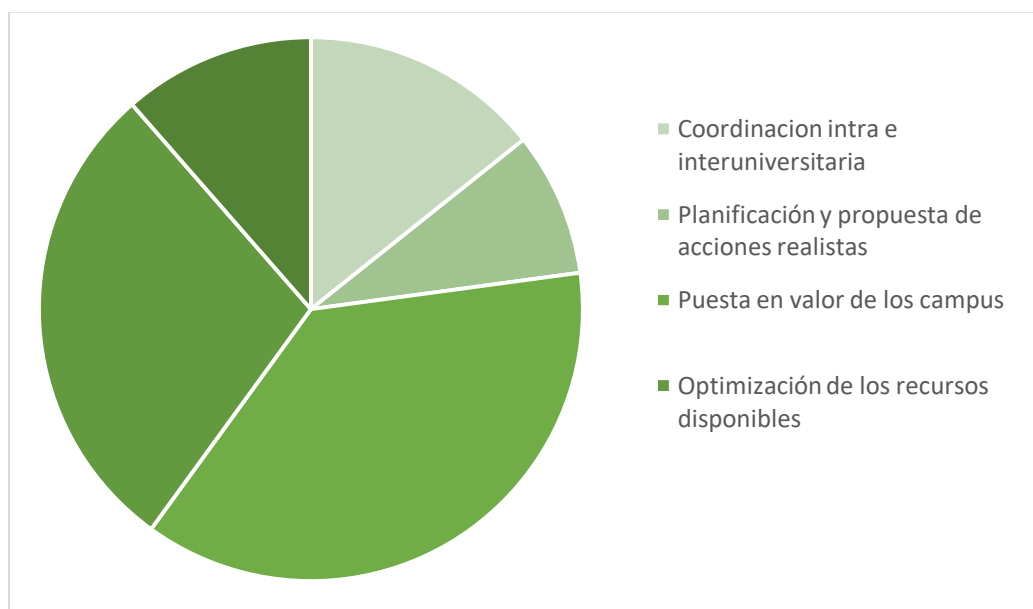


Figura 1. Mapeo de expectativas y alcance del Plan Estratégico en base a las entrevistas en profundidad llevadas a cabo con los grupos de interés.



Asimismo, varios agentes clave han puesto de relieve que el Plan Estratégico debe estar previamente alineado con otros Planes e iniciativas en marcha y debe plantear acciones compatibles con los procedimientos de gobernanza, gestión y burocracia de la Universidad Complutense.

Las entrevistas en profundidad con los agentes también han permitido definir aquellas iniciativas y recursos de los que dispone la Universidad Complutense para favorecer y enriquecer el desarrollo del Plan Estratégico (Tabla 5). Las iniciativas y herramientas detectadas se han clasificado en distintos ejes transversales que sirven para vertebrar el diseño de este Plan Estratégico.

Tabla 5. Mapeo de herramientas e iniciativas para la definición, implementación y seguimiento del Plan Estratégico Complutense de Infraestructura verde llevado a cabo con los grupos de interés.

Herramientas e iniciativas en marcha	Gobernanza	Conservación y restauración de zonas verdes	Difusión y sensibilización	Seguimiento
Reglamento interno UCM	X			X
Comité de Biodiversidad (interuniversitario)	X			
Plan Estratégico de Biodiversidad		X		X
Plan de conectividad de infraestructura verde y biodiversidad del Campus	X	X		X
Huertos de los campus de Ciudad Universitaria y Somosaguas			X	
Pliego de Prescripciones Técnicas para la contratación de trabajos de mantenimiento de zonas verdes	X			
Conocimiento y plataformas de innovación docente	X		X	
Sendas botánicas por el campus			X	X
Aula de Innovación y Sostenibilidad			X	X
Restauración de hábitats para la fauna (cajas nido, comederos, etc.)		X		
Instalación de webcams				X
Jornadas de recepción de estudiantes			X	
Cursos Unidad de Medio Ambiente, con reconocimiento de créditos			X	
Cine-fórum			X	
Sistema de monitorización con bioindicadores (GSB)				X



Análisis de la infraestructura verde de los campus

La infraestructura verde del ámbito de estudio incluye zonas verdes de referencia, elementos que proporcionan hábitat de alta calidad para la biodiversidad cuya conectividad se quiere fomentar a través de la creación de corredores como el Monte del Pardo, la Casa de Campo, el Parque del Oeste y la Dehesa de la Villa. También se han identificado Conectores, elementos del paisaje que favorecen el movimiento de especies entre zonas núcleo como la Ribera del río Manzanares, los arroyos en el interior de la Casa de Campo o las sendas verdes. Por último, se han detallado los elementos urbanos que constituyen las zonas naturales, seminaturales y artificiales que pueden proporcionar hábitats para la biodiversidad y que se localizan fundamentalmente en los campus de Ciudad Universitaria y Somosaguas (Plano 1).

En el análisis de la infraestructura verde de los campus de Ciudad Universitaria y Somosaguas se han identificado un total de 289 elementos, que suponen un 74% y un 96,27% de la superficie de los campus, respectivamente. Las zonas verdes de ambos campus se han clasificado como Zonas Verdes UCM (45,36%) y Zonas Verdes Privadas (54,64%) (Tabla 6, Plano 2, Anexo 2). Las ZV UCM se han identificado distintos tipos de elementos como jardines, zonas deportivas, zonas forestales y un jardín histórico. En las Zonas Verdes privadas se han incluido patios y jardines de colegios mayores, zonas verdes vinculadas a las facultades de las universidades que conviven con la Complutense en el campus de Ciudad Universitaria (UNED y UPM), zonas verdes asociadas a centros del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), las zonas verdes del Palacio de la Moncloa, los huertos y el Jardín Botánico Alfonso XIII.

Tabla 6. Clasificación de elementos urbanos de la infraestructura verde de los campus de Ciudad Universitaria y Somosaguas en función del tipo, abundancia relativa, así como el rango de tamaños mínimo y máximo de cada tipo de elemento.

Tipo de elemento de infraestructura verde urbana	Abundancia relativa (%)	Tamaño (m2)	
		Mínimo	Máximo
Jardines UCM	31,27	39,60	7.3293,12
Zonas Deportivas UCM	5,5	357,27	62.439,05
Zonas forestales UCM	8,25	171,72	33.2265,70
Jardín Histórico	0,34	1.6947,64	
Zonas Verdes Privadas	54,64	4,29	8.6052,68

Para cada uno de los elementos de infraestructura verde de los campus se han identificado los servicios ecosistémicos potenciales que pueden proporcionar (Fig.2 y Tablas 3 y 4, Anexo 1). En



términos generales, las zonas verdes de los campus, ya sean gestionadas por la UCM o de gestión privada, tienen una capacidad limitada de proporcionar servicios de provisión. Esta clase de servicios se encuentra reducida a la disponibilidad de material vegetal o animal que puede usarse para la recuperación de especies y su introducción, y en mucha menor medida con la explotación de recursos como semillas o materiales, fundamentalmente en zonas forestales. En cambio, los elementos de infraestructura verde de los campus tienen un alto potencial para proporcionar servicios ecosistémicos de regulación relacionados con la provisión de hábitats para la biodiversidad, la regulación climática o la gestión de los ciclos biogeoquímicos. Además, las zonas verdes de los campus tienen un alto potencial para proporcionar servicios ecosistémicos culturales relacionados con la generación de conocimiento científico, la educación ambiental y la interacción con la biodiversidad, tanto de manera directa como indirecta.

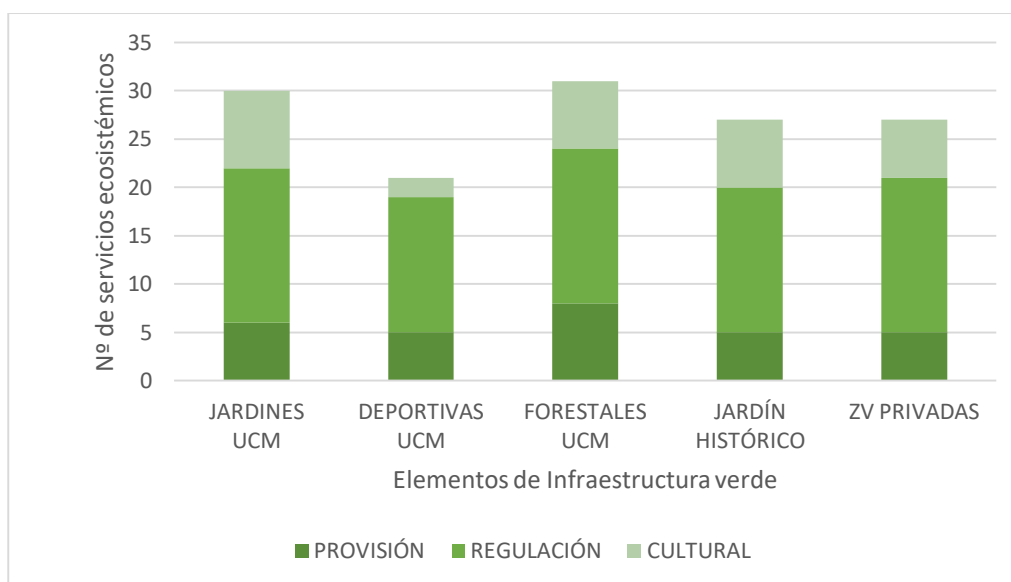


Figura 2 Servicios ecosistémicos potenciales de los elementos de infraestructura verde urbana de los campus de Ciudad Universitaria y Somosaguas.

Para estos distintos elementos de infraestructura verde urbana también se han mapeado las amenazas a las que están expuestos (Fig.3, Tablas Anexo 1). En concreto se han identificado elementos que sufren procesos de degradación relacionados con el uso público intensivo (principalmente celebración de botellones) y también la quema intencionada de la vegetación. Las zonas más amenazadas son el Parque Virgen Blanca y el Monte del Hospital Clínico San Carlos.

También se han localizado un total de 36 colonias felinas. Estas colonias están custodiadas por un grupo de personas gestoras y alimentadoras (Gas). Las Gas se encargan del seguimiento,



alimentación, desparasitación, castración y puesta en adopción de los más de 350 gatos que habitan las colonias. Existen evidencias de que los gatos domésticos son una amenaza para la fauna silvestre. No obstante, los gatos esterilizados quirúrgicamente pierden parte de su comportamiento depredatorio y deambulatorio, por lo que el efecto negativo que puedan tener disminuye considerablemente. Además, la alimentación de estos animales con comida abundante y de calidad, reduce significativamente el daño que puedan tener estas colonias felinas sobre la fauna silvestre. El cuidado que reciben los habitantes de las colonias felinas es un mecanismo de control que asegura que estos animales no generen problemas ambientales o de salir derivados de parasitosis y zoonosis.

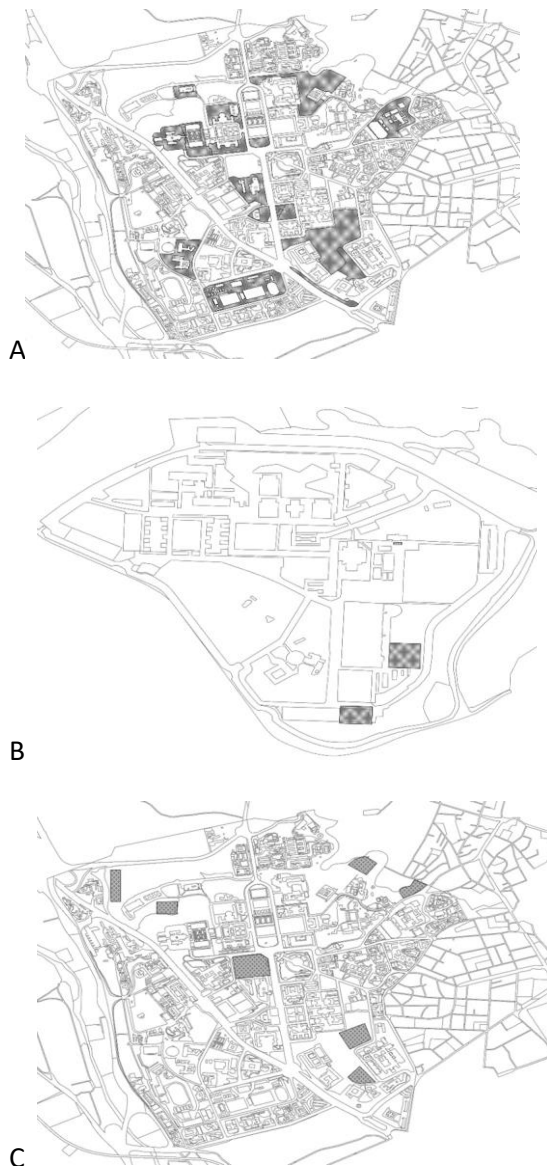


Figura 3. Amenazas de la infraestructura verde urbana en los campus de Ciudad Universitaria y Somosaguas. (A) Botellones en Ciudad Universitaria, (B) Botellones en Somosaguas y (C) incendios en Ciudad Universitaria.



Análisis de la conectividad ecológica

En el análisis de la conectividad ecológica para el Petirrojo (M1000) ha mostrado que existen 169 caminos de mínimo coste que conectan las unidades de hábitat, de los cuales solo 117 son funcionales (Plano 3, Anexo 2). La existencia de caminos no funcionales indica que, aunque teóricamente el petirrojo y las especies con hábitos similares podrían moverse por esas unidades de hábitat, estas no tienen la calidad suficiente para asegurar su uso. No obstante, los caminos de mínimo coste no funcionales evidencian la existencia de corredores potenciales que con la adecuada gestión y restauración pueden favorecer el movimiento de la biodiversidad. En concreto, en el campus de Ciudad Universitaria se han detectado dos corredores potenciales para este modelo de dispersión que atraviesan 14 Zonas Verdes gestionadas por la UCM y 26 Zonas Verdes gestionadas por otras entidades. Estas zonas presentan unas características de hábitat heterogéneas (Tabla 7). Los elementos de infraestructura verde con mejor calidad de hábitat de partida son, en términos generales, los polígonos de gestión privada. Algunos de los elementos incluidos dentro de los corredores potenciales están expuestos a un uso intensivo y se encuentran degradados por la celebración de botellones.

En el análisis de la conectividad ecológica funcional para la Medioluto (M500) se han obtenido un total de 264 caminos de mínimo coste de los cuales 183 son funcionales (Plano 4, Anexo 2). En este caso, se ha identificado un solo corredor potencial para este modelo de dispersión que discurre por el campus de Ciudad Universitaria y que atraviesa cuatro Zonas Verdes UCM y diez Zonas Verdes gestionadas por otras entidades (Tabla 8) Este corredor potencial discurre por algunas zonas verdes coincidentes con las que atraviesa uno de los corredores del modelo M1000 como son las zonas forestales UCM, los campos experimentales de la ETSI Agrónomos de la UPM, o el Centro de Alto Rendimiento de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (INEF) de la UPM.

El manejo actual que se lleva a cabo de las zonas verdes de los campus, así como la existencia de barreras de dispersión, limita drásticamente la conectividad para las especies vegetales cuya distancia de dispersión sea similar a la del modelo utilizado (M50) (Plano 5, Anexo 2). En este sentido, se han obtenido un total de 232 caminos de mínimo coste de los cuales solo 189 son funcionales. No se han observado corredores potenciales para este modelo de dispersión en ninguno de los campus universitarios.



Tabla 7. Caracterización de las unidades de hábitats que atraviesan los corredores potenciales detectados para el modelo M1000 en el campus de Ciudad Universitaria.

Ud. de hábitat	Elementos de IV	Tipos de gestión	Calidad de hábitat	Amenazas
84	ETSI Agrónomos UPM	No UCM	2	
86	ETSI Agrónomos UPM	No UCM	2	
96	CAR - INEF UPM	No UCM	2	
	Inst. Patrimonio Histórico Español	No UCM		
126	ETSI Aeronáuticos	No UCM	1	Colonia felina
	Zona Forestal	UCM		Botellón
	Zona Ajardinada	UCM		Botellón
	Museo de América	No UCM		
135	Zona Ajardinada	UCM	2	
	ETSI Agrónomos UPM	No UCM		
136	Zona Ajardinada	UCM	2	
137	ETSI Montes UPM	No UCM	3	
138	Zona Forestal	UCM	3	
	ETSI Montes UPM	No UCM		
141	Zona Forestal	UCM	1	
144	Zona Ajardinada	UCM	2	Colonia felina
	Zona Forestal	UCM		
	AEMET	No UCM		
	C.M. Sto Tomás de Aquino	No UCM		
	C.M. Vasco de Quiroga	No UCM		
	CIEMAT	No UCM		
922	CM Barberán	No UCM	3	
1058	CM Jaime del Amo	No UCM	1	
	Zona forestal	UCM		
1068	Centro Investigaciones Metalúrgicas	No UCM	1	
1070	Centro Investigaciones Metalúrgicas	No UCM	1	
1082	Centro Investigaciones Metalúrgicas	No UCM	1	
	Zona Forestal	UCM		
	Zona Ajardinada	UCM		
1102	Instituto del Frío	No UCM	2	
	Centro Investigaciones Biológicas	No UCM		
1339	CIEMAT	No UCM	1	
1358	CIEMAT	No UCM	3	
	Zona Forestal	UCM		
1424	Zona Ajardinada	UCM	1	
1581	Zona Ajardinada	UCM	1	Botellón
	Museo de América	No UCM		
	ETSI Aeronáuticos UPM	No UCM		Colonia felina
	ETSI Navales	No UCM		
1675	CM Barberán	No UCM	2	



Tabla 8. Caracterización de las unidades de hábitats que atraviesan los corredores potenciales detectados para el modelo M500 en el campus de Ciudad Universitaria.

Ud. De hábitat	Elementos de IV	Tipo de gestión	Calidad de hábitat	Amenazas
84	ETSI Agrónomos UPM	No UCM	1	
85	ETSI Agrónomos UPM	No UCM	1	
86	ETSI Agrónomos UPM	No UCM	1	
96	CAR / INEF	No UCM	1	
115	Zona Ajardinada	UCM	3	
124	Zona Ajardinada	UCM	2	
144	Zona Ajardinada	UCM	3	
	C.M. Vasco de Quiroga	No UCM		
	Zona Forestal	UCM		Botellón
	CIEMAT	No UCM		
922	Fac. Derecho y Ciencias Políticas UNED	No UCM	2	
	CM Barberán	No UCM		
1204	ETSI Caminos UPM	No UCM	2	
1358	Zona Forestal	UCM	3	
	CIEMAT	No UCM		

En el caso del Campus de Somosaguas, tanto para M1000 como para M500 existen caminos de mínimo coste que llegan hasta el campus de Somosaguas. Estos caminos no se continúan dentro del campus lo que indica que los hábitats que presentan estas zonas verdes pueden funcionar como barreras para el movimiento de las especies objetivo. Sin embargo, el campus de Somosaguas, por su proximidad a la casa de campo, es sin duda una zona de oportunidad para proponer acciones de fomento de la biodiversidad y de restauración de los hábitats. Además, este campus cuenta como principal ventaja que el 100% de las zonas verdes que en él existen están gestionadas por la Universidad Complutense, lo que incrementa la capacidad de acción y simplifica la gestión. Asimismo, el número reducido de facultades y la vinculación estrecha del alumnado con el campus genera un contexto ecosocial particular en el que poner en práctica modelos de gobernanza participativa.



Priorización de zonas de actuación

En colaboración con el Servicio de Obras y Mantenimiento y el Delegado de Sostenibilidad, se han consensuado los criterios para la selección de áreas prioritarias de actuación para la mejora de la biodiversidad en los campus de la UCM. Los criterios para la selección de áreas prioritarias de actuación son los siguientes:

- La importancia de las zonas para la conectividad territorial primando aquellas áreas que sean clave para más de una especie modelo
- Que sean zonas verdes cuya gestión dependa principalmente de la Universidad Complutense
- Donde la calidad de hábitat de las zonas sea media alta y por tanto se obtenga un retorno de las acciones de gestión con bajo coste

En base a estos criterios se ha decidido intervenir en un total de 33 Zonas en ambos campus, esto es, de Ciudad Universitaria y de Somosaguas. Las características específicas de las áreas prioritarias de actuación se detallan en el Anexo 1.

Bases del Plan Estratégico Complutense de Infraestructura Verde

Líneas estratégicas de acción

En base a los resultados obtenidos en el proceso participativo inicial con los agentes clave de la UCM, el análisis de la infraestructura verde y del análisis de la conectividad ecológica, se han definido tres líneas estratégicas de acción para favorecer la biodiversidad en los campus universitarios de la Universidad Complutense y que vertebran el presente Plan Estratégico.

LE 1. Restauración de la infraestructura verde UCM

La singularidad paisajística, el contexto geográfico y el modelo de gestión de cada uno de los campus de la UCM favorecen la existencia de dos enfoques a la hora de plantear acciones para la mejora de la biodiversidad complutense. En el campus de Ciudad Universitaria, estas acciones deben orientarse al fomento de los corredores multiespecie, combinado con la mejora de los hábitats especialmente para especies herbáceas con capacidades muy limitadas de dispersión. En Somosaguas, sin embargo, los esfuerzos deben orientarse a la mejora de los hábitats para la



biodiversidad de cara a favorecer la conectividad con las zonas verdes de referencia y el resto de elementos de infraestructura verde del ámbito de estudio.

La restauración de hábitats es una condición *sine qua non* para el fomento de la conectividad ecológica. Tal y como se describe en la Estrategia Nacional de Infraestructura Verde, Conectividad y Restauración ecológicas, la restauración de ecosistemas tiene como objetivo “*la recuperación de la estructura y la funcionalidad de un ecosistema que ha sido degradado por actividades humanas o por motivos naturales*”. La recuperación de espacios degradados debe plantearse desde una perspectiva ecológica y mediante el empleo de soluciones basadas en la naturaleza.

Según la Comisión Europea, las soluciones basadas en la naturaleza o NBS (*Nature Based Solutions*) son “*acciones inspiradas o copiadas de la naturaleza, que permiten manejar los procesos ecológicos para obtener resultados que reduzcan el riesgo ambiental, mejoren la calidad de vida de las personas y posibiliten el crecimiento verde*”. Las soluciones basadas en la naturaleza comprenden distintos tipos de acciones orientadas a la mejora del manejo, la recuperación de condiciones de hábitat o la creación de nuevos ecosistemas (Fig. 4). En relación con esta línea estratégica, en este Plan se incluyen acciones de conservación, restauración y manejo de hábitats en ambos campus.

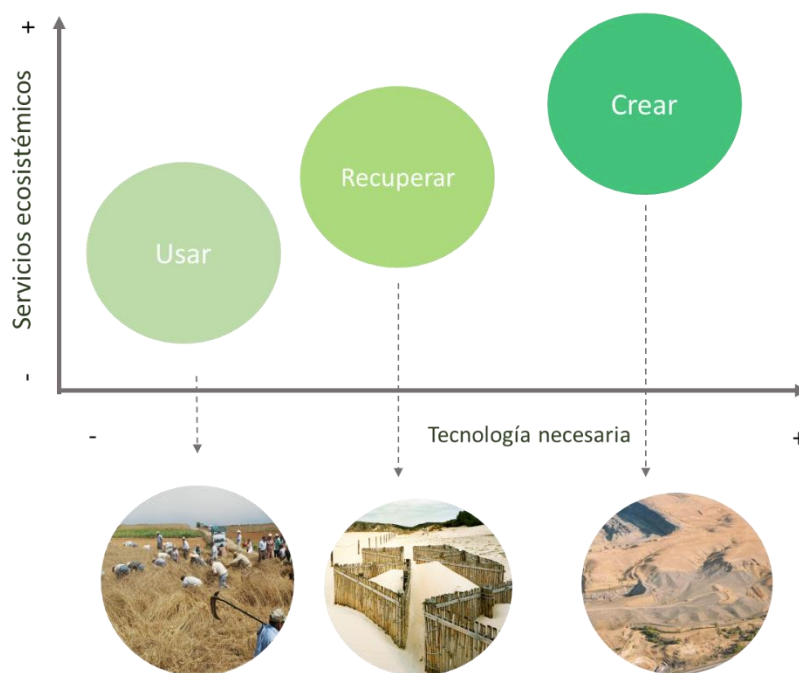


Figura 4. Tipos de soluciones basadas en la naturaleza que pueden emplearse para la restauración de ecosistemas, en función del nivel de servicios ecosistémicos que consiguen recuperar y la tecnología necesaria.



LE 2. Gobernanza de la infraestructura verde

La implementación de acciones estratégicas orientadas a la mejora de la biodiversidad requiere de acciones complementarias relacionadas con la gobernanza de la infraestructura verde dentro del propio sistema de gobierno de la Universidad Complutense. Además, es importante contemplar los dos modelos diferentes de gestión que existen en los campus. Por una parte, en el campus de Ciudad Universitaria la UCM convive con la UNED y la Universidad Politécnica. Esta coexistencia de universidades requiere del diseño de acciones específicas de coordinación interuniversitaria de modo que las acciones que se lleven a cabo para el fomento de la biodiversidad sean consensuadas y se implementen de manera coordinada. En el campus de Somosaguas, en cambio, el modelo de gestión es exclusivo de la Complutense, lo que facilita el diseño e implementación de las acciones. Sin embargo, existe una oportunidad de poner en marcha sistemas de gobernanza abierta donde se implique a la comunidad universitaria de manera directa con el cuidado y manejo del entorno natural universitario.

LE3. Difusión y transferencia de resultados

Más allá de los órganos de gobierno de la universidad, el éxito de un Plan Estratégico de estas características requiere de la capacitación y sensibilización de la comunidad universitaria en torno al entorno natural del campus, de tal modo que se modelen conductas que contribuyan a la conservación de la infraestructura verde y la biodiversidad complutense. Las acciones estratégicas estarán dirigidas a la formación de los responsables y técnicos del mantenimiento de las zonas verdes para que lleven a cabo un manejo adecuado de la infraestructura verde que no comprometa los objetivos de este plan. Asimismo, este Plan incluye acciones formativas para estudiantes y acciones de comunicación para la divulgación del Plan a distintos públicos objetivo.

Acciones estratégicas

Para el conjunto de líneas estratégicas se han diseñado un total de 15 acciones (Tabla 9). Estas acciones son en muchos casos, complejas, e implican distintas fases y el concurso de expertos y profesionales de distintos ámbitos. En función de la complejidad de las acciones estratégicas, será necesario definir una cartera de proyectos para cumplir con las actuaciones propuestas. Esta cartera de proyectos se desarrollará en función de las necesidades y los recursos disponibles, y deberá vincularse a las estructuras de ordenanza y gestión que permita su contratación y asegure una ejecución efectiva.



Para cada una de las acciones se ha generado una ficha explicativa donde se recoge:




- Objetivos de la acción 
- Nivel de prioridad 
- Agentes clave a los que vincular para el diseño, implementación y seguimiento de las acciones 
- Una descripción general, localización y acciones específicas a llevar a cabo
- Indicadores de seguimiento

Tabla 9. Líneas y acciones del Plan Estratégico Complutense de Infraestructura Verde de los Campus de Ciudad Universitaria y Somosaguas.

Línea Estratégica	ID Acción	Nombre de la acción
LE 1. Restauración de la infraestructura verde UCM	R1	Mejora de la calidad de hábitat en corredores de biodiversidad
	R2	Cambios en el manejo de la infraestructura verde
	R3	Gestión sostenible de zonas Forestales
	R4	Huertos multifuncionales
	R5	Creación de corredores multifuncionales para polinizadores
	R6	Renaturalización y creación de charcas y cursos de agua
LE 2. Gobernanza de la infraestructura verde	G1	Contratación del mantenimiento de la infraestructura verde
	G2	Biolabs UCM
	G3	Política interuniversitaria de Biodiversidad
	G4	Comisión de biodiversidad UCM
LE3. Difusión y transferencia de resultados	D1	Capacitación de jardineros y técnicos de mantenimiento
	D2	Red de señalización interactiva y aula abierta
	D3	Campaña de comunicación de la biodiversidad
	D4	Geocaching de Biodiversidad
	D5	Festival itinerante de arte y biodiversidad



R1. Mejora de la calidad de hábitat en corredores de biodiversidad



Potenciar los corredores de biodiversidad en el Campus de Ciudad Universitaria.



alta



Unidad de Campus y Medio Ambiente-
Vicerrectorado de Tecnología y Sostenibilidad
Unidad Técnica de Mantenimiento e
Instalaciones (Obras y Mantenimiento), UTE de
gestión de zonas verdes UCM, Consorcio
Urbanístico, Grupo de Seguimiento de la
Biodiversidad.

Descripción general

La fauna urbana proporciona múltiples servicios ecosistémicos como la dispersión, el control de plagas, la polinización o servicios culturales relacionados con la interacción directa con la naturaleza. Para asegurar el movimiento de las especies a través de la trama urbana, es preciso potenciar los corredores ecológicos del territorio. En el ámbito de este Plan Estratégico, se propone la creación de hábitats de alta calidad que aporten refugio y alimentación en los corredores potenciales que se han detectado en el campus de Ciudad Universitaria. Esta acción favorece la conectividad ecológica no de las zonas verdes del campus con otros elementos relevantes de la infraestructura verde municipal como son la Casa de Campo, el Monte del Pardo y el curso del Río Manzanares.

Para ello se crearán islas de biodiversidad que combinen distintas especies de flora. Con estas islas se pretende aumentar la complejidad estructural y el valor paisajístico de las zonas verdes en las que se introduzcan. Las islas de biodiversidad deberán incorporar especies que cumplan con los siguientes criterios:

- Que estén presentes en las zonas verdes de deferencia y por tanto adaptadas a las condiciones climáticas locales, además de tener una coherencia ecológica con la vegetación del entorno.
- Que tengan distinto porte de manera que se aumente la heterogeneidad de hábitats dentro de las zonas verdes.
- Que proporcionen recursos de alimentación durante el invierno.
- Que incorporen especies botánicas con rasgos funcionales que mejoren las condiciones edáficas (p.e. especies con capacidad de fijar nitrógeno atmosférico).
- Que las especies requieran manejo escaso o nulo.

Zonas prioritarias de actuación

Las islas se establecerán preferentemente en zonas verdes gestionadas por la UCM (Plano 6, Hoja 1, Anexo 2). En fases posteriores, se introducirán en otras dentro de los corredores potenciales gestionadas por otras entidades.

Actuaciones concretas

- Diseño de islas.
 - Selección de especies y composición de módulos, en base a los criterios definidos en el Anexo 3, teniendo en cuenta las características de orientación de las parcelas.
 - Identificación de localizaciones idóneas para la colocación de módulos.
- Ejecución de las plantaciones.
 - Restauración de suelos.
 - Diseño de riegos.
 - Vallado temporal de zonas de intervención
 - Comunicación específica a grupos de interés
- Plan de seguimiento periódico de las plantaciones y reposición de marras.

Indicadores de seguimiento

- Supervivencia de especies introducidas.
- Abundancia de especies representativas recogidas en el Anexo 1.

R2. Cambios en el manejo de la infraestructura verde



Mejorar la calidad de hábitat dentro y fuera de los corredores en los Campus de la Complutense.



alta



Unidad de Campus y Medio Ambiente-
Vicerrectorado de Tecnología y Sostenibilidad
Unidad Técnica de Mantenimiento e Instalaciones
(Obras y Mantenimiento), UTE de gestión de zonas
verdes UCM, Consorcio Urbanístico, Grupo de
Seguimiento de la Biodiversidad.

Descripción general

La calidad de los hábitats que proporcionan los distintos elementos de infraestructura verde de los campus de Ciudad Universitaria y Moncloa está muy condicionada por el manejo que se lleva a cabo en estas zonas verdes. La siega estricta y el desbroce de las zonas ajardinadas y las zonas deportivas o las podas limitan el desarrollo de las comunidades vegetales de los campus. Este manejo reduce la disponibilidad y la calidad del hábitat de muchos insectos que son una parte importante de la biodiversidad del campus, y el alimento de especies clave como la avifauna o la herpetofauna.

Por tanto, se propone la modificación de los criterios de siega y desbroce de modo que se retrase al máximo la siega de la vegetación herbácea y que se valore eliminar la siega de manera permanente en algunas zonas verdes concretas, priorizando las que no estén expuestas a un gran uso público o cercanas a zonas muy urbanas. Además se propone la eliminación de las podas en setos en las zonas de interés y en todas las islas de vegetación propuestas en la Acción R1.

Zonas prioritarias de actuación

En una primera fase, en zonas verdes gestionadas por la UCM incluidas en las zonas prioritarias de actuación (Plano 6, Hoja 1,4 y 5, Anexo 2), en fases posteriores en otras zonas de gestión privada dentro de las zonas prioritarias. A largo plazo, al menos en todas las zonas de gestión UCM.

Actuaciones concretas

- Diseño e implementación de medidas de gestión
 - Selección de intervenciones y lugares de intervención
 - Vallado temporal de zonas de intervención
 - Comunicación específica a grupos de interés
- Elaboración de manual de gestión.
 - Especificaciones técnicas concretas para siegas, desbroces y podas.
 - Calendarios de actuación.
- Sistema de vigilancia de la gestión de zonas verdes.
 - Desarrollo de sistemas de información cartográfica.
 - Formación de equipos de vigilancia.

Indicadores de seguimiento

- Cumplimiento de las especificaciones técnicas por parte de los técnicos a cargo del mantenimiento de zonas verdes del campus.
- Abundancia de especies representativas recogidas en el Anexo 1.
- Aumento de los niveles de riqueza y diversidad de especies en los campus.



R3. Gestión sostenible de zonas Forestales



Potenciar los corredores de biodiversidad en el Campus de Ciudad Universitaria.



alta



Unidad de Campus y Medio Ambiente-
Vicerrectorado de Tecnología y Sostenibilidad,
Unidad Técnica de Mantenimiento e
Instalaciones (Obras y Mantenimiento), UTE de
gestión de zonas verdes UCM, Grupo de
Seguimiento de la Biodiversidad.

Descripción general

En Los campus de Ciudad Universitaria y Somosaguas se han favorecido las plantaciones de coníferas por ser plantas con bajo mantenimiento y resistentes a las condiciones de estrés que impone el clima mediterráneo y la escasa calidad de los suelos del entorno.

Sin embargo, esta vegetación poco tiene que ver con la que existe en las zonas núcleo de referencia donde, fundamentalmente, existen encinares adherados. De hecho, en algunas zonas forestales del campus de Ciudad Universitaria se ha observado el reclutamiento espontáneo de chirpiales de encina. Incluso para las especies de ámbito exclusivamente forestal, las plantaciones monoespecíficas especialmente de coníferas, densas o carentes de un estrato arbustivo bien desarrollado, funcionan como barreras para la biodiversidad y no favorecen la conectividad ecológica en el territorio.

Además, las masas forestales monoespecíficas son menos resilientes a las perturbaciones, así como a la acción de las plagas. Esta acción está orientada a generar los criterios necesarios para mejorar la estructura y composición de las zonas verdes, en este caso diversificando la masa forestal de los campus universitarios, para mejorar la calidad de los hábitats y potenciar la conectividad ecológica.

Zonas prioritarias de actuación

En una primera fase, en zonas verdes UCM incluidas en las zonas prioritarias de actuación (Plano 6, Hoja 1, Anexo 2). En fases posteriores, en otras zonas gestionadas por la UCM.

Actuaciones concretas

- Desarrollo de un Plan de Gestión Forestal.
 - Mantenimiento y mejora de la biodiversidad aplicando criterios de gestión sostenible de la vegetación herbácea y arbustiva definidos en R2.
 - Protección y desarrollo de los recursos naturales.
 - Multifuncionalidad de los recursos naturales y mantenimiento del paisaje.
 - Aprovechamiento sostenible.
 - Viabilidad técnica de acuerdo con el principio de economía y que sea socialmente aceptable.
- Plan de restauración de suelos.
 - Diagnóstico ecológico.
 - Acciones de recuperación donde sean necesarias.
 - Vallado temporal de zonas de intervención
 - Comunicación específica a grupos de interés

Indicadores de seguimiento

- Estado de las masas forestales.
- Abundancia de especies representativas recogidas en el Anexo 1.



R4. Huertos multifuncionales



Mejorar la calidad de hábitat en los huertos del campus de Somosaguas.



alta



Unidad de Campus y Medio Ambiente-
Vicerrectorado de Tecnología y
Sostenibilidad, Gestores de los huertos del
Campus, Comunidad universitaria, Grupo
de Seguimiento de la Biodiversidad.

Descripción general

En una de las zonas prioritarias de actuación dentro del campus de Somosaguas, se localizan huertos que son gestionados por voluntarios. Estos huertos funcionan como atractores para la biodiversidad por su cercanía a una de las zonas núcleo de referencia como es la Casa de Campo y por las actividades que en ellas se desarrollan.

Los huertos urbanos como los que existen en el campus de Somosaguas tienen un alto potencial como elementos de infraestructura verde capaces de proporcionar servicios ecosistémicos, no solo de provisión sino de regulación y culturales. Uno de los servicios de regulación principales que pueden proveer los huertos es hábitat para la biodiversidad. El aumento de la biodiversidad en los huertos tiene beneficios para la propia producción del mismo, en tanto que las especies fundamentalmente de fauna, tienen una función relevante en el control de plagas, la dispersión de semillas o la polinización.

En este sentido, la presencia de vegetación espontánea y la gestión que de ella se lleva a cabo, es fundamental para las especies de flora y fauna. Además de fomentar la vegetación espontánea se puede reforzar la provisión de hábitats para la fauna a través de la colocación de cajas nido y hoteles de insectos que mejoren en hábitat refugio para la fauna local.

Zonas prioritarias de actuación

En una primera fase, las zonas verdes prioritarias del campus de Somosaguas (Plano 6, Hoja 3, Anexo 2). En fases posteriores en el resto de huertos del Campus de Ciudad Universitaria.

Actuaciones concretas

- Plan de restauración agroecológica.
 - Selección de servicios ecosistémicos.
 - Muestreos de flora y fauna dentro de los huertos.
 - Diseño de acciones de restauración (p.e. introducción de especies, manejo de vegetación espontánea, colocación de cajas nido y hoteles de insectos, etc.).
 - Acciones de seguimiento.
 - Calendario de actuación.
 - Vallado temporal de zonas de intervención.
 - Comunicación específica a grupos de interés.

Indicadores de seguimiento

- Abundancia de especies representativas recogidas en el Anexo 1



R5. Creación de corredores multifuncionales para polinizadores



Crear corredores para polinizadores en campus de Somosaguas.



media



Unidad de Campus y Medio Ambiente-Vicerrectorado de Tecnología y Sostenibilidad, Unidad Técnica de Mantenimiento e Instalaciones (Obras y Mantenimiento), UTE de gestión de zonas verdes UCM, Grupo de Seguimiento de la Biodiversidad, delegado del campus de Somosaguas, Concejales de medioambiente de Humera y Pozuelo, Representante de la UCM en el proyecto del Arco Verde.

Descripción general

Las sendas y vías verdes son elementos de infraestructura verde urbana que pueden jugar un papel clave no solo en la transformación de la movilidad hacia modelos más sostenibles, sino en el fomento de la biodiversidad. Existen proyectos de referencia en ciudades como Nueva York donde antiguas vías de tren se han adecuado como sendas peatonales urbanas. El ajardinamiento con criterios ecológicos y una gestión adecuada de los espacios verdes vinculados a estos conectores, generan corredores de hábitats para la biodiversidad en las ciudades.

En el caso del campus de Somosaguas, se plantea la creación de un corredor para la flora y fauna local, con especial interés en los polinizadores. Las especies a cargo de la polinización son elementos de la biodiversidad que a día de hoy se encuentran seriamente amenazados, Por ello la Comisión Europea ha lanzado la Iniciativa Europea sobre polinizadores que tiene entre sus Prioridades *“Mejorar los hábitats de los polinizadores en las zonas urbanas y en el contexto paisajístico más amplio”*.

Aprovechando el trazado de la Senda Biosaludable planificada por la UCM que contará con una extensión de 5 km y recorrerá el campus de Somosaguas, se propone la creación de corredores para polinizadores. Para ello se nodos multifuncionales de hábitat para polinizadores y se reservarán zonas de reclutamiento de especies silvestres. La selección de especies para los nodos multifuncionales de hábitat serán los siguientes:

- Incluir especies presentes en las zonas núcleo de referencia.
- Considerar especies con marcado carácter melífero.
- Incorporar especies facilitadoras del establecimiento de otras especies (p.e. leguminosas).

Zonas prioritarias de actuación

En el trazado de la Senda Biosaludable (Anexo 3).

Actuaciones concretas

- Diseño de corredores.
 - Selección de especies objetivo (Anexo 1).
 - Selección de especies de flora y creación de módulos de plantación multifuncionales tomando como referencia las especies del Anexo 3.
 - Identificación de espacios para favorecer el reclutamiento de especies silvestres.
 - Definición de criterios de manejo de corredores teniendo en cuenta las recomendaciones de R2.
 - Vallado temporal de zonas de intervención
 - Comunicación específica a grupos de interés

Indicadores de seguimiento

- Abundancia y riqueza de polinizadores en los corredores.

R6. Renaturalización y creación de charcas y cursos de agua



Mejorar la capacidad de carga de los hábitats existentes en la infraestructura verde de los campus universitarios y desarrollar una infraestructura azul.



Media-baja



Unidad de Campus y Medio Ambiente-
Vicerrectorado de Tecnología y Sostenibilidad,
Unidad Técnica de Mantenimiento e Instalaciones
(Obras y Mantenimiento), UTE de gestión de zonas
verdes UCM, delegados de sostenibilidad de los
campus de Ciudad Universitaria y Somosaguas,
Grupo de Seguimiento de la Biodiversidad.

Descripción general

La presencia de charcas y humedales temporales en ecosistemas mediterráneos tienen un papel importante sobre la biodiversidad, no sólo porque puedan ofrecer hábitat para distintas especies de fauna, sino porque la infiltración del agua en el suelo favorece también a las comunidades vegetales.

La calidad del hábitat que proporcionan estos ecosistemas depende de las condiciones físico-químicas del agua, así como de las comunidades vegetales palustres que se asocian a las láminas del agua. Estos dos atributos dependen a su vez de la localización de la charca, las amenazas a las que se vea expuesta en la matriz, a la conectividad ecológica que exista entre los distintos ecosistemas acuáticos y a las condiciones microtopográficas de las propias charcas.

Del mismo modo, los cursos de agua, permanentes o temporales pueden funcionar como corredores de biodiversidad especialmente en matrices de hábitat muy transformadas como pueden ser los entornos urbanos. Dada la importancia de estos ecosistemas para la biodiversidad, se propone la renaturalización de las charcas temporales y los cursos de agua dentro de las zonas prioritarias de actuación.

Zonas prioritarias de actuación

En las zonas 1358 (zona verde UCM 749) y 144 (zona verde UCM 725) del mapa de zonas prioritarias del campus de Ciudad Universitaria (Plano 6, hoja 1, Anexo 2) y zona de actuación 1733 del mapa de zonas prioritarias de actuación Somosaguas (Plano 6, hoja 3, Anexo 2).

Actuaciones concretas

- Plan de restauración de charcas temporales.
 - Diagnóstico ecológico de las charcas temporales y los cursos de agua.
 - Selección de ecosistemas de referencia.
 - Diseño e implementación de acciones de restauración.
 - Vallado temporal de zonas de intervención
 - Comunicación específica a grupos de interés
- Manual de conservación de charcas y cursos de agua.
 - Indicadores de biodiversidad.
 - Indicadores de procesos de degradación.
 - Plan de Gestión adaptativa.
 - Calendario de seguimiento.

Indicadores de seguimiento

- Abundancia y riqueza de especies.
- Similitud con los valores presentes en el ecosistema de referencia.



G1. Contratación del mantenimiento de la infraestructura verde



Incluir criterios de biodiversidad en el la conservación, manejo y restauración de la infraestructura verde de los campus de Ciudad Universitaria y Somosaguas.



alta



Unidad de Campus y Medio Ambiente- Vicerrectorado de Tecnología y Sostenibilidad, Unidad Técnica de Mantenimiento e Instalaciones (Obras y Mantenimiento), Grupo de Seguimiento de la Biodiversidad.

Descripción general

Para asegurar el éxito de las acciones planteadas en la línea estratégica 1 “Restauración de la Infraestructura Verde UCM” es importante que los criterios de restauración y mantenimiento de los nuevos espacios se incorporen en los pliegos de condiciones de contratación de la gestión de zonas verdes de la UCM.

En este sentido, la Federación Española de Municipios y provincias ha generado un pliego de condiciones tipo para facilitar la contratación de trabajos de mantenimiento de las infraestructuras verdes municipales que puede adaptarse a los modelos de contratación de la UCM.

Actuaciones concretas

- Seleccionar criterios específicos de biodiversidad para incluir en el pliego de prescripciones técnicas, referente al mantenimiento de los nodos multifuncionales, tratamientos específicos y técnicas de manejo que no influyan negativamente en la biodiversidad, etc.
- Adaptar el pliego de cláusulas administrativas (Anexo 3).

Indicadores de seguimiento

- Redacción de pliegos y contratación aplicando los nuevos criterios.



G2. Biolabs UCM



Establecer un sistema de vigilancia y seguimiento de la biodiversidad en los campus de Ciudad Universitaria y Somosaguas.



Media- alta



Unidad de Campus y Medio Ambiente-
Vicerrectorado de Tecnología y Sostenibilidad,
Consorcio urbanístico, delegados de
sostenibilidad de Ciudad Universitaria y
Somosaguas, Grupo de Seguimiento de la
Biodiversidad.

Descripción general

El Grupo de Seguimiento de la Biodiversidad de la UCM elaboró un Plan Estratégico para el Campus de Ciudad Universitaria donde se reflejaba, en la Línea Estratégica 2, la necesidad de contar con herramientas de conocimiento y evaluación de la biodiversidad en los campus universitarios. Estas herramientas deberían permitir no solo el inventariado continuo de la biodiversidad de los campus, sino el establecimiento de una red de puntos de seguimiento a largo plazo.

El desarrollo del Plan Estratégico Complutense de Infraestructura Verde requiere de estos sistemas de monitoreo continuo de las acciones. De este modo, podrán proponerse modificaciones sobre las acciones propuestas que aseguren la consecución de los objetivos, así como la generación de un conocimiento de alto valor que pueda ser exportado y transferido a la gestión de otras zonas verdes urbanas municipales.

Por ello se propone la creación de Biolabs, una red de seguimiento de la biodiversidad para científicos y alumnos. Esta red de seguimiento tendría como objetivo la generación de información sobre la biodiversidad urbana de los campus que estaría a disposición de toda la comunidad universitaria a través del Portal del Transparencia de la UCM, además de en otros repositorios de información ecológica como eBird o Ecological data. Esta red podría co-financiarse con fondos de investigación, o fondos privados y servir como plataforma formativa para el desarrollo de trabajos de fin de Grado y Máster para los alumnos de las universidades que conviven en los campus de Ciudad Universitaria y Somosaguas.

Actuaciones concretas

- Plan de acción para la puesta en funcionamiento de Biolabs.
 - Red de puntos de seguimiento que coincidan preferentemente con las zonas de actuación prioritarias (Plano 6, Anexo 2).
 - Desarrollo de sistema SIDI para el reporte de avances y objetivos de biodiversidad.
 - Definición de recursos y necesidades de la red y asignación de presupuestos.
 - Definición de sistema de gobernanza y recursos humanos asociados a la red

Indicadores de seguimiento

- Creación de la red y puesta en funcionamiento.
- Nº de investigadores y alumnos asociados a Biolabs.
- Nº de trabajos de fin de grado y fin de máster realizados en las infraestructuras de la red.
- Financiación de proyectos captada por la Biolabs.



G3. Política interuniversitaria de Biodiversidad



Generar una política específica para la gestión de la biodiversidad en los campus de Ciudad Universitaria y Somosaguas en coordinación con UNED y UPM.



Media- alta



Unidad de Campus y Medio Ambiente- Vicerrectorado de Tecnología y Sostenibilidad, Consorcio urbanístico, delegados de sostenibilidad de Ciudad Universitaria y Somosaguas, Grupo de Seguimiento de la Biodiversidad.

Descripción general

Para asegurar que la gestión presente y futura de los campus universitarios de Ciudad Universitaria y Moncloa se lleva a cabo con criterios de biodiversidad, es necesario incluir estos criterios en la normativa interna tanto de la UCM como de la normativa conjunta que permite la acción coordinada con la UNED y la UPM.

En este sentido, el desarrollo de una Política Interuniversitaria de Biodiversidad puede ser una herramienta útil para conseguir este objetivo. De hecho, la importancia del desarrollo de políticas específicas de biodiversidad ya se recoge en el Plan Estratégico de Biodiversidad del Campus de Moncloa como uno de los factores que condicionan la conservación de la biodiversidad en zonas urbanas.

Actuaciones concretas

- Análisis de materialidad de la biodiversidad para la gestión sostenible en cada una de las universidades (UCM, UPM, UNED).
- Definición de objetivos y compromisos a corto, medio y largo plazo de las universidades con la biodiversidad.
- Crear un órgano de gobernanza que vele por el cumplimiento de la política interuniversitaria de la biodiversidad.

Indicadores de seguimiento

- Desarrollo de la política y aprobación por el Consorcio Urbanístico.

G4. Comisión de biodiversidad UCM



Creación de un órgano interno en la UCM de carácter consultivo en informativo en materia de biodiversidad.



Media- alta



Unidad de Campus y Medio Ambiente-Vicerrectorado de Tecnología y Sostenibilidad, Consorcio urbanístico, delegados de sostenibilidad de Ciudad Universitaria y Somosaguas, Grupo de Seguimiento de la Biodiversidad

Descripción general

La gestión eficiente de la Biodiversidad en la Universidad Complutense requiere de una Comisión de Biodiversidad, capaz de asesorar en la puesta en marcha de las acciones recogidas en este Plan y proponer nuevas líneas y acciones estratégicas para asegurar la conservación de especies.

La Comisión de biodiversidad UCM será elegida por Unidad de Campus y Medio Ambiente-Vicerrectorado de Tecnología y Sostenibilidad y estará constituida por al menos 4 miembros, incluyendo a los representantes de los grupos de interés que han participado en este Plan Estratégico. Los integrantes de esta comisión se seleccionarán en función de sus conocimientos de gestión universitaria y sus conocimientos técnicos demostrados en conservación de la biodiversidad. El ejercicio del cargo de los integrantes de la comisión será de 4 años.

A esta Comisión le corresponde apoyar al desarrollo de políticas, objetivos y directrices para la gestión la biodiversidad en la UCM, analizar e informar a la Unidad de Campus y Medio Ambiente-Vicerrectorado de Tecnología y Sostenibilidad sobre las expectativas de los distintos grupos de interés de la Universidad y los campus universitarios, y supervisar el proceso de relación con los mismos. Asimismo, deberán asumir la función de revisar y evaluar los futuros proyectos relacionados con la implementación de esta Plan Estratégico.

Actuaciones concretas

- Definición de atribuciones y funcionamiento de la Comisión de Biodiversidad.
- Selección y nombramientos de los miembros de la Comisión.

Indicadores de seguimiento

- Actas de reuniones periódicas y consecución de objetivos.



D1. Capacitación de jardineros y técnicos de mantenimiento



Generar formación específica sobre la conservación, restauración y manejo de hábitats para la biodiversidad en la infraestructura verde de la UCM.



Media



Unidad de Campus y Medio Ambiente-Vicerrectorado de Tecnología y Sostenibilidad, Unidad Técnica de Mantenimiento e Instalaciones, UTE a cargo del mantenimiento de zonas verdes UCM, Grupo de Seguimiento de la Biodiversidad, Gerencia UCM.

Descripción general

La conservación, restauración y gestión de los hábitats para la biodiversidad en los campus de Ciudad Universitaria y Somosaguas depende, en último término, de la labor de los técnicos y jardineros a cargo del mantenimiento de las zonas verdes. En este sentido, de cara a que se apliquen criterios de biodiversidad al manejo de estos espacios, es necesario que exista una capacitación específica.

Esta capacitación se desarrollará en colaboración con el Grupo de Seguimiento de la Biodiversidad y para impartirla se utilizarán las plataformas y herramientas de innovación docente que ya ha desarrollado el Grupo. Esta formación que inicialmente se ofertará a los técnicos y Jardineros de la UCM, es susceptible de ofertarse como un curso experto o formación complementaria tanto por la UCM como por el resto de universidades del campus, y por tanto puede suponer una fuente de recursos económicos que pueda revertir después en el mantenimiento, por ejemplo, de la red de seguimiento de la biodiversidad.

Actuaciones concretas

- Diseño de la formación.
 - Definición de contenidos y consenso con la Unidad Técnica de Mantenimiento
 - Desarrollo de contenidos e implementación de herramientas de innovación docente.
 - Calendarización y promoción de la formación.

Indicadores de seguimiento

- Nº de ediciones de la formación
- Nº de matriculados



D2. Red de señalización interactiva y aula abierta



Crear una red de puntos de información relacionados con las zonas de intervención o lugares de interés para la biodiversidad en los campus de Ciudad Universitaria y Somosaguas.



Media- baja



Unidad de Campus y Medio Ambiente-
Vicerrectorado de Tecnología y Sostenibilidad,
Unidad Técnica de Mantenimiento e Instalaciones, UTE a cargo del mantenimiento de zonas verdes UCM, Grupo de Seguimiento de la Biodiversidad, Gerencia UCM

Descripción general

Los campus de Ciudad Universitaria y Somosaguas son sistemas socioecológicos donde estudiantes, profesores, investigadores, personal y visitantes interactúan directamente con el medio físico y la biodiversidad. La conservación y mantenimiento del buen estado de la infraestructura verde del campus requiere que la comunidad universitaria entienda su valor.

Por eso se propone el desarrollo de una red de señales interactivas para trasladar a la comunidad universitaria la diversidad biológica de los campus, las funciones ecológicas que desempeñan y los bienes y servicios ambientales que proporcionan. Esta señalética interactiva se implementará como un sistema de realidad aumentada basada en localización que podrá formar parte de un módulo de la App CRUE de la que ya dispone la UCM. La red de señales se localizará en aquellos puntos donde se hayan llevado a cabo algunas de las acciones de biodiversidad de este Plan Estratégico, pero también en itinerarios botánicos y redes de senderos visitables. Para favorecer el uso y el interés de la comunidad universitaria se llevarán a cabo campañas de comunicación en las facultades y podrán implementarse estrategias alternativas de gamificación, asociadas con descuentos, concursos, etc.

La red de señalética interactiva dirigirá a una localización física donde se localicen exposiciones temporales sobre biodiversidad (ver acción D5)

Actuaciones concretas

- Diseño de la red de señales.
 - Geolocalización de señales.
 - Diseño de avatares (especies de flora y fauna que actúen como guías en la red de señales).
 - Selección y desarrollo de contenidos asociados a los puntos geolocalizados
- Programación del módulo de señalética dentro de la App CRUE.
- Diseño e implementación de campañas en facultades.
 - Selección de soportes (p.e. pantallas informativas en pasillos).
 - Creación de mensajes y creatividades.
 - Implementación de acciones.
 - Plan de seguimiento.

Indicadores de seguimiento

- Nº de descargas.
- Nº de usuarios activos.



D3. Campaña de comunicación de la biodiversidad



Sensibilizar a la comunidad universitaria a cerca del valor de las zonas verdes UCM para la biodiversidad.



Media



Unidad de Campus y Medio Ambiente-
Vicerrectorado de Tecnología y
Sostenibilidad, Grupo de Seguimiento de la
Biodiversidad, Gerencia UCM, Comunicación
Institucional UCM.

Descripción general

Los campus universitarios de Ciudad Universitaria y Somosaguas son sistemas socio-ecológicos o ecosociales donde la comunidad universitaria convive estrechamente con la biodiversidad y dónde se dan relaciones de interdependencia. Por ello, la sensibilización de la comunidad universitaria a acerca de la importancia de la infraestructura verde de los campus para la biodiversidad es una cuestión fundamental para el éxito de este plan estratégico.

Con este objetivo se propone una campaña de comunicación para el PAS y los estudiantes de la UCM. Esta campaña se desarrollará en colaboración con Comunicación institucional de la UCM y el Grupo de Seguimiento de la Biodiversidad. Los mensajes de la campaña irán dirigidos a divulgar el conocimiento sobre la biodiversidad de los campus universitarios.

Actuaciones concretas

- Publicaciones en la tribuna complutense.
- Campañas con imágenes de la biodiversidad del campus en las facultades, que atraigan la atención del alumnado.
- Campaña específica en las redes sociales de las facultades UCM.
- Charlas divulgativas en las distintas facultades vinculando la biodiversidad con las distintas disciplinas que se imparten en la UCM

Indicadores de seguimiento

- Nº de publicaciones
- Encuestas y seguimiento de publicaciones para medir la efectividad de las campañas tanto físicas como virtuales.
- Asistentes a las charlas divulgativas.



D4. Geocaching de Biodiversidad



Sensibilizar al público general sobre la importancia de las zonas verdes urbanas para la biodiversidad.



Media



Unidad de Campus y Medio Ambiente-
Vicerrectorado de Tecnología y
Sostenibilidad, delegados de sostenibilidad
de los campus, Comunicación Institucional
UCM.

Descripción general

Geocaching o Gymkhana GPS es la actividad de esconder y encontrar "tesoros" en cualquier lugar, con la ayuda de un GPS. Se trata de una actividad de realidad aumentada sin marcadores. Para ello, se esconden objetos en el campo o en la ciudad y posteriormente apuntar las coordenadas geográficas de ese punto mediante un receptor GPS y hacerlas públicas (por lo general en sitios web especializados) para que otras personas puedan efectuar su búsqueda. En estos lugares donde se publican las coordenadas, la gente puede entrar a consultar tesoros escondidos cerca de su casa o por alguna zona donde vaya a hacer un viaje.

El "tesoro" básico contiene un cuaderno (*logbook*) para apuntar tu nombre para que quede registrada tu visita. Los tesoros también pueden contener *travelbugs* y *geocoins*, que son "objetos viajeros" que se sacan de los contenedores y hay que llevarlos a otro "geoescondite" para ayudarles a cumplir su misión (para saber la misión de estos objetos hay que meter el código que portan en la página de geocaching).

Esta iniciativa que ya cuenta con millones de geocachers en todo el mundo puede utilizarse como una herramienta al servicio de la sensibilización ambiental y puede acercar la biodiversidad de los campus de la UCM tanto a la propia comunidad universitaria como al público general.

Actuaciones concretas

- Definir localización y contenido de los biogeochaing (*travelbugs* y *geocoins*) (p.e. lugares de interés por sus atributos estéticos).
- Generar los contenedores y colocarlos.
- Subir la información a las páginas de referencia.

Indicadores de seguimiento

- Evidencias sobre el desarrollo y colocación de los biogeocaching.
- Revisión de logbooks para tener registro del número de visitas.



D5. Festival itinerante de arte y biodiversidad



Sensibilizar al público general sobre la importancia de las zonas verdes urbanas para la biodiversidad.



Media-baja



Unidad de Campus y Medio Ambiente-
Vicerrectorado de Tecnología y Sostenibilidad,
Delegados de sostenibilidad de los campus,
Consortio Urbanístico, Comunicación
Institucional UCM.

Descripción general

Una forma efectiva de comunicar conceptos complejos relativos de la biodiversidad al público general es a través del arte. En este sentido, se propone la realización de un festival de biodiversidad que pueda ser un reclamo de artistas noveles sobre la interpretación de la biodiversidad. Este festival podría aunar distintas disciplinas artísticas como la pintura, fotografía y producción audiovisual que tengan como foco de inspiración la biodiversidad urbana y en concreto de los campus universitarios de Ciudad Universitaria y Somosaguas. Como espacios físicos para la realización del festival se proponen el Edificio de Estudiantes de la UCM, el Vivero Populeto y las zonas exteriores y aulas abiertas de divulgación del Jardín Botánico Alfonso XII.

Esta acción permite vincular a la comunidad universitaria con la investigación sobre biodiversidad que se realiza en los campus y servir de reclamo para el público general. Además este tipo de acciones son susceptibles de ser financiadas o patrocinadas por empresas comprometidas con la biodiversidad.

Actuaciones concretas

- Plan de acción
 - Definir contenidos del festival.
 - Definir recursos y presupuestos.
 - Selección de localizaciones.
 - Búsqueda de patrocinio.
 - Gestión logística del festival.

Indicadores de seguimiento

- Evidencias sobre el desarrollo del festival
- Número de ediciones





ANEXO 1

Tablas y figuras



Especies que pueden verse beneficiadas por la creación de corredores y la mejora de hábitats en los campus de la universidad Complutense.

Modelo de dispersión	Especies simpátricas	
M1000	<p><i>Passer montanus</i> <i>Cyanistes caeruleus</i> <i>Sylvia atricapilla</i> <i>Turdus merula</i> <i>Phylloscopus collybita</i> <i>Ficedula hypoleuca</i> <i>Acrocephalus scirpaceus</i> <i>Picus viridis</i> <i>Pica</i> <i>Sylvia melanocephala</i> <i>Regulus ignicapillus</i> <i>Phylloscopus trochilus</i></p>	<p><i>Lophophanes cristatus</i> <i>Turdus philomelos</i> <i>Hippolais polyglotta</i> <i>Passer domesticus</i> <i>Sylvia borin</i> <i>Fringilla coelebs</i> <i>Sylvia communis</i> <i>Dendrocopos major</i> <i>Luscinia megarhynchos</i> <i>Troglodytes</i> <i>Phoenicurus ochrurus</i> <i>Cettia cetti</i></p>
M500	<p><i>Charaza briseis</i> <i>Coenonympha glycerion</i> <i>Coenonympha pamphilus</i> <i>Hipparchia semele</i> <i>Hipparchia statilinus</i> <i>Kanetisa circe</i> <i>Lasiommata megera</i> <i>Maniola jurtina</i> <i>Melanargia occitanica</i> <i>Pararge aegeria</i> <i>Pyronia bathseba</i></p>	<p><i>Pyronia cecilia</i> <i>Pyronia tithonus</i> <i>Thymelicus acteon</i> <i>Thymelicus lineola</i> <i>Thymelicus sylvestris</i></p>
M50	<p><i>Agrostis castellana</i> <i>Arenaria modesta subsp. tenuis</i> <i>Asphodelus cerasiferus</i> <i>Asterolinon linum-stellatum</i> <i>Avenula bromoides</i> <i>Avenula murcica</i>, <i>Bellis annua subsp.</i> <i>Microcephala</i> <i>Brachypodium distachyon</i> <i>Brachypodium retusum</i> <i>Campanula erinus</i> <i>Chaenorrhinum rubrifolium</i> <i>Chaenorrhinum rupestre</i> <i>Dactylis hispánica</i> <i>Dipcadi serotinum</i> <i>Diplostaxis crassifolia subsp. Lagascana</i> <i>Enneapogon persicus</i> <i>Erophila verna</i> <i>Eryngium ilicifolium</i> <i>Festuca capillifolia</i> <i>Festuca scariosa</i> <i>Filago mareotica</i> <i>Helictotrichon ilifolium</i> <i>Hornungia petraea</i> <i>Hyparrhenia sinaica</i> <i>Iris subbiflora</i> <i>Koeleria vallesiana subsp. Humilis</i> <i>Lapiedra martinezii</i></p>	<p><i>Linum strictum</i> <i>Lygeum spartum</i> <i>Narcissus serotinus</i> <i>Pilosella capillata</i> <i>Plantago amplexicaulis</i>, <i>Plantago notata</i> <i>Plantago ovata</i> <i>Poa bulbosa</i> <i>Rumex bucephalophorus subsp. gallicus</i> <i>Saxifraga tridactylites</i> <i>Scorpiurus sulcatus</i> <i>Silene inaperta</i> <i>Silene psammitis subsp. lasiostyla</i>, <i>tipa barbata</i> <i>Stipa capensis</i>, <i>Stipa ibérica</i> <i>Stipa juncea</i> <i>Stipa lagascae</i> <i>Stipa offneri</i> <i>Stipa parviflora</i> <i>Stipa tenacissima</i> <i>Teucrium pseudochamaepitys</i> <i>Thapsia villosa.</i></p>



Servicios ecosistémicos evaluados en las zonas verdes UCM y Privadas (1 de 2)

Cod.	Sección	Clase	Evaluación
1.1.3.1	Provisión	Animales criados con fines nutricionales	●
1.1.3.2		Fibras y otros materiales de animales criados para uso directo o procesamiento	●
1.1.3.3		Animales criados para proporcionar energía	●
1.1.5.1		Plantas silvestres utilizadas para la nutrición	●
1.1.5.2		Fibras y otros materiales de plantas silvestres para uso directo o procesamiento	●
1.1.5.3		Plantas silvestres utilizadas como fuente de energía	●
1.1.6.1		Animales salvajes utilizados con fines nutricionales	●
1.1.6.2		Fibras y otros materiales de animales salvajes para uso directo o procesamiento	●
1.1.6.3		Animales salvajes utilizados como fuente de energía	●
1.2.1.1	Regulación	Semillas, esporas y otros materiales vegetales recolectados para mantener o establecer una población	●
1.2.1.2		Plantas utilizadas para reproducir nuevas cepas o variedades	●
1.2.1.3		Genes individuales extraídos de plantas para el diseño y construcción de nuevas entidades biológicas	●
1.2.2.1		Material animal recolectado con el propósito de mantener o establecer una población	●
1.2.2.2		Animales salvajes utilizados para criar nuevas cepas o variedades	●
1.2.2.3		Genes individuales extraídos de organismos para el diseño y construcción de nuevas entidades biológicas	●
2.1.1.1		Bio-remediación llevada a cabo por micro-organismos, algas, plantas y animales	●
2.1.1.2		Filtración/secuestro/almacenamiento/acumulación por microorganismos, algas, plantas y animales	●
2.1.2.1		Reducción de olores	●
2.1.2.2		Atenuación del ruido	●
2.1.2.3		Pantallas/Barreras visuales	●
2.2.1.1		Control de las tasas de erosión	●
2.2.1.2		Amortiguación y atenuación del movimiento de masa	●
2.2.1.3		Ciclo hidrológico y regulación de caudales (incluye control de avenidas y protección de costas)	●
2.2.1.4		Protección frente al viento	●
2.2.1.5		Protección frente al fuego	●
2.2.2.1		Polinización (o dispersión de "gametos" en un contexto marino)	●
2.2.2.2		Dispersión de semillas	●
2.2.2.3		Mantenimiento de poblaciones y hábitats de vivero (incluye la protección del acervo genético)	●
2.2.3.1		Control de plagas (incluye especies invasoras)	●
2.2.3.2		Control de enfermedades	●
2.2.4.1		Procesos de alteración y su efecto en la calidad del suelo	●
2.2.4.2		Procesos de descomposición y fijación y su efecto sobre la calidad del suelo	●
2.2.5.1		Regulación de las condiciones químicas del agua dulce	●
2.2.5.2		Regulación de las condiciones químicas del agua salada	●
2.2.6.1		Regulación de la composición química de la atmósfera y los océanos	●
2.2.6.2		Regulación de la temperatura y la humedad, incluyendo la ventilación y la transpiración	●



Servicios ecosistémicos evaluados en las zonas verdes UCM y Privadas (2 de 2)

Cod.	Sección	Clase	GT energía
3.1.1.1	Cultural	Características de los sistemas vivos que permiten actividades que promueven el bienestar (≈buena salud, recuperación de alguna enfermedad) o el disfrute a través de interacciones activas o de inmersión	●
3.1.1.2		Características de los sistemas vivos que permiten actividades que promueven el bienestar (≈buena salud, recuperación de alguna enfermedad) o el disfrute a través de interacciones pasivas o de observación	●
3.1.2.1		Características de los sistemas vivos que permiten la investigación científica o la creación de conocimiento ecológico tradicional	●
3.1.2.2		Características de los sistemas vivos que permiten la educación y la formación	●
3.1.2.3		Características de los sistemas vivos que son significativos (≈transcendente, relevante, resonante) en términos de cultura o patrimonio	●
3.1.2.4		Características de los sistemas vivos que permiten experiencias estéticas	●
3.2.1.1		Elementos de los sistemas vivos con un significado simbólico	●
3.2.1.2		Elementos de los sistemas vivos con un significado sagrado o religioso	●
3.2.1.3		Elementos de los sistemas vivos utilizados para el entretenimiento o la interpretación	●
3.2.2.1		Características o rasgos de los sistemas vivos con valor de existencia	●
3.2.2.2		Características o rasgos de los sistemas vivos que tienen un valor de opción o de legado	●



Zonas donde existen amenazas para la biodiversidad en los campus de Ciudad Universitaria y Somosaguas

Campus	Zonas afectadas	Botellón	Incendio	Descripción	
Ciudad Universitaria	145	x		Instalaciones Deportivas Sur	
	151	x		Paseo del Tranvía	
	208	x	x	Parque de la Virgen Blanca	
	228	x		Bellas Artes	
	250	x		Plaza de Ramón y Cajal	
	254	x		Plaza de Ramón y Cajal	
	264	x	x	Parque Monte del Clínico	
	266	x		Plaza de Ramón y Cajal	
	269	x		Vicerrectorado Alumnos	
	270	x		Plaza de Ramón y Cajal	
	271	x		Plaza de Ramón y Cajal	
	356	x		CC. de la Información	
	426	x		Pinar de Arroyo Cantarranas	
	472	x		Paraninfo	
	490	x		Campus Letras	
	511	x		Campus Letras	
	520	x		Campus Letras	
	617	x		Campus Letras	
	658	x		Fac. Educación	
	675			x	Educación
	692			x	Educación
	695	x			Informática
	709	x			Pinar del meteorológico
725			x	Vivero Populeto	
749			x	Pinar del Arroyo de Puerta Verde + Pinar del Arroyo de las Damas	
Campus Somosaguas	786	x		Fac. Cc. Económicas	
	787	x		Fac. CC. Políticas y Trabajo Social	
	795	x		Aparcamientos y zonas viales	

Zonas prioritarias de actuación para el fomento de la conectividad y de los corredores ecológicos potenciales en el campus de Ciudad Universitaria. Para cada una de las zonas (ID) se recoge información sobre la elevación (E),



Plan Estratégico Comlutense de Infraestructura Verde

Orientación (O), pendiente predominante (P), materia orgánica en los primeros 10 cm del suelo (MO) y tasas de erosión (SE).

ID	E (m)	O	P (%)	Litología - magna 50	MO (g/kg)	SE (tn/ha*año)
1358	620-660	A todos vientos	0-30	Arcosas gruesas con cantos, lechos de cantos, fangos y arenas arcósicas	2-4	0-5 y superficies artificiales
				Cantos y gravas poligenicos, arenas, limos y arcillas (terrazas)		
144	650-700	A todos vientos	0-30	Arcosas gruesas con cantos, lechos de cantos, fangos y arenas arcósicas	2-3	0-5 y superficies artificiales
				Arenas arcósicas de grano grueso y arcillas pardas y rojizas		
				Arenas cuarzo-feldespáticas con gravas y cantos (glacis y superficies)		
1082	640-660	SO	0-20	Arcosas gruesas con cantos, lechos de cantos, fangos y arenas arcósicas	2	0-5 y superficies artificiales
126	630-680	A todos vientos	0-30	Arcosas gruesas con cantos, lechos de cantos, fangos y arenas arcósicas	2-4	0-5 y superficies artificiales
1581	640-680	S y E	0-30	Arcosas gruesas con cantos, lechos de cantos, fangos y arenas arcósicas	2-4	0-5 y superficies artificiales



Zonas prioritarias de actuación para la mejora de hábitats a través de cambios en el manejo en el campus de Ciudad Universitaria. Para cada una de las zonas (ID) se recoge información sobre la elevación (E), Orientación (O), pendiente predominante (P), materia orgánica en los primeros 10 cm del suelo (MO) y tasas de erosión (SE).

ID	E (m)	O	P (%)	Litología - magna 50	MO (g/kg)	SE (tn/ha*año)
65	640-670	A todos vientos	0	Arcosas gruesas con cantos, lechos de cantos, fangos y arenas arcóscicas	2	0-5
145	650-700	SE y SO	10-20	Arcosas gruesas con cantos, lechos de cantos, fangos y arenas arcóscicas	2	superficies artificiales
2199	650-710	A todos vientos	0-30	Arenas arcóscicas de grano grueso y arcillas pardas y rojizas	2-3	superficies artificiales
1109	640-650	SE y NE	0	Arcosas gruesas con cantos, lechos de cantos, fangos y arenas arcóscicas	2	0-5
112	620-630	N	0	Arcosas gruesas con cantos, lechos de cantos, fangos y arenas arcóscicas	2	0-5
126	630-680	SE y NE	0-20	Arcosas gruesas con cantos, lechos de cantos, fangos y arenas arcóscicas	2-4	0-5 y superficies artificiales
141	630-640	SO	0	Cantos y gravas poligenicos, arenas, limos y arcillas (terrazas)	2 y 4	0-5
124	600-620	S y A todos vientos	0-10	Arcosas gruesas con cantos, lechos de cantos, fangos y arenas arcóscicas	2-3	0-5
125	600-640	A todos vientos	0-10	Arenas y limos con cantos dispersos (coluviones, derrames y conos aluviales)	2 y 4	0-5
2253	590-610	A todos vientos	0-10	Arcosas gruesas con cantos, lechos de cantos, fangos y arenas arcóscicas	3-4	0-5
115	600-610	A todos vientos	0-20	Cantos y gravas poligenicos, arenas, limos y arcillas (terrazas)	2	0-5
113	610-620	SO	0-10	Arenas y limos con cantos dispersos (coluviones, derrames y conos aluviales)	2	0-5
135	610-630	A todos vientos	0-30	Arcosas gruesas con cantos, lechos de cantos, fangos y arenas arcóscicas	2	0-5
2245	590-600	NE	0-10	Cantos y gravas poligenicos, arenas, limos y arcillas (terrazas)	2-3	0-5
2252	590	NE	0-10	Cantos y gravas poligenicos, arenas, limos y arcillas (terrazas)	2	0-5
2360	590-660	A todos vientos	0-30	Cantos y gravas poligenicos, arenas, limos y arcillas (terrazas)	2-5	0-5
				Arcosas gruesas con cantos, lechos de cantos, fangos y arenas arcóscicas		
				Arenas arcóscicas de grano medio o fino, limos y arcillas marrones		
10	670-680	SE	10-20	Arcosas gruesas con cantos, lechos de cantos, fangos y arenas arcóscicas	2	superficies artificiales
992	620-630	N,S y O	0-10	Arcosas gruesas con cantos, lechos de cantos, fangos y arenas arcóscicas	2	0-5



Plan Estratégico Complutense de Infraestructura Verde

Zonas prioritarias de actuación para la mejora de hábitats a través de cambios en el manejo en el campus de Somosaguas. Para cada una de las zonas (ID) se recoge información sobre la elevación (E), Orientación (O), pendiente predominante (P), materia orgánica en los primeros 10 cm del suelo (MO) y tasas de erosión (SE).

ID	E (m)	O	P (%)	Litología –Magna 50	MO (g/kg)	SE (tn/ha*año)
1721	650-660	S	10	Arcosas gruesas con cantos, lechos de cantos, fangos y arenas arcósicas	2	0-5
1727	650-670	NO	0-10		2	0-5
1733	640-670	E	0-20		2	0-5
1734	660-680	N y SE	0-10		2	0-5
1736	660-680	NE y SE	0-10		2	0-5





ANEXO 2

Planos



ANEXO 3

Acciones estratégicas



Selección de especies tipo para acciones de restauración y mejora de hábitats en los campus de Ciudad Universitaria y Somosaguas

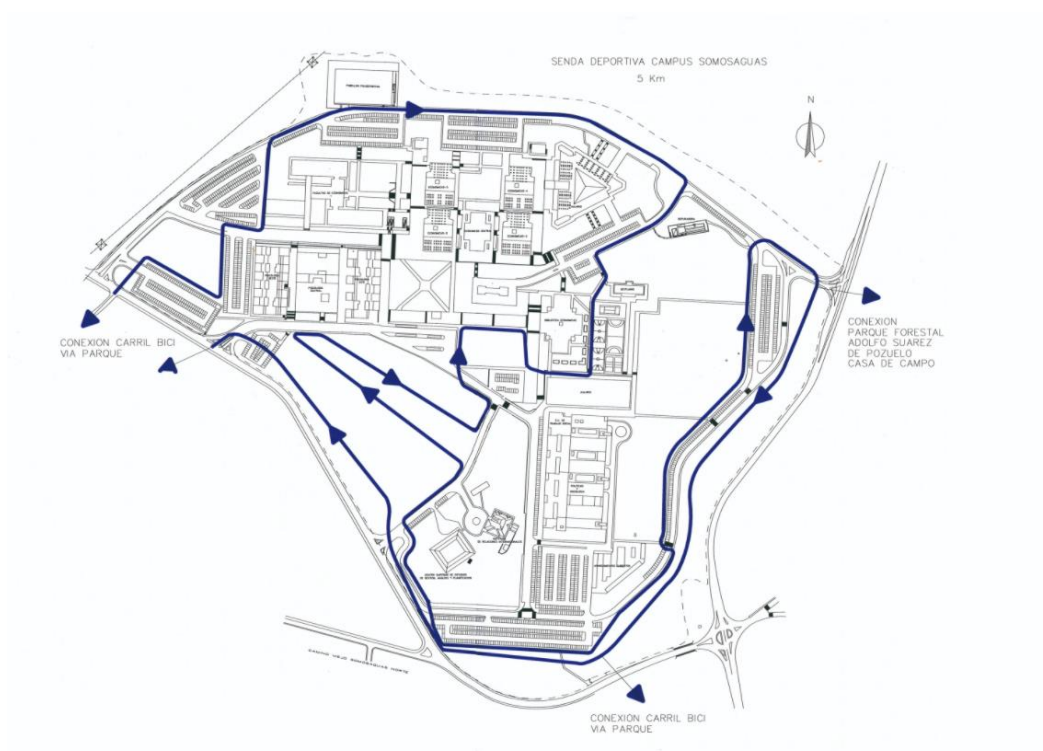
Familia	Especie	suelo pobre	Alimento aves	Alimento mariposas	Refugio aves	Refugio mariposas
<i>Rhamnaceae</i>	<i>Rhamnus alaternus</i>	si	si	no	si	si
<i>Rosaceae</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	si/humedad	si	no	si	no
<i>Rosaceae</i>	<i>Rosa canina</i>	si	si	no	no	no
<i>Fabaceae</i>	<i>Retama sphaerocarpa</i>	si	no	no	si	si
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Pistacia terebinthus</i>	si	si	no	si	no
<i>Oleaceae</i>	<i>Phyllirea angustifolia</i>	si	si	no	si	no
<i>Ericaceae</i>	<i>Arbutus unedo</i>	si	si	no	si	no
<i>Adoxaceae</i>	<i>Viburnum tinus</i>	si	si	no	si	no
<i>Lamiaceae</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i>	si	no	si/adultos	si	no
<i>Fabaceae</i>	<i>Adenocarpus aureum</i>	si	no	si/adultos	si	no
<i>Asteraceae</i>	<i>Santolina rosmarinifolia</i>	si	no	si/adultos	no	no
<i>Brassicaceae</i>	<i>Iberis sempervirens</i>	si	no	si/adultos	no	no
<i>Lamiaceae</i>	<i>Thymus capitatus</i>	si	no	no	no	no
<i>Rosaceae</i>	<i>Rubus ulmifolius</i>	si/humedad	si	no	si	no
<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus spinosa</i>	si/humedad	si	no	si	no
<i>Adoxaceae</i>	<i>Sambucus nigra</i>	si/humedad	si	no	si	no
<i>Poaceae</i>	<i>Poa bulbosa</i>	si	no	si/larvas	no	si
<i>Poaceae</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	si	no	si/larvas	no	si
<i>Poaceae</i>	<i>Brachypodium phoenicoïdes</i>	si	no	si/larvas	no	si
<i>Poaceae</i>	<i>Bromus erectus</i>	si	no	si/larvas	no	si
<i>Poaceae</i>	<i>Festuca elegans</i>	si	no	si/larvas	no	si



Ejemplos de nodos multifuncionales para el fomento de la biodiversidad

Espece	Nodo 1 20m2 sombreado	Nodo 2 40m2 soleado	Nodo 3 Orla Espinosa Humedal
<i>Rhamnus alaternus</i>	x		
<i>Crataegus monogyna</i>			x
<i>Rosa canina</i>			
<i>Retama sphaerocarpa</i>		x	
<i>Pistacia terebintus</i>	x		
<i>Phyllirea angustifolia</i>		x	
<i>Arbutus unedo</i>			
<i>Viburnum tinus</i>	x		
<i>Rosmarinus officinalis</i>		x	
<i>Adenocarpus aureum</i>		x	
<i>Santolina rosmarinifolia</i>		x	
<i>Iberis sempervirens</i>	x		
<i>Thymus capitatus</i>			
<i>Rubus ulmifolius</i>			x
<i>Prunus spinosa</i>			x
<i>Sambucus nigra</i>			x





Trazado de la Senda Biosaludable en el campus de Somosaguas que sirve de referencia para la creación de corredores para polinizadores

