

Soluciones Basadas en la Naturaleza a través de la Restauración Ecológica y Promoción de la Biodiversidad en las Zonas Verdes de un Parque Industrial en el Centro de España.



Jorge Miguel Isabel Rufo¹, María del Puy Alonso Martínez², Andrea Paláin², Nuria Muñoz Estévez³, Elena Agudo Sierra³, Susana Palacios³, Santiago Sardinero¹

Universidad de Castilla-La Mancha, Departamento de Ciencias Ambientales¹
 Irati Proyectos S.L.²
 Urban Castilla-La Mancha³

1. Mapa conceptual

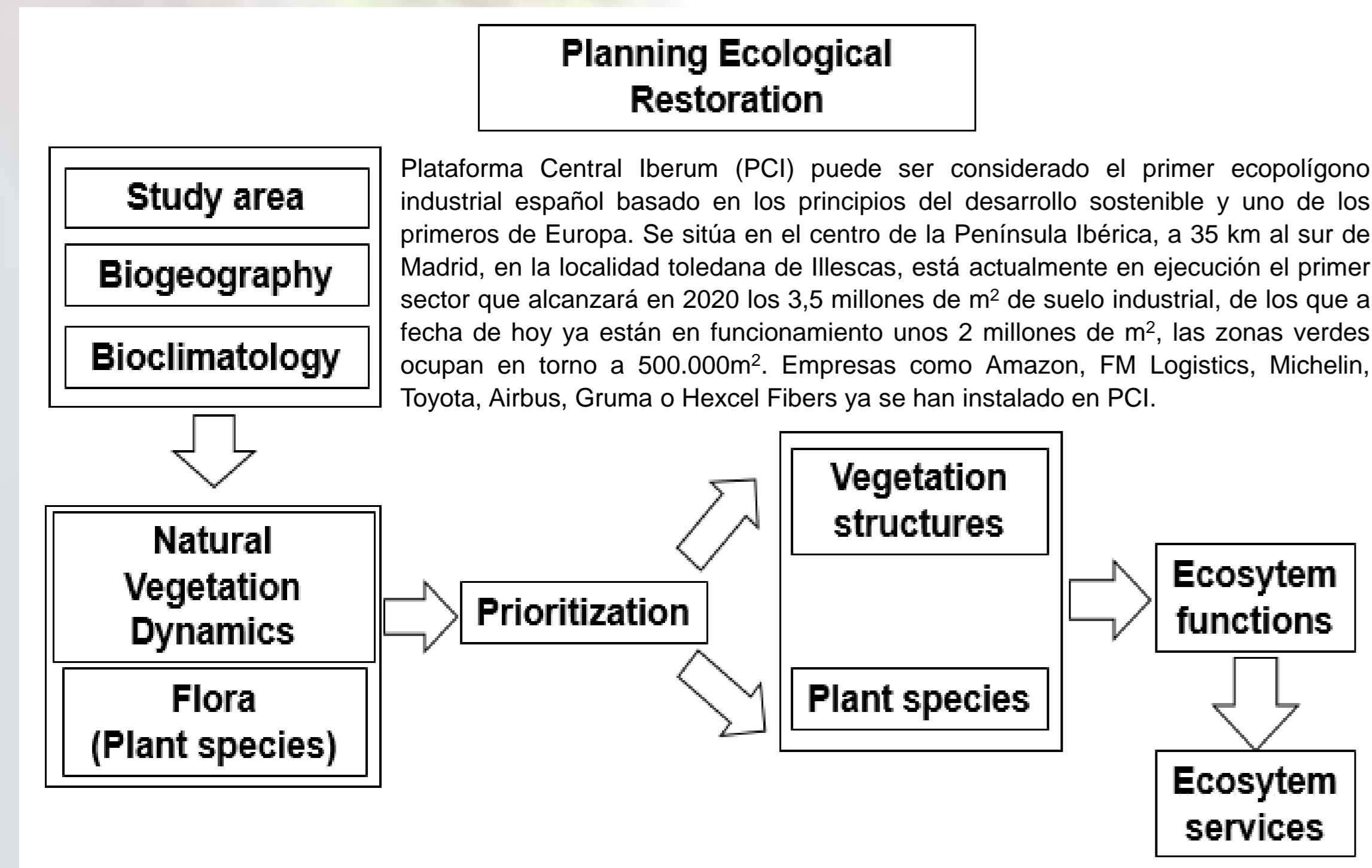


Figura 1. Esquema con los pasos para la llevar a cabo la restauración de un ecosistema degradado.

2. Biogeografía y bioclimatología



Región Mediterránea
 Subregión Mediterránea Occidental
 Provincia Mediterránea Ibérica Central
 Subprovincia Castellana
 Sector Manchego
 Subsector Manchego-Sagrense

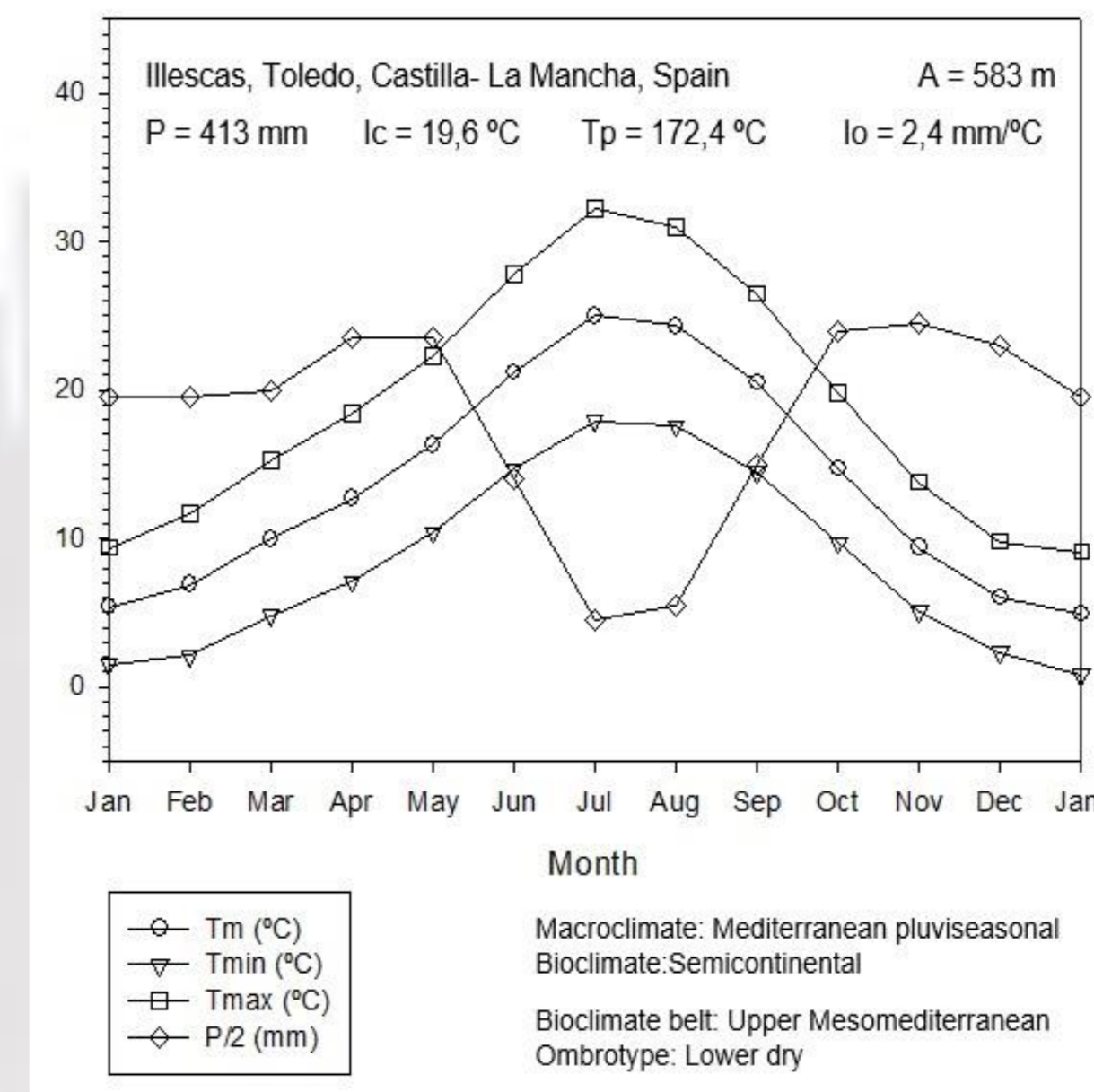


Figura 3. Climograma (www.globalbioclimatics.com) Rivas Martínez

Piso Bioclimático:
Mesomediterráneo
Ombrotipo: seco inferior
Continentalidad:
Semicontinental
Altitud: 583 m
Panual = 413 mm
Tp = 172,4 °C
TMax anual = 19,8 °C
Tmedia anual = 14,4 °C
TMax mes = 32,2 °C
TMin mes = 1,5 °C
Ic = 19,6 °C
lo = 2,4

3. Creación de Infraestructura Verde Urbana como Solución Basada en la Naturaleza

El concepto de las SbN puede ser ampliamente usado a la hora de diseñar y generar infraestructura verde urbana. Cuando la infraestructura gris se combina con infraestructura verde, se generan soluciones más eficientes que pueden ayudar a reducir costos en las inversiones relacionadas al sector hídrico y agrícola, aumentar la resiliencia frente al cambio climático y proveer beneficios sociales, ambientales y económicos adicionales.



Figura 4. Balsa de pluviales naturalizada (Fase 0) en Plataforma Central Iberum

4. Estudio de la vegetación y restauración ecológica (ecosistemas de referencia)



Figura 5. Tarayal y espartañal a la izquierda en la Sagra.



Figura 6. Sauceda arbustiva con orla de espinosas, saucedá arbórea, alameda y encinas en el exterior en La Sagra



Figura 7. Coscojar con espartañal en los claros en el Sector Manchego

5. Tipos de hábitats a restaurados

Tabla 1. Tipos de hábitats restaurados.

Habitats restaurados en Plataforma Central Iberum	Composición florística
Encinares	<i>Aspergo acutifolii-Quercetum rotundifoliae</i>
Coscojares	<i>Daphno-Quercetum cocciferae</i>
Retamares	<i>Genisto scorpii-Retametum sphaerocarphae</i>
Espartaes	<i>Arrhenathero-Stipetum tenacissimae</i>
Tomillares, salviares, esplegueras	<i>Lino-Salvietum lavandulifoliae</i>
Cambronerías	<i>Lycium europaeum</i>
Majadales	<i>Astragalo sesamei-Poion bulbosae</i>
Pastizales anuales basófilos	<i>Brachypodium distachyi</i>
Saucedas	<i>Salicetum neotrichae</i>
Alamedas	<i>Rubio-Populetum albae</i>
Tarayales	<i>Tamaricetum gallicae</i>
Olmedas	<i>Opoponaco-Ulmetum minoris</i>
Orlas espinosas	<i>Rosetum micrantho-agrestis</i>
Juncales	<i>Holoschoenetum vulgaris</i>
Gramales	<i>Trifolio-Cynodontion</i>
Espadañales	<i>Pragmiton australis</i>
Cariófitos	<i>Charion vulgaris</i>
Potámidos estivales	<i>Potamion</i>

Cuando la infraestructura gris se combina con infraestructura verde, se generan soluciones más eficientes que pueden ayudar a reducir costos en las inversiones relacionadas al sector hídrico y agrícola, aumentar la resiliencia frente al cambio climático y proveer beneficios sociales, ambientales y económicos adicionales. Respecto a la restauración de ecosistemas se han seguido las metodologías basadas en la aplicación del «Plan de Restauración Ecológica en Plataforma Central Iberum» Isabel (2016). Los ecosistemas restaurados poseen una composición florística, estructura y funcionalidad ecológica semejantes al ecosistema de referencia elegido, a la hora de realizar las plantaciones se siguieron los siguientes procedimientos.



Figura 8. Pasto mediante banco de semillas.



Figura 9. Colocación de manta de coco.



Figura 10. Preparación de agujeros profundos.



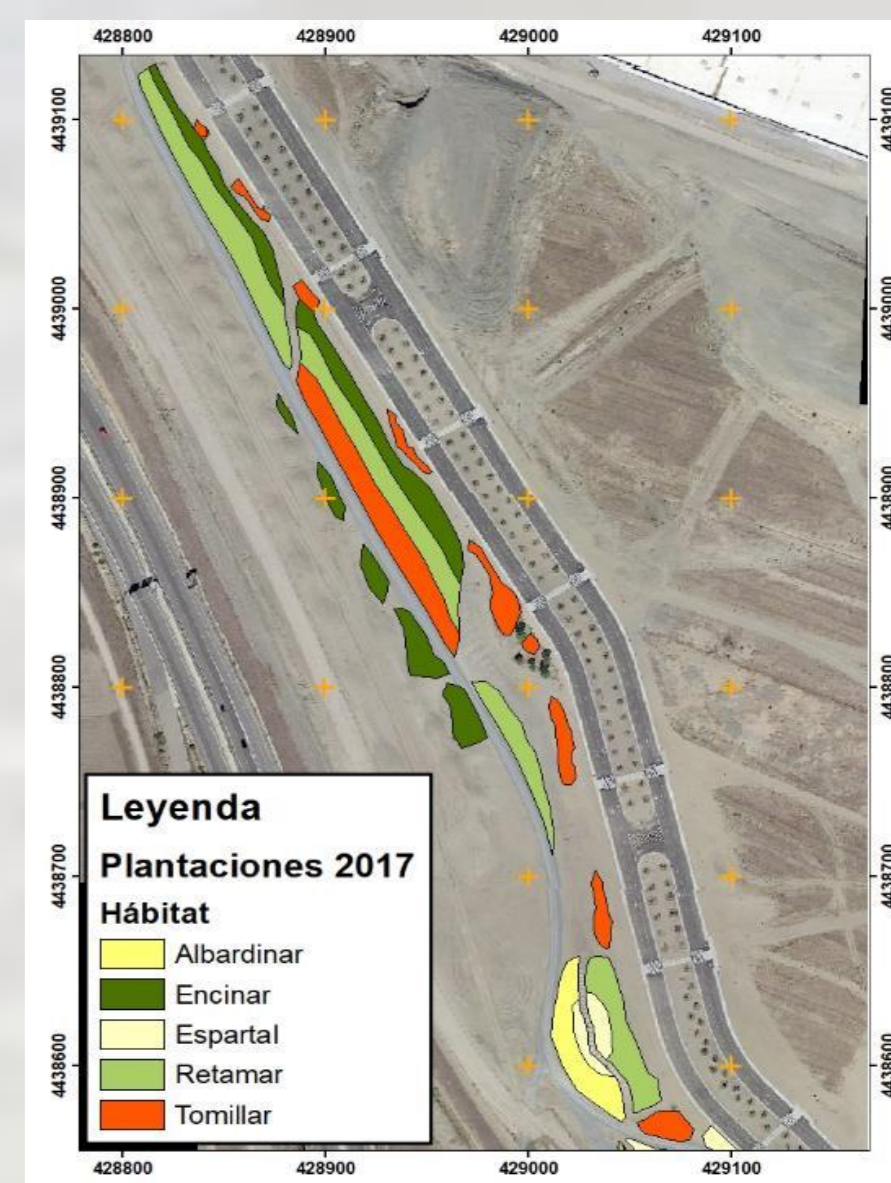
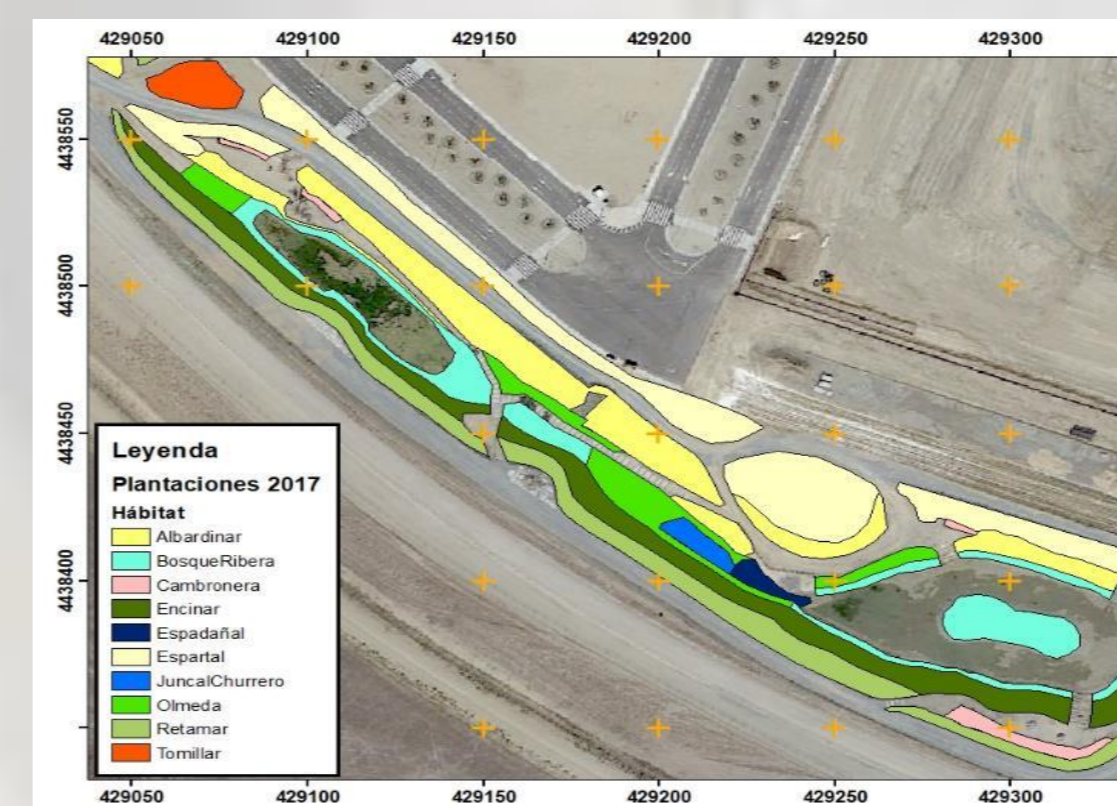
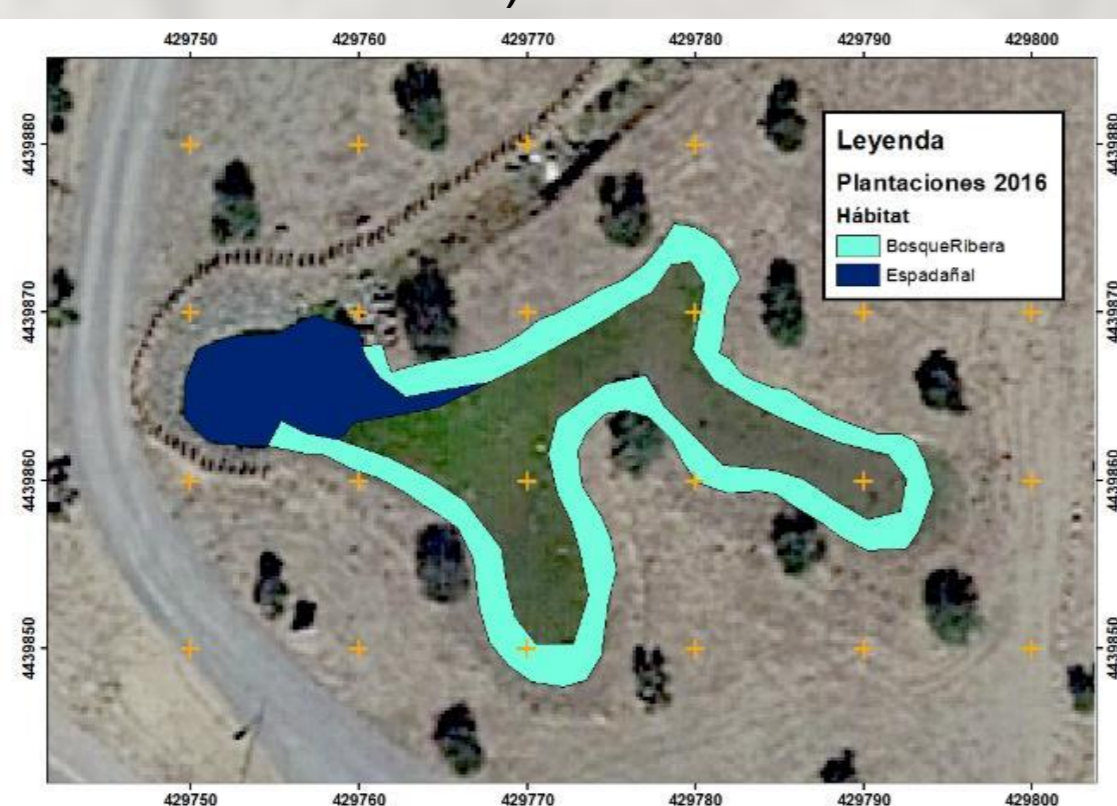
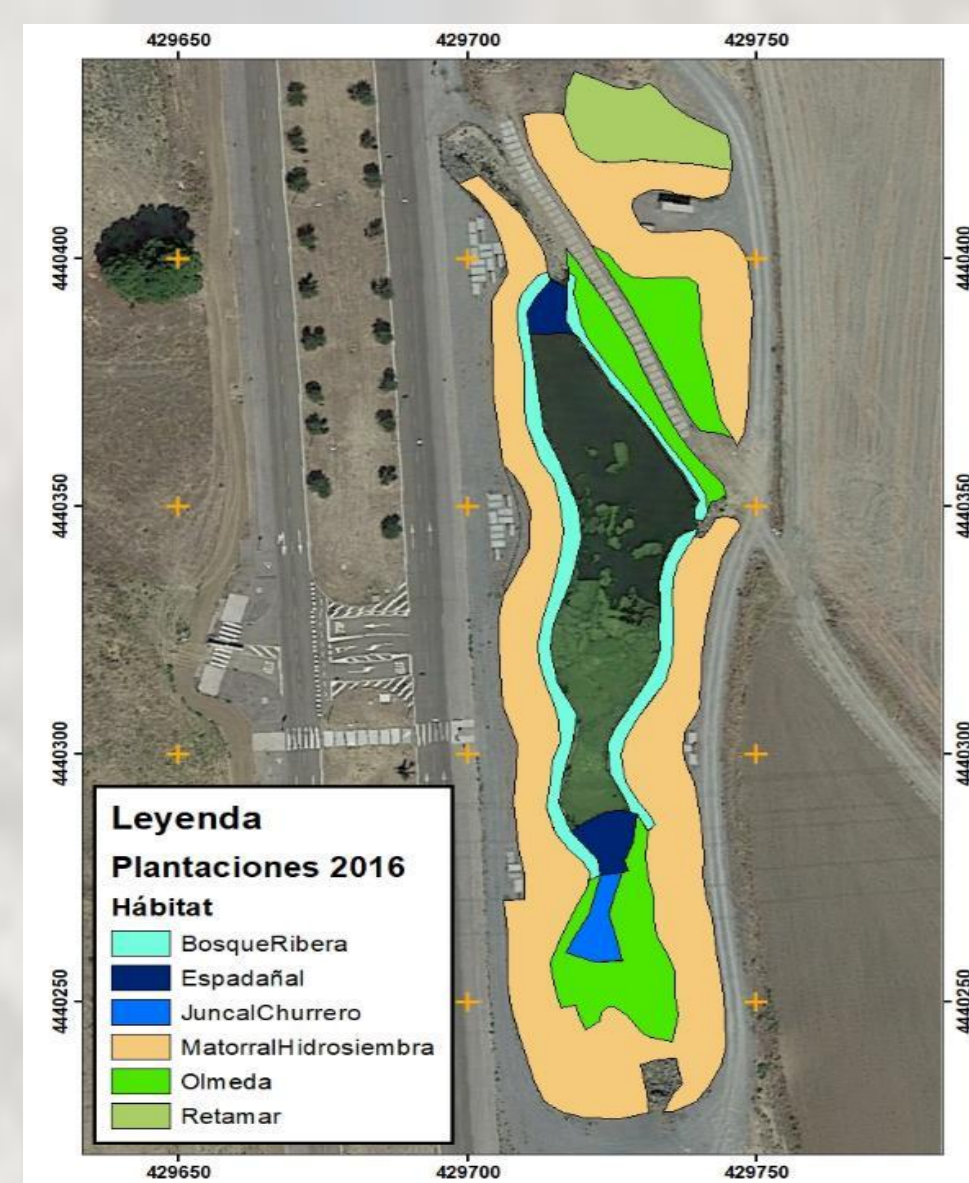
Figura 11. Desbroce vegetación ruderal/arvense.



Figura 12. Protectores contra herbivoría.

7. Diseño de hábitats, estructuras y tipos de vegetación

Se siguió el método de plantaciones masivas propuesto por el Dr. Akira Miyawaki, en el que explica que un alto número de individuos favorece el establecimiento de los mismos por facilitación. Se plantaron tantas especies de plantas nativas como fue posible en aplicación y disponibilidad en vivero. A la hora de ejecutar la plantación se hicieron grupos de alrededor de 100 plantas para facilitar la ejecución. En 2017 se plantaron 26.000 individuos de planta nativa, a los que se sumaron otros 10.000 más en 2018 (algunas de las especies se encuentran en el catálogo de especies amenazadas de CLM).



8. Composición florística de los tipos de vegetación climatofila:

Tabla 2. Posible composición florística de los tipos de vegetación restaurados.

Especie/habitat	Encinar	Retamar	Esparta	Tomillar	Albardinar
<i>Colutea hispanica</i>	9	3	0	0	0
<i>Coronilla minima</i>	2	1	9	6	2
<i>Cistus albidus</i>	7	8	2	0	0
<i>Daphne gnidium</i>	6	0	0	0	0
<i>Ephedra fragilis</i>	13	7	0	0	0
<i>Iberis saxatilis</i>	0	0	9	10	7
<i>Jasminum fruticans</i>	10	6	0	0	0
<i>Lavandula latifolia</i>	2	1	7	12	4
<i>Pistacea terebinthus</i>	9	4	0	0	0
<i>Quercus coccifera</i>	8	0	0	0	0
<i>Quercus rotundifolia</i>	9	0	0	0	0
<i>Retama sphaerocarpa</i>	0	50	0	0	0
<i>Rhamnus alaternus</i>	12	4	0	0	0
<i>Rhamnus lyciodes</i>	12	5	0	0	0
<i>Salvia lavandulifolia</i>	0	5	10	15	6
<i>Salvia argentea</i>	0	0	0	0	0
<i>Santolina chamaecyparissus</i>	0	1	9	14	17
<i>Stipa tenacissima</i>	0	0	40	0	0
<i>Thymus zygis</i>	4	4	7	18	4
<i>Thymus vulgaris</i>	2	1	7	26	5
<i>Lygeum spartum</i>	0	0	0	0	56
Total	105	100	100	101	101

9. Composición florística de los tipos de vegetación edafohigrófila:

Tabla 3. Especies introducidas de vegetación edafohigrófila, hidrófitos y algas.

Vegetación edafohigrófila
<i>Tamarix gallica</i>
<i>Tamarix africana</i>
<i>Tamarix boveana</i>
<i>Ulmus minor</i>
<i>Populus alba</i>
<i>Populus nigra</i>
<i>Salix neotricha</i>
<i>Salix purpurea subsp. lambertiana</i>
<i>Salix alba</i>
<i>Rubus ulmifolius</i>
<i>Lycium europaeum</i>
<i>Scirpoides holoschoenus</i>
<i>Typha domingensis</i>
Hidrófitos y algas
<i>Chara vulgaris</i>
<i>Potamogetum pectinatus</i>



Figura 19. Potamogetum pectinatus y Chara vulgaris en Balsa olivar



Figura 18. Restauración de tipos de vegetación en balsas de Fase 2



Figura 20. Tarayal y espartañal (borde balsa) con vegetación climatofila (protectores verdes). Balsa Fase 0.