

INDICE:

1. PRESENTACIÓN GENERAL.....	2
1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PROPUESTA.....	3
1.2. SÍNTESIS DEL ESPACIO	6
2. FUNCIONAMIENTO GENERAL DEL ÁREA Criterios y tipos de intervención	8
2.1. CRITERIOS AMBIENTALES	9
2.2. CRITERIOS SOBRE EL USO SOCIAL	29
2.3. VIABILIDAD DE LA PROPUESTA.....	34
3. DESCRIPCIÓN DE SOLUCIONES POR UNIDADES	38
3.1. Unidad UA12.01 Manzanares Sur. Tramo 1.....	40
3.2. Unidad UA17.01 Manzanares Sur. Tramo 2.....	42
3.3. Unidad UA18.01 Arroyo La Gavia	44
3.4. Unidad UA17.04 Borde Villaverde-Getafe.....	47
3.5. Conexión UA 17.03 (Lote 5) Borde carretera Toledo.....	49
3.6. Conexión UA 18.02 (Lote 3) Anillo Verde Valdecarros	49
4. DESCRIPCIÓN DE ECOCONECTORES	50
4.1. RELACIÓN DE SISTEMAS DE CONEXIÓN	52
5. DESCRIPCIÓN DE EQUIPAMIENTO	56
6. ESTIMACIÓN DE COSTES	60
7. PLAN DE ETAPAS.....	64
8. BENEFICIO AMBIENTAL	68
8.1. REDUCCIÓN DE EMISIONES.....	70
8.1. MATRIZ DE BENEFICIOS AMBIENTALES	70





1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PROPUESTA

DESAFÍO

El sueño de un bosque metropolitano que mejore las condiciones ambientales de la ciudad es el gran **reto** lanzado desde la Oficina de Planificación Estratégica del Ayuntamiento de Madrid. Para materializarlo será necesaria la superación de las condiciones limitantes de las áreas degradadas y la adopción de estrategias que consigan la conexión territorial (biológica y social) entre todas las piezas.

En el Lote 4, esta unión consistirá en la integración del sector con el resto de áreas, así como en la conexión interior de sus grandes piezas periféricas, recuperando al tiempo la continuidad interrumpida de la red hidrográfica.

PROPUESTA

Se plantea la adopción de una **triple estrategia** que articulará tres acciones complementarias:



Fig.01: Imagen general de la propuesta.

Reconexión territorial

Basada en una recuperación ambiental y urbanística que haga converger los flujos en los brazos de la cruceta que conforma la red hidrológica que modela la estructura urbana mediante la reactivación de las redes territoriales naturales (ríos y arroyos), seminaturales (canales y acequias) y de movilidad sostenible (vías pecuarias, senderos y caminos), que habían quedado incompletas o interrumpidas por los desarrollos urbanos.

Estas redes recuperadas que asumen las lógicas territoriales de la hidrografía, la biología y la movilidad sostenible encauzarán la unión física entre piezas actualmente separadas, de manera que se alcance una conectividad ecológica y social basada en principios coherentes y duraderos.

Reconquista social

La reconexión territorial y los nuevos usos implantados en el área propiciarán una auténtica “reconquista” del territorio largamente demandada por los vecinos.

El eje del Manzanares se reactiva en el sur de la ciudad dando continuidad a la operación vertebradora de Madrid Río y haciendo converger sobre la vega fértil nuevas actividades y posibilidades con un marcado acento social: Campus de innovación Agroecológico, huertos urbanos, recuperación del patrimonio cultural, zonas de esparcimiento y recuperación del eje fluvial como lugar de encuentro y canalización de usos lúdicos y educativos.

La “Senda del Sur” se configura sobre el trazado de antiguos caminos peatonales y conecta el corazón de la ciudad con los espacios naturales del Manzanares y el Jarama.

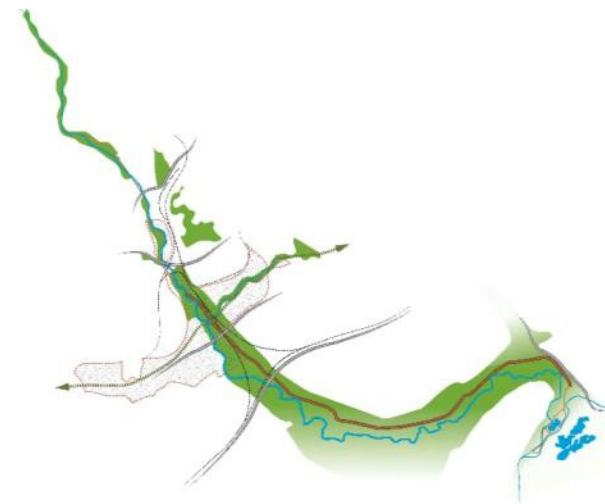


Fig.02: Esquema de reconexión territorial

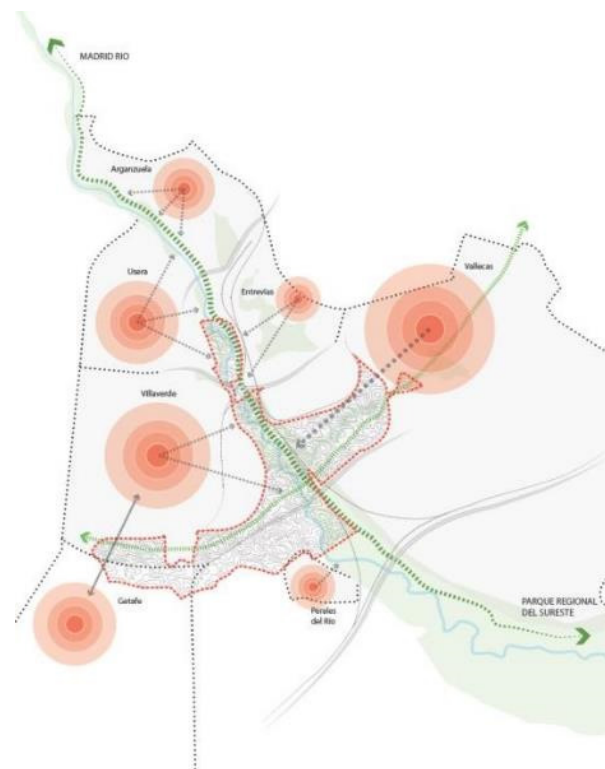


Fig.03: Esquema de reconexión social de barrios

Reconversión de procesos:

de sumidero de vertidos a Infraestructura verde recuperadora

Proponemos implantar una “Fábrica de Bosque” al servicio del área metropolitana haciendo así viable la utopía de resolver con recursos disponibles en el propio emplazamiento la generación *ex novo* de una gran masa forestal protectora.

Esta “factoría” será la **Infraestructura Verde** encargada de transformar con eficiencia un área problemática, sumidero de la ciudad, en otra proveedora de servicios ecosistémicos destinada a producir suelo fértil y árboles, los dos componentes esenciales del bosque. Funcionará en base a la **Economía Circular** y se organizará en torno a dos líneas de producción:

- Línea de producción de plantas → VIVERO FORESTAL
- Línea de producción de suelos → VIVERO DE SUELOS



El **Vivero Forestal** se implantará en el eje del Manzanares, como continuación natural del Parque Lineal. Caracterizará y dará sentido al trayecto que une el corazón de la ciudad con los espacios naturales del sur, de alto valor ambiental. Conformará la estructura vertebradora del proyecto y quedará emplazada en dos sectores contiguos:

-Tramo I (UA.12.01). Implantación de nuevos usos ligados al vivero, matizados por el carácter urbano del área: reconversión de la EDAR de La China y cubierta de tanque de tormentas en un Campus de innovación Agroecológico de carácter público-privado que complementa al Espacio Cultural Matadero, consolidando así las políticas municipales de carácter agro-social (p.e. proyecto Barrios Productores) en la estructura urbana de Madrid Río, y dotando de sentido a las nuevas conexiones urbanas con el Parque Forestal de Entrevías.

-Tramo II (UA.17.01). Implantación de un vivero forestal visitable en los suelos fértiles de la vega del río (margen izquierda) recuperando el protagonismo del Canal del Manzanares. Proveerá de planta a todo el Bosque Metropolitano y se dividirá en tres áreas fundamentales organizadas de norte a sur en orden creciente de naturalización: zona de generación de planta forestal, área de planta en contenedor y sector de arbolado maduro, ya en contacto con la Red Natura 2000. Intercalándose con las parcelas del vivero y complementando sus funciones, se desarrollan espacios destinados a huertos urbanos en régimen de alquiler.

El **Vivero de Suelo** se localizará sobre los terrenos yermos de vertederos y relieves de acopios minerales del norte de la EDAR de La Gavia. Procesará materiales para su reutilización en el propio ámbito y generará suelos fértiles a partir de componentes de desecho de otros procesos urbanos: inertes de vertederos, lodos de depuradoras, materia orgánica de Mercamadrid, agua recuperada, materiales de construcción reciclados, etc. Será un espacio destinado a la valorización de materiales procedentes del propio ámbito, de plantas municipales del entorno o generadas durante la propia obra, que mediante un tratamiento adecuado se destinarán como nuevos productos para la construcción de las infraestructuras básicas del ámbito y la mejora de los suelos a través de tecnosuelos y sustratos de plantación.

Con un área de entrada y selección de materiales común, se divide en varias zonas, con tres líneas de producción diferenciadas: áridos y tierras, compostaje y tecnosuelos. Los productos del Vivero de Suelo se utilizarán en la regeneración de los suelos degradados del propio sector y en el resto de áreas del Bosque Metropolitano que lo necesiten.



PUNTOS CLAVE

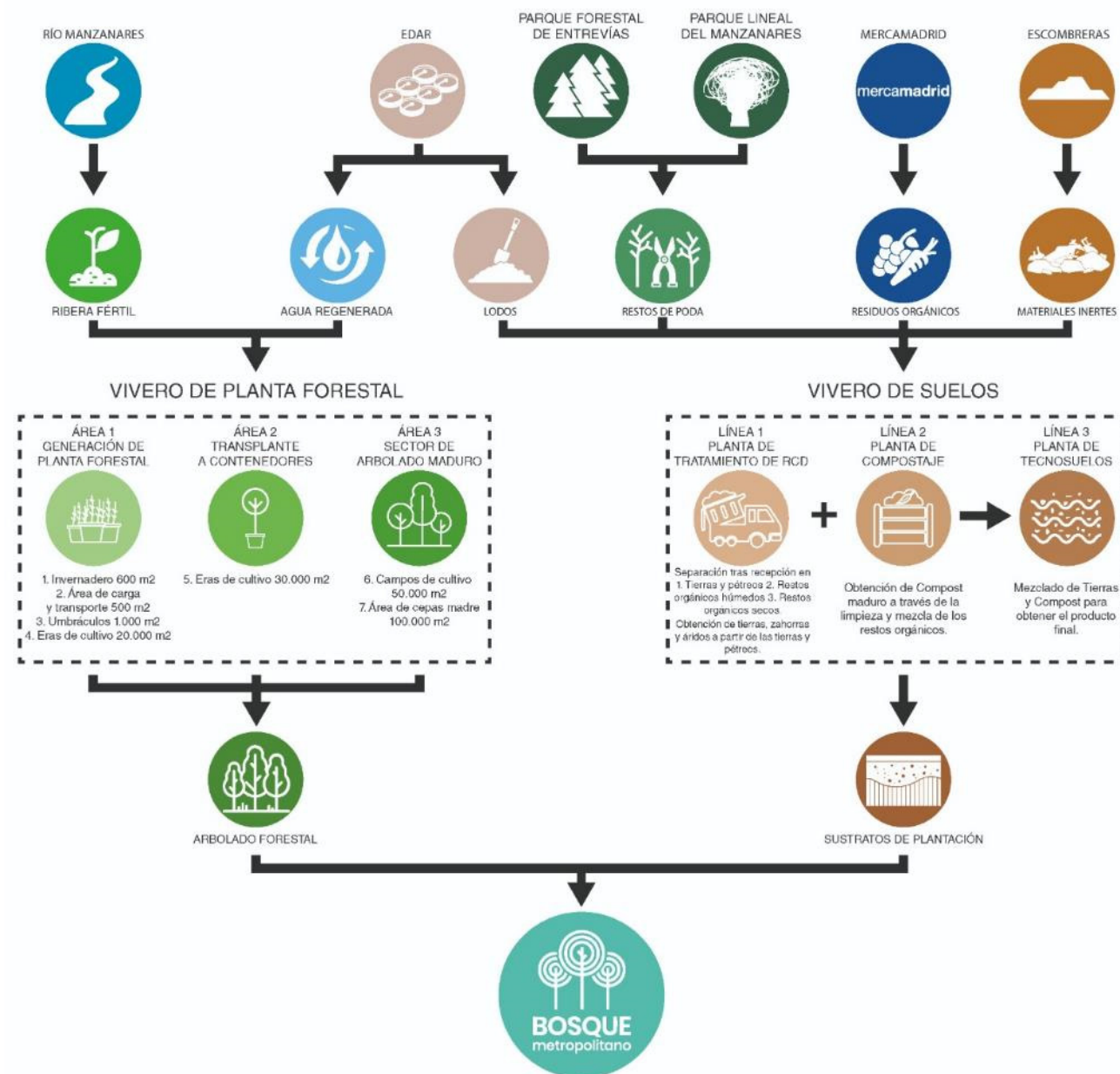


Fig.04: Esquema funcional de la "Fábrica de bosque".

- **Llave del Bosque Metropolitano.** El proyecto es el punto de partida para superar el desafío y materializar un proyecto forestal global para la ciudad.
- **Infraestructura Verde.** Es una apuesta decidida por repensar la ciudad y su territorio en clave de Infraestructura Verde, con el fin de aumentar los servicios ecosistémicos que esta ofrece a los ciudadanos, lo que repercutirá en beneficios directos para la salud de los mismos.
- **Viabilidad económica** (puntos 5, 6 y 7 de la memoria). Apuesta decidida por la economía circular reutilizando productos excedentarios de distintos procesos urbanos, con lo que se termina de realizar la transición de un sistema de producción lineal abierto a otro de carácter circular donde se cierran las líneas de producción minimizando los residuos.
- **Viabilidad urbanística.** La propuesta no condiciona su viabilidad a la necesidad de modificaciones en la ordenación urbanística, sino que parte de la planificación vigente aprovechando todas sus potencialidades y dibuja un escenario de mejora de la calidad de vida de los barrios del sur.
- **Viabilidad social.** El espacio se reconquista para los ciudadanos, articulando en torno a la Senda del Sur las principales redes de movilidad sostenible de este sector de la ciudad. Así, se promueve la reconexión del ciudadano con su territorio, un esperado vínculo "dentro-fuera" capaz de acercar la naturaleza al ciudadano.
- **Viabilidad normativa.** La regulación favorable de las Vías pecuarias o el propio Reglamento Dominio Público Hidráulico garantizan la materialización de las conexiones, base del proyecto de reconexión territorial que se plantea.
- **Nuevas líneas formativas** basadas en la agroecología serán desarrolladas en los nuevos espacios, completando la oferta cultural ya implantada en el eje del Manzanares.
- **Continuidad y coherencia** con otras estrategias urbanas. Se extiende la red de movilidad sostenible y se mejoran las condiciones ambientales sumando resultados positivos a los ya obtenidos con otras estrategias de la ciudad de largo recorrido.

1.2. SÍNTESIS DEL ESPACIO

El conjunto de zonas que conforman el Lote 4 se estructuran como una cruceta cuyo eje norte sur coincide con el eje del río Manzanares, verdadera columna vertebral del sector sur de la ciudad. En torno a él se organizan el resto de unidades que componen el área de intervención.

El ámbito conserva aún valores ambientales relevantes y zonas con potencial ecológico reseñable que conviven en precario equilibrio con elementos antrópicos muy impactantes y zonas degradadas.

Se presenta de un modo sintético el estado y los puntos clave de dichas unidades con el fin de poder expresar la idoneidad de la propuesta:

	SÍNTESIS ESTADO ACTUAL	SÍNTESIS PROPUESTA
GENERAL ÁMBITO	<ul style="list-style-type: none"> ○ Cuña de apertura al sur con amplios beneficios para la ciudad. ○ Cruceta ordenadora interrumpida, degradada o amenazada: <ul style="list-style-type: none"> -Eje N-S hidrográfico -Eje E-O mixto (Vía pecuaria) ○ Sobreabundancia de infraestructuras metropolitanas. ○ Degradación de suelos, paisajes y ecosistemas. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ De espacio pasivo receptor de residuos a espacio productor de servicios ecosistémicos → Infraestructura Verde. ○ Recuperación funcional y ambiental de la cruceta como estructura territorial ordenadora → Reconexión territorial ○ Transformación de infraestructuras y superación de barreras. ○ Recuperación de suelos y paisajes.
UA 12.01 Parque Manzanares Tramo I	<ul style="list-style-type: none"> ○ Estructura urbana vertebradora: Madrid Río ○ Éxito de uso social. ○ Bordes desconectados ○ Remodelación pendiente de grandes infraestructuras. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Incorporación a Madrid Río de nuevas piezas clave mediante remodelación de existentes → Campus Innovación Agroecológico ○ Continuación y promoción del uso social, ○ Conexiones urbanas laterales.
UA 17.01 Parque Manzanares Sur Tramo II	<ul style="list-style-type: none"> ○ Estructura territorial vertebradora: Río Manzanares. ○ Conservación de espacios de alto valor (vega fértil). ○ Aislamiento por grandes infraestructuras 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Valoración y conservación mediante puesta en uso coherente y sostenible. ○ Vocación de continuidad longitudinal y convergencia de usos y procesos → Vivero forestal, usos agropecuarios y usos lúdicos. ○ Superación de barreras con ecoconectores.
UA 17.04 Borde Sur Madrid – Getafe	<ul style="list-style-type: none"> ○ Proceso de urbanización ○ Déficit de conexiones ○ Paisaje amenazado 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Previsión de futuras conexiones y desarrollos urbanos adaptados a la lógica territorial. ○ Acento en la reconexión → Refuerzo de la red de movilidad sostenible. ○ Valoración del paisaje propio. ○ Recuperación de suelos.
UA 18.01 Arroyo de La Gavia	<ul style="list-style-type: none"> ○ Interrupción ciclo natural ○ Espacio desvirtuado ○ Potencial conector ambiental y social 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Vivero de suelos → Regeneración terreno ○ Restauración fluvial ○ Reconexión urbana → Corredor Vallecas-Manzanares ○ Intervención paisajística.

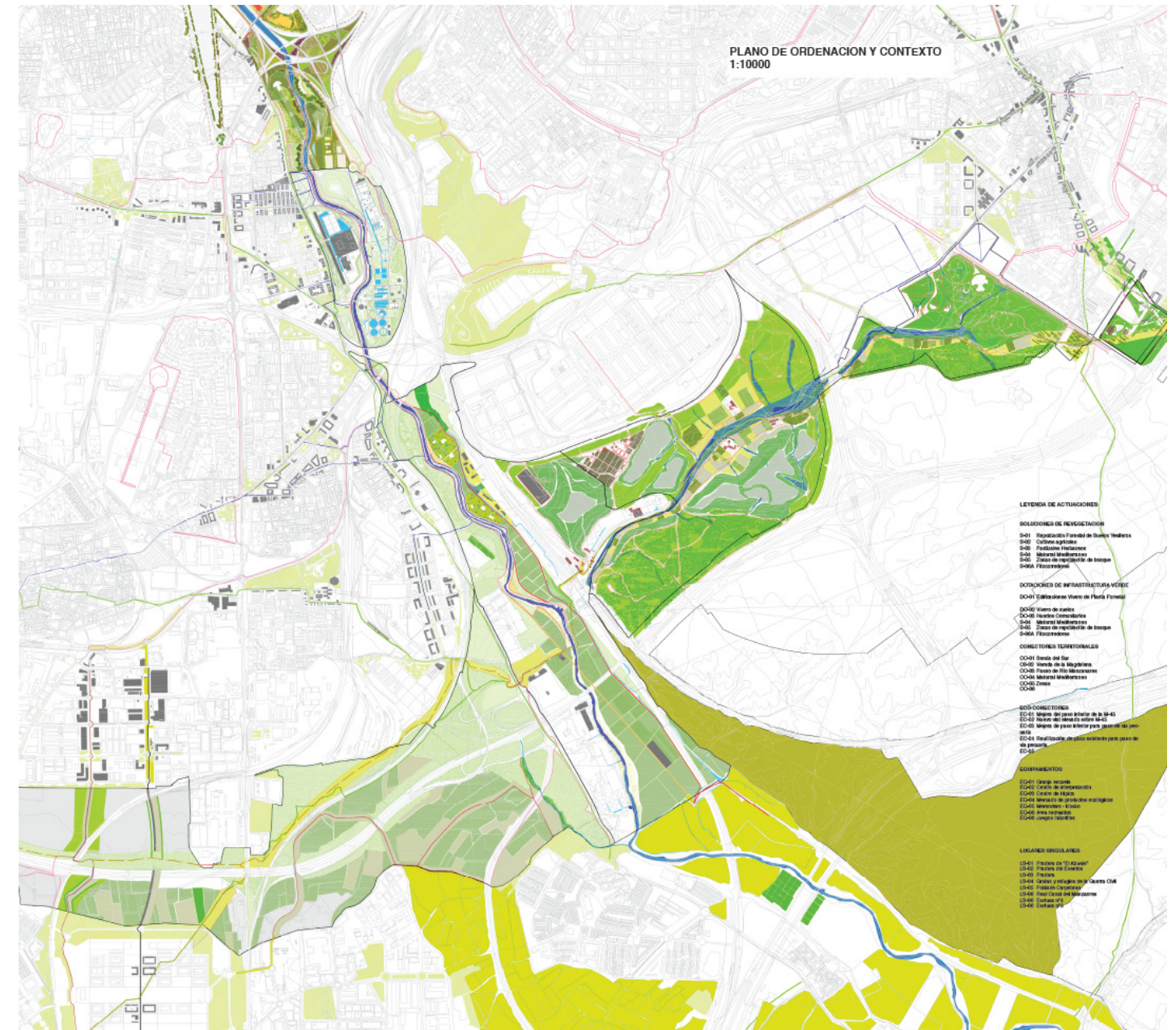


Fig.05: Plano de síntesis.





2.1. CRITERIOS AMBIENTALES

ASPECTOS GENERALES

De modo genérico para toda el área, se pretende potenciar el sector basándonos en sus condiciones territoriales intrínsecas: relieve, red hidrográfica, edafología, ecosistemas, valores culturales, paisaje, etc. Así, se persigue alcanzar un estado final en equilibrio con lo que realmente es, con su verdadera personalidad, y no con lo que idealmente deseamos que sea.

Convencidos del alto valor ambiental que encierra potencialmente el área, pretendemos evitar una nueva artificialización del territorio que conllevaría nuevas cargas de mantenimiento, y apostamos por un planteamiento de mínimo costo de conservación basándonos en la implementación de sistemas circulares alineados con la sostenibilidad social, económica y ambiental.

De esta manera, podemos resumir los criterios ambientales de partida en los siguientes argumentos:

1-Conexión con el medio natural.

Entendemos el área como un sector que conserva los valores de su morfología territorial original gracias a las características geográficas estructurales que todavía permanecen a pesar de la degradación sufrida durante los procesos de desarrollo urbano. La red hidrográfica del Manzanares continúa articulando todo el sector y en él convergen los cauces menores, como el arroyo La Gavia, que aportan la personalidad de los ecosistemas de cauces efímeros, típicamente mediterráneos.

Será el propio eje del río el que conforme la estructura aglutinadora de los flujos del sector siguiendo, en la implementación de los usos propuestos, la lógica de la actual gradación norte-sur en orden decreciente de antropización-urbanización. Así, se parte de un sector urbano integrado en la ciudad como el Tramo I del Parque Lineal del Manzanares (entorno de la Caja Mágica) y se culmina en el contacto con el Parque Regional del Sureste y los espacios de la Red Natura 2000 (ZEC "Vegas, cuevas y páramos del sureste de Madrid" y ZEPA "Cortados y cantiles de los ríos Jarama y Manzanares").

El área se comporta por lo tanto como un enlace vital para la ciudad, una auténtica "cuña verde", que conecta el interior de la trama urbana con los espacios naturales exteriores.

2- Autosuficiencia y economía circular.

La propuesta impulsa la autosuficiencia en todos sus planteamientos y en todas las etapas, mediante la optimización de la eficiencia de los recursos: se minimizan los flujos de salida (lodos de depuradoras de la zona, desechos orgánicos de Mercamadrid, etc.) y se promueve la máxima recirculación (residuos de construcción del área, creación de planta forestal, generación de suelo fértil, etc.). Esta filosofía estará presente en todos los procesos y fases que plantea el proyecto:

a- Procesos de obra: tratamientos de fitorremediación en suelos degradados, reaprovechamiento de materiales en construcción de caminos, recirculación de agua y lodos para recuperación de suelos, producción de planta forestal para todo el Bosque Metropolitano, etc.

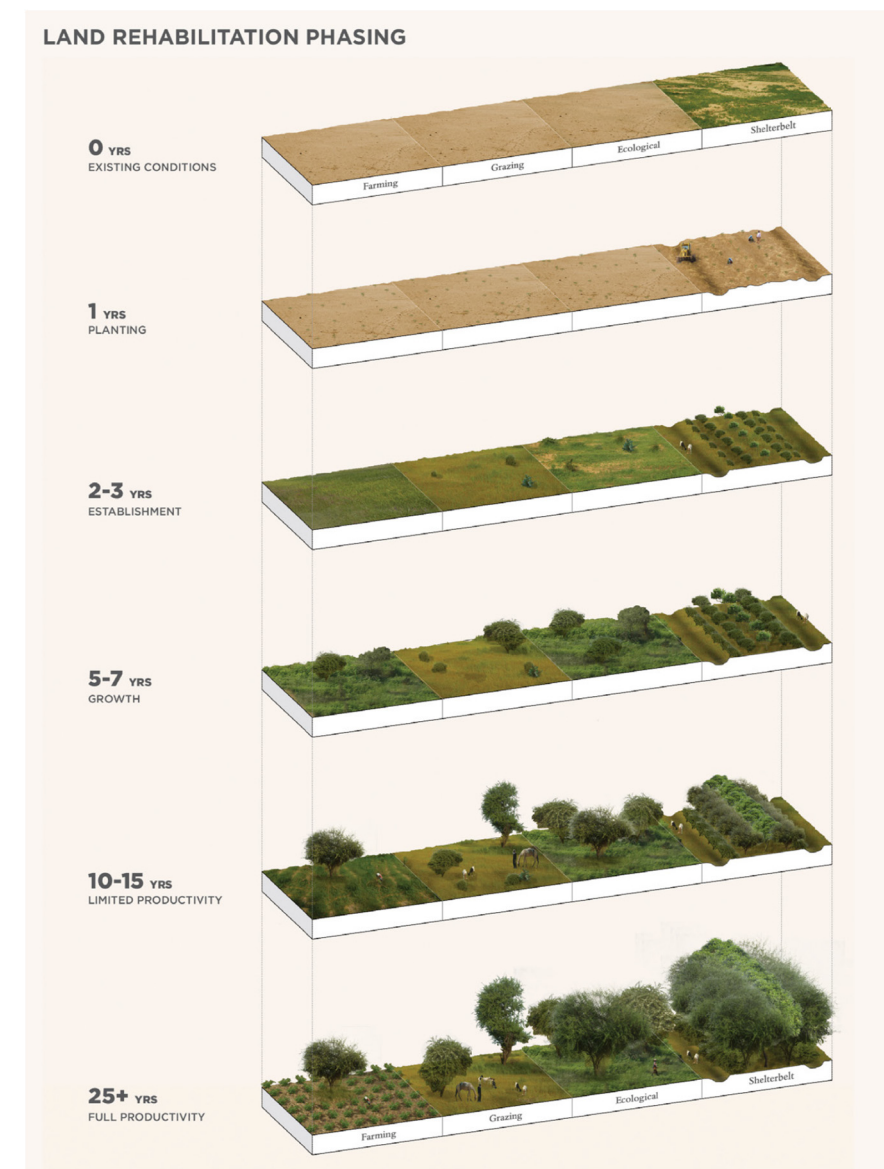
b- Procesos de gestión y operaciones. Intervención en los procesos de las EDAR del sur de Madrid para optimizar la gestión de su línea de lodos, gestión de residuos orgánicos de Mercamadrid, intervención en la mejora de espacios fluviales, etc.

c- Procesos de mantenimiento y conservación. Se minimizan los costos de mantenimiento evitando la implantación de espacios verdes ajenos a las condiciones climáticas y edafológicas locales adoptando estrategias propias de los ecosistemas naturales. No se promueven diseños que requieran altos consumos de recursos (agua, energía, etc.).

3- Componente social del medio ambiente.

Es evidente que en cualquier ordenación que queramos desarrollar en el ámbito urbano y periurbano, *sociedad* y *medioambiente* son dos conceptos que deben ir de la mano. Todo el acento que deseemos poner en el valor ambiental del territorio y su recuperación, quedará siempre a disposición del habitante para que, mediante la conveniente ordenación de usos, pueda recibir sus beneficios en forma de Servicios Ecosistémicos (culturales, regulación, hábitat, abastecimiento, etc.).

Así, adoptando una postura ambientalmente exigente, la propuesta se hace eco de demandas largamente reivindicadas por los barrios del sur y resuelve problemas urbanos pendientes para toda la ciudad. Se resuelve la conectividad ecológica (red fluvial y conexión entre áreas y ecosistemas) al tiempo que se completa la conectividad social interrumpida por las barreras de infraestructuras.



Four types of land rehabilitation strategies—farming, grazing, ecological, and shelterbelts—are shown developing over time. The first 3 would be planted with cuttings while shelterbelt areas would be planted with seedlings.

Fig.06: Ejemplo conceptual de la evolución de sistemas agroforestales (FUENTE: ASLA Student Awards "With or Without Water" Project, 2011)

MEDIDAS PARA LA MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD

La propuesta *VUELVO AL SUR* incide especialmente en una serie de medidas enfocadas a la mejora y el fomento de la biodiversidad para todo el ámbito.

En concreto, la **diversidad biológica** es entendida como riqueza de especies vegetales y animales, y además comprende la variedad de ecosistemas y sistemas complejos que se dan en el espacio, atendiendo tanto a los actualmente representados, como a los desaparecidos por alteraciones del medio natural y susceptibles de recuperar. Dentro de estos sistemas y en clave de biodiversidad, cobran especial protagonismo los suelos vivos y su recuperación, las sucesiones vegetales, la conectividad ecológica o la riqueza biológica asociada a medios como los acuáticos o yesíferos.

Se refleja a continuación cómo la propuesta ha desarrollado los diferentes **criterios para el fomento de la biodiversidad**:

A. DESCRIPCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA SILVESTRE

Vegetación potencial

La selección de especies vegetales para configurar el Bosque Metropolitano deberá tomar como punto de partida la vegetación potencial para actuar de manera coherente desde un punto de vista ecológico y paisajístico, además de cumplir con criterios de sostenibilidad y eficiencia en su establecimiento y posterior mantenimiento.

Bioclimáticamente, el área de estudio se encuentra en el piso mesomediterráneo dentro de la región mediterránea del reino holártico y concretamente, en la provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega, con la siguiente vegetación potencial:

- Según la clasificación de RIVAS-MARTÍNEZ (1987), la formación potencial sería el **encinar o carrascal** (*Quercus ilex subsp. ballota = Q. rotundifolia*). Correspondería a la Serie mesomediterránea castellano-aragonesa seca basófila de la encina (Serie 22 b, *Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*). Su denominador común es un ombroclima de tipo seco y unos suelos ricos en carbonato cálcico. El encinar representa la etapa madura de la serie y llevaría un cierto número de arbustos esclerófilos en el sotobosque (*Quercus coccifera*, *Rhamnus alaternus var. parvifolia*, *Rhamnus lycioides subsp. lycioides*, etc.) que tras la total o parcial desaparición o destrucción de la encina aumentarían su biomasa y formarían la etapa de sustitución de garriga en muchas estaciones de estos territorios.
- El **coscojar** (*Rhamno lycioidis-Cocciferetum*) constituiría formaciones arbustivas densas y espinosas con estructura de monte bajo tras la aclaración del encinar, con predominio de la propia coscoja (90% de la biomasa) y presencia de espino negro (*Rhamnus lycioides*), jazmín (*Jasminum fruticans*), rubia (*Rubia peregrina*), espárrago triguero (*Asparagus acutifolius*), torvisco (*Daphne gnidium*) o cornicabra (*Pistacia terebinthus*).
- El **retamar** (*Genisto scorpii-Retametum sphaerocarpace*) tiene como especie característica a la retama de bolas (*Retama sphaerocarpa*), una planta de gran plasticidad edáfica que puede llegar a colonizar los yesos presentes en el ámbito. La presencia de aulaga (*Genista scorpius*) junto a la retama caracteriza esta asociación.
- Como etapas de mayor degradación aparecen **espartales de atochas** (*Fumano ericoidis-Stipetum tenacissimae*) y **pastizales vivaces** de *Brachypodium retusum* (*Ruto angustifoliae-Brachypodietum ramosi*). Las etapas extremas de degradación estarían constituidas por **tomillares** de composición florística muy diversa.
- Algunos árboles cultivados (*Olea europaea subsp. europaea*, *Pinus halepensis*, etc.) resultan ser buenos bioindicadores del límite superior del piso mesomediterráneo, pues desaparecen al incrementarse el rigor invernal.
- En concreto, para gran parte del área de estudio el encinar dejaría paso a **pinares** edáficos de *Pinus halepensis* sobre suelos margosos y yesíferos, muy compactados, donde las condiciones de xericidad se

acentúan. En estos casos la encina solo ocuparía micronichos más favorecidos.

Tabla de etapas de regresión y bioindicadores de la Serie mesomediterránea castellano-aragonesa seca basófila de la encina.

Nombre de la serie	22b. Castellano-aragonesa de la encina
Árbol dominante	<i>Quercus ilex subsp. ballota = Q. rotundifolia</i>
Nombre fitosociológico	<i>Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum</i>
I. Bosque	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Bupleurum rigidum</i> <i>Teucrium pinnatifidum</i> <i>Thalictrum tuberosum</i>
II. Matorral denso	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i> <i>Jasminum fruticans</i> <i>Retama sphaerocarpa</i>
III. Matorral degradado	<i>Genista scorpius</i> <i>Teucrium capitatum</i> <i>Lavandula latifolia</i> <i>Helianthemum rubellum</i>
IV. Pastizales	<i>Stipa tenacissima</i> <i>Brachypodium ramosum</i> <i>Brachypodium distachyon</i>

- Según el *Mapa de Paisajes Vegetales Potenciales* de SAINZ OLLERO (2010), el cual se basa en la vegetación real y los datos paleogeográficos, al ámbito le correspondería la unidad de paisaje 22, de **carrascales continentales** (*Quercus ilex subsp. ballota = rotundifolia*), coscojares y **pinos de pino carrasco** (*Pinus halepensis*) en el piso mesomediterráneo, en llanuras terciarias o cuaternarias sobre sustratos básicos. En esta unidad actualmente abundan los cultivos cerealistas con alternancia de barbechos, almendros y olivares. Las etapas de sustitución estarían constituidas por matorrales basófilos continentales (romerales, tomillares, romerales, aulagares, salviares, espegares, espartales, etc.). Abundan las manifestaciones naturales y repoblaciones de pino carrasco. En las riberas aparecerían las olmedas, saucedas y choperas.

Las comunidades derivadas de las series climatófilas se ven interrumpidas en el entorno de los ejes fluviales, donde dejan paso a formaciones derivadas del bosque ripario que constituye la cubierta vegetal climática en estos espacios.

- En las zonas de cauces, riberas y vegas fluviales correspondería la Geomacroserie riparia basófila mediterránea de las olmedas (*Aro-Ulmetum minoris Sigmetum*), según RIVAS-MARTÍNEZ (1987). Según la definición de bandas de vegetación de LARA & GARILLETI (1996), en el tramo bajo del Manzanares encontraríamos:
 - Primera banda de **alameda higrófila con sauces blancos** (variante mesomediterránea), inmediata al cauce con extensión no superior a 5 m de ancho. Es una formación arbórea dominada por álamos (*Populus alba*) acompañados por sauces blancos (*Salix alba* y *S. × rubens*), chopos (*Populus nigra*) y algunos fresnos (*Fraxinus angustifolia*), formándose un bosque de galería denso, donde abundan los arbustos y lianas debido a la buena iluminación del interior. El sotobosque está compuesto por abundantes tarayes (*Tamarix gallica*) y, en zonas menos xéricas, por sauces arbustivos (*Salix purpurea* y *S. salviifolia*), siendo abundante también *Rubus ulmifolius* y frecuentes los rebrotes de olmos (*Ulmus minor*). Escasean los arbustos más mesófilos. Entre las lianas son frecuentes las zarzas, el lúpulo (*Humulus lupulus*), la brionía (*Bryonia cretica subsp. dioica*), la dulcamara (*Solanum dulcamara*) y *Calystegia sepium*. Las herbáceas más comunes son: *Cucubalus baccifer*, *Epilobium*



hirsutum, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*, *Conium maculatum*, *Malva sylvestris*, *Althaea officinalis*, *Phalaris arundinacea*, *Rumex acetosa*, *Urtica dioica* y *Urtica urens*.

- Segunda banda de **alameda termoxerofítica**. Son formaciones de características más xerotolerantes, más retiradas del cauce. Son bosques igualmente dominados por *Populus alba*, al que acompañan, con mayor o menor frecuencia, fresnos (*Fraxinus angustifolia*), olmos (*Ulmus minor*) y encinas (*Quercus ilex* subsp. *ballota*), pero en los que faltan sauces arbóreos. En el sotobosque, las plantas más constantes son zarzas, majuelos (*Crataegus monogyna*), madresevas (*Lonicera periclymenum*), rubias (*Rubia peregrina*) y juncos churreros (*Scirpus holoschoenus*). En esta variante termoxerofítica desaparecen los arbustos mesófilos, predominando sobre todo los tarayes. A menudo los rebrotes de olmos son numerosos, por lo que parece que esta variante puede representar actualmente la comunidad madura de las áreas que antaño estuvieron ocupadas por olmedas.
- **Olmedas de vega**. Solo en algunos tramos puede hablarse de una tercera banda real, por hallarse restos de olmeda que se sitúan en las terrazas fluviales antes de la vegetación climácica. Los bosques de olmos (*Ulmus minor*) antiguamente debieron de estar ampliamente repartidos por las vegas calizas como formaciones arbóreas edafohigrófilas, aunque de marcado carácter xerotolerante, ocupando las bandas de transición (más o menos amplias) entre los tipos de vegetación más higrófilos y los bosques climatófilos (IZCO, 1984). El fanerófito dominante sería el olmo, acompañado de fresnos y chopos, y a su sombra prosperarían plantas nemorales como *Arum italicum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Elymus canicus* y *Ranunculus ficaria*.
- **Tarayales** mesomediterráneos no halófilos. Son comunidades arbustivas dominadas por la especie *Tamarix gallica*, acompañada de plantas nitrófilas y plantas relativamente xerófilas que penetran desde los bosques y matorrales climatófilos circundantes, así como algunas hierbas y arbustos propios de las orlas espinosas de los bosques riparios. Pueden presentar algunos árboles dispersos, como *Salix alba*, *S. × rubens*, *Ulmus minor*, *Fraxinus angustifolia* o *Populus alba*. Son una etapa de sustitución de bosques de vega o de segunda banda como son las alamedas y olmedas, y en zonas más térmicas donde desaparecen las saucedas, se instalan incluso junto al cauce. Debido a la diferente accesibilidad al agua, los tarayales de primera y segunda banda presentan una composición florística distinta:
 - Variante higrófitica: aparecen plantas relativamente mesófilas y otras helofíticas, tales como *Rubus ulmifolius*, *Urtica dioica*, *Humulus lupulus*, *Bryonia cretica* subsp. *dioica*, *Salix alba*, *Lythrum salicaria*, *Phragmites australis* o *Typha latifolia*. Representan la segunda etapa de sustitución de las alamedas higrófilas, instalándose tras la fase de saucedas blancas.
 - Variante xerofítica: carece de las especies más higrófilas de la anterior y se enriquece en especies del encinar y de los matorrales circundantes, así como en plantas nitrófilas resistentes a la sequía, como por ejemplo *Artemisa campestris*, *Asparagus acutifolius*, *Carlina corymbosa*, *Dittrichia viscosa*, *Limonium dichotomum*, *Astericus aquaticus*, *Echium platagineum*, *Glycyrrhiza glabra*, *Eryngium campestre*, *Helichrysum italicum*, *Iberis* sp., *Retama sphaerocarpa*, *Ruta montana*, etc.
- En el ámbito aparece también **vegetación gipsícola** sobre sustratos yesosos, que engloban suelos pocos desarrollados o esqueléticos, en laderas escarpadas, muy susceptibles de erosión, con una alta concentración en sulfatos y en cuya superficie se forman concreciones salinas duras, a modo de costra, lo que provoca una escasa densidad de cubierta vegetal (inferior al 60%). Son el resultado de la degradación de los suelos pardos calizos que constituirían el suelo clímax de la zona, y en el que se desarrollaría una vegetación típicamente mediterránea formada por encinas, coscojas y otras especies asociadas. La vegetación gipsófila es propia de climas áridos o semiáridos (piso mesomediterráneo con ombroclima seco, como es el caso), con marcada sequía estival. Este hábitat está dominado por caméfitos y pequeñas matas, acompañadas de gramíneas amacolladas, generalmente abierto y con escasa cobertura. Las comunidades de matorrales gipsófilos más frecuentes son los **jabunales** con *Gypsophila struthium*, **efredales** con *Ephedra fragilis*, **frankeniarios** con *Frankenia thymifolia*, **bojales** con *Lepidium subulatum*,

tomillares con *Thymus zygis* subsp. *sylvestris* y *Thymus lacaitae*, y formaciones más o menos densas y extensas de la jarilla de escamas (*Helianthemum squamatum*), herniaria de los yesos (*Herniaria fruticosa*), carraspique de roca (*Iberis saxatilis* subsp. *cinerea*), centáurea (*Centaurea hyssopifolia*), hierba de las siete sangrías (*Lithodora fruticosa*), aulaga (*Genista scorpius*) y pítano (*Vella pseudocytisus* subsp. *pseudocytisus*). Estas zonas, carentes de un estrato forestal arbolado, congregan una gran diversidad florística y de fauna asociada, constituyendo una singularidad del sureste madrileño (GONZÁLEZ GRANADOS, 2011).

Vegetación actual

La vegetación natural ha sido modificada históricamente por la actividad humana que ha desarrollado usos como el agrícola, ganadero, forestal y minero, generándose nuevas asociaciones. En época reciente, la sucesión de grandes infraestructuras y movimientos de tierras en el ámbito ha alterado gravemente la representación de los hábitats de vegetación descritos. Por el contrario, han aparecido zonas verdes como el Parque Lineal del Manzanares y el Parque Forestal de Entrevías que aportan grandes manchas de vegetación ornamental o forestal consolidada.

Los cerros y lomas yesíferos por encima de los valles fluviales del ámbito son las áreas más alteradas por las grandes escombreras y acopios formados. Sólo aparecen algunos cortados al sur de la depuradora de La Gavia con suelos naturales. En ellos predomina el jabunal (*Gypsophila struthium*) como matorral leñoso, acompañada comúnmente de tomillos (*Thymus* sp.) y jarillas (*Helianthemum squamatum*), entre otras plantas. En la base de los cerros y depresiones aparece ontina (*Artemisa herba-alba*), sisallo (*Salsola vermiculata*), hármaga (*Peganum harmala*), efedra (*Ephedra fragilis*), etc.

El tradicional uso agrícola y ganadero a orillas del Manzanares supuso la eliminación de la práctica totalidad de la vegetación natural de ribera, ocupando los pastos y cultivos toda la llanura aluvial del río casi hasta el propio cauce. El tramo del ámbito presenta una vegetación de galería, más o menos continua, compuesta por olmos de Siberia (*Ulmus pumila*), sauces autóctonos (*Salix fragilis* y *S. alba*) y alóctonos como el sauce llorón (*Salix babylonica*), chopos (en general *Populus nigra* y ejemplares asilvestrados procedentes de plantaciones de *Populus x canadensis*), algún fresno e higuera muy localizadas (*Fraxinus angustifolia* y *Ficus carica*) y otras especies arbóreas invasoras como el ailanto (*Ailanthus altissima*), acacias y tarajes de jardinería (*Tamarix parviflora*). Ocasionalmente se puede observar algún majuelo (*Crataegus monogyna*). En algunos puntos se desarrollan comunidades de helófitos como la espadaña (*Typha domingensis*), el esparganio (*Sparganium erectum*) o el carrizo (*Phragmites australis*).

La segunda banda teórica de alameda termoxerofítica prácticamente ha desaparecido debido a los cultivos históricos que ocupan la vega, al igual que las olmedas, o han sido sustituidas por tarayales, zarzales o carrizales. La enfermedad de la grafiosis además ha eliminado la práctica totalidad de los ejemplares maduros de olmo común de la Península Ibérica.

La zona del arroyo de La Gavia se encuentra fuertemente alterada por la antigua presencia de poblados de chabolas, incendios recurrentes y actualmente por el vertido ilegal de escombros y residuos. Aparecen olmos de Siberia aislados y restos de antiguas huertas con algunos frutales como higuera.

Apenas existen áreas de matorral destacable en el área de estudio. Existen pequeñas zonas con presencia muy dispersa de retama (*Retama sphaerocarpa*) colonizando alguna zona abierta y pequeños linderos de matorral halonitrófilo dominado por *Atriplex halimus* o por *Salsola vermiculata* coincidiendo con el pie de los cerros de margas yesosas de la margen izquierda del Manzanares.

Asociada a las zonas agrícolas, especialmente representativas del brazo oeste del ámbito, aparece una vegetación anual oportunista, colonizadora y de un marcado carácter nitrófilo. Son comunidades arvenses, cosmopolitas, herbáceas o fruticosas, generalmente de pequeño porte y pobres en especies que proliferan en los meses primaverales, con densidades muy variables, dependiendo del grado de abandono (eriales) o de roturación de cada cultivo. Entre las especies más frecuentes se encuentran: *Papaver rhoeas*, *Hordeum murinum*, *Onopordum nervosum*, *Marrubium vulgare*, *Eruca vesicaria*, *Cynoglossum cheirifolium*, *Silybum marianum*, *Rumex crispus*, *Bidens tripartita*, etc.

Especies vegetales alóctonas e invasoras

Aparecen en el ámbito las siguientes especies alóctonas que deberán controlarse o erradicarse cuando su carácter sea invasor:

Árbóreas:	Acacia de tres espinas	(<i>Gleditsia triacanthos</i>)
	Ailanto	(<i>Ailanthus altissima</i>)
	Robinia	(<i>Robinia pseudacacia</i>)
	Olmo de Siberia	(<i>Ulmus pumila</i>)
	Sauce llorón	(<i>Salix babylonica</i>)
Herbáceas:	Caña	(<i>Arundo donax</i>)
	Olivarda	(<i>Dittrichia viscosa = Inula viscosa</i>)

Fauna silvestre

Las vegas agrícolas, como la presente en el ámbito de estudio, presentan una gran productividad que es aprovechada por la fauna silvestre. Se pueden encontrar palomas torcaces (*Columba palumbus*), bravías (*C. livia*), zuritas (*C. oenas*), estorninos negros (*Sturnus unicolor*), jilgueros (*Carduelis carduelis*) y otros paseriformes. La cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) presente en el área utiliza frecuentemente los prados y cultivos de las fincas de La Aldehuela y La Torrecilla como comedero. Entre las especies residentes es característica la presencia del gorrión molinero (*Passer montanus*) que aprovecha para criar los nidos de cigüeñas junto a la cada vez más abundante cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*). Las rapaces que pueden avistarse habitualmente son el Milano negro (*Milvus migrans*) y el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*).

Los mamíferos más destacados son el murciélago común (*Pipistrellus pipistrellus*), el ratón casero (*Mus musculus*) y la rata parda (*Rattus norvegicus*). Abunda el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y son frecuentes los micromamíferos como el topillo mediterráneo (*Pitymys duodecimcostatus*) y la rata negra (*Rattus rattus*).

En el cauce del río Manzanares y sus inmediaciones aparecen de forma abundante ejemplares de lavandera blanca (*Motacilla alba*), polla de agua (*Gallinula chloropus*), ánade real (*Anas platyrhynchos*) y grandes bandadas de gaviotas reidoras (*Larus ridibundus*) en concentración invernal.

La expansión de las zonas urbanas favorece la presencia de especies ubicuas y poco exigentes, las cuales se han adaptado a explotar los recursos disponibles en este medio, ya sea para nidificar, alimentarse o refugiarse. Son frecuentes la urraca (*Pica pica*), la golondrina común (*Hirundo rustica*), el vencejo común (*Apus apus*), el avión común (*Delichon urbica*), el gorrión común (*Passer domesticus*) y la paloma doméstica.

Hay que destacar la valiosa fauna de invertebrados presente, que a su vez son clave para la vida de otros organismos vivos, ya sea por formar parte de su dieta o por las funciones de polinización.

Especies de fauna invasora

Destacan en el ámbito las siguientes especies de fauna invasora a controlar:

Aves	Bengalí rojo	(<i>Amandava amandava</i>)
	Cotorra argentina	(<i>Myiopsitta monachus</i>)
	Cotorra de Kramer	(<i>Psittacula krameri</i>)
Crustáceos	Cangrejo rojo americano	(<i>Procambarus clarkii</i>)
	Cangrejo señal	(<i>Pacifastacus leniusculus</i>)
Mamíferos	Mapache	(<i>Procyon lotor</i>)
Peces	Alburno	(<i>Alburnus alburnus</i>)
	Black bass	(<i>Micropterus salmoides</i>)
	Carpa	(<i>Cyprinus carpio</i>)
	Lucio	(<i>Esox lucius</i>)
	Percasol	(<i>Lepomis gibbosus</i>)
	Pez gato negro	(<i>Ameiurus melas</i>)
Reptiles	Galápago de Florida	(<i>Trachemys scripta</i>)

B. DINÁMICAS DE COLONIZACIÓN PREVISTAS

Los espacios con vegetación potencial climática atenderán a una sucesión vegetal progresiva que avanzará desde los pastizales y matorrales abiertos, hacia la garriga o matorrales cerrados, hasta conseguir suelos suficientemente desarrollados que soporten bosques semiabiertos de pino carrasco y coscoja, con algunas encinas asentadas en las mejores localizaciones:

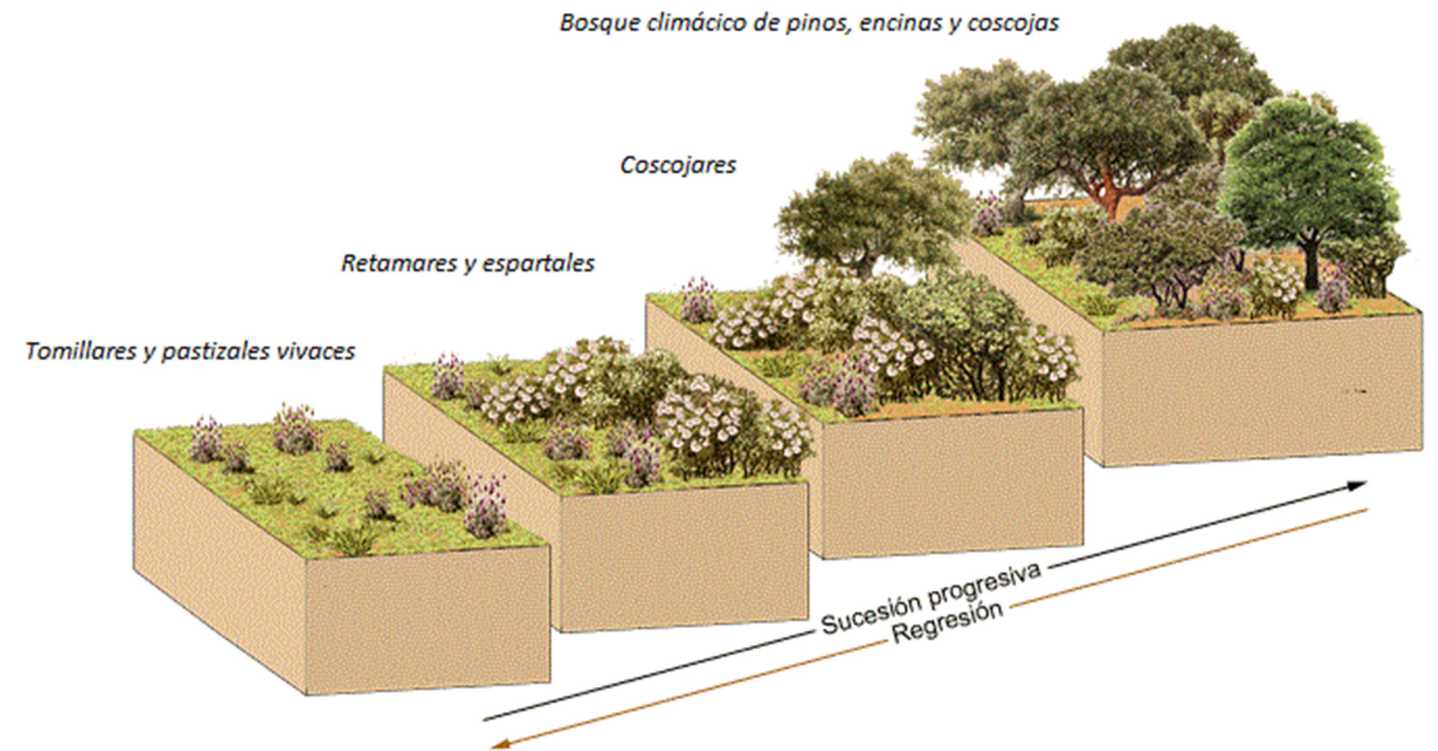


Fig.07: Esquema de sucesión vegetal.

Un caso singular serán los suelos yesíferos, con grandes limitaciones naturales para soportar vegetación de porte arbóreo, y que pueden aspirar a recrear comunidades bien adaptadas de plantas gipsófilas, de gran riqueza florística y escasa cobertura.

Los suelos muy alterados o directamente procedentes de acopios de inertes o escombreras requerirán de labores previas de recuperación mediante la remediación *in situ* o el aporte de tecnosuelos como fase previa para iniciar cualquier tipo de sucesión vegetal dentro de unos plazos razonables. Las praderas regeneradoras o la implantación de pastizales de secano constituirán las primeras fases, que irán seguidas de la colonización de matorral que pueda avanzar hacia las formaciones boscosas.

C. CONEXIONES ENTRE LA TRAMA URBANA Y EL ENTORNO RURAL

Las principales conexiones que se propiciarán dentro del ámbito entre el tejido urbano y el entorno rural y los paisajes naturales asociados, serán:

- Norte-sur, a través del eje del río Manzanares, desde el nudo Sur recorriendo el Parque Lineal del Manzanares hacia Perales del Río.
- Este-oeste, a través del arroyo de La Gavia y el camino de la Magdalena, desde Vallecas Villa y el Ensanche de Vallecas hacia el río Manzanares.
- Oeste-este, a través de la Vereda del Salobral, que recorre espacios agrícolas entre Villaverde y Getafe.

Las conexiones además contemplarán la funcionalidad ecológica para facilitar la movilidad de especies de fauna como puedan ser los mamíferos de tamaño pequeño y medio.



Estos aspectos de conectividad son desarrollados más adelante en un apartado propio denominado *MEJORA DE CONEXIONES VERDES* y también en el apartado de *DESCRIPCIÓN DE ECOCONECTORES*.

D. RECURSO SUELO Y ACTUACIONES DE RESTAURACIÓN Y REMEDIACIÓN

El carbono del suelo excede, a escala global, al carbono de la vegetación y la atmósfera. La conservación y recuperación de nuestros suelos contribuye notablemente al secuestro de carbono y a la mitigación del cambio climático. Como pieza clave de la propuesta, los suelos concentrarán varias estrategias a favor de su recuperación:

- **Identificación y caracterización pormenorizada:** en la fase de redacción de proyectos se llevará a cabo un estudio detallado de los suelos de las zonas de actuación, localizando los suelos naturales, los alterados y también los contaminados, para poder aplicar las soluciones específicas de mejora y fitorremediación más idóneas.
- **Conservación:** los suelos menos alterados del ámbito serán protegidos frente a nuevas alteraciones, urbanizaciones o construcciones. Es el caso de los suelos de vega de la margen izquierda del Manzanares o los cerros yesíferos de La Gavia. En concreto, se plantea la construcción de un vivero forestal o la ampliación de la superficie de huertos en la vega del Manzanares, usos fácilmente reversibles que bien gestionados no deben hacer perder la fertilidad del suelo. En el cerro de La Gavia se limitará la circulación de vehículos a motor para evitar daños a la cubierta edáfica, especialmente frágil. La localización coincide además con un importante yacimiento arqueológico.
- **Fitorremediación:** es el empleo de plantas y sus microorganismos asociados para la mejora funcional y recuperación de suelos contaminados. Este método se basa en los procesos naturales mediante los cuales las plantas y la microbiota asociada a sus raíces degradan y/o secuestran los contaminantes. Las cuatro estrategias principales de fitorremediación que serán de aplicación, son:
 - Fitoextracción: absorción de contaminantes a través de las raíces, acumulación en la biomasa aérea y retirada mediante cosecha.
 - Fitoestabilización: secuestro o inmovilización de contaminantes en la raíz.
 - Rizodegradación: estimulación desde la raíz mediante exudados de los microorganismos que degradan los contaminantes orgánicos en la rizosfera.
 - Fitovolatilización: captación de contaminantes y liberación a la atmósfera mediante transpiración, en formas menos tóxicas.
- **Enmiendas orgánicas:** para conseguir la remediación *in situ* de suelos degradados o pobres, y la mejora de los cultivos, se añadirá materia orgánica en forma de compost o biosólidos para mejorar sus propiedades física, químicas y biológicas.
- **Tecnosuelos:** en los casos de suelos completamente artificiales procedentes de rellenos, acopios y vertederos, se aportarán suelos artificiales procedentes del vivero de suelos a crear en el propio ámbito, como paso inicial para la creación de sustratos adecuados de plantación. Son suelos formados a partir de materiales inertes o pétreos mezclados con materia orgánica leñosa y nitrogenada.

La creación de un vivero de suelos entre Mercamadrid y el arroyo de La Gavia reforzará la apuesta por la recuperación de suelos del espacio, siendo capaz de proveer de sustratos de plantación, enmiendas y tecnosuelos para las propias actuaciones de ámbito y del resto del Bosque Metropolitano.

Las cantidades específicas de los materiales para la mejora de suelos se especifican posteriormente en el apartado MEJORA DE SUELOS Y SOLUCIONES DE REVEGETACIÓN.

E. SELECCIÓN DE ESPECIES PARA FOMENTAR LA BIODIVERSIDAD

Aunque la *Selección de Especies Vegetales* es tratada posteriormente en un apartado propio, se citan a continuación algunas medidas de la propuesta para favorecer la biodiversidad relacionadas con la selección de especies:

- Dentro de las actuaciones de reforestación para la creación del Bosque Metropolitano, se contemplan la restauración de distintos ecosistemas, desde pastizales y comunidades herbáceas a masas forestales arboladas, pasando por diversos matorrales, con un variado rango de especies vegetales y sus tipos.
- Incluso en las repoblaciones con objetivo de constitución del bosque se incluirán un 30% de especies arbustivas en la composición, lo cual diversificará la plantación y fomentará los estratos intermedios.
- Se incluirán en las distintas actuaciones de reforestación especies vegetales proveedoras de alimento para la avifauna, como son los rosales silvestres, zarzamoras, moreras, majuelos o saucos.
- Se crearán praderas floridas herbáceas para favorecer a los insectos polinizadores.
- Los bordes y linderos de los campos agrícolas se revegetarán con plantas arbustivas formadoras de setos vivos, que crearán refugios y hábitats para la fauna.
- Se reforzará la vegetación de ribera según las bandas teóricas de vegetación potencial, creando bosques de galería más estructurados, estratificados y complejos.
- Se incluye entre las especies seleccionadas para las zonas fluviales, la especie olmo común (*Ulmus minor*), recomendando para ello la utilización de clones autóctonos resistentes a la grafiosis (véase Apartado de Selección de Especies). Precisamente los olmos conllevan asociada cierta fauna específica que se alimenta de ellos, como algunos lepidópteros. Las mariposas rabricorta w-blanca (*Satyrrium w-album*) o la olmera (*Nymphalis polychloros*) son ejemplos de ello.
- En el caso de suelos gravemente alterados se emplearán especies vegetales colonizadoras y creadoras de suelo que iniciarán los procesos naturales de sucesión vegetal. Es el caso de la retama de bolas (*Retama sphaerocarpa*), una leguminosa que dispone en sus raíces de nódulos con la bacteria *Rhizobium*, capaz de fijar nitrógeno atmosférico y enriquecer de esta manera el suelo.

F. ÁREAS DE MAYOR INTERÉS DE CONSERVACIÓN

No aparecen localizados dentro del ámbito del Lote 4 Hábitats de Interés Comunitario según la Directiva Hábitats. En el exterior hacia el sur aparecen zonas de ribera del Manzanares con presencia de los hábitats:

- 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*.
- 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*).

Su estado de conservación es mejorable.

Los espacios protegidos más cercanos se encuentran en contacto con el extremo sur del ámbito:

- Parque Regional en torno a los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama (Parque del Sureste).
- ZEC ES3110006 Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid.
- ZEPA ES0000142 Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares.

En todo caso será necesario proteger especialmente los ámbitos de ribera del espacio con el objetivo de recuperar el citado hábitat de bosques de galería y también los cortados y cerros yesíferos de la Gavia, con presencia de vegetación gipsófila.

G. RECREACIÓN DE HÁBITATS AUTÓCTONOS

La propuesta recuperará o recreará los siguientes hábitats para la fauna:

- Pastizales y praderas para polinizadores.
- Vegetación autóctona en setos, linderos y alineaciones arboladas en caminos del paisaje agrícola, como lugar de refugio para aves, mamíferos y reptiles.
- Matorrales gipsófilos, especialmente favorecedores de insectos asociados a estas plantas.
- Matorrales mediterráneos tipo garriga, retamar, espartal o tomillar.

- Masas forestales compuestas por pinos carrascos, encinas y coscojas, como principal hábitat boscoso, refugio y lugar de cría de numerosas aves, mamíferos y reptiles.
- Humedales estacionales en la vega del Arroyo de la Gavia, hábitat para insectos, anfibios y reptiles.
- Bosques de ribera en el Manzanares y en cauces temporales, “puntos calientes de biodiversidad”.

H. GESTIÓN DE AGUAS PLUVIALES

La remodelación de la topografía, especialmente en el entorno del arroyo de La Gavia y sus cerros colindantes, permitirá realizar una gestión de aguas pluviales que favorezca la biodiversidad a través de varias líneas de actuación:

- Restitución de la red de drenaje natural que vierte al arroyo de La Gavia, recuperando su funcionalidad.
- Creación de balsas estacionales de agua en periodos de lluvias, aprovechando o fomentando depresiones endorreicas.
- Creación de banquetas en taludes para acumulación de agua en las plantaciones y disminución de los riesgos de erosión.

I. VALORIZACIÓN DE ESPACIOS MARGINALES

Se valorizarán especialmente las siguientes áreas actualmente marginales:

- Espacios intersticiales entre autopistas y carreteras, como el nudo super-sur, mediante plantaciones de olivos, almendros, pinos y especies arbustivas, que ocuparán terrenos actualmente infrutilizados, para que actúen como sumideros de CO², ayudando a la formación de suelo vivo y aportando riqueza al paisaje visual desde las vías de comunicación.
- Espacios aledaños al antiguo Vertedero de la Gavia y Mercamadrid, mediante la creación de un Vivero de Suelos que sea capaz de producir tecnosuelos y sustratos para la configuración del Bosque Metropolitano.
- Antiguos poblados chabolistas de El Salobral junto a Villaverde y Las Barranquillas en Vallecas, desmantelados hace aproximadamente una década y con actual presencia de basuras y escombros superficiales, mediante su restauración ambiental para recrear hábitats forestales y de vega fluvial, respectivamente.

J. CONDICIONANTES PARA POSTERIORES FASES

Los principales condicionantes para las siguientes fases relacionados con la biodiversidad, serán:

- Redacción de proyectos:
 - Se realizarán inventarios botánicos y faunísticos específicos para las áreas de actuación dentro de los proyectos para identificar la biodiversidad más amenazada, las especies en peligro o las desaparecidas, y así concretar soluciones específicas para su conservación y recuperación.
 - Se emplearán predominantemente especies autóctonas y comprendidas dentro de la vegetación potencial estimada, bien adaptadas al entorno y a los escenarios futuros de cambio climático, con pocos requerimientos de mantenimiento posterior.
 - Se incorporará el factor tiempo en las restauraciones, permitiendo que ciertas teselas del territorio evolucionen naturalmente en cuanto a la mejora de suelos o la recuperación de la cubierta vegetal.
- Ejecución de obra:
 - Se tomará medidas preventivas para evitar molestias a la fauna en la fase de obras, como son el respeto de las épocas de cría de las especies de fauna.
 - Se protegerá la cubierta vegetal preexistente frente al paso de maquinaria de obra y forestal.
 - Se respetarán las regiones de procedencia para el material forestal de reproducción de las repoblaciones.

- Mantenimiento y gestión posterior del bosque:
 - Se emplearán técnicas de fitorremediación en los suelos, que actúen de manera autónoma a medio o largo plazo una vez terminadas las obras.
 - Se establecerán convenios de custodia del territorio con propietarios particulares, agricultores y ganaderos, para el mantenimiento del paisaje y los ecosistemas, por medio de la introducción de prácticas de cultivo ecológico, respeto de bandas sin cultivar, recuperación de setos en linderos o control de la vegetación mediante pastoreo.

SELECCIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y AGRUPACIONES

En la propuesta se emplearán, además de las especies indicadas para la ZONA SUR Y SURESTE del Anexo 7 del Pliego de Condiciones del concurso, las siguientes especies debido a su idoneidad:

TIPO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ACTUACIÓN/ZONA DONDE SE INCLUYEN	
Especies arbóreas	Almez	<i>Celtis australis</i>	Parque Lineal y vega del Manzanares	
	Chopo	<i>Populus nigra</i>	Zonas de ribera, 1ª banda de vegetación	
	Mimbrera	<i>Salix fragilis</i>	Parque Lineal y vega del Manzanares	
Especies arbustivas	Olivo	<i>Olea europaea</i>	Zonas agrícolas, intersticios carreteras, acompañamiento caminos y vías pecuarias	
	Asnallo	<i>Ononis tridentata</i>	Zonas yesíferas	
	Aulaga	<i>Genista scorpius</i>	Repoblaciones forestales de bosque y matorral tipo retamar	
	Jabonera	<i>Gypsophila struthium</i>	Zonas yesíferas	
	Ontina	<i>Artemisia herba-alba</i>	Zonas yesíferas	
	Sapera	<i>Frankenia thymifolia</i>	Zonas yesíferas	
	Tomillo falso churro	<i>Lepidium subulatum</i>	Zonas yesíferas	
	Tomillo salsero	<i>Thymus zygis</i>	Zonas yesíferas y plantaciones de aromáticas	
	Especies herbáceas	Albardín	<i>Lygeum spartium</i>	Acompañamiento repoblaciones arbustivas
		Esparto	<i>Stipa tenacissima</i>	Acompañamiento repoblaciones arbustivas
(Siembras)	Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>	Pastizales rústicos	
	Avena	<i>Avena sativa</i>	Pradera regeneradora de siega	
	Cañuela o lastón	<i>Festuca arundinacea</i>	Pastizales rústicos	
	Carretón	<i>Medicago polymorpha</i>	Pastizales rústicos	
	Colza	<i>Brassica napus</i>	Pradera regeneradora de siega	
	Dactilo	<i>Dactylis glomerata</i>	Pastizales rústicos	
	Esparceta	<i>Onobrychis viciifolia</i>	Pastizales rústicos	
	Girasol	<i>Helianthus annuus</i>	Pradera regeneradora de siega	
	Gramma común	<i>Cynodon dactylon</i>	Pastizales rústicos	
	Habines	<i>Vicia faba</i>	Pradera regeneradora de siega	
	Hierba cinta	<i>Phalaris arundinacea</i>	Pastizales rústicos	
Trigo	<i>Triticum sp.</i>	Pradera regeneradora de siega		

En cuanto al olmo común (*Ulmus minor*), se emplearán los clones autóctonos resistentes a la grafiosis obtenidos como fruto del Programa Español para la Conservación de los Olmos, llevado a cabo desde hace más de 30 años por la Administración General del Estado y la Escuela de Ingenieros de Montes de la Universidad Politécnica de Madrid. Dichos clones fueron incluidos en 2018 en el Registro Europeo de Variedades Vegetales, y el Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO) realiza actualmente donaciones



para entidades públicas y plantaciones en terrenos públicos. Hoy por hoy se continúan realizando ensayos para incorporar nuevos clones resistentes al material forestal disponible para la recuperación de las olmedas ibéricas, aumentando con ello la diversidad genética.

No se utilizará el olmo ciliado (*Ulmus laevis*), por su preferencia por suelos de naturaleza ácida (VENTURAS, 2013).

Especies de árboles frutales

En la vega del Manzanares y La Gavia, donde se dispone de suelos fértiles y con cierta humedad o posibilidad de riego, se realizarán plantaciones de frutales, seleccionando para ello variedades bien adaptadas a los ambientes del sureste madrileño:

TIPO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	
Hueso	Albaricoquero	<i>Prunus armeniaca</i>	
	Cerezo	<i>Prunus avium</i>	
	Guindo	<i>Prunus cerasus</i>	
	Ciruelo	<i>Prunus domestica</i>	
	Melocotonero	<i>Prunus persica</i>	
	Nectarina	<i>Prunus persica</i> var. <i>nectarina</i>	
Pepita	Paraguayo	<i>Prunus persica</i> var. <i>platycarpa</i>	
	Caquis	<i>Diospyros kaki</i>	
	Higuera	<i>Ficus carica</i>	
	Manzano	<i>Malus domestica</i>	
	Membrillero	<i>Cydonia oblonga</i>	
	Morera	<i>Morus alba</i>	
	Peral	<i>Pyrus communis</i>	
	Frutos secos	Avellano	<i>Corylus avellana</i>
		Nogal	<i>Juglans regia</i>
Pistacho		<i>Pistacia vera</i>	

Especies hortícolas

Además de las especies habituales de huerta, se propone la creación de un **huerto de conservación** para pequeñas variedades tradicionales autóctonas de Madrid, asociado a la Escuela Agrológica. Se situará en una pequeña parcela dentro de la vega del Manzanares. En este huerto se podrán cultivar entre otras, las siguientes variedades:

- Garbanzo (*Cicer arietinum*). Variedades autóctonas: Alcazaba, Inmaculada o Amparo.
- Lenteja (*Lens culinaris*). Variedad autóctona: Ángela.
- Melón (*Cucumis melo*). Variedades autóctonas: Mochuelo, Piel de Sapo, Puchero y Largo Negro.
- Otros: espárragos y fresas de Aranjuez, judiones de la Sierra, ajos de Chinchón, etc.

Tipos y agrupaciones de especies vegetales

Al cruzar la vegetación potencial con las variables bióticas (clima, relieve, litología, edafología, orientación, altitud, etc.) y abióticas (modificaciones o alteraciones antrópicas) que concurren en cada tesela del terreno, y según la distribución de usos que propone el diseño general del espacio, se podrá determinar el tipo de agrupación o especies vegetales más idóneas para cada zona de actuación, asegurando funciones como el aporte de servicios ecosistémicos, la conectividad o el fomento de la biodiversidad mediante la recuperación de hábitats naturales.

Las principales formaciones vegetales a configurar, serán:

- Vegetación de suelos yesíferos, formada por matas bajas y herbáceas.

- Plantaciones acompañantes en cultivos agrícolas, principalmente formadas por arbustivas para setos.
- Pastizales herbáceos y praderas regeneradoras.
- Matorral mediterráneo tipo garriga, retamar, atochar y tomillar.
- Bosque de pino carrasco, con encina y coscoja.
- Bosques de galería tipo sauceda, alameda, olmedas y tarayales.
- Formaciones de olivar y almendral.
- Alineaciones de arbolado autóctono a lo largo de caminos, carriles-bici o canales.
- Bosquetes de pino carrasco en zonas estanciales o áreas de descanso de los recorridos.
- Plantaciones de frutales diversos.

Materiales vegetales a emplear

Se procurará el empleo de planta de calidad que asegure el éxito de las actuaciones, con sistemas radiculares potentes y bien adaptadas al ámbito.

- **Formatos:**
 - **Planta forestal:** será el formato más utilizado en las reforestaciones. La diferencia respecto a cualquier otra planta destinada a jardinería u hortofruticultura, es que deben ser capaces de sobrevivir y desarrollarse en un medio natural sin ayuda de ningún tipo, y la mayoría de las veces hostil (RUANO, 2003): baja pluviometría, sequía, continentalidad, oscilaciones térmicas, predación, etc. La planta tendrá al menos 2 savias de edad, y será suministrada en bandeja o alveolo forestal BF/45-300 (bandejas de 45 ud y 300 cc cada alveolo) o BF/15-1000. Como inconveniente requieren de mayores plazos para alcanzar su madurez y recuperar el ecosistema.
 - **Planta en contenedor:** será planta con un mayor desarrollo, destinada a zonas estanciales o de uso social más intensivo. Los contenedores más frecuentes serán del tipo C-14 (1,4 litros) o C-17 (3,5 litros) para los arbustos y entre C-25 (10 litros) y C-40 (40 litros) para el arbolado.
 - **Planta a raíz desnuda:** sólo se utilizará para especies caducifolias plantadas en invierno, poniendo especial cuidado en su manejo y con protección frente a las heladas. Algunas especies que admiten esta presentación son los arces, álamos, chopos, olmos, morales y sauces.
 - **Planta con cepellón:** se utiliza para especies que no soportan el trasplante a raíz desnuda. Permite el aviverado en campo hasta la plantación definitiva.
- Podrá emplearse arbolado de cierto calibre (10-12 o 12-14 cm de perímetro de tronco) solamente para alineaciones o zonas estanciales cercanas a ambientes urbanos o en parques forestales, especialmente cuando se vaya a disponer de algún método de riego el cual asegure su supervivencia en los periodos estivales.
- **Regiones de procedencia:** el material forestal de reproducción (MFR) que se emplee en los procesos de repoblación o mejora de masas existentes en entornos naturales debe ser fenotípicamente y genéticamente de alta calidad, y adecuado a las condiciones de cada estación. Para ello se atenderá a las regiones de procedencia de la planta a utilizar cuando esta proceda de viveros comerciales:
 - Método aglomerativo: Región 7 Alcarria para *Pinus halepensis* y región 12 La Mancha para *Quercus ilex*.
 - Método divisivo: Región 28 Campo Arañuelo-Cuenca de Madrid para *Fraxinus angustifolia*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Olea europaea*, *Quercus coccifera*, *Tamarix gallica* y *Ulmus minor*.

Las especies vegetales del proyecto reguladas por el Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo sobre Comercialización de los Materiales Forestales de Reproducción, deben llegar a la obra con las etiquetas y la documentación que incluya las características e información mínima, así como también la calidad externa que fija esta normativa. En el Pliego de los proyectos se exigirá que

presenten un certificado de origen de material seleccionado (etiqueta verde) siempre que haya disponible, pero nunca inferior al de material identificado (etiqueta amarilla). En el caso de aquellas especies no sujetas a normativa y para las que no se han delimitado regiones de procedencia, se dará preferencia siempre que sea posible a la planta de viveros localizados en la Región de Identificación 28, Cuenca de Madrid, de similares condiciones bioclimáticas.

- **Planta procedente de producción propia:** se cuidará el origen de las semillas y el MFR. En concreto se deberán localizar plantas madre a partir de rodales viejos para garantizar la mejor calidad genética posible. Por ejemplo, para el caso de *Pinus halepensis* se podrá recurrir a los pinares existentes en Colmenar de Oreja o a los de la Encomienda Mayor de Castilla en Villarejo de Salvanés, los cuales constituyen las mejores representaciones de masas naturales de pino carrasco en Madrid, asentados sobre sustratos similares a los del ámbito de trabajo.

Técnicas de reforestación y plantación

Las técnicas de reforestación y plantación se adaptarán a cada tesela del terreno, persiguiendo el éxito en el establecimiento de las plantas con la máxima eficiencia de recursos. Se seguirán los siguientes criterios y técnicas:

- **Mejora de suelos:** in situ mediante enmiendas orgánicas y laboreo, o mediante el aporte de tecnosuelos y la remodelación de la topografía.
- **Preparación del terreno:** ahoyado puntual mecánico o manual para evitar posibles daños a la vegetación preexistente. Utilización de retroexcavadora o retroaraña dependiendo de las pendientes. Tamaño de los hoyos como mínimo de 40 x40x40 cm. Plantaciones a raíz profunda (2 m) en riberas para especies del género *Populus*.
- **Densidad:** 100 pies/ha para zonas adhesionadas, 500 pies/ha para pinares y 1.000 pies/ha para bosques de ribera.
- **Distribución:** en general aleatoria, sin simetrías. Módulos de plantación para los bosques de ribera, respetando la distribución y porcentaje de especies por bandas según la cercanía al agua. Módulos de dispersión de semillas en cabeceras de taludes.
- **Plantación:** manual, con aporte de hidrogel en el hoyo de plantación a razón de 15 gr/hoyo, con realización de alcorque de 1 metro de diámetro para la captación de agua de riego y lluvias. Posibilidad de añadir sustrato de plantación enriquecido en el hoyo de plantación mediante pala minicargadora o dúmper autocargante, procedente del propio vivero de suelos del ámbito.
- **Protecciones** frente a predadores: en toda la planta forestal se colocarán tubos protectores individuales de polipropileno perforado de altura 60 cm como mínimo, para la protección frente a roedores, conejos y liebres. Posibilidad de realizar cercados provisionales para evitar daños en vías pecuarias por el ganado cuando sea una amenaza real. Estarán compuestos por malla cinética galvanizada del tipo 148x18x30 y postes de madera tanalizada de diámetro 8-10 cm y 2 m de longitud. Los postes irán hincados convenientemente en el suelo, a 5 metros de separación, con 2 riostras cada 100 m.
- **Riego de implantación:** siempre que sea posible por accesibilidad, realizado mediante tractor-cuba o tomando agua directamente de los cauces con motobomba y mangueras, con una dosis mínima de 15 litros/planta.
- **Otras técnicas específicas** de repoblación y plantación:
 - Creación de zonas de exclusión de herbivoría frente a conejos mediante cercados a base de malla y siembra directa de quercíneas (*Quercus ilex* y *Q. faginea*) con tubo protector, sembrando 2 bellotas de la misma especie juntas para disminuir los fallos.
 - Siembra directa de *Quercus ilex* y *Q. faginea* bajo la protección de pies nodriza de matas autóctonas, como la retama de bolas.

- Plantaciones de arbolado de mayor tamaño y edad en contenedor o cepellón en zonas estanciales, alineaciones y parques.

Mantenimiento de los nuevos espacios verdes

Las pautas para el futuro mantenimiento del espacio serán realizar las mínimas tareas necesarias, con la mayor eficiencia de recursos posible, y aprovechando los materiales disponibles de producción interna o cercana (planta del vivero propio, agua reciclada).

Las principales labores serán:

- Riegos de apoyo estivales en zonas accesibles con agua desde los cauces o con tractor-cuba.
- Reposición de tubos protectores y cercados.
- Reposición de marras, considerándose necesaria cuando las marras superen el 30% de la plantación.
- Desbroces selectivos de zonas estanciales y fajas auxiliares para la prevención de incendios.
- Siegas periódicas en praderas regeneradoras.
- Limpieza periódica de cunetas y drenajes en caminos.
- Reparación de firmes en caminos.
- Limpieza general de basuras.
- Supervisión y vigilancia del espacio.

MEJORAS DE CONEXIONES VERDES

De modo general, entendemos como “conexiones verdes” todas aquellas acciones encaminadas a conseguir la continuidad física de los espacios naturales o seminaturales del área. Sin embargo, el reto en este ámbito va más allá de esta comprensión: las conexiones verdes se ocuparán de resolver los siguientes aspectos:

- Resolver el acceso al Bosque Metropolitano desde los entornos urbanos.
- Dar continuidad a los usuarios a lo largo de los diferentes espacios del Bosque.
- Mejorar la continuidad de la red hidrográfica y los espacios naturales.
- Posibilitar pasos de fauna.

Todas estas actuaciones se llevarán a cabo fundamentalmente permeabilizando las barreras de las infraestructuras que dominan el ámbito.

Ante la cantidad de puntos de conexión existentes se decide apostar en términos generales por la sistematización de mejoras sobre los mismos. Entre estas mejoras se distinguen las conexiones dirigidas a los usuarios y las ecológicas. Se enumeran a continuación los tipos afectados, los cuales cuentan en el apartado 4 de esta memoria con su definición y detalle de mejora correspondiente:

1-CONECTIVIDAD SOCIAL. Objetivos: seguridad y mejora de la percepción (confort). Se distinguen:

- Pasos elevados: Pasarela sobre autovía, ampliación plataformas, etc.
- Pasos a nivel sobre infraestructuras. En tramos urbanos, espacios abiertos, etc. Cambios de pavimento, pacificación, pasos de cebra, (recursos urbanísticos), etc.
- Pasos inferiores: túneles a nivel o excavados.
- Pasos de gran complejidad: asociados a grandes nudos de infraestructuras

De entre los Pasos de gran complejidad destacamos por su singularidad el Eje este-oeste de la actuación que se apoya en la Vereda de Llanos-Milagros y su continuidad en la del Salobral. Este eje necesita salvar por un lado el nudo de la M45 sobre la Avda. de Andalucía y mejorar la continuidad sobre las vías del AVE.



Fig.08: Solución para el paso sobre las vías del ferrocarril y punto de conexión entre el Parque Lineal del Manzanares y la zona de la Gavia.

El primer nudo se resuelve con medidas de calmado de tráfico e identificación clara de los pasos. La Avda. de Andalucía debería recuperar un carácter más urbano o resolver su paso mediante una pasarela.

El segundo nudo se resuelve sobre las plataformas existentes, pero integrando vegetación y mejorando los accesos a ambos lados, fundamentalmente en el parque del Manzanares, donde el gran muro de contención se convierte en un talud tumbado y con plantaciones, más amable y acorde con espacio de parque.

2-CONECTIVIDAD ECOLÓGICA. Objetivos: continuidad fluvial, facilitar el movimiento de las especies y la dispersión genética. Aparecen:

- Actuaciones sobre la red hidrográfica:

- mejoras en la conectividad longitudinal del cauce
- mejoras en la conectividad transversal del cauce

- Actuaciones sobre infraestructuras:

- Mejoras de los pasos transversales (drenajes de arroyos que cruzan)
- Mejoras en el drenaje longitudinal (drenajes de cunetas)
- Pasos de fauna superiores: ecoductos (nueva construcción)
- Pasos de fauna inferiores: ecoductos en túnel

Las mejoras en la red hidrográfica bajo las infraestructuras deben ir encaminadas no sólo a permitir su continuidad hidrológica, sino que se puede actuar al mismo tiempo creando un paso seco que permita el paso de fauna. Estos pasos resultan bastante exitosos ya que la fauna suele apoyarse en los cursos fluviales para sus desplazamientos.

Las autovías no sólo han fragmentado el territorio, sino que además han alterado las escurrientías que de manera natural llegaban a los ríos o se filtraban en el terreno. Es necesario contemplar su recuperación, mediante filtros naturales que las limpien de hidrocarburos y puedan cerrar de nuevo el ciclo.

El único ecoducto que se propone iría encaminado a conectar el espacio natural del cerro de la Gavia con el lote 3, sobre la M45. Debido a su carácter ecológico, destinado al movimiento de las especies, no podría compatibilizarse con otros tipos de usuarios. Para una movilidad social se cuenta con una pasarela cercana, para la que se propone una ampliación de plataforma que posibilite introducir vegetación.



Fig.09: Esquema de las conexiones principales.

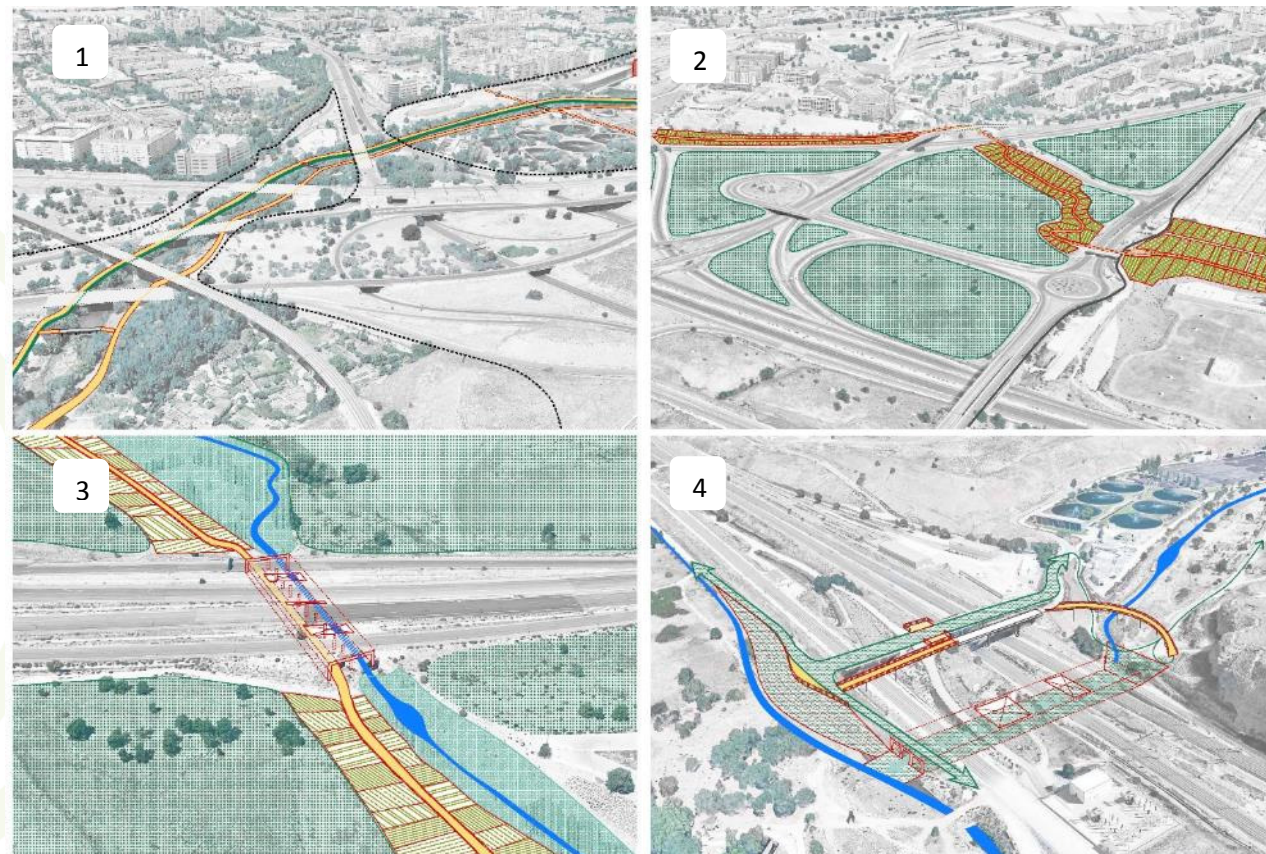


Fig.10: Detalles de los tipos de conexiones más singulares (ver soluciones concretas en apartado 4).

Conexiones más singulares del ámbito:

1. El río Manzanares cuenta con continuidad lineal bajo las infraestructuras en el nudo supersur (M40 con A4) entre el Tramo I y Tramo II del Parque Lineal. Esto ofrece la oportunidad de acompañar un camino que posibilite la continuidad social al mismo tiempo que la ecológica.
2. La Vereda del Salobral llega al Parque del Manzanares desde Butarque atravesando dos puntos conflictivos:
 - C/ de la Hulla bajo la A4 se resuelve ampliando el espacio del peatón bajo el viaducto y mejorando la calidad ambiental del paso
 - Pasarela sobre la M301, se resuelve ampliando el tablero de la pasarela para poder introducir vegetación.
3. El paso del arroyo de la Gavia bajo las Infraestructuras. Es necesario ampliar sus pasos subterráneos para permitir la continuidad lineal del arroyo, y permitir un paso seco para especies de fauna.
4. El Paso de la Vía Pecuaria sobre la playa de vías del ferrocarril, donde es necesario mejorar el paso elevado y aumentar el paso subterráneo del arroyo de la Gavia.

INTEGRACIÓN DEL BOSQUE

La configuración de un bosque metropolitano alrededor del municipio de Madrid conlleva la actuación en terrenos de borde urbano, donde el desarrollo histórico de la propia ciudad y sus infraestructuras relacionadas han dejado una inevitable huella, caracterizada por la presencia de entornos agrícolas y retazos de naturaleza junto a diversos espacios desnaturalizados, alterados o degradados. Especialmente en el ámbito del sureste objeto de la presente propuesta, es significativa la proporción de **suelos modificados** debido a los movimientos de tierras, acopios y vertederos, motivados por la construcción de grandes infraestructuras y vías de comunicación.

Debido a estas condiciones de partida para la constitución de un anillo forestal, se hace necesario, además de analizar la **vegetación potencial** que en condiciones naturales podría establecerse en estos terrenos, proponer un programa completo de **recuperación de suelos** en función de las alteraciones detectadas y según los objetivos futuros para cada zona. Combinando estos factores y otros ambientales, como son el estado actual del suelo, la vegetación actual y potencial, y el uso futuro de cada espacio, se podrá llegar a las soluciones técnicas más adecuadas para la **recuperación de una cubierta vegetal** que contribuya al aporte de servicios ecosistémicos para el conjunto de la ciudad, en especial como soporte de las funciones de conectividad ecológica y hábitats para la biodiversidad.

En este punto, ha de entenderse el **concepto de bosque** en un sentido amplio, no sólo como una formación de especies arbóreas densa, continua y compacta. El concepto de bosque al que se debe aspirar en el contexto de condiciones ecológicas del sureste madrileño, debe ser variado en cuanto a su composición, estructura y compacidad. Se recurrirá a un modelo que, atendiendo a las distintas ubicaciones y condiciones de litología, relieve, orientación, pendiente, y estado del suelo y su capacidad de recuperación, alterne a modo de **teselas** distintas manchas de bosque, corredores arbolados, masas abiertas, zonas de matorral, superficies de herbáceas y combinaciones de todas estas formaciones vegetales autóctonas que puedan darse.

Además, en el diseño para la configuración del bosque metropolitano, se incluirá el **factor tiempo**, como variable a considerar en todos los procesos de recuperación y revegetación, considerando la mayor capacidad dinámica de restauración de los entornos fluviales, por ejemplo, frente a la mayor necesidad de plazo para la restauración de los suelos más degradados, hasta su transformación en suelos vivos.

La **intensidad de actuación** también será distinta en función del destino final y el uso público de cada espacio y teniendo en cuenta criterios de racionalidad y eficiencia económica, posibilitando el empleo de material vegetal más desarrollado para determinadas zonas como pueden ser las áreas estanciales, caminos o bordes urbanos, los cuales presentan unos requerimientos de establecimiento de sombra o cobertura más inmediatos.

Finalmente, para la implementación del bosque será necesario establecer diferentes estrategias atendiendo a la **calificación y clasificación urbanística** de cada ámbito:

- El bosque sobre los tramos del Manzanares se implanta sobre terrenos de propiedad municipal, en su mayoría sobre terrenos calificados como zonas verdes.
- El bosque sobre el ámbito de la Gavia establece el vivero de suelos y el mercado de proximidad aprovechando la accesibilidad de los suelos urbanizables clasificados como servicios colectivos. En cuanto al cerro de la Gavia, de los pocos suelos inalterados del ámbito, se justifica en esta propuesta la necesidad de su inclusión como espacio natural dentro del Bosque Urbano.
- El bosque en la zona Oeste se desarrolla a modo de malla a lo largo de la red de caminos y vía pecuaria, atravesando suelos urbanizables y no urbanizables. La adquisición de estas franjas de suelos podrá realizarse o bien mediante su vinculación como sistemas generales a los suelos urbanizables, bien mediante acuerdos con los propietarios privados que quieran patrocinar sus bosques o gestionar sus propios huertos, o bien mediante la expropiación.



MEDIDAS SOBRE EL CICLO DEL AGUA

El río Manzanares, que caracteriza como eje vertebrador el Lote 4 del Bosque Metropolitano, es además la estructura territorial en la que convergen las escorrentías naturales y artificiales del sur de Madrid. La visión global e integración coherente en el proyecto de todos los elementos que participan del ciclo del agua, es por lo tanto primordial. Se presentan algunos **datos clave** para su interpretación y una tabla resumen de las medidas adoptadas sobre dichos elementos, muchas de ellas de carácter transversal:

• DEPURADORAS

Todas las ERAR de Madrid tienen que ponerse al día en sus condiciones de depuración para enero del 2022, pero la higienización es complicada y muy cara (7 – 10 M€ de inversión). Existen tres depuradoras dentro del ámbito:

- 1-La China (25%). 60.000 /70.000 m3/día aprox.
- 2-La Gavia (25%) 50.000/60.000 m3/día aprox.
- 3-Butarque (50%). 95.000 m3/día aprox.

La de Viveros de la Villa, en Puerta del Hierro, está en la entrada del Manzanares y tiene el sistema Terciario más completo de todo Madrid para asegurar la calidad de las aguas del río en su tramo urbano, por lo que las garantías sanitarias a la entrada del área sólo se ven mermadas por la ERAR de La China.

Un buen tratamiento consiste en: Eliminación de nutrientes + filtro textil + tratamiento ultravioleta + monitorización y control exhaustivo → calidad excelente similar al de un río sano.

Se piensa en manejar los caudales para optimizar la planta y llevar el máximo a esta depuradora, aliviando las otras y aumentando el Q a su paso por la ciudad.

Manzanares: Q= 300l/seg; Efluente EDAR Viveros: 1,7 m3/s → la EDAR “construye” el río Manzanares.

ERAR LA CHINA: El Plan Director de Depuración de Madrid (Ayto. y Canal Isabel II) planea construir una gran depuradora en el sur que centralice las operaciones y libere el suelo que ocupan en la actualidad sus instalaciones, con lo que podría así desmantelarse en un medio plazo. La EDAR tiene actualmente 102 trabajadores que habría que reubicar. Se contempla simplificar su trabajo (mantener sólo la línea de agua) y gestionar los fangos a la EDAR de Butarque.

• FANGOS:

Las EDAR de La China y Butarque no llegan a cumplir los requisitos impuestos para enero de 2022, en cuanto a eliminación de nutrientes. La Gavia, sin embargo, sí cumple con las condiciones de vertido y no es necesario realizar adaptaciones.

Los lodos se envían a la EDAR Sur y EDAR Loeches y se aplica el RD 1310/1990 que impone unas distancias mínimas a zonas urbanas habitadas.

El Canal de Isabel II gestiona con ciertas dificultades el gran volumen generado de fangos. En concreto en sectores como Pinto, hay quejas por olores sobre todo en verano, con lo que se demuestra que la manipulación cerca de entornos urbanos es complicada.

El convenio actual estipula un acuerdo de suministro de fangos para su secado de 5 años. Se secan con quemadores de gasoil y apenas se recupera la energía invertida en su posterior combustión (balance energético negativo).

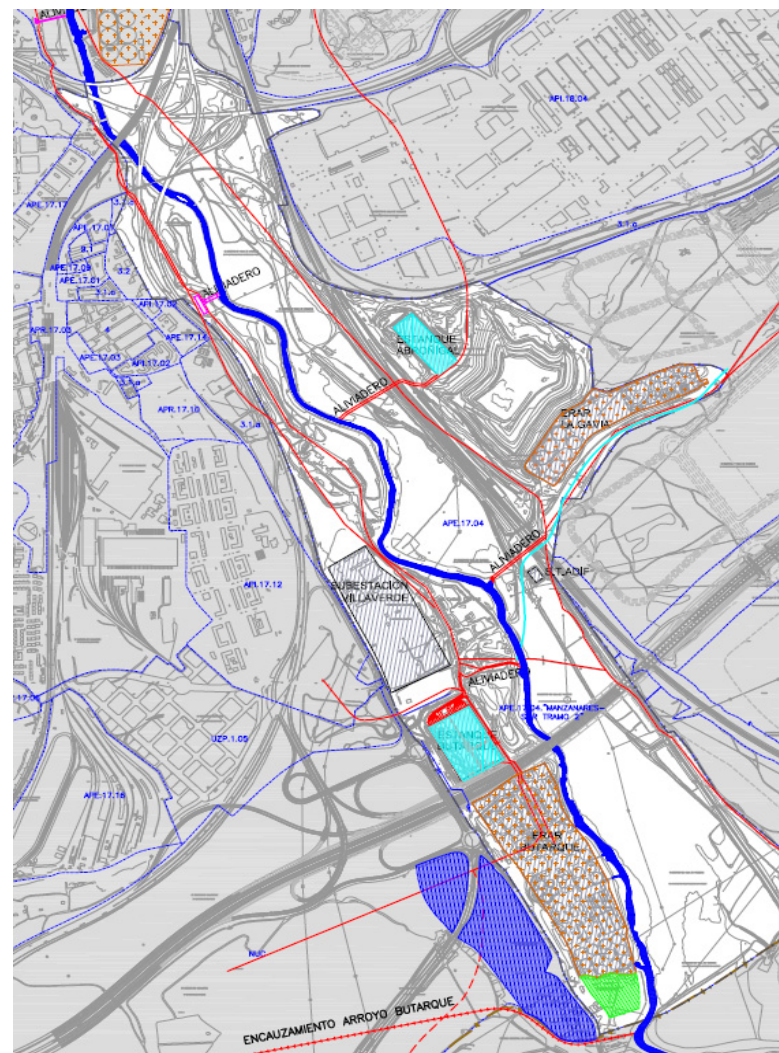
Aunque en la actualidad existe un convenio con las instalaciones de la Depuradora Sur para el secado de los fangos de las EDAR de Madrid, el cambio para su empleo en tecnosuelos, tal y como plantea en proyecto en su “VIVERO DE SUELOS”, es muy atractivo. Es decir, podemos “cerrar el círculo” y aplicar una economía circular (abonar con el residuo) a escala urbana.

La operación repercutiría en la buena gestión del ciclo del agua encomendada tanto al Canal de Isabel II como al Ayuntamiento.

En la línea de fangos de las depuradoras, se siguen los procesos de espesamiento, estabilización, acondicionamiento, deshidratación. Como resultado final del proceso, cabe distinguir:

- Fango digerido o estabilizado (no está exento de patógenos).
- Fango higienizado, manipulable, exento de patógenos.

Madrid no es una CCAA especialmente exigente en el tratamiento de estos fangos, por lo que se podría disponer de ellos para reutilizarlos en procesos de generación de suelos como los descritos en esta memoria.



• REDES

En Madrid el sistema está completo en cuanto a gestión de eventos de lluvia, con varios mega-tanques como el de la China o La Gavia. Por su gran volumen, presentan limitaciones para el tratamiento completo de las aguas almacenadas y en ocasiones se vierte el depósito al río por falta de capacidad de las EDAR.

La ciudad de Madrid está organizada con dos grandes colectores, uno en cada margen del Manzanares, entre los que se pueden hacer trasvases para regular el funcionamiento de cada EDAR.

Una parte importante del riego de los parques y jardines de Madrid se realiza con agua regenerada (bocas de riego, aspersores, etc. con tapa morada): campos de golf, parque de J. Carlos I, etc.

La red de riego en Madrid con agua regenerada tiene un anillo perimetral que llega a las zonas del sector 4 y puede abastecer el área de actuación, por lo que se plantea su aprovechamiento.

• RED HIDROGRÁFICA Y ACUÍFERO

Se ha insistido mucho en la propuesta sobre la importancia radical de la red hidrográfica del Manzanares y sus pequeños tributarios como ejes vertebradores del área. Se pretende incidir ahora sobre el elemento oculto de gran valor con el que se relacionan, el **acuífero**, presente bajo la superficie del área en dos niveles: cuaternario, cercano a la superficie y ocupando el Territorio fluvial, y terciario, desarrollado en profundidad y conectado con el primero, del que se nutre.

Constituye un recurso natural valioso imprescindible para el bienestar humano, estratégico para la ciudad de Madrid, que proporciona una serie de servicios básicos como la provisión de agua de buena calidad, suministro de agua en épocas de sequías o de regulación hídrica, biodegradación activa de los contaminantes antropogénicos, inactivación y eliminación de patógenos y reciclaje de nutrientes. Es decir, una auténtica **infraestructura verde** al servicio de todos

Por estas razones, el proyecto plantea la adopción de las siguientes medidas:

- Protección con prevención de contaminación por infiltración (derrames).
- Limitación en el uso de fitosanitarios nocivos en toda el área libre, incluyendo tanto el sector cultivable como las zonas ajardinadas (sustitución de glifosato).
- Control de la calidad del acuífero mediante su monitorización.
- Recarga del acuífero mediante la liberación de escorrentías capturadas en las redes artificiales, previamente sometidas a tratamientos de fitodepuración.

ELEMENTO DEL CICLO DEL AGUA		PUNTOS CLAVE	MEDIDAS ADOPTADAS EN PROYECTO
NATURALES	RÍO MANZANARES (6 Km aprox., en el ámbito)	Eje territorial vertebrador del sur de Madrid.	Asumir como propios los objetivos ambientales del Ayto. de Madrid (Área de Medio Ambiente): considerar el eje del Manzanares como el área vertebradora de transición “dentro-fuera” que ponga en comunicación a los ciudadanos con las áreas naturales del sur de Madrid. Mejora con visión fluvial completa: mejora hidrológica (calidad de las aguas, caudales, régimen etc.) y geomorfológica (riberas, lecho y zona de inundación). Se progresará hacia la recuperación del Territorio Fluvial por medio de un procedimiento de restauración fluvial, asumiendo las limitaciones propias de un río tan intervenido como el Manzanares.
		Simplificación del cauce: canalizado (escolleras), rectilíneo en tramos, disminución de anchura, pérdida de brazos, eliminación islas.	Recuperación de una morfología más natural mediante la liberación de barreras transversales (motas y escolleras) en la parte inferior del área (eras de arbolado maduro), previendo la inundación periódica del terreno con mínimo riesgo y ausencia de impactos negativos sobre instalaciones. Recuperación de morfología fluvial diversificada (islas, brazos secundarios, etc.) para la diversificación de especies y el aumento de la biodiversidad.
		Degradación de riberas: -margen derecha muy alterado, poco suelo fértil -margen izquierda: morfología natural y suelo fértil	Protección del 100% del suelo fértil que persiste en el Manzanares como un elemento de gran valor para la ciudad (potencial suministrador de productos de huerta). Reaprovechamiento de los suelos profundos de la vega como vivero forestal y huertos urbanos. Recuperación de suelos de vega en margen derecha (ver apartado suelos y vegetación).
		Corredor ribereño simplificado (5-6 m) e interrumpido	Ampliación de sotos de ribera en progresión creciente de profundidad hacia el sur. Separación del camino para posibilitar el desarrollo del corredor.
		Sin conectividad lateral: dinámica ecológica minorada. Diversidad faunística mermada.	Propuesta de mejora de recuperación de hábitats y potenciado de diversidad de ambientes. Creación de nichos y espacios refugio para fauna en ambas márgenes, al amparo de la vegetación del soto y separados de los caminos.
		Impactos por infraestructuras: Gran impacto por ruido -Transversales: nudo sur M40 y M45 (sobreelevada en pilotes), salidas ERAR; Tren Cercanías C-4; cruces elevados de conducciones. -Longitudinales: margen dcha.: desarrollos urbanos y C. Eléctrica y ERAR Butarque; margen Izqda.: deformación drenaje por barreras infraestructuras.	Alineación con las determinaciones del PEIMAN SUR en cuanto a las decisiones de aminoramiento de impactos de grandes infraestructuras. Por el volumen de actuaciones y dimensiones de las obras exceden con mucho las atribuciones y competencias de esta propuesta. Sin embargo, el proyecto sí plantea la superación de barreras de infraestructuras por medio de ampliación, reforma o nueva construcción de conectores verdes (ver apartado). Se propone la disminución del impacto de las infraestructuras que interfieren negativamente en la dinámica fluvial en todos aquellos puntos en los que es proporcional o viable: renaturalización de escorrentías laterales captadas por la red de saneamiento, eliminación de barreras en el interior del cauce y en sus flancos para la diversificación de su morfología, etc.
	Contaminación por efluentes ERAR y vertidos no depurados de los tanques de tormentas.	Alineación con las políticas de mejora de las ERAR en cuanto a la calidad de sus efluentes avanzando en la implementación de sistemas terciarios y tratamiento de higienización en las líneas de fangos. Apoyo al plan de reubicación de los servicios prestados por la ERAR de La China y reconversión de sus instalaciones para usos sociales.	
	ARROYO LA GAVIA	Río efímero de escasa incidencia en la hidrología del sistema del Manzanares (Q<0,5 m3/s), con 4 KM aprox. , pero de gran potencial como corredor ecológico y de movilidad social.	Arroyo efímero de corto recorrido y escaso caudal, con cuenca de sustrato yesífero, cauce original en depósitos del cuaternario sin desarrollo de sotos y sobre terrenos con aprovechamiento agrícola asociado a cierta fertilidad de la vega. Con este punto de partida como imagen objetivo, se plantea su recuperación con la máxima naturalización allí donde es posible. A partir de la recuperación ambiental del corredor fluvial se plantea el acompañamiento, a una cierta distancia, de la vía pecuaria recuperada.
		Muy alterado en cabecera: nacimiento en el depósito del Parque de La Gavia, con las obras abandonadas.	El proyecto no comparte la filosofía ni la idea del parque diseñado por Toyo Ito, y apuesta por la recuperación de las señas de identidad de La Gavia, por lo que se promueve la máxima retirada de elementos antrópicos obsoletos (canal de salida en hormigón, depósitos sobre el cauce, aguas entubadas en cabecera, etc.
		Alterado en su tramo intermedio: cauce ocupado y contaminado por asentamientos y vertidos ilegales	Restauración del ambiente fluvial con recuperación de su morfología y características de cauce efímero mediterráneo. Se apuesta por una “autorrecuperación” en la línea de la restauración fluvial , aunque no es viable en sentido estricto debido al alto grado de alteración que ha sufrido. Se plantea la retirada de residuos, limpieza del cauce y llanura de inundación, liberación del cauce, mejora de pasos bajo

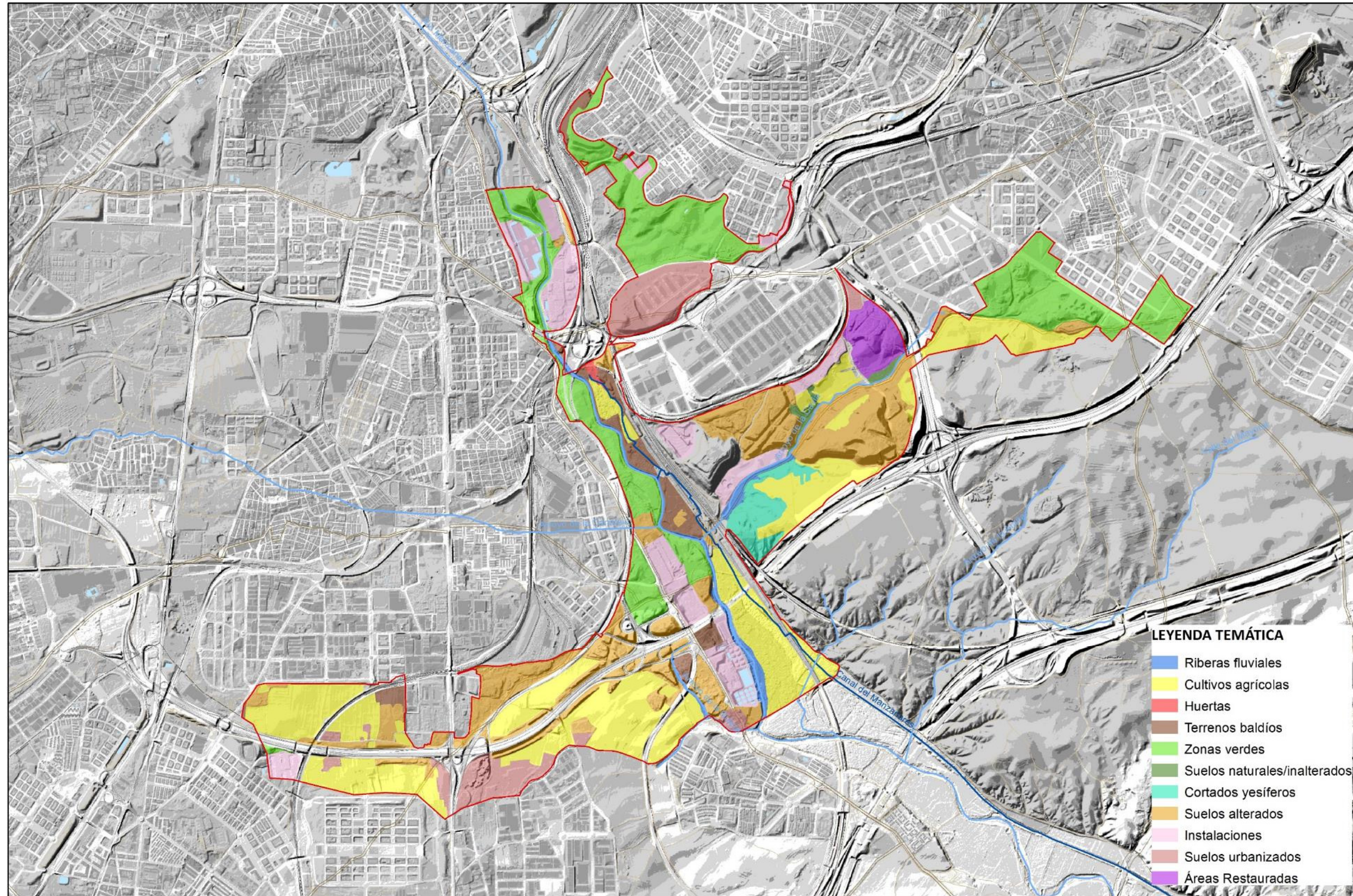


			infraestructuras, plantaciones vegetales de sus ecosistemas originales, recuperación de hábitats (pequeñas charcas laterales y en el cauce en zonas de baja pendiente) y ayuda a la diversificación de brazos (ver doc. gráfica).	
		Alterado en desembocadura: enlace con el caudal de la ERAR de La Gavia (Q>1m3/s)	Identificación del cauce natural de la Gavia y separación de la conducción del vertido de agua depurada de la ERAR. Se mejoran las condiciones ambientales del paso bajo la gran barrera de infraestructuras de los ferrocarriles para posibilitar una conectividad ecológica entre La Gavia y el corredor del Manzanares.	
	ARROYO DE LAS BARRANQUILLAS	De poca entidad, con 1 Km dentro del área.	Al igual que el resto de pequeños cauces laterales, se plantea la recuperación de su cauce y de su caudal para reincorporarlo a la red hidrográfica y mejorar su naturalidad. Acciones de revegetación en el tramo (barrancos yesíferos) para evitar la incisión del cauce y frenar el arrastre de finos hacia el Manzanares.	
	ARROYO BULERA (BUTARQUE) río intermitente, 22Km)	Trazado profundamente alterado por la urbanización, pero conserva tramos con gran potencial.	Aunque apenas está presente en el tramo final del área central, protagoniza parte del sector occidental del ámbito. Se plantea su renaturalización y reconexión con la vega para la extensión de los beneficios obtenidos con las acciones de restauración de la red hidrográfica del Manzanares.	
	ACUÍFERO	<p>El Acuífero Terciario Detrítico de Madrid (ATDM) es considerado como un único conjunto acuífero de carácter libre, fuertemente heterogéneo y anisótropo, y de gran espesor, constituido por lentejones arenosos inmersos en una matriz arcillosa o arenoso-arcillosa que actúa como semipermeable (Yélamos, J., Villarroya, F., 2007).</p> <p>El Manzanares es río “perdedor” en el tramo urbano. Mínima incidencia de arroyos efímeros (La Gavia).</p> <p>Probable contaminación por vertidos urbanos, vertederos incontrolados y fitosanitarios de la zona (difusa por nitratos).</p>	<p>El conjunto Jarama-Manzanares comparte acuífero con otros 3 afluentes de la margen derecha del Tajo y, al igual que estos, queda comunicado con él a través del acuífero más superficial que discurre por los rellenos cuaternarios. La explotación histórica del ATDM ha crecido en las últimas décadas y su contaminación y alteración ha ido en aumento.</p> <p>El ámbito del ATDM excede evidentemente al del proyecto, sin embargo consideramos importante alinearnos con las políticas de prevención y limitación de afecciones mediante las siguientes medidas: máxima limitación de contaminación por nitratos en la vega (prohibición de vertidos), protección de la zona hiporreica del río Manzanares (limitación de actuaciones en profundidad cerca de sus márgenes como apantallamientos, cimentaciones, etc.) y establecimiento de medidas de control y monitorización del acuífero que permitan la adopción de criterios de actuación.</p> <p>Se propone para el ámbito ampliar el estudio del papel hidrogeológico del acuífero del cuaternario de cara a la toma de decisiones sobre la restauración fluvial del Manzanares (más intensa en el sector sur del ámbito) y los arroyos Bulera y La Gavia.</p> <p>Se asume el papel estratégico del ATDM como reserva de agua dulce para la Comunidad de Madrid por lo que el proyecto apoya el cumplimiento de los perímetros de protección del Canal Isabel II y plantea medidas para su control y preservación, evitando afecciones por vertidos, corrigiendo escorrentías indeseadas (retirada de vertederos y escombreras no controladas). No se plantean captaciones profundas para el uso de riego (12 Mm3/año consumidos en Madrid sólo en campos de golf), sino el suministro y distribución desde el anillo de agua recuperada de la red.</p>	
	CUENCA VERTIENTE	<p>C. Manzanares: alterada en el tramo urbano.</p> <p>La Gavia: reducido por el “secuestro” de superficie en áreas urbanizadas.</p>	<p>Se plantea la maximización de áreas drenadas de manera natural, recuperando para el río caudales “secuestrados” por las infraestructuras y el sistema urbano tras pasar un filtro de fitodepuración.</p> <p>Recuperación de áreas de la cuenca vertiente modificadas durante la fase de implantación de las grandes escombreras. Estudio de escorrentías en nuevos relieves (arroyo La Gavia), definición e implantaciones de zanjas filtrantes y tratamientos de fitodepuración para su reconducción al cauce natural.</p>	
ARTIFICIALES	riego	CANAL DEL MANZANARES	Gran valor cultural. Estructura territorial y paisaje (regadío).	Recuperación de la presencia paisajística y ambiental del canal en la vega del Manzanares. Preservación y consolidación del antiguo camino de sirga (camino del Malecón) en su margen derecha. Protección mediante arbolado de sombra.
			Vínculo con el patrimonio edificado.	Integración del edificio de la “casa de la cuarta esclusa” y restos de lo que fue el “molino de cartón” (muela)
			Fuera de uso, limitado al uso de acequia.	Recuperación funcional con mejora de calidad de las aguas derivadas del Manzanares y otros caudales menores tratados por fitodepuración. Reintegración en el diseño del futuro espacio del vivero forestal y espacios de esparcimiento. Preservación de los valores patrimoniales que resten: rueda de molino, casa de compuertas, pequeños puentes, márgenes, derivaciones, escorrederos y acequias, etc.
	RED DE ACEQUIAS	Limitada a la vega del Manzanares. Obsolescencia.	Nueva red de acequias basada en la red histórica al servicio del vivero forestal y de los espacios de huertos.	
	Saneamiento depuración	RED DE ALCANTARILLADO	Sistema complejo con conducciones de ramales principales en ambas márgenes del Manzanares.	El proyecto no plantea interferencias con la red de saneamiento. En todo el área se alivia la carga sobre la red detrayendo caudales canalizados que pueden ser liberados al medio ambiente tras un tratamiento por fitodepuración.
RED DE DRENAJES INFRAESTRUCTURAS		Kms de canalizaciones abiertas (caces, cunetas, etc.) y enterradas, canalizadas hacia la red de saneamiento.	Proyecto global para el estudio del estado actual de drenajes superficiales de grandes infraestructuras viarias (autovías y ferrocarril), remodelación de canalizaciones, tratamiento de decantación, filtrado, fitodepuración y reconducción hacia cauces originales para la recuperación de caudales naturales.	

Abastecimiento	TANQUE DE TORMENTA LA CHINA	Aparcamiento en superficie S= 15.000 m2 Vertido directo al Manzanares por falta de capacidad de depuración en ERAR.	Reconversión de la superficie de aparcamiento (15.000 sobre el tanque y 20.000 m2 sobre terreno) a zona verde equipada con tratamiento de xerojardinería y umbráculos, manteniendo parcialmente el aparcamiento. Adecuación del punto de vertido. Protección de márgenes.
	TANQUE DE TORMENTA LA GAVIA	Cubierta libre S= 25.000 m2 Vertido directo al Manzanares por falta de capacidad de depuración en ERAR.	Espacio disponible en superficie para usos asociados al futuro espacio recuperado del Manzanares y La Gavia. Su localización entre el vivero forestal y el vivero de suelos supone un espacio de oportunidad vacante al servicio de futuros usos.
	ERAR LA CHINA	Su adecuación a la normativa es inasumible económicamente, por lo que se considera su transformación.	Adecuación del punto de vertido. Protección de márgenes. Apoyo a medidas para su desmantelamiento con propuesta de usos alternativos (nuevo campus científico agropecuario con reaprovechamiento de instalaciones)
	ERAR LA GAVIA	Funcionamiento independiente del sistema natural hasta vertido.	Adecuación del punto de vertido. Protección de márgenes. Separación del efluente del Arroyo La Gavia. Mejora por filtros verdes, sustituyendo para determinados caudales (escorrentías laterales, canalizaciones de infraestructuras, etc.) los procesos artificiales de alto costo energético por otros naturales de costo cero.
	ERAR BUTARQUE	Funcionamiento independiente del sistema natural hasta vertido.	Adecuación del punto de vertido. Protección de márgenes.
	RED DE DISTRIBUCIÓN POTABLE	No interfiere con el área salvo en cruces puntuales.	Se toman derivaciones para el suministro de fuentes y edificios asociados al vivero forestal y otros usos lúdicos. Se limita al máximo su uso en riegos en el área.
	RED DE RIEGO (Reciclada)	Anillo perimetral para el riego de parques y jardines.	Conexión con el anillo de agua reciclada para el riego del vivero forestal. Instalación de un sistema de riego por goteo en todo el vivero salvo eras de maduración a medio y largo plazo.
	OLEODUCTO	Discurre en el "Prado Zorita".	El proyecto no interfiere con el mismo. Se evitan



MEJORA DE SUELOS Y SOLUCIONES DE REVEGETACIÓN



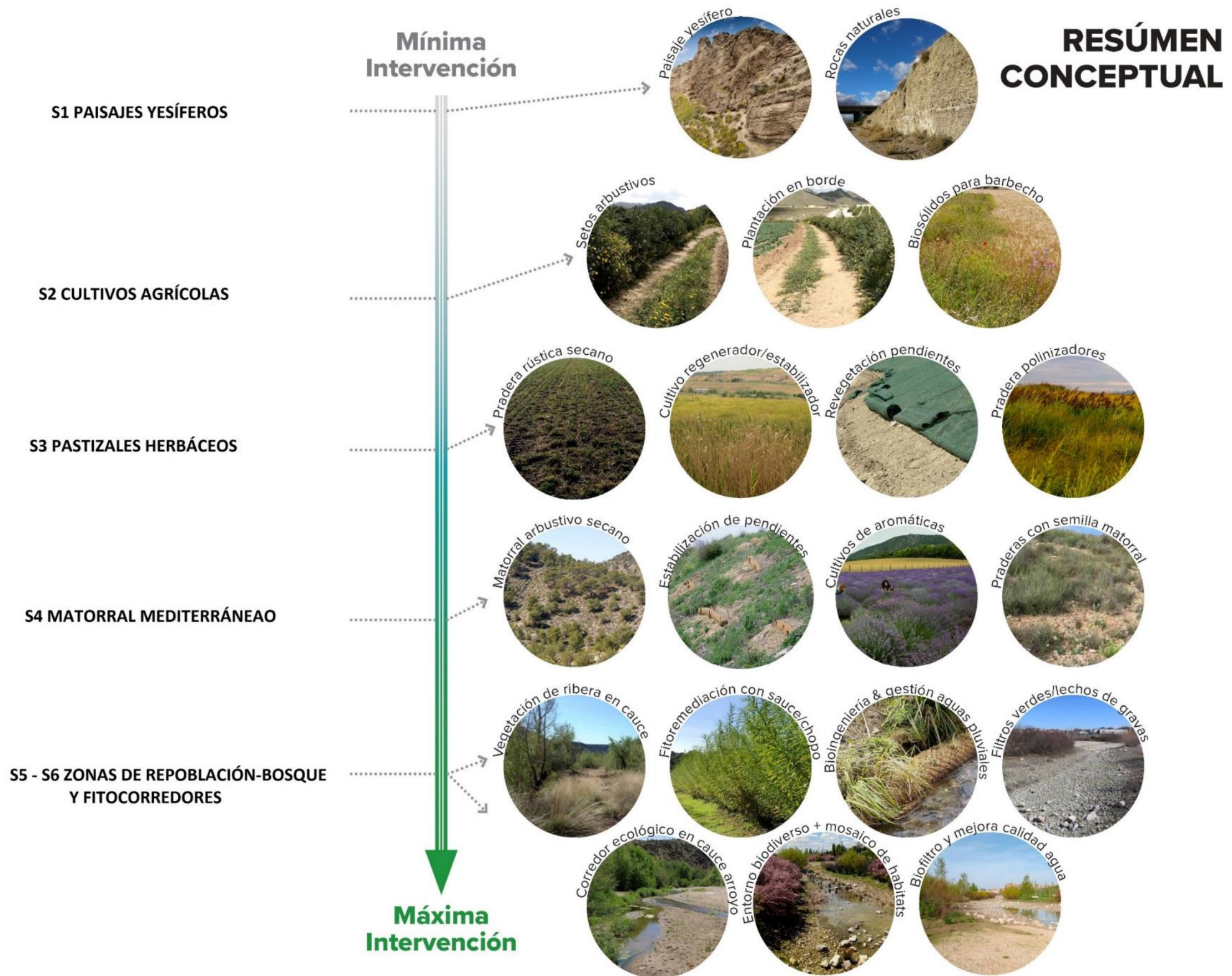
ZONIFICACIÓN SUELOS

LEYENDA P. BASE		Núcleos de población		Hidrografía		Infraestructuras			
—	Municipales	■	Edificaciones	—	Cauces	—	Red carreteras	—	Vías pecuarias
—	Z. actuación	■	Manzanas urbanas	—	Sup. agua	—	Vías urbanas	—	Caminos y sendas
—	Lote 4			—	Canales	—	Carril bici	—	Red ferrocarril



Concurso Bosque Metropolitano Madrid







S1. PAISAJES YESÍFEROS

Tratamientos para la recuperación de paisajes protagonizados por suelos de naturaleza yesífera más o menos alterados, con plantas adaptadas a unas condiciones limitantes de este tipo de sustrato.

Tipos:

- **Restauración de suelos minerales**, mediante subsolado y aporte de M.O. En los terrenos más degradados intervención mediante rotura vertical de la superficie del suelo. Abriendo “surcos” y aperturas sobre el sustrato rocoso, se puede añadir materia orgánica como paja de cereal, bagazos de vino, lodos de depuradora con bajos niveles de metales pesados, cenizas, efluentes nitrogenados, residuos de papeleras, industrias agroalimentarias o de otro tipo de producción de residuos ricos en materia orgánica fermentable y rica en nutrientes. Previamente a la aplicación de los elementos de enmienda, se fragmenta la roca de cobertera superficial, para facilitar acceso a la maquinaria necesaria para las labores edáficas. La siembra posterior puede incluir ser colza, avena, y cebada, junto a matorral xerófilo/*Pinus* sp. en los surcos.
 - Especies vegetales a emplear: pino carrasco (*Pinus halepensis*), coscoja (*Quercus coccifera*), espino negro (*Rhamnus lycioides*), efedra (*Ephedra fragilis*) y esparto (*Stipa tenacissima*).
- **Repoblación forestal** en los suelos mejor conservados con el objetivo de diversificar la composición vegetal de los espacios y consolidar distintas comunidades de matorral yesífero. Preparación del terreno mediante ahoyado puntual.
 - Especies vegetales a emplear: *Ephedra fragilis*, *Ephedra nebrodensis*, *Ephedra distachia*, *Gypsophila struthium*, *Artemisia herba-alba*, *Frankenia thymifolia*, *Thymus zygis* subsp. *sylvestris*, *Lepidium subulatum* y *Ononis tridentata*.



S2 CULTIVOS AGRÍCOLAS

Objetivo de diversificación y mejora en terrenos agrícolas actualmente en producción, mediante el establecimiento de convenios de custodia del territorio con sus propietarios privados.

Tipos:

- **Plantaciones de setos arbustivos en linderos**: Funciones de diversificación y recuperación de microelementos del paisaje para hacerlo más permeable a la fauna (funciones de conectividad ecológica).
 - Especies vegetales a emplear: *Prunus dulcis*, *Retama sphaerocarpa*, *Pistacia terebinthus*, *Rhamnus lycioides*, *Jasminum fruticans*, *Rosa canina* y *Rosa micrantha*.
- **Cultivo agroforestal**: Hileras de arbustos tipo escobas y de monte bajo, intercalados con cultivo agrícola y bandas sin cultivar. Emplazamiento en zonas llanas y con pendientes suaves. Mejora del suelo mediante aporte de abono fermentado/compost (~8-10TN/ha) seguido de labrado a lo largo de las bandas de plantación.
 - Especies vegetales a emplear: *Cistus albidus*, *Cistus clusii*, *Retama sphaerocarpa*, *Pistacia terebinthus*, *Jasminum fruticans*, etc.
- **Biosólidos para barbechos**: Aporte de materia orgánica en las rotaciones de barbecho para mejorar la composición en nutrientes y acelerar los procesos naturales, con el objetivo final de recuperación de suelos vivos y aumento de su función de captación de CO². Se podrían ofrecer a los agricultores del ámbito fertilizantes/biosólidos del vivero de suelos, para ese aporte en los campos en barbecho.



S3 PASTIZALES HERBÁCEOS

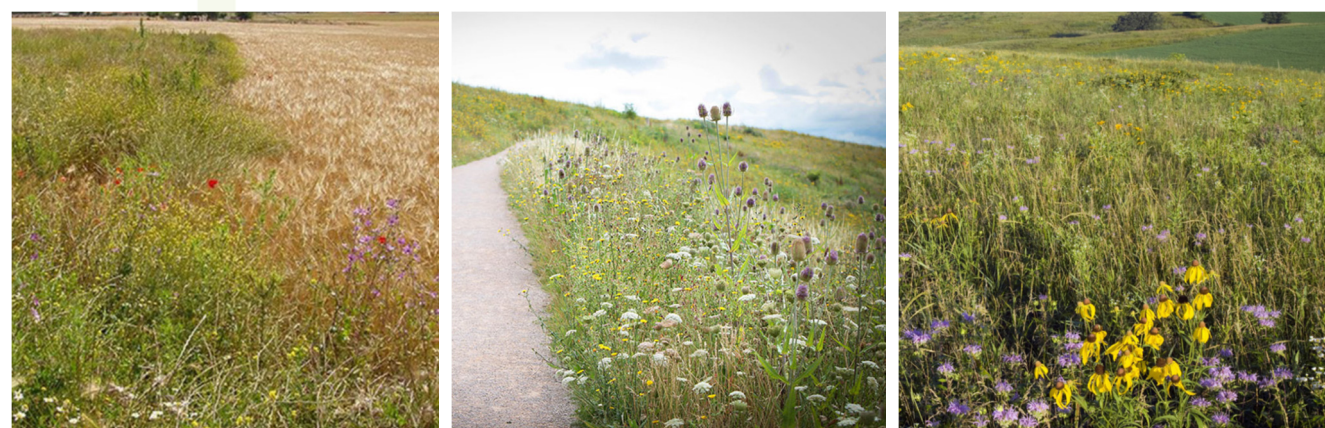
Objetivo de consolidación de pastizales y praderas herbáceas regeneradoras en suelos desnudos o minerales, incluso taludes, formando una cubierta vegetal que aporte diversidad e inicie la sucesión vegetal hacia estados más evolucionados a partir de la creación de suelo vivo, y favorezca a la fauna polinizadora y acompañante.

Tipos:

- **Pastizales rústicos:** Objetivo principal de incrementar la cubierta vegetal y proteger contra la erosión, mediante especies herbáceas tolerantes a la sequía. Composición del 50 % de leguminosas y 50% de gramíneas. No requiere aportes del vivero de suelos.
 - Especies vegetales a emplear: *Medicago sativa*, *Onobrychis viciifolia*, *Medicago polymorpha*, *Festuca arundinacea*, *Dactylis glomerata*, *Phalaris arundinacea* y *Cynodon dactylon*.

TIPO	ESPECIE	Dosis habituales siembras puras (kg/ha)	Dosis elegida en la mezcla (kg/ha)	Proporción sobre total (%)
LEGUMINOSAS	<i>Medicago sativa</i>	20-25	10	21
	<i>Onobrychis viciifolia</i>	80-100	10	21
	<i>Medicago polymorpha</i>	20-25	4	8
GRAMÍNEAS	<i>Festuca arundinacea</i>	20-24	6	13
	<i>Dactylis glomerata</i>	15-20	6	13
	<i>Phalaris arundinacea</i>	10-12	6	12
	<i>Cynodon dactylon</i>	10-12	6	12

- **Praderas regeneradoras de siega:** rotación de especies, se puede segar y reincorporar la materia al suelo, fertilizar o incluso pastar. Objetivo principal de mejorar por fases la calidad del suelo (ciclo a repetir las veces que sea necesario). Fase intermedia que culmina con una siembra de pradera en flor.
 - *Fase I:* Colza
 - *Fase II:* Trigo o Avena
 - *Fase III:* Habines (leguminosas fijadoras de nitrógeno)
 - *Fase IV:* Girasol
- **Praderas de flor:** pradera con herbáceas de floración vistosa, con mantenimiento según necesidades (dependerá de selección final de especies). Resultará en una cubierta herbácea con variedades diversas de gramíneas, anuales, bienales, y hierbas tolerantes a la sequía/erosión. Objetivo principal de incrementar biodiversidad, aumentar calidad de suelo, aportar hábitat para aves y polinizadores. Tratamiento ideal de “siembra directa sobre suelo mejorado” o siembra con “malla orgánica”. Como acompañamiento se sembrará a la vez una mezcla de gramíneas de crecimiento vertical contenido, que no impidan el establecimiento de las flores silvestres y que sean menos competitivas que ellas. La floración en el conjunto de la pradera se extiende entre marzo y septiembre, siendo la altura media de las plantas en floración de 25-50 cm.



Se puede aportar previamente capa de 5 cm de compost o mulch para la mejora del suelo.

- Especies vegetales a emplear: *Achillea millefolium*, *Alyssum maritima*, *Alyssum saxatile*, *Antirrhinum graniticum*, *Digitalis purpurea*, *Papaver Rhoas*, *Saponaria Ocymoides* y *Sedum sediforme*. Como acompañamiento, mezcla de festucas finas como *Festuca rubra* y *F. ovina*.



Fig.11: Sección tipo de pradera de flor.

Tratamientos/métodos de aplicación de las siembras anteriores, de menor a mayor coste y elección de método a determinar según la condición del terreno y tipo de pradera elegida:

- **Siembra directa:** Aplicación directa de semilla sobre el terreno.
 - *Siembra directa simple:* Siembra sobre suelo existente. Uso de sembradora preferible.
 - *Siembra directa sobre suelo mejorado:* Suelo enmendado con ~5cm de cubierta de mulch/compost, añadido como enmienda superficial sobre el suelo (~2TN/km²).
- **Mallas orgánicas (geomantos):** Siembra de semilla de alto valor en zonas con pendiente. Preferible enmendar suelo con ~5cm de cubierta de mulch/compost (no aplicable en suelos con vegetación presente).
- **Hidrosiembra:** En zonas de pendientes <10%. Consiste en la proyección sobre el suelo de una mezcla homogénea de semillas, mulch, estabilizadores de suelos, fertilizantes u otros elementos. Aunque el establecimiento es homogéneo y la germinación rápida, no es recomendable para zonas de precipitaciones muy bajas y temperaturas extremas en verano, por lo que su empleo en el área de trabajo estará limitado a taludes protegidos (orientaciones norte).
- **Gunitado ecológico:** En zonas de pendientes >10%. Consiste en la proyección de un sustrato orgánico, con un espesor variable entre 10 y 20cm, estabilizado mediante una malla. Protege frente a la erosión y estabiliza superficialmente el talud, pero debido a su elevado coste su uso deberá estar acotado a ciertos taludes cercanos a instalaciones o de carácter singular.





S4 MATORRAL MEDITERRÁNEO

Objetivo de consolidación de cubiertas arbustivas estables o como paso previo a la formación de bosque. Aplicable a zonas muy degradadas mediante la aplicación previa de tecnosuelos o zonas seminaturales y baldíos con tratamientos superficiales al pie de taludes y zonas de baja pendiente.

Tipos:

- **Cultivos de aromáticas:** Gran valor para polinizadores, plantas resistentes a suelos pobres, mejora de suelos y cubierta vegetal, interés paisajístico en zonas de alta visibilidad. Ideal para zonas llanas y pendientes suaves (plantado en hileras por curvas de nivel). Tratamiento superficial del suelo mediante aporte de abono fermentado/compost y labrado posterior (8-10 tn/ha según la calidad del suelo).
 - Especies vegetales a emplear: romero (*Rosmarinus officinalis*), lavanda (*Lavandula officinalis*), salvia (*Salvia lavandulifolia*), tomillo (*Thymus vulgaris* y *T. zygis*), y otras plantas xerófilas.
- **Replantaciones masivas de matorral:** restauración de masas de matorral mediante plantación o siembra. Constitución de pradera mediante semillado con mezcla de leguminosas, incluyendo la semilla de matorral y arbustos. Emplazamiento en zonas llanas y con pendientes suaves. Tratamiento previo intensivo de suelos degradados si es necesario, con aporte de capa de 5 cm de compost o mulch.
- **Bosquetes arbustivos:** Cubierta herbácea intercalada con matorral esclerófilo mediterráneo por bosquetes de matorrales/matas, con plantación de pinos en condiciones favorables. Emplazamiento en vaguadas y en las zonas bajas de pendientes y taludes. Vegetación y tratamiento ideal para condiciones de aterrazado usando biorollos o modificando topografía, con tratamientos intensivos y aporte de compost (1 m³ por cada biorollo de 3 m de longitud). Plantas adaptadas a terrenos inhóspitos. También módulos de dispersión de semilla en coronación de taludes.
 - Especies vegetales a emplear: *Retama sphaerocarpa*, *Cistus albidus*, *Cistus clusii*, *Pistacia terebinthus*, *Rhamnus lycioides*, *Rosa canina*, *Lygeum spartium*, *Stipa tenacissima*, *Rubus ulmifolius* y *Sambucus nigra* (vaguada).

Pueden considerarse modificaciones en la topografía para gestionar aguas pluviales y mejorar zonas de vaguada (uso de bermas y ribazos para redirigir escorrentía superficial).

S5 ZONAS DE REPOBLACIÓN-BOSQUE

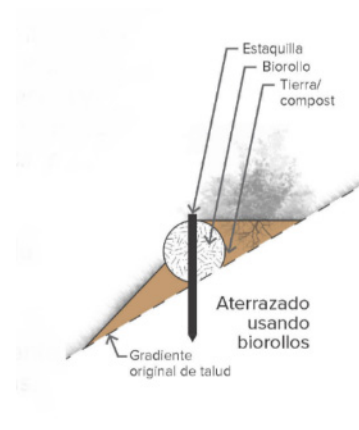
Objetivo de recuperación de masas forestales arbóreas (bosque). Necesidad de tratamientos previos del suelo según su estado de degradación, que van desde el aporte de tecnosuelos con remodelación de la topografía, hasta el simple ahoyado puntual en las zonas mejor conservadas.

Tipos:

- **Replantaciones de coronaciones de cerros, mesetas y vaguadas:** recuperación de formaciones arbóreas en las coronaciones de los cerros naturales o artificiales (formados por acopios de materiales), y en vaguadas de suelos más profundos. Preferencia por orientaciones norte, frente a las solanas. Composición de especies con al menos un 30% de plantas arbustivas. Reparto aleatorio de las plantas, con densidades entre 500 y 750 pies/ha. Aporte de hidrogel en el hoyo de plantación a razón de 15 gr/hoyo, para aumentar la disponibilidad de agua por las plantas.
 - Especies vegetales a emplear: 40% de pino carrasco (*Pinus halepensis*), 30% de encina (*Quercus ilex* subsp. *ballota*), 20% de coscoja (*Quercus coccifera*) y 10% de otros arbustos acompañantes como *Retama sphaerocarpa*, *Cistus albidus*, *Cistus clusii*, *Pistacia terebinthus*, *Rhamnus lycioides*, *Rosmarinus officinalis*, *Jasminum fruticans* y *Genista scorpius*.
- **Plantaciones en intersticios de vías de comunicación:** isletas de gran tamaño y rotondas entre los nudos de autopistas y carreteras de enlace. Plantaciones en retícula a marco real o tresbolillo, con bajos requerimientos de mantenimiento para evitar el tránsito de operarios en zonas de peligro.
 - Especies vegetales a emplear: *Prunus dulcis*, *Olea europea*, *Ulmus minor* y *Pinus halepensis*.
- **Plantaciones de acompañamiento a vías pecuarias:** franjas con arbolado disperso de acompañamiento a las cañadas y veredas, con funciones de amortiguación climática para el uso social y como corredor verde de carácter continuo a través del paisaje agrícola.
 - Especies vegetales a emplear: *Prunus dulcis*, *Olea europea* y *Pinus halepensis*.



Fig.12: Sección tipo de bosquete arbustivo.



S6 FITOCORREDORES

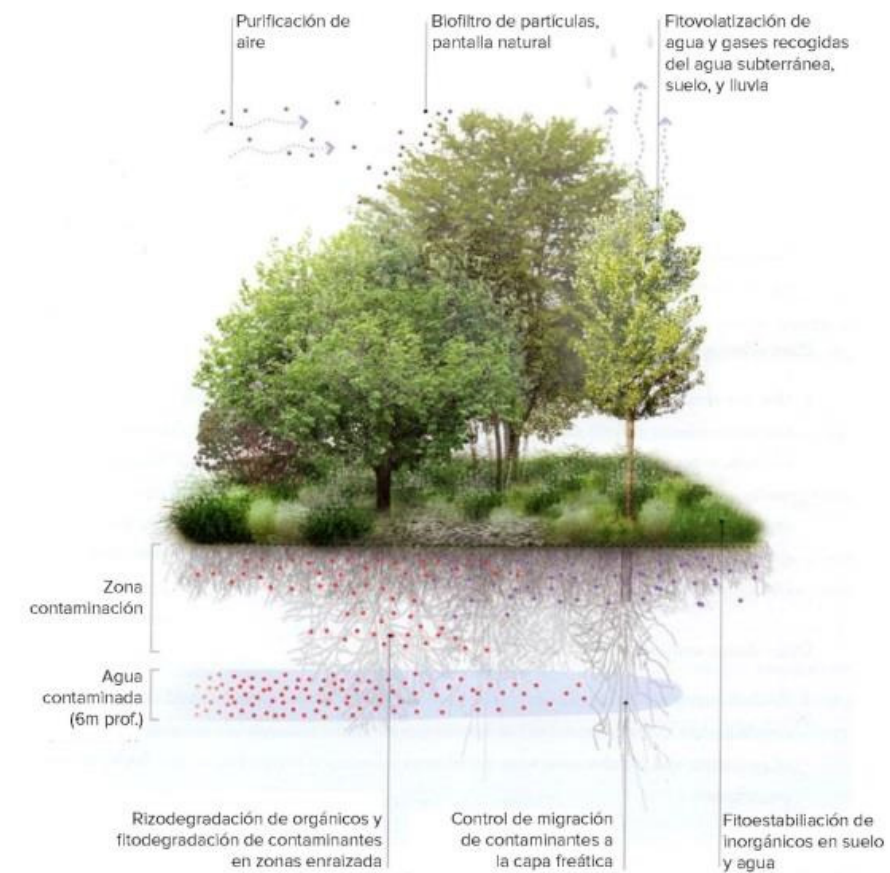
Corredores verdes lineales y bandas de vegetación de diferentes anchuras y disposiciones, con el objetivo de promover la conectividad ecológica, la recuperación de ecosistemas o el acompañamiento a caminos.

Tipos:

- **Bosques y vegetación de ribera:** composición y estructura en función del tipo de cauce (permanente o estacional) y al gradiente de humedad desde las proximidades del cauce hacia el exterior.
 - **Cauces permanentes** (Río Manzanares): objetivo de mejora, refuerzo y ampliación de bosque de ribera existente, con eliminación de especies exóticas invasoras (*Ailanthus altissima*) e introducción de especies autóctonas de interés poco representadas, consiguiendo múltiples estratos y distintas bandas en función de la distancia al cauce. Ensanchamientos del soto en algunos meandros para reforzar el bosque de ribera.
 - **Cauces estacionales** (Arroyo de la Gavia y otros cauces efímeros): plantaciones dispersas de acompañamiento al cauce efímero sin formar bosque cerrado de galería. Las zonas alteradas por actuales escombreras (Arroyo de la Gavia, p.e.) requieren de la retirada previa de escombros e intercepción física selectiva en los suelos, incluyendo subsolado y arado según sea necesario para reducir compactación e incorporar materia orgánica/biosólidos al terreno.
 - Especies vegetales a emplear: *álamo blanco (Populus alba)*, *chopo (Populus nigra)*, *sauce (Salix alba, Salix atrocinerea, Salix purpurea, Salix salviifolia, Salix triandra)*, *tarays (Tamarix gallica y Tamarix canariensis)*, *olmos (Ulmus minor)*, *fresno (Fraxinus angustifolia)*, *higuera (Ficus carica)*, *morera (Morus alba)*, *majuelo (Crataegus monogyna)*, *escaramujos (Rosa canina y Rosa micrantha)*, *zarza (Rubus ulmifolius)*, *junco (Scirpus holoschoenus, Juncus gerardii y Juncus acutus)*, *madreselvas (Lonicera xylosteum, Lonicera periclymenum, Lonicera etrusca y Lonicera implexa)* y *saúco (Sambucus nigra)*.
- **Filtros verdes:** lecho de gravas recicladas, con vegetación intercalada. Localización a la salida de escorrentías de carreteras, parkings e incluso instalaciones propias como vivero, además de entradas de escorrentía superficial de las vaguadas al cauce del arroyo. Capa de material de espesor variable, entre 10 cm para caminos hasta 20-20 cm para protección frente a la erosión.
 - Especies vegetales a emplear: juncos, espadañas, carrizo, *Carex sp.*, etc.
- **Zonas de fitorremediación:** plantación específica en suelos contaminados al retirar chabolas o lugares con vertidos. Plantaciones de bandas de chopo-sauces como tratamiento terciario al efluente de la depuradora antes de llegar al arroyo. Se aplica abono fermentado/compost (10-12 tn/ha) seguido de labrado en las bandas de plantación. Un sembrado de pradera regeneradora puede acompañar a la plantación, con capa de 5 cm de compost o mulch.
 - Especies vegetales a emplear: *Populus nigra* y *Salix sp.*



Sección tipo de zonas de fitorremediación propuesta para el cauce del Arroyo de la Gavia



FUENTE: Kennen & Kirkwood, 2015. PHYTO, Principios y recursos para remediación de sitios y diseño de paisaje. Routledge, First Ed.

Aspecto tipo del cauce del Arroyo de La Gavia





2.2. CRITERIOS SOBRE EL USO SOCIAL

REIVINCACIONES SOCIALES

Desde hace años la zona despierta grandes expectativas en los vecinos del entorno a la espera de resolver los problemas de vandalismo y abandono que actualmente se ciernen sobre el espacio. Entre las reivindicaciones que se vienen planteando, tanto en foros vecinales de internet, como en otros documentos que han trabajado en el ámbito (ej. Melissa, G. Orea 0802), están:

- Disponer de un parque público limpio, iluminado y cuidado.
- Integrar y potenciar el patrimonio histórico-artístico: restos del Real Canal de Manzanares, casa de la cuarta exclusiva, molino de cartón, cerro de La Gavia y poblado, etc.
- Integrar y potenciar el patrimonio natural: cuevas, árboles centenarios, etc.
- Desarrollar un proyecto a medio camino entre un parque urbano y un parque forestal.
- Mejorar los accesos al espacio e implantar instalaciones de ocio y deportivas.
- Desarrollar actividades didácticas.

La propuesta de vuelta al sur vuelca todas estas reivindicaciones con el objetivo de integrar de manera real un espacio natural con un entorno urbano altamente poblado. Esta integración se va a realizar a través de espacios tapón, que posibiliten el uso más intensivo de la población, y sirvan como espacios de transición hacia el resto del ámbito de carácter más natural, con el objetivo de preservar los ámbitos más vulnerables.

SALUD

Muchas son ya las investigaciones que relacionan la mortalidad por enfermedades ENT a la falta de ejercicio físico. El ejercicio físico vinculado a los espacios naturales, y una movilidad cotidiana alternativa al automóvil a lo largo de zonas verdes urbanas son aspectos fundamentales para fomentar la salud. Así mismo, también aparecen investigaciones que relacionan una mayor capacidad intelectual y cognitiva de los niños en espacios al aire libre en relación con la naturaleza. Pero es en este contexto de pandemia cuando se ha vuelto relevante la necesidad de realizar actividades al aire libre, en contacto con la naturaleza, y donde es necesario reformular nuestros espacios de relación y convivencia.

La conversión de este ámbito de borde, con claros procesos de degradación, en un espacio que recupera sus procesos naturales, es una clara apuesta por la salud de los habitantes más próximos y se centra fundamentalmente en:

- la recuperación de la calidad del agua. Para que haya vida tiene que existir agua, es la base de la recuperación de la salud de un territorio.
- La recuperación de un suelo vivo, capaz de albergar microorganismos beneficiosos para la fijación de carbono y la producción de alimentos sanos.
- La recuperación de una masa de vegetación autóctona, capaz de sobrevivir con los propios recursos del ámbito, no consumidora de recursos y generadora de ámbitos de aire limpio y mitigación de los efectos del cambio climático, especialmente extremos en este ámbito sur de Madrid.

Cuando bajamos a escala urbana, la salud de la infraestructura verde se transmite en esta propuesta bajo las siguientes premisas:

- Proximidad de espacios urbanos *islas de calor*. El borde urbano atiende a las necesidades de refugiarse de las condiciones climáticas extremas, sobre todo el calor. Tanto las vías principales de conexión, como el arroyo de la Gavia recogen flujos urbanos de borde a través de espacios tipo oasis, con sombra y/o agua capaz de ofrecer espacios de descanso.
- Accesibilidad a los espacios de salud más naturales: Parque del Manzanares y Parque Regional. La Senda del Sur recorre el Parque del Manzanares recogiendo todos los flujos peatonales y ciclistas

hacia el entorno más natural del Parque Regional. Esta senda se convierte en la vía de salud por excelencia.

- Accesibilidad a espacios y recorridos para realizar actividades saludables: deporte, paseo, trabajo en el huerto, etc. Además de los numerosos caminos que adentran al ciudadano en el Bosque Metropolitano, se implementan actividades deportivas que ofrecen la oportunidad de realizar actividades saludables, al aire libre y vinculadas al mundo rural: hípica, granja escuela, merenderos y áreas recreativas y zonas de huertos. El trabajo en el huerto se convierte en esta propuesta en uno de los pilares de estas actividades a través de los caminos saludables y las instalaciones asociadas a un mercado de proximidad.
- Caminos de Alimentación saludable: bosque comestible y huertos ecológicos. La disponibilidad de suelos para este uso se extiende a lo largo del Manzanares y de los entornos de los caminos, a lo largo de la Malla de Bosque del oeste y en torno al mercado de productos ecológicos de la Gavia, con amplias y diversas posibilidades de gestión, desde comunitarios recreativos de gestión privada, público-privada, hasta adquisición por privados para su comercialización en el mercado de la Gavia.

PEDAGOGÍA – DIVULGACIÓN

Una de las apuestas más importantes de la vuelta al sur radica en la visualización pedagógica de los procesos de infraestructura verde que aquí se van a implementar. El vivero, y su vinculación con una escuela agrológica van a ser las puertas de conocimiento a estos procesos.

La depuradora de la China ofrece a medio-largo plazo disponibilidad de espacios y construcciones en contacto inmediato desde el tejido urbano, por lo que servirá como gran espacio de recepción de visitantes. Este espacio combinará departamentos de prácticas e investigación de la escuela agrológica con espacios más abiertos dedicados a la ciudadanía, con programas vinculados a cursos divulgativos y a las visitas de la escuela y el vivero.

La posibilidad de adentrarse en el vivero ofrecerá al ciudadano la lectura de las especies autóctonas del ámbito, la adaptación a su entorno con el consumo de agua asociado y los procesos de crecimiento hasta llegar a la creación de un bosque. Todo esto alternando con un paisaje ambiental de gran calidad:

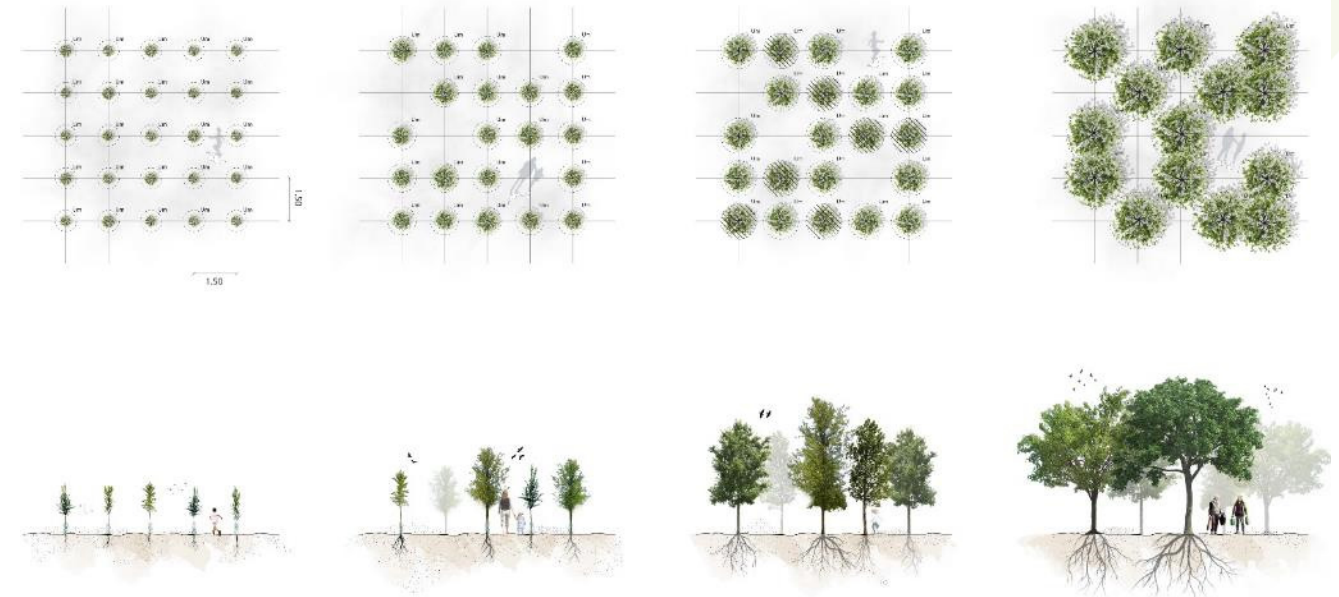


Fig.13: Visualización de las fases de crecimiento de un bosque a través del vivero forestal.

Otra propuesta de pedagogía y divulgación en el ámbito guarda relación con el patrimonio, el recorrido que se puede hacer en el ámbito desde la Prehistoria posibilita la creación de puntos de lectura y caminos asociados a esta historia donde una serie de cartelería y señalética ofrecen su identificación.

En el caso del Real Canal del Manzanares se van a recuperar sus construcciones asociadas para vincularlas a usos del parque, con una lectura clara sobre su papel histórico, en el aspecto relacionado con el riego. Los huertos comunitarios se localizarán en torno a este patrimonio, poniéndolo en uso y valor. Otras facetas de su historia, como la navegación, serán objeto de recuperación por medio de cartelería y trabajos de investigación

CALIDAD SENSORIAL

Existe cierta espiritualidad en los espacios naturales tranquilos, en aquellos donde se ha pasado de los sonidos propios de la ciudad a los de la naturaleza, **al silencio**, éste entendido como sonidos agradables, no como ausencia de sonido.

En este contexto tan antropizado, con las numerosas vías rápidas atravesando el ámbito en múltiples direcciones, la calidad sensorial va a verse reforzada en aquellos espacios, no sólo alejados, sino capaces de amortiguar los efectos de los sonidos urbanos. En esta propuesta destacan dos ámbitos que van a mostrar una mejora significativa de esta calidad sensorial: **el Paseo de la Gavia y el Paseo del Manzanares** en su tramo II.

Es importante puntualizar cómo los colores y ambiente asociados a la naturaleza en el sur de Madrid no tienen nada que ver con la clorofila y frescor asociados a los grandes bosques verdes. Los ocres, grises verdosos serán colores predominantes en los espacios más naturales, sin embargo, en torno a los espacios de agua es donde podemos recrear cierta imagen de "oasis", allí donde es posible encontrar refugio en verano. Pero la propuesta también apuesta por el paisaje asociado a las condiciones climáticas y de suelo donde nos encontramos: la estepa y el paisaje yesífero será puesto en valor y reivindicado en el ámbito.

El Parque del Manzanares, gracias al río y la densidad de vegetación que ahí se congrega, consigue crear un ámbito especial y con sensación de alejamiento del ambiente urbano. Es importante en este espacio recrear el paso a un lugar refugio, el entorno fluvial, y su transición hacia el espacio que consigue dejar atrás la ciudad, a través de la Senda del Sur, y cómo ésta se abre hacia el entorno más natural, camino del Parque Regional.

El lugar refugio, sin embargo, para entenderlo de este modo, debe contar con poca actuación urbanizadora, debe ser espacio donde se entienda que es la naturaleza la que domina e impone sus normas. De este modo los senderos junto al río buscarán esta diferenciación, para así, poder detenerse, y dejarse rodear por un espacio de silencio.

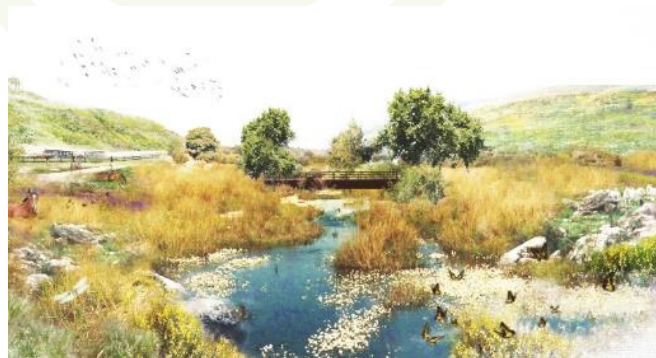


Fig.14: Espacio refugio junto a los cursos de agua. Lugares que enfatizan la calidad sensorial vinculada al silencio



Fig.15: Espacio de relación visual con el territorio de campo que implica amplias extensiones donde la ciudad ha quedado atrás.

En contraste, el camino Senda del Sur, vinculado al Real Canal, se diseña más relacionado con recoger todos los flujos más recreativos y deportivos, que provienen del Parque Lineal del centro de la Ciudad y prosiguen hacia el Parque regional. Nuestro ámbito es el que dota a esta senda de un espacio de transición, hasta la salida de la ciudad. El campo aparece como paisaje de gran extensión, y la relación sensorial cambia, ya no busca un espacio recogido y pequeño, donde refugiarse, sino que se encuentra con la amplia dimensión del fin de la ciudad, el campo, sensación relacionada con la libertad.

El paseo, o valle, del arroyo de la Gavia se encuentra rodeado de cerros (natural y artificiales) que dotan al entorno de cierta protección sonora. Enfatizar este espacio aislado y tranquilo a través de la diversidad de especies cuenta con bastantes garantías de éxito. Las especies en este espacio ofrecen un paisaje rico tanto olfativo como visual. Su capacidad de albergar diversidad de fauna ofrece al paseante una gran variedad de sonidos.

La reivindicación del paisaje ocre y gris propio del ámbito tendrá su lectura en aquellos espacios que todavía conservan su estado natural. La lectura de esta vegetación potencial llevará encaminada señalética y divulgación que ayuden al urbanita a comprender la belleza de este paisaje.

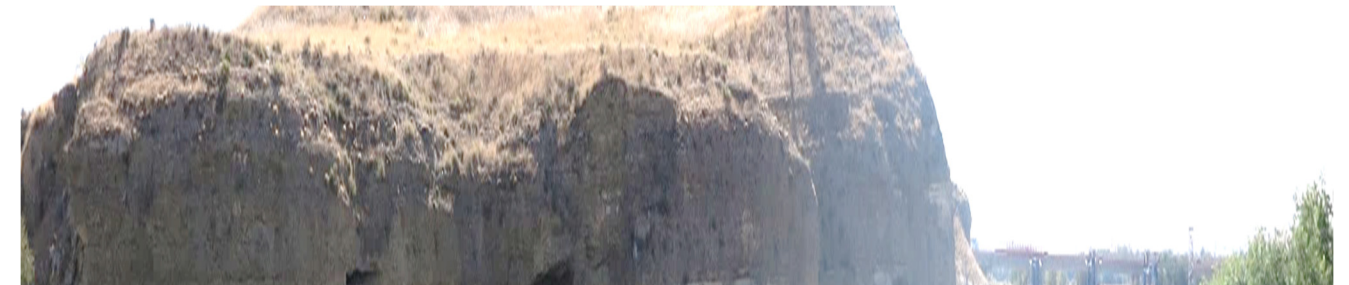


Fig.16: El cerro de la Gavia, ejemplo del ámbito de espacio natural de gran belleza propio de suelos yesíferos.

CAPACIDAD ALERGÉNICA

Entre los diferentes tipos polínicos identificados para la Comunidad de Madrid (periodo 1994-1999) fueron seleccionados dieciocho de ellos en función de su grado de presencia atmosférica y potencial de alergenicidad. Los documentos técnicos de salud pública establecen que la exposición más dañina es a las especies ornamentales. Así que de entre esos tipos polínicos se han descartado para esta propuesta las especies ornamentales y otras que no atienden a la vegetación potencial propia del ámbito, y que coinciden normalmente con las más alergénicas: *Alnus*, *Betula*, *Cupressaceae*, *Chenopodiaceae/Amaranthaceae*, *Platanus*, *Rumex* y *Urticaceae*.

Del resto de la lista se han introducido las especies autóctonas del ámbito, y corresponden a los siguientes géneros: *Artemisia*, *Fraxinus*, *Gramineae*, *Moraceae*, *Olea*, *Pinus*, *Plantago*, *Populus*, *Quercus*, *Salix* y *Ulmus*.

Se propone indicar en los accesos de los recorridos del ámbito más urbano las especies alergénicas que contiene cada camino, y cuáles son sus fechas de máxima polinización, para así poder ofrecer información para el autocontrol del enfermo, y facilitar el establecimiento de recorridos alternativos a su visita.

CRITERIOS DE DIVERSIDAD DE USUARIOS

La seguridad y su percepción es relevante en este ámbito de trabajo. La diversidad de usuarios se puede conseguir con una oferta variada de usos, atractivos para diferentes grupos de edad y cultura. Sin embargo, hay un factor que, si falla, reduce drásticamente el número y tipo de usuario, y es la percepción de seguridad.

Las actuaciones de esta propuesta van encaminadas a revertir el proceso de degradación que sufren fundamentalmente los bordes urbanos, aquellos espacios en contacto con el campo, pero fácilmente accesible desde la ciudad. Todo camino al campo cuenta con su sucesión de vertidos ilegales, y los pasos bajo las infraestructuras generan un alto grado de inseguridad.

Para trabajar en esta dirección la propuesta trabaja en los siguientes parámetros: variedad de usos, variedad de usuarios, accesos claramente identificables, recorridos claros y vinculados a diferentes usos. Todo ello para conseguir la vigilancia natural del ámbito.

La apropiación del espacio, empezando por los espacios a lo largo de los caminos, es fundamental para generar actividad y tránsito de personas que alejen usos relacionados con la degradación y los vertidos.



Además, las actividades incluidas en el ámbito cuentan con usuarios de diferentes tipos: trabajadores, usuarios de las actividades, paseantes, deportistas, turistas y curiosos. De tal modo que garantizan el uso de los diferentes espacios a diversas horas del día, todos los días del año. Este factor es fundamental para asegurar una **vigilancia natural** del espacio y los recorridos.

Una puesta en uso de los caminos es papel fundamental de la intervención, para ello se han implementado las siguientes actuaciones:

- Se integran claramente los accesos a los recorridos del parque. La continuidad con el tejido urbano se produce de manera clara y fácilmente accesible. Los pasos favorecen el cruce de personas y bicicletas, tal y como se explica en el apartado de conexiones. Los accesos cuentan con señalética específica y clara.
- Los focos de atracción de actividad del ámbito posibilitan numerosos usuarios vinculados a todo el entorno urbano circundante, y mezcla movilidad y uso de trabajadores con visitantes y paseantes del Bosque Metropolitano:
 - o El vivero forestal y los huertos dotan de actividad al corazón del ámbito en el Parque del Manzanares. Sus accesos y recorridos son claros y directos desde los barrios adyacentes.
 - o El vivero de suelos y el entorno agrícola junto a Mercamadrid generan actividad de atracción en el centro del ámbito de la Gavia, capaz de atraer flujos desde Vallecas y dando conectividad a través de la Vereda del Salobral con Villaverde y Getafe.
- La Senda del Sur prevé de gran número de usuarios desde el corazón de la ciudad a través del Parque Lineal del Manzanares, y recoge todos los recorridos norte-sur.
- Los caminos sobre espacios privados de cultivo, fundamentalmente al oeste del ámbito, cuentan con actividades hortícolas vinculadas a su recorrido fomentado su uso por un mayor número de usuarios.
- Implementando otros usos sobre los recorridos: La lectura del patrimonio (paleontológico, histórico, Real canal) del ámbito sobre los caminos ayudan a atraer mayor diversidad de usuarios. Cuanto más contenido y más diverso se implemente en el ámbito mayor garantía de éxito.

La orientación en el ámbito se consigue por medio de una lectura clara de los recorridos. Con este fin se ha diseñado un mobiliario, equipamiento y señalética que ayudan a la orientación en el espacio. Este tema se trata en el apartado 5 de esta memoria.

SOBERANÍA ALIMENTARIA

La propuesta ofrece actuaciones que se dirigen hacia la soberanía alimentaria. Este proceso guarda relación con la descarbonización y una alimentación saludable. Con el Pacto “de la Granja a la Mesa”, recientemente presentado por el Parlamento Europeo, se abre un panorama en el que temáticas como la agroecología, alimentación de proximidad, *slowfood*, suelo vivo, etc., se vuelven relevantes en la conversión de nuestra forma de alimentarnos y en las formas de cultivos intensivos basadas en el consumo de agua, pesticidas y fitosanitarios.

En este ámbito se pretende dar un paso adelante en estos aspectos, y colocar al sur de Madrid en buena posición estratégica cuando la Unión Europea lance de manera obligatoria esta reconversión.

El campus agroalimentario, los viveros de suelo y el centro de mercado de proximidad vinculado a Mercamadrid son centros de actividad asociados a esta estrategia de reconversión a mayor escala, de la ciudad de Madrid. A escala más local y destinada a los vecinos está la implantación de huertos periurbanos, con diferentes mecanismos de explotación (privada, privada mediante concesión y comunitarios públicos), pero todos ellos bajo una ordenanza de regulación de tipo de manejo: en ecológico, sin pesticidas ni fitosanitarios, con uso controlado del agua, y con cierre de ciclo mediante uso de compost y suelo vivo procedentes del propio vivero de suelos.

De esta manera se da continuidad y respaldo a las iniciativas ya en marcha en el ámbito, como son los huertos de las asociaciones vecinales o el proyecto “Barrios Productores” del Ayto. de Madrid.



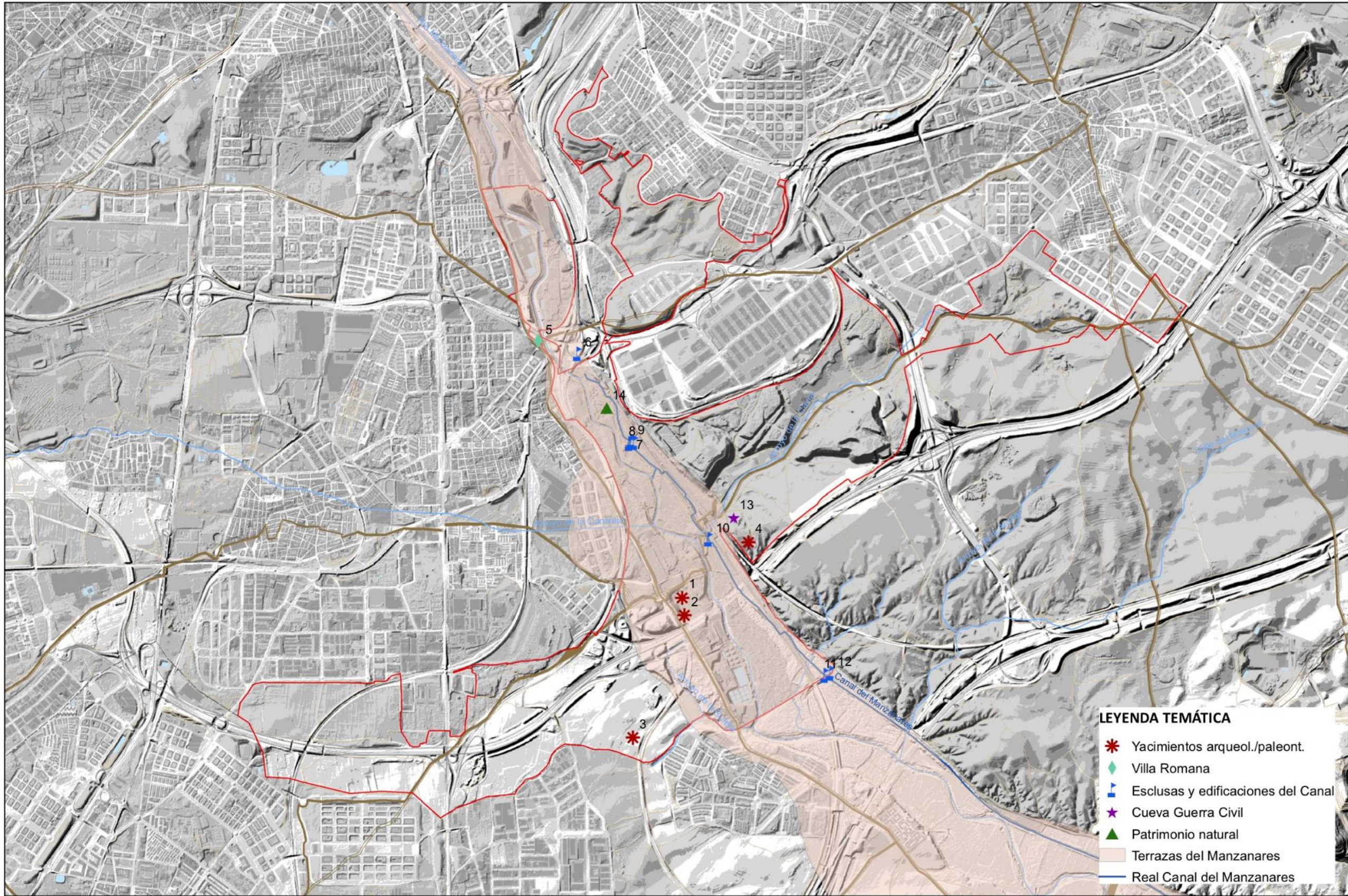
PATRIMONIO

El eje del Manzanares ha estado habitado desde tiempos remotos por lo que conserva un rico patrimonio que nos lleva desde la Prehistoria hasta nuestros días. El área también es testigo del devenir de sucesos geológicos y naturales y alberga un patrimonio geopaleontológico y medioambiental de alto valor cultural y paisajístico.

Planteamiento general: inclusión y valoración de la totalidad del patrimonio material (aquí señalado) e inmaterial (usos de la vega en el imaginario colectivo) como punto fundamental para la “reconquista” de un espacio que siempre ha sido ocupado por el hombre, pero que permanece aislado por la construcción de grandes barreras de infraestructuras. Alineación con el resto de programas culturales del Ayuntamiento de Madrid.

ELEMENTO PATRIMONIAL	MEDIDAS PROPUESTAS
<p>ARQUEOLOGÍA / PALEONTOLOGÍA:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Las Terrazas del Manzanares, BIC en la categoría de zona arqueológica (dentro del municipio de Madrid), el origen de todo. Además de contener yacimientos de yesos y calizas que fueron explotados en épocas pasadas, en las Terrazas del Manzanares aparecen numerosos e importantes yacimientos arqueopaleontológicos, con restos fósiles de fauna y herramientas de los primeros habitantes del valle. · Yacimiento de Butarque (1), con motivo de la construcción del tanque de tormentas de Butarque en 2006 se localizaron dos yacimientos de vertebrados del Pleistoceno. Además de restos de numerosa fauna aparecieron vestigios de la ocupación de las terrazas por hombres neandertales. · Yacimiento Pista de Motos (2), emplazado en un antiguo arenero que tras su abandono fue utilizado como vertedero y pista de motocross. Se sitúa en la margen derecha del río Manzanares una parte de la ocupación fue descubierta con las obras del tanque de tormentas y ERAR de Butarque. Este asentamiento estuvo en uso desde el Calcolítico hasta la Edad de Hierro. La mayor parte de las estructuras excavadas han sido silos destinados al almacenamiento de cereales, que fueron reutilizados como vertederos y en algún caso como fosas de inhumación. Uno de los enterramientos es de la Edad de Bronce. · Yacimiento de las Camas (3), su excavación estuvo motivada por el proyecto de edificación del UZP 1.05 en Villaverde Bajo. El enclave de la Primera Edad de Hierro se situó sobre una pequeña loma en la margen derecha del Butarque. Presentan vestigios de la práctica de la agricultura y la ganadería, también se descubrieron dos cabañas, de dimensiones únicas en la Península y otra serie de estructuras circundantes. · Yacimiento del Cerro de la Gavia (4), con la construcción del AVE a Barcelona se pudo realizar un estudio de este yacimiento. Aunque ya ocupado por neandertales desde el Paleolítico, la ocupación más importante corresponde a la II Edad del Hierro de un poblado carpetano articulado a partir de dos calles. Actualmente se encuentra en estado de abandono y amputado por las infraestructuras ferroviarias. Exiguos restos de <i>Homo antecesor</i>. Poblado de 30-40 familias, ocupación romana, cementerio visigodo infantil, 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se establece para todo el ámbito el criterio de precaución en cualquier actividad por presunción arqueológica: profundidad de arado, remoción de tierras, nuevas infraestructuras, etc. ○ Organización conjunta de área de yacimientos en recorridos culturales señalizados en el espacio de la vega del Manzanares. ○ Muchos yacimientos están ya excavados por obras de infraestructuras (AVE) y han sido desmantelados. ○ Se propone su puesta en valor de los restos en emplazamientos cercanos a su emplazamiento original, divulgación in situ con señalética y programas didácticos ○ Reconexión con el eje del Manzanares mediante habilitación de camino señalado y puesta en valor. ○ Reconexión con el eje de La Gavia y del Manzanares mediante habilitación de senda integrada en la pendiente de yesos. ○ Balizamiento y protección del yacimiento y cuevas.

ELEMENTO PATRIMONIAL	MEDIDAS PROPUESTAS
<p>VILLAS ROMANAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Villa romana de Villaverde Bajo (5), fue descubierta en 1927 en la margen derecha del Manzanares en el Arenero del Ventorro del Tío Blas. Se trataba de una villa rústica romana de carácter agropecuario de época Imperial. Los restos terminaron desapareciendo con motivo de las obras de la M-40. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Recreada en el Museo de San Isidro. Recreación con función didáctica para revertir la tendencia destructiva.
<p>EDAD MEDIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> · No se conservan restos de esta época, aunque se cree que la Salmedina musulmana se situó sobre el Parque Lineal del Manzanares y alrededores. También se cree que pudieron existir varias Atalayas en este lugar como las que se todavía se conservan en las inmediaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Recuperación de la memoria de ocupación de la vega, con señalización de vados e información de usos confirmados agroganaderos.
<p>EDAD MODERNA, REAL CANAL DEL MANZANARES:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Con la llegada de la Ilustración se concibe la construcción del Real Canal del Manzanares (6-12) como un plan hidráulico para alcanzar Lisboa, cuyos restos arqueológicos pueden verse todavía en el Parque Lineal. Con la llegada del ferrocarril el proyecto quedó obsoleto. El Canal conserva en su recorrido varias esclusas, edificios auxiliares y el propio cauce en gran parte del trazado, y en algunos tramos todavía lleva agua. Destaca la Casa de la Cuarta Esclusa (7). Pero a pesar de que sobre el Canal y todas sus infraestructuras recaen diversos niveles de protección, está incluido en la Lista Roja de Patrimonio por su deterioro progresivo por abandono. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Seguimiento y apoyo del proyecto al plan para la recuperación y reintegración de los restos del canal, muy alterado por las infraestructuras y el abandono. ○ Nuevos usos sobre los elementos existentes y “redescubrimiento” de restos (molino, acequias, etc.)
<p>GUERRA CIVIL:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Desde noviembre del 1936, en plena Batalla de Madrid, hasta el final de la Guerra Civil Española en marzo del 1939, el Parque Lineal del Manzanares y su entorno fueron escenario del conflicto bélico. Aquí se libraron combates decisivos y Villaverde fue un punto estratégico. Se conservan numerosos restos bélicos: munición, trincheras, refugios y casamatas incrustados entre los cerros, incluso se usaron cuevas para resguardarse. Cuevas y refugios bélicos que posteriormente en los años 60-70 fueron reocupados como infraviviendas. · Cueva de la Magdalena (13), situada en la ladera oriental del Cerro de la Gavia es una gran oquedad de formación natural en la roca de yeso. Se han encontrado restos arqueológicos de la II Edad de Hierro, pero su uso más conocido fue durante la Guerra Civil, la cueva sirvió de refugio para las gentes de Villaverde que, intentando escapar de la contienda bélica, trasladaron sus domicilios a dicha Cueva. Durante la posguerra siguió siendo habitada, pero actualmente la entrada se encuentra muy deteriorada aunque su interior todavía se conserva en buen estado. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Creación de un circuito temático independiente para su visita y valoración. ○ Limpieza, recuperación, consolidación y adaptación a la visita de los restos aún existentes para su integración en el sistema cultural de la vega del Manzanares. ○ Protección para su conservación, al ser un elemento frágil (excavación en yesos) muy erosionable. Muy accesible desde La Gavia y de especial interés como punto de atracción al inicio/final del recorrido de conexión Vallecas – Manzanares.
<p>PATRIMONIO NATURAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Sobrevive en la vega del Manzanares un ejemplar centenario símbolo del Parque Lineal conocido como “El Abuelo” (14). Relacionado con las plantaciones y producción histórica, que de esta especie se llevó a cabo en el Real Canal del Manzanares, desde el siglo XVIII hasta bien entrado el siglo XIX. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Señalización, balizado y protección del perímetro para evitar compactación excesiva del suelo. Unión con resto de plantaciones de nueva olmeda. ○ Revisión de árboles potencialmente catalogables.



LEYENDA TEMÁTICA

- * Yacimientos arqueol./paleont.
- ◆ Villa Romana
- ⚡ Esclusas y edificaciones del Canal
- ★ Cueva Guerra Civil
- ▲ Patrimonio natural
- Terrazas del Manzanares
- Real Canal del Manzanares

PATRIMONIO

LÍNEA P. BASE	Límites	Núcleos de población	Hidrografía	Infraestructuras
—	Municipales	■ Edificaciones	— Cauces	— Red carreteras
—	Z. actuación	■ Manzanas urbanas	— Sup. agua	— Vías urbanas
—	Lote 4		— Canales	— Carril bici
				— Vías pecuarias
				— Caminos y sendas
				— Red ferrocarril



Concurso Bosque Metropolitano Madrid



2.3. VIABILIDAD DE LA PROPUESTA

La viabilidad de la propuesta se basa en múltiples argumentos, ya que los principios de sostenibilidad en sus vertientes ambientales, sociales y económicas, rigen todos los ámbitos del proyecto.

VIABILIDAD TÉCNICA: LA FÁBRICA DE BOSQUE

La viabilidad técnica se sustenta en el concepto de Fábrica de Bosque. Dentro del área de trabajo y mediante la utilización de subproductos y residuos, se “fabricarán” los materiales fundamentales para crear el Bosque Metropolitano: plantas y sustratos.

VIVERO FORESTAL

Se propone la creación de un vivero de planta forestal y arbolado a situar en la margen izquierda del Manzanares, sobre la vega fértil, que sea capaz de proveer de planta de calidad a todo el Bosque Metropolitano de Madrid. Su estructura será lo más sencilla posible de cara a no provocar impactos irreversibles en la vega.

Producirá planta bien adaptada a las condiciones de los ámbitos de reforestación y unirá a sus funciones productivas, las formativas y divulgativas asociadas a la Escuela Agrológica. Todo el vivero y sus procesos serán visitables por el público de manera ordenada y guiada.

Capacidad

En la siguiente tabla se estima la producción necesaria de planta forestal según las plantaciones comprometidas considerando un plazo de ejecución de 10 años (2021-2031):

TIPO	PLANTAS (ud)	SUPERFICIE (ha)	DENSIDAD (pies/ha)	PLANTACIONES (ud/año)	PRODUCCIÓN (ud/año)
Arbolado	450.000	600	750	45.000	47.250
Arbustivas (30%)	192.857	600	321	19.286	20.250
TOTAL:				67.500	

Se estima que se deberá producir un 5% más de planta por las posibles pérdidas y marras durante el cultivo, con lo que la capacidad de producción del vivero para el abastecimiento de planta forestal deberá ser de 67.500 unidades al año. A partir de la fase de ejecución del Bosque Metropolitano, el vivero podría replegarse para producir solamente la planta necesaria para las reposiciones de marras o refuerzos de plantación.

Fases de cultivo

1. Recolección de semilla/estaquillas
2. Siembra/estaquillado
3. Establecimiento de plántulas
4. Crecimiento activo
5. Endurecimiento
6. Cultivo de arbolado maduro en campo

Infraestructuras necesarias

- Toma eléctrica: voltaje 220V, intensidad 140^a, corriente trifásica
- Toma de agua reciclada / potable
- Vías de acceso. Los caminos principales serán de 5 metros de anchura, mientras que los secundarios de 3 metros.

Instalaciones/edificaciones:

El vivero requerirá de la construcción de un edificio de gestión sencillo distribuido en dos plantas, que incluirá dependencias para el personal del vivero, almacenes, laboratorio y las salas necesarias para llevar a cabo procesos de cultivo como la siembra, estaquillado o cultivo in vitro.

TIPO DE ESTANCIA	SUPERFICIE (m ² construidos)
Oficina técnica (4 despachos)	100
Sala de reuniones	50
Sala de acogida de visitantes / exposiciones	120
Tienda de venta al público	20
Almacén de semillas	30
Almacén de materiales: envases y sustratos de plantación	100
Sala de maquinaria y herramientas	200
Vestuarios masculinos y femeninos	100
Office, comedor para trabajadores y zona de descanso	50
Laboratorio: cámaras de cultivo in vitro y cámaras refrigerantes estaquillas (4°C)	40
Sala de trabajos	70
Salas de instalaciones	50
TOTAL EDIFICIO DE GESTIÓN APROX.:	930 m²

Zonificación

Se distinguen 3 áreas principales en función de las fases de cultivo y tipo de plantas:

ZONIFICACIÓN	TIPO DE ÁREA	SUPERFICIE (m ²)
Área 1 Generación de planta forestal	1- Edificio de gestión	465
	1- Área de carga y transporte	500
	2- Invernadero: sistema de sombreado, ventilación, refrigeración y climatización.	600
	3- Umbráculos: sistema de micro aspersión.	1.000
Área 2 Planta en contenedor	4- Eras de cultivo para el crecimiento de la estaquilla o producción de plantón	20.000
	5- Eras de cultivo para arbustos/ arbolado en contenedor	30.000
Área 3 Arbolado maduro	6- Campos de cultivo de arbolado de mayor calibre y rotaciones medias-largas	50.000
	7- Área de cepas madre para la obtención de estaquillas (especies de ribera: chopos, álamos blancos, sauces, olmos)	100.000
Otras superficies	Viales interiores, sistema de calles, cerramientos exteriores, etc.	2.435
TOTAL SUPERFICIE DEL VIVERO APROX.:		205.000 m²



Fig.17: Planta forestal bajo umbráculo (Área 1 del vivero).



Fig.18: arbustos en contenedor sobre acolchado (Área 2 del vivero).



Fig.19: arbolado cultivado en campo (Área 3 del vivero).



Maquinaria necesaria

- Tractor con diversos aperos: cultivador, gradas, etc.
- Mini excavadora
- Carretilla elevadora
- Mezcladora- sembradora
- Herramienta: palas, azadas, tijeras, etc.

Personal necesario

- 1 Ingeniero de Montes
- 1 Ingeniero técnico forestal
- 2 Técnicos de laboratorio/reproducción vegetal
- 1 Administrativo
- 1 Encargado
- 5 Operarios
- 1 Vendedor
- 1 Educador ambiental
- Servicios auxiliares: limpieza, vigilancia y mantenimiento.

Otros viveros públicos en la Comunidad de Madrid

La siguiente tabla recoge un estudio de los viveros públicos existentes en la Comunidad de Madrid, e incluye su finalidad y tipo de producción.

Se aprecia cómo el vivero propuesto para el Bosque Metropolitano tiene sentido para atender a la nueva demanda de planta que se generará, y su viabilidad se justifica, no tanto por los costes de producción de la planta (que podrían igualar o superar ligeramente a los de planta comprada en viveros comerciales externos), sino por sus beneficios ambientales en cuanto a la adaptación de la planta producida, y por los beneficios sociales que genera su integración en el circuito divulgativo del ámbito y en la actividad formativa y de generación de empleo en el sector agroforestal.



Fig.20: Vivero de Puerta de Hierro (MITECO).



Fig.21: Vivero Casa de Campo (Ayto. de Madrid)



Fig.22: Vivero de Estufas del Retiro (Ayto. de Madrid).

INSTITUCIÓN	NOMBRE	LOCALIDAD	SUPERFICIE	OBJETIVOS	CARACTERÍSTICAS	PRODUCCIÓN ANUAL
Ayto. de Madrid	Estufas del Retiro	Madrid	3,97 ha	Planta de temporada, vivaces y adornos florales.	- 19 invernaderos históricos y 4 modernos. - Umbráculos. - Zona de cultivo exterior.	800.000 ud de flores y arbustos.
	Migas Calientes	Madrid	7,3 ha	Arbolado.	- Árboles en tierra - Planta de compostaje de 1,95 ha	
	Casa de Campo	Madrid	18,39 ha	Arbolado y arbustos leñosos.	- 732 m ² invernaderos para esquejes. - 1.327 m ² umbráculos y túneles de cultivo para aclimatación. - 62.130 m ² cuadros de cultivo de arbolado en tierra. - 8.230 m ² acolchados para arbustos. - 8.915 m ² plataformas arbolado en cont. - 656 m ² de cajoneras.	4.000 ud de árboles de media, y más de 150.000 arbustos.
IMIDRA	El Escorial	El Escorial	4,5 ha	Planta ornamental y forestal para aytos. y repoblaciones en espacios protegidos.	- Colección clonal de árboles singulares de la Comunidad de Madrid.	75.000 ud de ornamentales y más de 100.000 ud de plantas forestales.
	Sotopavera	Aranjuez		Arbolado para paseos y sotos históricos Aranjuez.	- Campos de cultivo de arbolado de alineación y ornamental.	
	La Isla	Arganda del Rey		Plantones de frutales y plántulas hortícolas. Planta forestal y jardinería sostenible.	- Cultivo hidropónico y de fertirrigación. - Investigación cultivos hortícolas y variedades tradicionales. - Actividades de formación y divulgación.	200.000 ud de plantones hortícolas.
MITECO	C.N.R.G.F. Puerta de Hierro	Madrid	7,44 ha	Conservación y mejora genética de especies forestales (olmo, tejo, piñonero, etc.).	- Laboratorio y cámaras de cultivo in vitro. - Invernadero y 2 umbráculos. - Eras de cultivo y parcelas de ensayo. - Bancos clonales de conservación. - Campos cepas madre.	15.000 - 20.000 ud (olmo, tejo y pinos)
	Vivero-Escuela Río Guadarrama (O.A. Parques Nacionales)	Navalcarnero	4,9 ha	Producción de planta autóctona y educación ambiental.	- Árboles y arbustos autóctonos. - Programa formativo: aulas, laboratorio, talleres y huerto didáctico. - Programa de visitas. - Centro de documentación medioambiental.	25.000 ud de planta autóctonas

VIVERO DE SUELOS

Se propone la creación de un vivero de suelos dentro del propio ámbito que sea capaz de generar el siguiente flujo de materiales mediante diferentes procesos y mezclas:

- **Entradas:** lodos de depuradoras, agua reciclada, restos de podas y siegas, residuos alimentarios de Mercamadrid, materiales inertes de los grandes acopios del ámbito, residuos de construcción y demolición, etc.
- **Salidas:** sustratos de plantación, tecnosuelos, enmiendas orgánicas, compost, mulch, biosólidos, fertilizantes, áridos reciclados para los firmes de los caminos, etc.

El espacio estará destinado a la valorización de materiales procedentes del propio ámbito, de plantas municipales del entorno o generadas durante la propia obra en su futuro mantenimiento, que mediante un tratamiento adecuado se destinarán como nuevos productos para la construcción de las infraestructuras básicas del ámbito y la mejora de los suelos.

Se ubicará en la zona de La Gavia, al sur de Mercamadrid, al este del estanque de tormentas de La Gavia.

Con un área de entrada y selección de materiales común, se dividirá en varias zonas, con tres líneas de producción diferenciadas: ÁRIDOS Y TIERRAS, COMPOSTAJE Y TECNOSUELOS.

Zona de recepción y clasificación

Llegada de materiales no utilizables por separado procedentes de plantas de tratamiento de aguas, materiales de obras de construcción y demolición, restos de podas y siegas de jardinería o mantenimiento de bordes de carreteras, residuos orgánicos alimentarios, etc.

En esta zona se separan los materiales, eliminando y retirando a gestor autorizado aquellos no valorizables (residuos peligrosos, neumáticos, metales, etc.)

Una separación básica consistiría en:

1. **Tierras y pétreos:** tierras, hormigones, áridos, rocas, piedras, cerámica, ladrillos, etc. Sin metales.
2. **Restos orgánicos húmedos:** siegas, lodos de depuradora, etc.
3. **Restos orgánicos secos:** restos de podas, restos forestales, restos agrícolas, paja, arbolado, talas, palets sin pintura, etc.

Zona de áridos y tierras

Los materiales del grupo 1 se destinan a la zona de tierras y áridos. En esta zona se instala una **planta o línea de machaqueo** con maquinaria permanente o alquilada, que tritura los materiales y los separa por granulometría, de más fino a más grueso:

- Tierras 0-40 mm (fracción más fina cribada antes del machaqueo).
- Zahorras 0-40 mm tras machaqueo.
- Áridos 40-80 mm tras machaqueo.

La línea incluye zona de entrada, zona de trituración, zona de acopio (salida) (1,5 ha aprox.).

La zahorra y áridos pueden emplearse también separadamente en la obra civil del proyecto (caminos, zanjas drenantes, explanaciones, biofiltros, etc.).

Planta o línea de compostaje

Los materiales del grupo 2 y 3 se destinan a la planta o línea de compostaje. Los materiales se seleccionan, se limpian y se mezclan buscando un proceso de compostaje de calidad, creando cordones de maduración e higienización que se monitorizan (control de Tª, analíticas de maduración, analíticas de calidad, etc.). Se obtiene un **compost maduro**. Los restos leñosos provenientes de la gestión de podas municipales y restos forestales pueden aprovecharse también para crear **mulch** (madera triturada de textura más gruesa que el producto final del compost).

Finalmente, los lodos de depuradora pueden tratarse con una enmienda química o mediante un secado físico, produciendo **biosólidos y fertilizantes**.

La línea incluye una zona de entrada, zona de mezclado, de maduración y de acopio o salida (5 ha aprox.). La zona de acopio idealmente debería estar cubierta.

Planta o línea de tecnosuelos

Por último, las tierras de la línea de machaqueo y el compost de la línea de compostaje pueden mezclarse en diferentes proporciones para crear sustratos de plantación que serán empleados en la obra sobre suelos malos, alterados o contaminados. Para conseguir una mezcla adecuada y que cumpla la legislación ambiental deberán ensayarse previamente o paralelamente diferentes mezclas, controlando especialmente sus lixiviados, hasta dar con una formulación correcta. Se seguirá la Instrucción Técnica de Tecnosoles aprobada en Galicia en 2008 (ITR 01/08), por ser la única específica existente en España.

Esta línea incluiría zona de mezclado, zona de ensayos, zona de maduración, y zona de salida (3 ha aprox.).

Medidas de prevención y mitigación de impactos

Para evitar cualquier tipo de mal olor o molestias para las personas, será necesario la existencia de una nave cerrada con apertura automática de puertas y sistemas de extracción de aire en la planta de compostaje. Se creará una pantalla a base de arbolado para su separación física de Mercamadrid, además de realizar tratamientos biológicos para eliminar los posibles malos olores en los propios procesos.



Fig.23: Equipo móvil de machaqueo.



Fig.24: Máquina volteadora en planta de compostaje (Arazuri, Pamplona).



Fig.25: Estudio de crecimiento de plantas forestales en parcela de tecnosuelo (Gardelegi, Vitoria-Gasteiz).



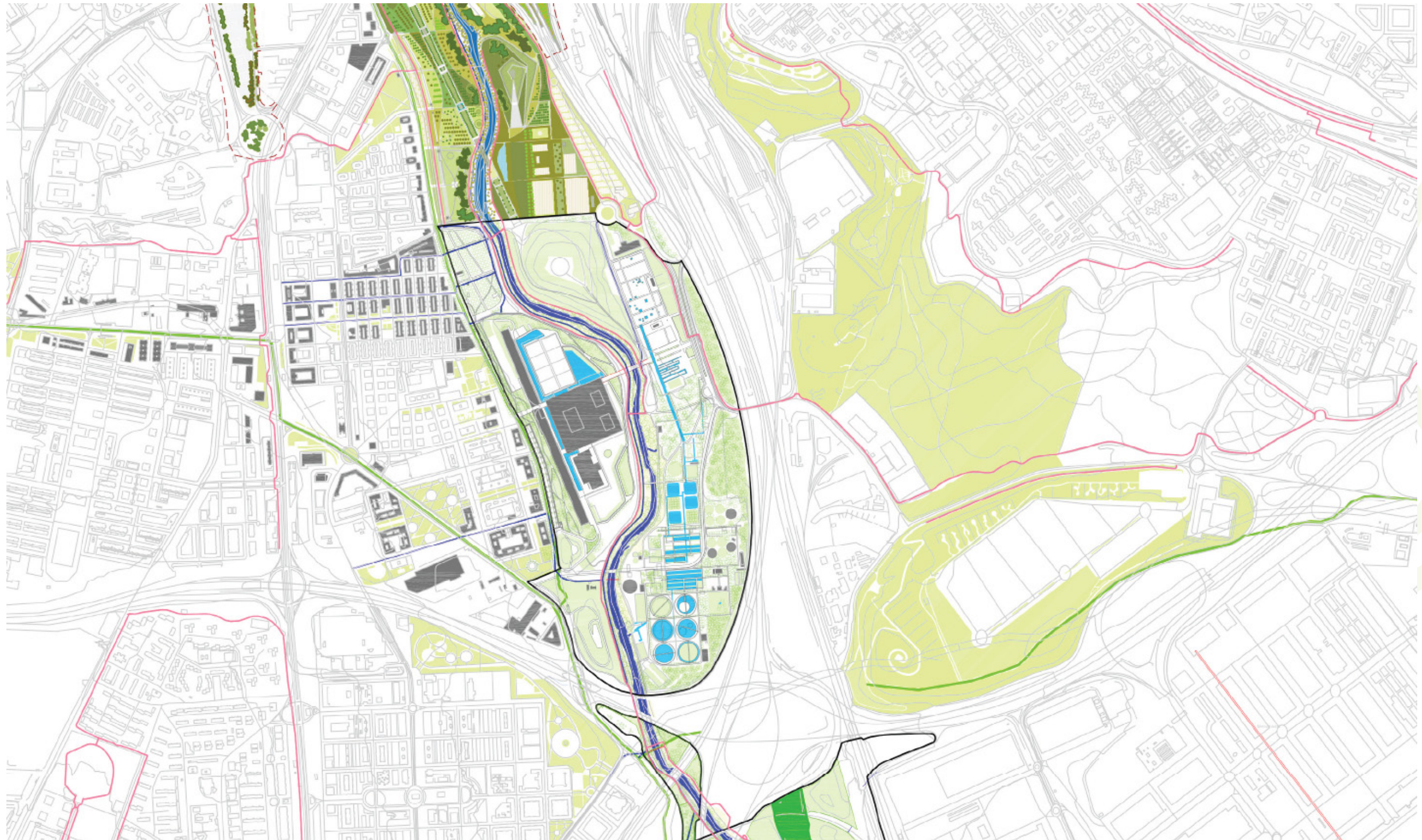


Fig.26: Unidad UA12.01 Manzanares Sur. Tramo 1.

3.1. Unidad UA12.01 Manzanares Sur. Tramo 1

Esta zona es la encargada de dar continuidad al Parque Lineal del Manzanares y dar servicio inmediato a los barrios urbanos de sus bordes.

Cuenta con alta ocupación de su suelo debido a la implantación de la Caja Mágica en el borde urbano, entre el barrio de San Fermín y el parque lineal, y a la depuradora de la China, que ha quedado casi inmersa en suelo residencial.

La recuperación de la depuradora aparece como oportunidad de actuación en el proceso de restauración medioambiental y de conversión a espacio público de este ámbito.

DE DEPURADORA A ESCUELA DE AGROECOLOGÍA



Fig.27: Recreación de la transformación de la Depuradora de la China.

La depuradora presenta estructuras singulares con gran capacidad de aprovechamiento para un campus de agroecología. Este campus tiene que tener un carácter abierto, donde diferentes iniciativas privadas, públicas y mixtas: asociaciones, empresas, centros de formación y universidades encuentren un centro donde implementar sus experiencias, investigaciones y formación en torno a la agroecología. Actualmente la Universidad Autónoma de Madrid, junto con Grupos de Acción Local de la Comunidad de Madrid, la Asociación Unida de Productores Agroecológicos y el sindicato agrario están desarrollando ItINERA, **la escuela itinerante de agroecología**, dirigida a formar y asentar nuevos agricultores y ganaderos, de origen fundamentalmente urbano, en municipios rurales interesados en acoger población y poner en aprovechamiento sus terrenos y recursos infrautilizados. Sus objetivos son:

- Asentar población rural
- Crear un banco de tierras agroecológico
- Dinamizar el territorio
- Crear comunidades de aprendizaje
- Flexibilidad en la metodología pedagógica
- Rescate de conocimientos tradicionales
- Valoración de la memoria del paisaje y biodiversidad del territorio
- Crear empleo local.

Esta iniciativa de gran potencial e interés es fácilmente transportable a este entorno, donde se dispone de amplios espacios agrícolas periurbanos en proceso de desaparición o degradación. Además, cabe destacar cómo el perfil social de los barrios donde nos encontramos puede encontrar interés en participar en este tipo de iniciativas.

La proximidad del Vivero forestal en el tramo II del Manzanares sirve como apoyo a prácticas y proyectos conjuntos de investigación, el alquiler de terrenos, y la puesta en marcha de convenios privado-públicos que posibiliten el intercambio de información y proyectos.

Asimismo, aprovechar el recurso del vivero de suelos para la implementación de agricultura regenerativa es otro de los potenciales del ámbito.

NATURALIZACIÓN DEL APARCAMIENTO DE LA CAJA MÁGICA

El tanque de tormentas ofrece la oportunidad de acercar al ciudadano a un espacio didáctico en relación con el ciclo del agua y nuestras ciudades. Abrir este espacio a visitas programadas dirigidas al público es una apuesta más de esta propuesta. Es necesario recuperar la visibilidad de los procesos y enunciar el funcionamiento que el artefacto urbano ha generado cuando ha dejado atrás los procesos naturales.

En la superficie destinada a aparcamiento se propone generar un amplio espacio verde basado en xerojardinería, con el objetivo de crear una amplia pradera para actividades múltiples al aire libre de uso espontáneo: deportivas, cometas, tumbarse, festivales, etc.

MEJORA DE LA CONECTIVIDAD

La implementación de estos nuevos usos requiere un cambio fundamental de viario respecto al existente. Se plantea cambiar el recorrido que transcurre oeste-este en paralelo al río Manzanares, y dirigirlo por el centro del ámbito, atravesando el espacio actual de la depuradora. De este modo se libera al río y se estructuran los nuevos usos en torno a este eje, conectando directamente con los entornos urbanos más próximos: San Fermín, Rosales y Entrevías. Se resuelve la continuidad entre la Calle Embajadores y la Avda. Rosales.

En este ámbito es importante atender a los diseños de pasos a nivel que se han resuelto en esta memoria, en el apartado 4, donde el peatón y la bicicleta se convierten en protagonistas y sus recorridos se priorizan sobre los cruces de las calles y avenidas.

El paso que conecta con el Parque Forestal de Entrevías requiere de una doble actuación, también trabajada en el apartado de ecoconectores, punto 4. Por un lado, es necesario calmar el tráfico bajo los viaductos, ampliando aceras y generando espacios de mayor calidad ambiental para el peatón y ciclista. Por otro lado, se requerirá de una actuación más importante de ampliación del túnel bajo el trazado del fcc antiguo, donde actualmente es imposible combinar diferentes tipos de movilidad.

En la apuesta por atravesar el nudo supersur es necesario apoyarse en el trazado fluvial, ya que el río ha sido el único elemento respetado por estas vías de comunicación. El camino principal, la Senda del Sur, discurrirá a orillas del Manzanares.

SENDA DEL SUR

Este ámbito es el encargado de dar continuidad al Parque Fluvial del Manzanares en lo que pasará a llamarse la **Senda del Sur**. Ésta se define como la entidad paisajística territorial que une la ciudad y el campo del sur de Madrid a lo largo de la vega del Manzanares y el Jarama. Se apoya sobre el trazado de caminos peatonales existentes en el ámbito como son el Camino de Uclés y el tramo sur de la Senda Real.

La Senda del Sur es una plataforma de movilidad lenta, permite la salida de la ciudad caminando y en bici, reconectando al urbanita con su territorio, con una vida rural y cercana a la simplicidad y la naturaleza. Una vida slow.



Fig.28: Unidad UA17.01 Manzanares Sur. Tramo 2.



3.2. Unidad UA17.01 Manzanares Sur. Tramo 2

Esta Unidad es el corazón de toda la propuesta. A este ámbito le corresponde la implantación del Vivero Forestal, su protagonista es el río Manzanares, que recoge los flujos más urbanos y los dirige hacia el exterior de la ciudad, y se produce el cruce con los ámbitos este y oeste a través de la vía pecuaria Vereda del Salobral hacia el oeste, Vereda Llanos-Milagros hacia el este.

VIVERO FORESTAL

Para su justificación y funcionamiento se ha dedicado un apartado importante de en esta memoria, porque en este uso se basa la mayoría del funcionamiento del resto del ámbito, la viabilidad económica y de desarrollo de la propuesta.

RESTAURACIÓN DEL RÍO MANZANARES

Otra actuación relevante del ámbito es la recuperación y restauración ambiental de la vega, que tiene su explicación en el apartado del ciclo del agua. En su restauración es necesario devolver al río su espacio, su posibilidad de inundación controlada de manera compatible con los usos del ámbito. La elección de las especies y el fomento de la recuperación natural de sus sotos tienen también en esta zona cabida para la mejora ambiental de todo el ámbito.



Fig.29: Sección tipo del tramo 2 del río Manzanares.

SENDA DEL SUR

La Senda del Sur tiene continuidad en este ámbito a lo largo del Canal del Manzanares. Se inyecta en la metrópolis un corredor verde contemporáneo de paisaje madrileño que pone en valor los beneficios del mundo rural desde el mismo corazón de la ciudad. Será un camino con hitos en el que los paisajes, el patrimonio hidráulico del Real Canal del Manzanares enriquecen su recorrido, aportando el recurso natural del agua en la ciudad.

La Senda Real tiene la oportunidad de convertirse en una infraestructura económica y social que atraiga actividades y desarrollo a su paso. Una nueva economía de lo verde y lo rural, que trasciende la propia ciudad de Madrid, poniendo en valor un camino que ya existía en formas diversas.

La propuesta va más allá de los límites estrictos del concurso. Es una senda que discurre hasta el encuentro con el Jarama y su paisaje de Lagunas, y continuaría a lo largo de éste hasta llegar a Aranjuez. Permite una promoción de nueva economía, oferta turística y cultural alternativa para el territorio del Sur de Madrid, que puede ser desarrollado por diferentes Ayuntamientos, Asociaciones, entidades privadas, asociaciones diversas vinculadas a la economía del territorio.

EJES CULTURALES DEL ÁMBITO

Este ámbito cuenta con dos ejes norte y sur: la Senda de Sur se convierte en vía principal campo-ciudad asociada al patrimonio cultural del Canal, mientras que próximo a la vega es posible recuperar otro itinerario temático asociado al patrimonio paleontológico e histórico. Los hitos de este recorrido son Las Terrazas del Manzanares, BIC; Yacimiento de Butarque (1); Yacimiento Pista de Motos (2); Yacimiento de las Camas (3), Yacimiento del Cerro de la Gavia (4) y la Villa romana de Villaverde Bajo (5).

Estos recorridos muestran la histórica y continua ocupación de este ámbito.

USOS AGRÍCOLAS DE LA VEGA

El vivero forestal se alterna con usos agrícolas hortícolas, vinculados a los accesos directos con la ciudad. Esta actividad en auge en las proximidades del ámbito, tiene en este espacio histórico una respuesta de oferta de ocio y salud para el ciudadano. Se aprovecha en este ámbito el edificio de esclusas del canal, aglutinando los usos comunitarios y evitando la proliferación de construcciones auxiliares desordenadas.

CONEXIONES ESTE OESTE

La vía pecuaria es el eje transversal del ámbito encargada de recoger los flujos ciudadanos que provienen de los barrios de Villaverde y Vallecas y acercarlos al Parque del Manzanares.

Estas conexiones, a pesar de su importancia, necesitan de una mejor resolución, que les dote de calidad, orientación clara y accesibilidad. Las vías que hay que atravesar son la M301 al oeste y las vías del fcc de alta velocidad en el contacto con el ámbito de la Gavia. La vía que transcurre sobre estas barreras es la vía pecuaria, dotando de identidad y claridad al recorrido.



Fig.30: Unidad UA17.04 Borde Villaverde-Getafe

3.3. Unidad UA18.01 Arroyo La Gavia

Aunque la morfología y las condiciones ambientales han quedado profundamente alteradas, el arroyo de La Gavia encierra un gran potencial como conector verde en el área de Vallecas y, en general, en el sector sur de Madrid. El proyecto asume los objetivos de la documentación técnica del concurso y plantea una restauración ambiental en base a dos líneas de actuación:

- Recuperación de la naturalidad del cauce de La Gavia.
- Recuperación y restauración de la vía pecuaria (Colada del Santísimo -Magdalena), y la conexión con la Vereda del Salobral y el corredor del Manzanares.

El espacio fluvial “robado” al arroyo por los vertederos e infraestructuras no puede ser reintegrado al territorio fluvial (al menos a corto-medio plazo) por lo que se restauran los grandes relieves minerales de acopios de inertes con tratamientos fitoreparadores (suelo y cubierta vegetal) y se reaprovecha el espacio disponible sobre el volumen existente de la ERAR de La Gavia para establecer el “Vivero de Suelos”, que gestionará los residuos del entorno para recircularlos en material aprovechable en el propio ámbito y en el resto de terrenos del bosque metropolitano (ver apartado suelos).

RECUPERACIÓN DEL CORREDOR AMBIENTAL

Restauración ambiental

La restauración ambiental del corredor del arroyo de La Gavia es posible. Aunque la experiencia de la visita al lugar en su estado actual puede desalentar, tras una valoración más detenida se concluye que la estrategia para la creación de un parque fluvial y un corredor medioambiental es viable.



Fig.31: Estado actual y recreación del estado restaurado, con la liberación del corredor fluvial.

Dicha recuperación estará basada en el reconocimiento de los **valores reales**, no pretendidos, del paisaje mediterráneo de un arroyo de escaso caudal, efímero, como es el de La Gavia. No se perseguirán otros paisajes que no sean los que la potencialidad del medio natural puede ofrecer, garantizando así la sostenibilidad de la operación a corto y largo plazo. Rechazamos por lo tanto la

Básicamente, el proceso se realizará en varias fases:

- F1-Limpieza y desescombro del material vertido en superficie. Demolición de restos de soleras y edificaciones del poblado ilegal de las Barranquillas.
- F2-Remoción y escarificado de suelos afectados. Acopio de manto vegetal si lo hubiera o envío para su procesado al Vivero de Suelos.
- F3-Actuaciones de recomposición del relieve y acciones de remediación de suelos en el fondo de la vega, mediante aplicación de técnicas de tecnosuelos y tratamientos naturales con material propio y procedente del vivero de suelos.
- F4-Actuaciones sobre los relieves de acopios minerales (ver apartado en este punto) preparación de suelos, actuaciones sobre drenajes con escorrentías superficiales (reconducción a cauces naturales), plantación de zonas de fitorremediación. Preparación de suelos en laderas y mesetas.
- F5-Plantaciones de vegetación y adecuación de caminos y sendas. Aplicación de “tratamientos blandos” en su composición: caminos en zahorra compactada reperfilados en tierras para drenaje, cunetas o caños en madera, etc.
- F6-Dotación de infraestructuras de apoyo: señalética, obra civil, pavimentaciones, etc. Diseños sencillos y materiales naturales que asuman que se trata de un espacio natural, no urbanizado. No se aplica la dotación indiscriminada de iluminación (sobre todo en el cauce) ni de papeleras u otros elementos urbanos.

Restauración fluvial

Se adopta el criterio de la Confederación Hidrográfica del Tajo para el tratamiento del arroyo de La Gavia, planteando una restauración fluvial que contemple la recuperación de las condiciones hidrológicas y geomorfológicas en las condiciones más naturales posibles, dentro de los límites que presenta el caso.

No son comunes en España los casos de restauración fluvial de cauce efímeros, y menos en el sentido estricto en el que se debe entender el término (autorrecuperación del río con mínima intervención). Por ello se adoptan los siguientes criterios de referencia con carácter general:

- Liberación del cauce (en zonas limitadas o reconducidas) y recuperación de su continuidad longitudinal y transversal. No se invadirá el cauce con caminos en sus márgenes, sino que este discurrirá apartado.
- Definición y recuperación de un Territorio Fluvial entendido en los términos del CIREF (Ollero, A., Centro Ibérico de Restauración Fluvial). Posibilidad de desbordamiento periódico del cauce sin riesgo para bienes ni personas
- Limpieza de residuos y descontaminación de suelos, si fuera necesario. Eliminación de elementos antrópicos y vegetación y fauna alóctona.
- Recuperación de la máxima superficie posible de escorrentías de la cuenca del arroyo y reconducción al cauce natural.
- Superación de infraestructuras (cruce de vías y puentes) con arreglo a criterios de espacio de libertad para el cauce.
- Recuperación de dinámicas de movilización de sedimentos (finos, arenas y gravas) aunque sea en la mínima proporción que le corresponde a un arroyo de sus características.
- Apoyo a la recuperación de ecosistemas propios del cauce: pequeñas vaguadas húmedas, zonas de encharcamiento temporal, etc. Ausencia de corredor ribereño continuo y profundo, cauce “soleado” con vegetación de bajo porte.



Se asegurará la continuidad del cauce hasta la cabecera. En el sector de Valdecarros, se gestionará una modificación de la planificación ejecutada sobre el cauce para conseguir su liberación. En el otro extremo, junto a la ERAR de La Gavia, se materializará una ampliación del paso bajo las infraestructuras (ver apartado Mejora de Conexiones Verdes).

RECUPERACIÓN DE LA VÍA PECUARIA

Se plantea la recuperación del **corredor de movilidad** mediante la recuperación y restauración de la vía pecuaria (Colada del Santísimo - Magdalena), y la conexión con la Vereda del Salobral y el corredor del Manzanares.

La continuidad de la vía está asegurada por la protección normativa según su categoría (75m las cañadas, 37,5m las coladas y 20m las veredas). Se plantea la recuperación ambiental de todo el fondo de la vega basándose en los criterios de la restauración fluvial y, sobre esta área recuperada, la superposición del trazado de la Colada con un ancho de protección de 37,5m.

Siempre con pavimentos permeables y con un alto grado de permeabilidad, se trazará un camino en tierras conformando el eje de la vía pecuaria y se le acompañará de un carril bici de al menos 2,5m de ancho.

El trazado de la vía se define en la documentación gráfica: no discurrirá cerca del arroyo, sino que mantendrá una distancia de respeto, aunque se planteará el acercamiento mediante senderos laterales para la visita a puntos de interés (pequeños remansos con humedales).

Acompañando a la vía pecuaria, al igual que en el sector UA 17.04, se plantea arbolado de sombra de bajo porte, adaptado al terreno, con plantaciones de árboles de fruto: olivos, almendros, etc.

TRATAMIENTO DE VERTEDEROS DE INERTES

Las paredes verticales de los grandes depósitos de excedentes de excavación de las infraestructuras circundantes dibujan el fondo escénico de La Gavia.



Fig.32: Montañas minerales de acopios de material yesífero y planta de distribución del "Vivero de Suelos"

El proyecto plantea en su tratamiento una doble estrategia:

1. Reintegración paisajística de los grandes volúmenes mediante:
 - Estabilización de taludes, actuaciones sobre drenajes con escorrentías superficiales (reconducción a cauces naturales), plantación de zonas de fitorremediación.
 - Preparación de suelos en laderas y mesetas. Fitorremediación y creación de suelos.
 - Plantaciones.
2. Implantación del "Vivero de suelos". Desarrollados en el apartado 2 de esta memoria.

TRATAMIENTO DE VERTEDEROS ILEGALES

La recuperación ambiental del arroyo de La Gavia debe suponer la clausura de todos los puntos ilegales de vertido y la retirada del 100% de los materiales depositados en la última década. Los materiales acopiados son muy heterogéneos (desde colchones hasta neveras, pasando por restos de demoliciones residenciales), por lo que se realizará una selección *in situ* para su retirada a vertedero autorizado o a la zona de acopios del "Vivero de suelos" para su reaprovechamiento.



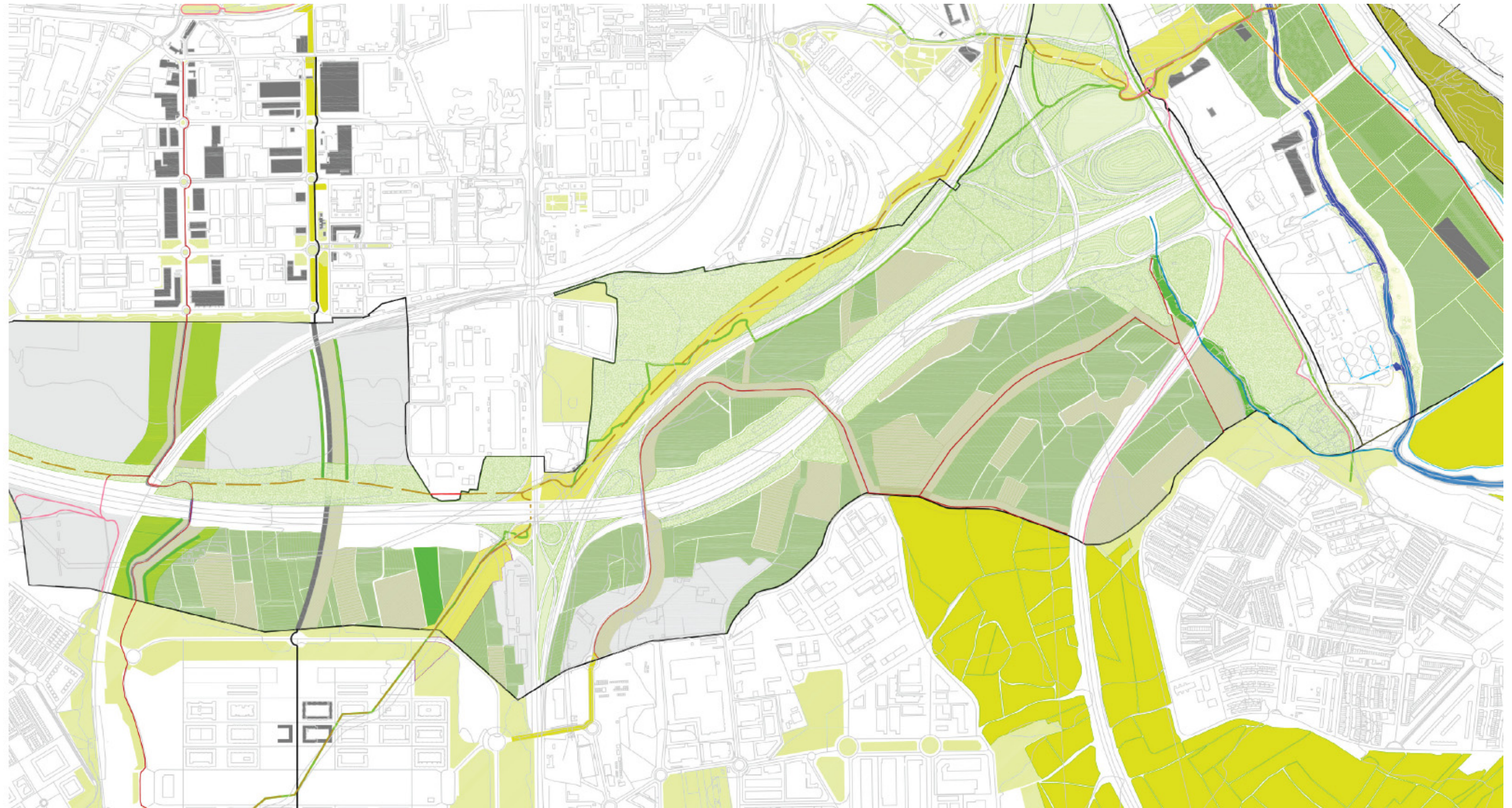


Fig.33: Unidad UA17.04 Borde Villaverde-Getafe



3.4. Unidad UA17.04 Borde Villaverde-Getafe.

Entre Villaverde y Getafe se localiza un paisaje cerealista fragmentado por varias vías de comunicación. Los contactos entre este paisaje y el tejido urbano cuentan con tratamiento de jardinería muy cuidado y acorde con la vegetación y climatología del ámbito, sin embargo, su relación con el campo no se extiende más allá de este borde urbano.



Fig.34: La matriz agrícola desde el borde urbano del polígono de Marconi.

Es necesario poner en relación estos barrios residenciales y polígonos industriales con el futuro Bosque Metropolitano, con el Parque del Manzanares, y por extensión con el Parque Regional del sur. La estructura más importante, capaz de permeabilizar las barreras e introducir biodiversidad en este ámbito, es la **Vereda del Salobral**.

Como apoyo a la Vereda se diseña una **Malla Verde** apoyada en los caminos existentes y en el arroyo de Bulera. Esta malla trabajará a menor escala, y será la encargada de introducir servicios ecosistémicos en los barrios limítrofes, al mismo tiempo que recogerá los flujos y movilidad de estos ámbitos hacia la Vereda y resto del Bosque Metropolitano.

VEREDA DEL SALOBRAL

En esta propuesta esta vía pecuaria se convierte en eje vertebrador del ámbito, capaz de introducir biodiversidad (tanto edáfica como terrestre) en los espacios que atraviesa, y soporte de las conexiones entre los diferentes entornos urbanos con toda la actuación del Bosque Metropolitano. Su continuidad con el Parque del Manzanares y con la vía pecuaria que transcurre paralela al arroyo de la Gavia, la convierte en el eje conector este-oeste principal.

La actuación que se propone busca recuperar su franja de protección a modo de gran corredor ecológico, funcional y de paisaje. Para esto será necesario por un lado trabajar en la recuperación del suelo y vegetación y por otro lado en mejorar la permeabilización de infraestructuras.

El paisaje asociado a la vereda que se propone recuperar se basa en el paisaje histórico y potencial del ámbito. Topónimos como “Los Olivos”, “Los Molinos”, “Perales del Río”, etc., nos hablan de la relación de este ámbito con un paisaje rural, vinculado a árboles de fruto, y a cursos de agua.

El agua ya es un bien escaso en esta zona oeste, pero retazos de olivos quedan entre el polígono industrial de Getafe que sirven como base para la recreación de un vínculo al paisaje tradicional.

EL SALOBRAL

La Vereda se apoya también en los paisajes que atraviesa, y debe servir para conectar y mejorar ámbitos que ya están en proceso de recuperación. El sector UZP.3.02 se encuentra muy degradado a nivel edáfico, su anterior ocupación y desmantelamiento no ha desaparecido por completo, pero una recuperación natural de especies de porte arbóreo y herbáceo han sido capaces de resurgir entre múltiples escombros y basuras.

Se propone aprovechar el esfuerzo que la naturaleza está haciendo en este ámbito y transferir los aprovechamientos de estos ámbitos a suelos urbanizables sin desarrollar de esta zona oeste, o en suelos no

urbanizables que ya han sufrido procesos de transformación de manera irregular, con mayor dificultad de renaturalizar, como es la zona de camiones al norte del polígono los Olivos.

También sirve para apoyar esta propuesta la inaccesibilidad de este ámbito para actividades urbanas, o lo poco atractivo de su ubicación.



Fig.35: El paisaje de olivar que se conserva contrasta con la degradación de las zonas de borde en sus puntos de acceso. Es necesario revalorizar estas zonas de borde y su protagonista: el Olivar.

MALLA BOSQUE

El resto de caminos del ámbito y el arroyo de Bulera conforman una **Malla de Bosque** que se apoya en el eje vertebrador de la Vereda y que posibilitará la introducción de servicios ecosistémicos a una escala más local.

Esta malla atravesará el paisaje agrícola, los suelos urbanizables y se introducirá en los entornos urbanos.

Esta malla, a modo de estructura de infraestructura verde, aportará los siguientes servicios ecosistémicos al ámbito:

1. **Conectividad:** será la encargada de las conexiones de este ámbito oeste: entre Los Molinos y el polígono industrial de Villaverde, entre éste y el polígono los Olivos de Getafe, y entre éste y Perales del Río. El uso a través de estos caminos evitará la degradación de los espacios de borde: en este ámbito todo espacio de borde accesible por caminos poco frecuentados se convierte en vertedero ilegal y espacio en degradación.
2. **Introducción de Biodiversidad:** su tratamiento natural y vegetal irá encaminado a dar cobijo a la fauna, tanto edáfica como terrestre. Estos espacios naturalizados servirán de refugio en un entorno tan antropizado. Al mismo tiempo, la recuperación del suelo posibilitará la generación de suelo vivo, soporte de vida y sumidero de CO₂.
3. **Abastecimiento de alimentos ecológicos y de proximidad:** a lo largo de los caminos se acogerán espacios de agroecología, bien en formato de huertos urbanos para uso de los vecinos del ámbito, bien como pequeñas empresas que abastezcan a los barrios próximos de alimentación ecológica de proximidad. Estos espacios atraviesan las zonas de cultivo cerealista, posibilitando al agricultor sumarse en diferentes fases a la conversión a ecológico o de mejora de la salud del territorio.

ACTIVACIÓN DEL SUELO AGRÍCOLA

Este ámbito es eminentemente de propiedad privada, sin embargo, pueden generarse estrategias que partiendo de la iniciativa pública pueda involucrar al sector privado, generando sinergias a medio-largo plazo.

La malla de bosque puede partir de la colonización de franjas de suelo a lo largo de los caminos, que en primera instancia se protejan desde el planeamiento como espacios destinados a la multifunción de la infraestructura verde, esto implica condicionantes al cultivo en este espacio con medidas de recuperación de la salud del territorio, a través de la puesta en ecológico de los cultivos, la recuperación de setos y ribazos, y la recuperación del suelo vivo. A partir de este momento, bien pueden ser adquiridos por la administración, suscribiéndolos a los suelos urbanizables del ámbito, como sistemas generales, o bien, por expropiación, o bien los propietarios privados pueden animarse a la puesta en ecológico de sus cultivos.

En el ámbito existen iniciativas de reconversión del cultivo de secano a huertos urbanos. La demanda es creciente en este tipo de espacios de borde, y es una oportunidad para regenerar espacios con calidad ecológica y compatibilizar la producción agrológica con el recreo de los vecinos. La vinculación de esta tipología hortícola con la malla de caminos es una oportunidad para extenderla por todo el ámbito, revalorizando el paisaje y los servicios ecosistémicos que aportan.

Sin embargo, el ejemplo que encontramos en el ámbito no es resulta una experiencia de revalorización del espacio natural. La falta de una ordenanza específica da como resultado un paisaje desordenado que no difiere mucho de los antiguos poblados chabolistas que existieron en la zona. A través de una ordenanza municipal es posible regular este tipo de usos y conseguir con pocas medidas un efecto muy positivo en el paisaje natural: tipos de cerramientos, materiales, unificar construcciones auxiliares, de apeos, viveros, uso del agua, etc.



Fig.36: Implantación de huertos periurbanos junto a la Vereda de Salobral.

Para estos usos a lo largo de la malla y la Vereda se propone condicionarlos al cumplimiento de una ordenanza específica que integre esta regulación, así como el tipo de cultivo en ecológico y el consumo del agua.

INDUSTRIA MEDIOAMBIENTAL Y AGROLÓGICA

La Vereda del Salobral, así como la malla de bosque van a tener capacidad de condicionar el desarrollo de los planeamientos sobre los suelos urbanizables del ámbito. Es importante que el tejido urbano industrial que se desarrolle no aleje el contacto de la ciudad con el campo, sino que deberá prever unas estructuras de naturaleza que queden integradas en el actual tejido urbano, de modo que los nuevos desarrollos las preserven y se relacionen con ellas. En este esquema funcional se propone que la industria destinada a estar en contacto con la malla verde guarde relación con aspectos medioambientales, bien sean destinadas a las energías renovables, como a los polígonos agrológicos, bien de transformación, bien de comercio.

PERMEABILIZACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS

Una de las funciones principales tanto de la Vereda, como de la Malla de Bosque, es la conectividad. En esta zona es fundamental posibilitar la movilidad alternativa al tráfico motorizado: caminar, la bicicleta y la movilidad pecuaria deben ser protagonistas en esta red.

Actualmente existen numerosas barreras no siempre franqueables. Se ha realizado un inventariado de los pasos existentes para caracterizar y contabilizar los esfuerzos necesarios para la permeabilización de estas infraestructuras. Se aprovechan todos los pasos existentes y se cuenta con la ejecución futura de alguno nuevo (conexiones descritas en apartado 3 de la memoria).

INTRODUCCIÓN DE BIODIVERSIDAD

La conectividad ecológica difícilmente es recuperable en un territorio tan antropizado y fragmentado, en esta zona concreta es necesario hablar sobre la introducción de biodiversidad desde la pequeña escala hasta la microscópica, la malla que aquí se plantea debe acoger biodiversidad capaz de mejorar los entornos agrícolas y urbanos que atraviesa: polinizando, minimizando plagas, creando microclimas y actuando en la capa edáfica, concretamente en el proceso de la recuperación del suelo vivo, para que sea capaz de actuar como sumidero de CO².



3.5. Conexión UA 17.03 (Lote 5) Borde carretera Toledo

La continuidad del Bosque Metropolitano entre el lote 4 y el 5, al oeste del ámbito, se produce a través de una franja estrecha de suelo entre el tejido urbano de Villaverde y los depósitos de Metro junto a la M45. El borde de contacto entre estos ámbitos se produce a lo largo de la Av. Real de Pinto.

La reconversión de esta avenida en una vía verde no sólo va a posibilitar la continuidad entre ambos lotes, sino que mejora el acceso de la ciudad, con una lectura clara de estar atravesando el Bosque Metropolitano.

Se propone para ello una la creación de una vía que, acompañada por una franja de bosque, pasa a formar parte de la Malla de Bosque que se propone para todo el ámbito oeste UA17.04. El automóvil, de este modo, entra de manera pausada en la ciudad, y se posibilita colocar un paso de peatones de gran entidad, donde previamente se ha calmado el tráfico, y donde un cambio de pavimento ofrece lectura clara de la prioridad peatonal y ciclista.

Para el calmado de tráfico se propone estrechar en un carril para cada sentido previamente a la llegada al paso peatonal. Teniendo en cuenta que este acceso es entrada a un polígono industrial, y por lo tanto se produce tráfico pesado, no se contemplan resaltes, pero si una señalética clara del espacio que se está atravesando.

3.6. Conexión UA 18.02 (Lote 3) Anillo Verde Valdecarros

La continuidad de la zona de la Gavia con el lote 3 se encuentra interrumpida por la barrera de la M45, y los dos posibles puntos de contacto ofrecen características diferenciadas:

- Al este el contacto se produce a lo largo del borde urbano, a través de la Av. Cerro Milano y Avda. del Mayorazgo.
- Al oeste el contacto se produce entre espacios naturales, a través de una pasarela sobre la M45.

Mientras que en el borde urbano hay una intencionalidad de comunicar al peatón a través de caminos ajardinados y cierta calidad ambiental, el ámbito más natural carece de tratamiento específico.

Para los bordes urbanos se proponen conexiones a nivel sobre las calles, donde se priorice el recorrido peatonal y ciclista, gracias al cambio de pavimento, y la identificando de accesos al Bosque Urbano por medio de puntos de intensidad de vegetación y arbolado, así como mediante la señalética adecuada.

Para los espacios naturales entre el cerro la Gavia y la zona sur de la M45 se propone un ecoducto, donde se priorice el paso de fauna. La recuperación de la Gavia como espacio natural, y su capacidad de albergar refugio puede generar nuevos movimientos de fauna y especies, que presumiblemente podrán extenderse por los espacios más naturalizados del ámbito, como son los cerros yesíferos.

Este ecoducto, para garantizar su funcionamiento deberá de ser de uso exclusivo para la fauna, de modo que para la movilidad peatonal y ciclista se propone la ampliación de la plataforma de la pasarela, para albergar vegetación que mejore la calidad ambiental de la conexión.



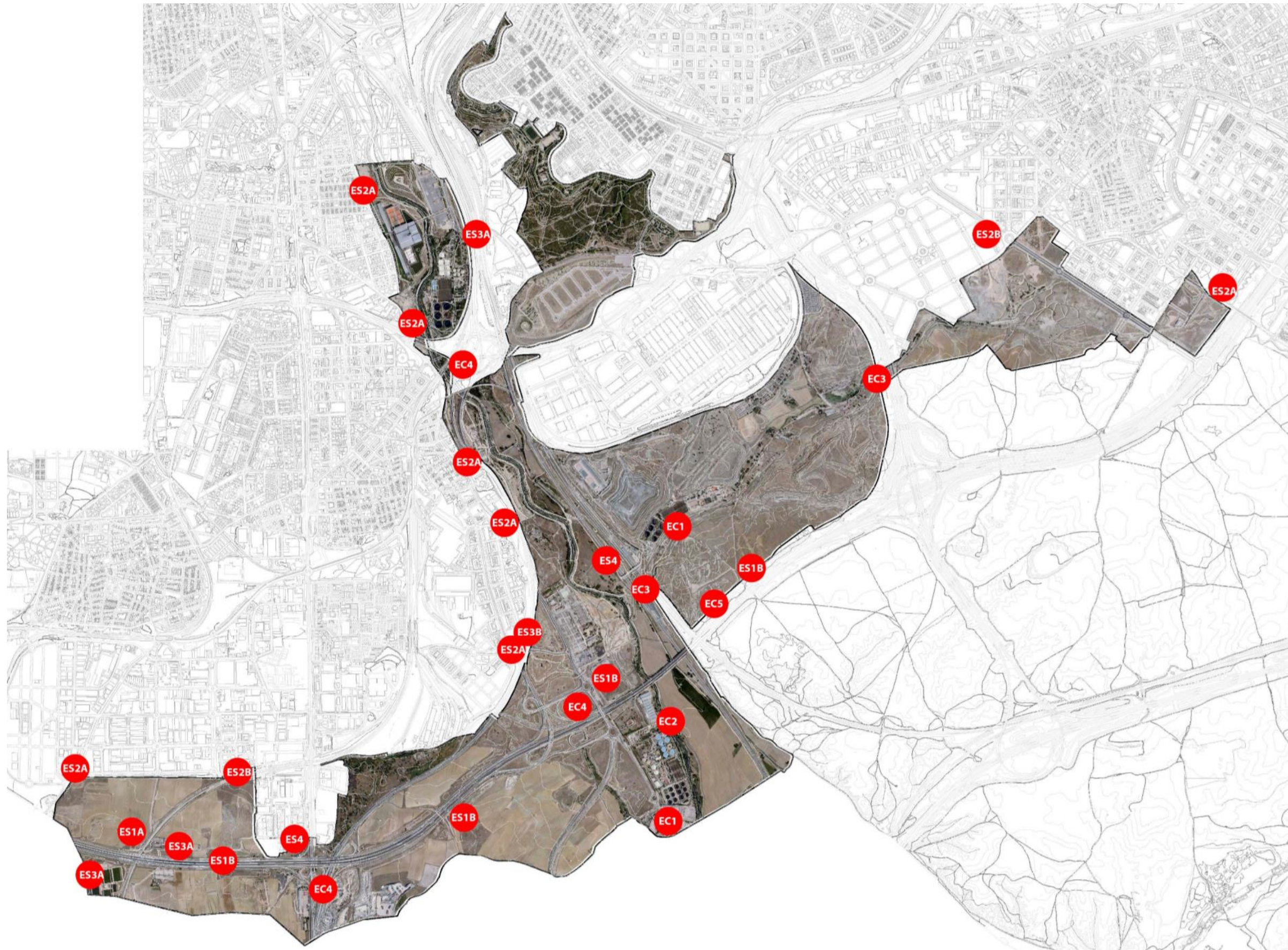


Fig.37: Plano de distribución de ecoconectores.

4.1. RELACIÓN DE SISTEMAS DE CONEXIÓN

CONECTIVIDAD SOCIAL

Los pasos destinados a la conectividad social posibilitan y mejoran los flujos peatonales, ciclistas y pecuarios. Su función fundamental es conectar los diferentes barrios con el Bosque Metropolitano, y generar recorridos a lo largo del Bosque, conectándolo al mismo tiempo con diferentes lotes. La cantidad de infraestructuras de tráfico rápido del ámbito ha provocado la necesidad de generar numerosísimos pasos sobre las mismas. Esta excepcionalidad hace necesario, en un primer momento, atender a cada caso ya existente para poder mejorarlo. De este modo con pequeñas actuaciones conseguiremos una mayor movilidad en el ámbito.

Pasos elevados

	Tipos	Casos	Imagen ejemplo:	Medidas de mejora
ES1A	<p>Pasarela sobre Infraestructuras. FFCC</p> 	<p>Camino Los Molinos entre Los Aguados y Los Llanos, sobre ffcc</p>	 <p>Camino los Molinos sobre el ffcc</p>	<p>1. Espacio seguro para caminantes y bicicletas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ampliación de plataforma <p>2. Continuidad paisajística:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jardineras junto al parapeto vertical del borde. - Plantación de enredaderas
ES1B	<p>Pasarela sobre Infraestructuras. Carreteras</p>	<p>Pasarelas sobre la M45</p>	 <p>Pasarelas sobre la M45</p>	<p>1. Espacio seguro para caminantes y bicicletas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plataforma compartida. Señalética adecuada. <p>2. Continuidad Paisajística y mejora sensorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ampliación de pasarela para alojar jardineras. - Plantación de arbustivas y herbáceas

Pasos a nivel

	Tipos	Casos	Imagen ejemplo:	Medidas de mejora
ES2A	<p>Paso a nivel en viario</p> 	<p>Conexión Zona 17.04 con Lote 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avda. Real de Pinto <p>Conexión con Vallecas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - C/ Peñaranda de Bracamonte <p>Conexión con Parque lineal del Manzanares:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avda. de los Rosales 	 <p>Avda. Real del Pinto</p>	<p>1. Calmado de tráfico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resaltes del pavimento previos al paso para el vehículo. - Señalética y semaforización. <p>2. Priorización flujos peatonales y ciclistas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cambio de tipo de pavimento <p>3. Identificación clara del cruce:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Señalética adecuada con antelación. - Identificación mediante arbolado de porte - Mejora estética con adecuación puntual de vegetación.
ES2B	<p>Paso a nivel en rotonda</p>	<p>Conexión con Vallecas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bulevar de la Naturaleza con Avda. Atalayuela y Parque de la Gavia <p>Conexión con Butarque:</p> <ul style="list-style-type: none"> - C/Zafiro con Avda. Rosales (M301) - C/ de la Hulla con C/ de Berrocal <p>Conexión con Marconi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - C/ San Eustaquio 	 <p>Vista del Bulevard de la naturaleza Avda. Mayorazgo</p>	<p>1. Priorización flujos peatonales y ciclistas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cambio de tipo de pavimento <p>2. Identificación clara del cruce:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Señalética adecuada. - Identificación mediante arbolado de porte - Mejora estética con adecuación puntual de vegetación.



Pasos inferiores

		Tipos		Casos		Imagen ejemplo:		Medidas de mejora		
ES3A	Paso inferior tipo túnel			Conexión entre Getafe y UA17.04: - Zona Deportiva de Getafe bajo la M45 - Camino de los Molinos bajo la M45 Conexión Polígono Los Olivos: - Camino Bajo de los Llanos Conexión Parque entrevías: - Paso mixto Calle Embajadores bajo fcc Conexión con Butarque: - C/Zafiro bajo A4 Conexión con Villaverde Bajo: - C/Concepción de la Oliva bajo A4 Conexión Mercamadrid -Camino Tomateros bajo fcc						1. Aumento sensación de seguridad: - Ampliación de túnel - Mejora de la calidad paisajística mediante plantaciones de gran porte y arbustivas - Implementación de señalética que ayude a la orientación
		Camino de los Molinos bajo la M45 C/ de la Hulla bajo la autovía del sur		Conexión Butarque: -C/ de la Hulla bajo la Autovía del sur Conexión Parque entrevías: -Paso mixto Calle Embajadores bajo la M31 Conexión Mercamadrid: -Paso mixto Camino del Malecón						1. Priorización flujos peatonales y ciclistas: - Ampliación de aceras 2. Identificación clara para el vehículo: - Señalética adecuada de disminución de carriles - Identificación mediante vegetación agrupada sobre acera - Mejora estética con adecuación puntual de vegetación.

Pasos de gran complejidad

		Tipos		Casos		Imagen ejemplo:		Medidas de mejora		
ES4	Pasos mixtos			Paso de la Vereda de Salobral bajo el nudo conexión M45 con A4 y Avda. Andalucía						Se necesitan implementar medidas de mejora a diferentes tipos de pasos y crear nuevos. Incluye: - Paso a nivel, - Pasos inferiores y - Creación de pasarela sobre la Avda. de Andalucía.

CONECTIVIDAD ECOLÓGICA

En un ámbito tan antropizado y fragmentado parece difícil conseguir algún movimiento de especies. Sin embargo, los cursos fluviales son hábitat y refugio de numerosas especies, y en muchos casos las infraestructuras han mantenido pasos para ellos. A esto hay que añadir que los ríos tienen gran capacidad de restauración. Cualquier actuación sobre un curso fluvial implica una mejora inmediata en la conectividad y albergue de fauna.

En esta propuesta se contemplan fundamentalmente mejoras en los pasos de la red hidrográfica de manera generalizada. Además, se van a establecer algunos pasos de fauna para conectar espacios de mayor grado de naturalización y, por lo tanto, con mayor capacidad para atraer especies.

Actuaciones sobre la red hidrográfica

EC1

Tipos	Casos	Imagen ejemplo:	Medidas de mejora
<p>Conectividad lateral</p>	<p>-Arroyo la Gavia -Arroyo Bulera</p>	<p>Arroyo Bulera</p>	<p>1. Recuperar territorio fluvial - Eliminar barreras de encauzamiento y devolver el espacio al río.</p>

EC2

<p>Conectividad longitudinal</p>	<p>-Río Manzanares</p>		<p>1. Recuperar la continuidad longitudinal del río. - Eliminar azudes sin uso</p>
----------------------------------	------------------------	--	--

Actuaciones sobre infraestructuras

EC3

Tipos	Casos	Imagen ejemplo:	Medidas de mejora
<p>Mejoras de los pasos transversales (drenajes de arroyos que cruzan)</p>	<p>-Arroyo de la Gavia bajo FFCC -Arroyo de Bulera bajo Carretera San Martín de la Vega</p>	<p>Arroyo la Gavia bajo ffcc</p>	<p>1. Priorizar la continuidad del caudal ecológico del cauce: - Ampliación del paso 2. Posibilitar el paso seco de fauna - Colocar plataforma a otro nivel del cauce 3. Posibilitar paso de peatones - Compatible con el paso seco de fauna</p>



Mejoras en el drenaje

EC4

Tipos		Casos	Imagen ejemplo:	Medidas de mejora
Drenajes de cunetas		<ul style="list-style-type: none"> -Cunetas en autovías -Cunetas en carreteras -Cunetas del FFCC 	<p>Nudo M45</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recuperar escorrentías naturales <ul style="list-style-type: none"> o Crear filtros naturales para limpieza del caudal por fitodepuración o Recuperar escorrentías transversales a las infraestructuras

Pasos de fauna superiores: ecoductos elevados

EC5

Tipos		Casos	Imagen ejemplo:	Medidas de mejora
		<ul style="list-style-type: none"> -Conexión sobre la M45 entre zona de la Gavia UA18.01 y Lote 3 UA18.02 		<ol style="list-style-type: none"> 1. Posibilitar paso de fauna <ul style="list-style-type: none"> o Estructura sobre autovía entre 30 y 80m con forma en reloj de arena. o Soporte de tierra vegetal o Vallado opaco encauzando los flujos o Vegetación, refugios de piedras y pequeñas charcas en los accesos para la atracción de la fauna. o No se podrá compatibilizar con otros tipos de tráfico: rodado, peatonal o ciclista.

Pasos de fauna inferiores: ecoductos en túnel

EC6

Tipos		Casos	Imagen ejemplo:	Medidas de mejora
		<ul style="list-style-type: none"> -Arroyo la Gavia sobre M31 -Pasos del canal bajo trazado del fcc 		<ol style="list-style-type: none"> 1. Posibilitar paso seco de fauna <ul style="list-style-type: none"> o Ampliación del paso. o Colocación de plataforma a otro nivel del paso de agua



EQUIPAMIENTOS GENERALES

MOBILIARIO Y SEÑALÉTICA

Los principios o criterios propuestos en el diseño, acondicionamiento, gestión y mantenimiento de los espacios urbanizados en el parque persiguen la eficiencia, la economía de recursos, la adaptación al paisaje y a la morfología del lugar y la funcionalidad para el uso público.

Se presenta un diseño específico para este ámbito del Bosque Metropolitano.

Infraestructuras y equipamientos:

Se han dotado a los diferentes espacios que conforman la propuesta de unas características propias que los singularizan respecto a un parque urbano: deberán evitar de iluminación artificial, los firmes serán principalmente permeables: de tierra y material granular, los puntos de recogida de basuras, iluminación, información y fuentes se asocian exclusivamente a las entradas principales y a los espacios estancia propuestas en torno a los focos de atracción del ámbito. En los espacios más naturalizados se ha pretendido eliminar el carácter de parque urbano para invitar al usuario a adoptar una actitud de respeto hacia la naturaleza.

Se procurará en todos los materiales posibles la recirculación en el propio ámbito, de este modo las bases de los caminos se ejecutarán íntegramente con el material inerte que se obtiene con la limpieza del ámbito, previamente separado y machacado en la planta de vivero de suelo.

Materiales eficientes y de fácil mantenimiento

La piedra y la madera son los materiales básicamente utilizados en la ejecución de mobiliario y equipamiento. Como criterios de diseño se han establecido la sinceridad expresiva del material, la economía de recursos, la durabilidad y la facilidad de mantenimiento, además de la adecuación a las normas de protección del medio ambiente y la eficiencia energética.

Señalética

Asociado a los recorridos se propone un proyecto de señalética específico que incorpore información sobre los espacios y usos asociados para permitir la orientación a través de todo el ámbito de actuación. Además, habrá de desarrollar las rutas temáticas en relación con los valores históricos y culturales, por un lado, y los valores naturales por otro. Las ruinas e hitos naturales deberán ponerse en valor mediante su oportuna localización y señalización.

Se diseñará un sistema completo que prevea desde los grandes paneles informativos dispuestos en las plazas principales del parque hasta los pequeños indicadores de elementos interpretativos dispersos por el ámbito más natural.

El diseño y construcción de los elementos de señalética se amoldarán a los criterios generales anteriormente señalados. Su resolución práctica en cuanto a formas y materiales deberá ser coherente con el resto de elementos que compongan los espacios urbanizados, como son el mobiliario y el equipamiento.

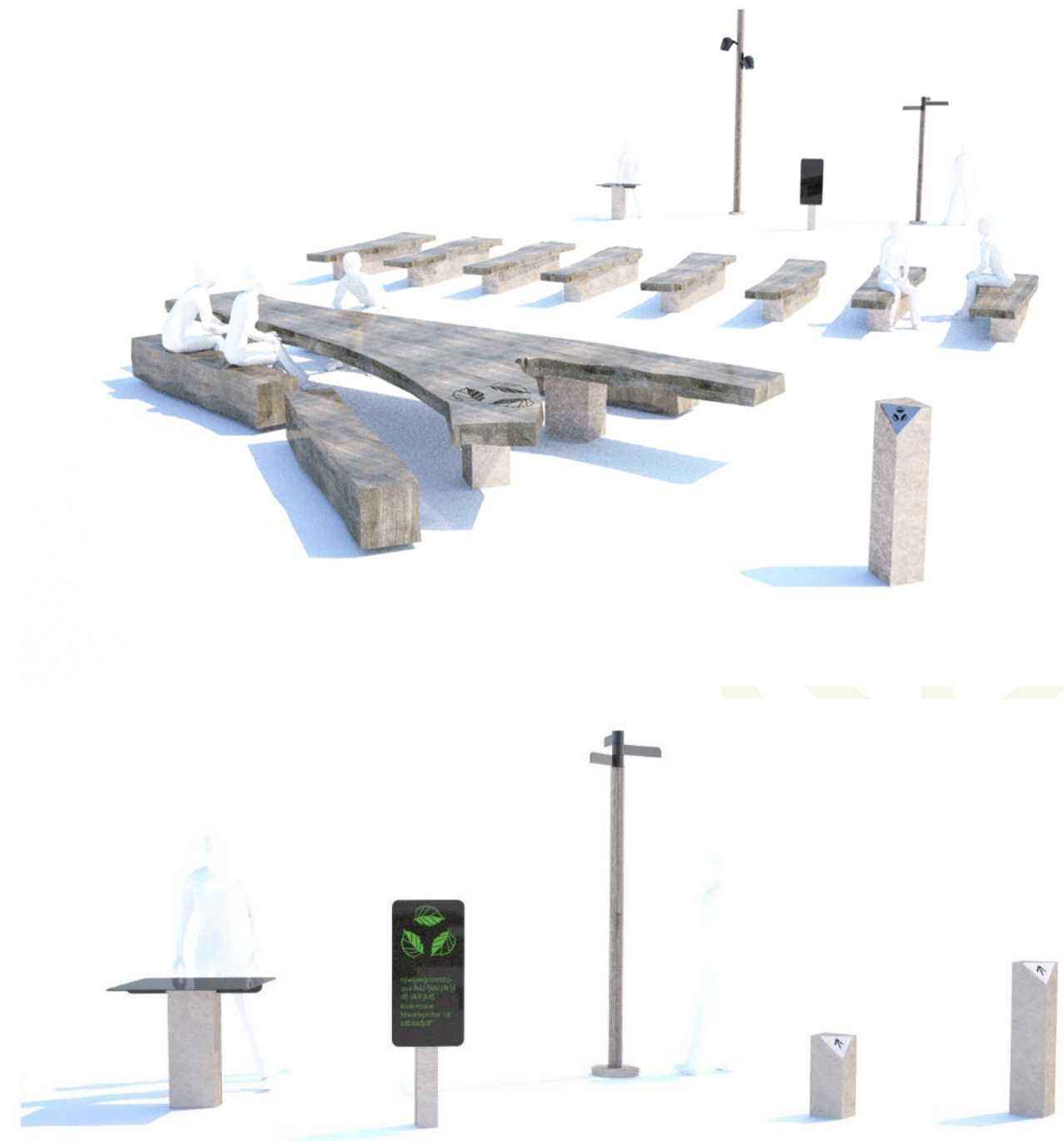


Fig.38: Propuesta de mobiliario y señalética.

EDIFICACIONES

El principio para la utilización de construcciones es el de evitar al máximo antropizar entornos naturales, y reutilizar todos aquellos contenedores existentes. Entre estas construcciones reutilizables se encuentra el patrimonio asociado al Real Canal y la depuradora de la China.

El resto de edificaciones mantendrán la máxima de situarse próximos a accesos y entornos ya urbanizados o altamente alterados, siempre y cuando sea posible.

Su diseño atenderá a los siguientes parámetros de integración:

- La estructura y cerramientos serán casi en su totalidad de madera, atendiendo a la función de sumidero de CO2.
- No se realizarán construcciones soterradas ni se alterará la morfología del terreno.
- Se atenderá a la presunción arqueológica del ámbito evitando cimentaciones soterradas que puedan alterar los estratos del suelo.
- Se recuperará el suelo fértil que sea ocupado para su reutilización in situ.
- Las cubiertas tendrán orientación sur, o este /oeste para albergar paneles solares.
- El consumo energético será nulo. Se utilizarán energías renovables basadas en geotermia, biomasa, solar o eólica.
- El agua destinada a usos de no consumo se recirculará para su reutilización.
- El agua de pluviales no se encauzará, se reutilizará para usos de riego, aseos y limpieza.

Con las premisas de diseño se redactará una ordenanza que regirá no sólo sobre las construcciones de equipamientos públicos, sino también sobre las promociones privadas.

Es necesario atender cuidadosamente a las edificaciones asociadas al uso de huertos, gestionando de manera coordinada y centralizada sus invernaderos, acopios de compost, caseta de apeos y puntos de riego, de modo que se atienda a una ocupación controlada del espacio y a un uso unitario de materiales.

Se ha diseñado un módulo arquitectónico que facilita la ampliación o reducción de superficies destinado vivero, al uso hortícola y a edificaciones de apoyo al campus agroecológico. Su arquitectura prefabricada y modular sin cimentaciones profundas permite la reubicación en diferentes zonas del ámbito, atendiendo a diferentes fases de desarrollo de cada uno de los usos a los que atiende.

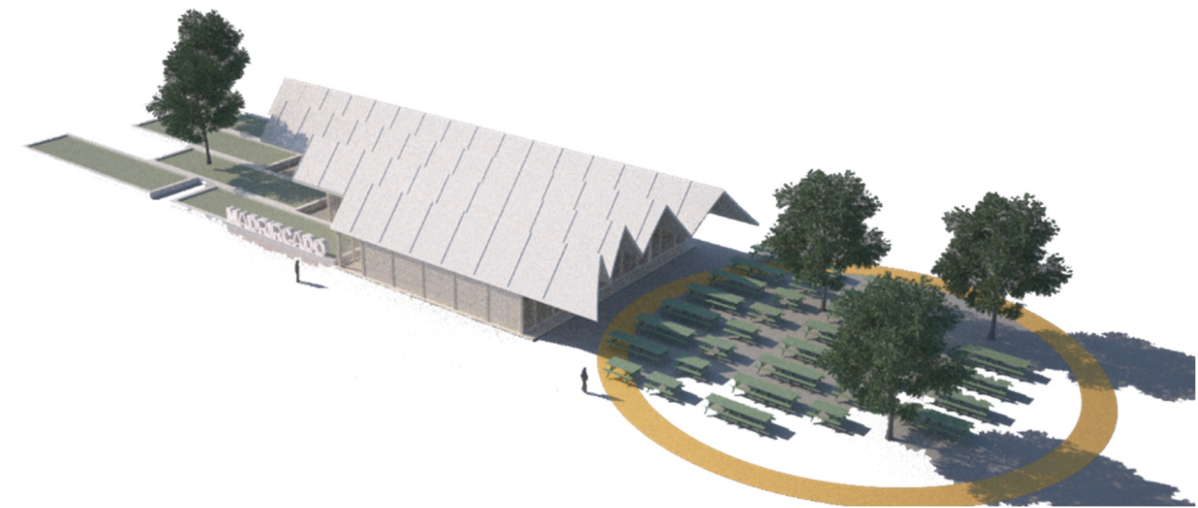


Fig.39: Mercado de proximidad junto a Mercamadrid. Ejemplo de construcción modular asociada a un punto de acceso y sobre un espacio altamente alterado.



Fig.40: El edificio de las esclusas del Real Canal acoge usos asociados a los huertos comunitarios, unificando la zona de vestuarios, apeos y servicios. El edificio modular diseñado puede servir de apoyo a este ámbito según se vayan desarrollando nuevas necesidades.



Fig.41: Las construcciones de la depuradora de la China ofrecen estructuras de gran singularidad para su recuperación como espacios para el vivero y la escuela de agrología.





	DESCRIPCIÓN	ESTIMACIÓN €	IMPUTABLE PROYECTO	NO IMPUTABLE PROYECTO	Notas
FASE 0					
Trabajos independientes					
SOTERRAMIENTO INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS					
FO. 01	Desarrollo de planificación de grandes infraestructuras PEIMAN SUR	0	0		Variable. Por definir
FO. 02	DESMANTELAMIENTO ERAR LA CHINA	0	0		Variable. Por definir
FO. 03	FINALIZACIÓN OBRAS PARQUE LA GAVIA	0	0		
FO. 04	PASO BAJO EL AVE - La Gavia - Manzanares	0	0		
FO. 05	CONEXIÓN PARQUE FORESTAL ENTREVÍAS	9.000.000		9.000.000	
FO. 06	PROYECTO VIVERO FORESTAL	50.000	50.000		
FO. 06	PROYECTO VIVERO DE SUELO	70.000	70.000		
FO. 06	IMPLANTACIÓN VIVERO FORESTAL (VF)				
FO. 06	Primera fase rápida para obtención de plata de dos savias	200.000	200.000		Incluye edificación básica
FO. 06	IMPLANTACIÓN VIVERO DE SUELO (VS)				
FO. 06	Primera fase rápida para preparación de suelos	40.000	40.000		Incluye edificación básica
		Total Fase 0	360.000	9.000.000	
FASE I					
UA 12.01 Manzanares Tramo I					
F.I. a01	Redacción proyectos	250.000		250.000	
F.I. a02	Cubierta tanque de tormentas	548.400	548.400		
F.I. a03	Readecuación entorno	1.375.430	1.375.430		
F.I. a04	Urbanización antigua ERAR La China	1.014.180	1.014.180		
F.I. a05	Remodelación antigua ERAR La China	8.818.200	8.818.200		
F.I. a06	Ejecución conexiones del río	333.470			
		UA 12.01 Manzanares Tramo I	11.756.210	250.000	
UA 17.01 Manzanares Tramo II					
F.I. b01	Redacción proyectos	175.000		175.000	
F.I. b02	Remodelación Canal del Manzanares	133.670	133.670		
F.I. b03	Rest.Fluvial río Manzanares (cauce)	516.735	516.735		
F.I. b04	Huertos Urbanos: promoción y prep.suelos	37.866	37.866		
F.I. b05	Huertos Urbanos: construcción y consolidación	75.732	75.732		
F.I. b06	Vivero Forestal: desarrollo 1	992.312	992.312		
		UA 17.01 Manzanares Tramo II	1.756.315	175.000	
UA 18.01 Arroyo La Gavia					
F.I. c01	Redacción proyectos	175.000		175.000	
F.I. c02	Gestión urbanística (redac. y tramitación)	11.438	11.438		
F.I. c03	Restauración fluvial. Fase recuperación	457.522	457.522		
F.I. c04	Adecuación vía pecuaria	2.100.000	2.100.000		
F.I. c05	Ampliación pasos infraestruct. M30	7.000.000	7.000.000		
F.I. c06	Vivero Suelo: desarrollo 1	750.000	750.000		
F.I. c07	Tratamiento vertederos inertes: perfilado y suelos	920.000	920.000		
F.I. c08	Tratamiento vertederos inertes: plantaciones	2.531.200	2.531.200		
		UA 18.01 Arroyo La Gavia	13.770.160	175.000	
UA 17.04 B.Sur Madrid-Getafe					
F.I. d01	Redacción proyectos	50.000		50.000	
F.I. d02	Gestión urbanística (redac. y tramitación)	0	0		
F.I. d03	Limpiezas y desescombros	600.000	600.000	600.000	
F.I. d04	Enmiendas suelos con VS	775.500	775.500		
F.I. d05	Tratamientos fitorremediadores suelos	600.000	600.000		
F.I. d06	Plantaciones arbolado	3.300.000	3.300.000		
		UA 17.04 B.Sur Madrid-Getafe	5.275.500	650.000	
		Total Fase 1	32.558.185	1.250.000	

FASE II				
UA 12.01 Manzanares Tramo I				
F II. a01	Puesta en servicio Campus Tecnológico Agroal.	1.500.000	1.500.000	
F II. a02	Desarrollo Campus Tecnológico Agroalimentario	1.000.000	1.000.000	
F II. a03	Enmiendas de suelo procedente del VS	100.000	100.000	
F II. a04	Plantaciones arbolado	225.000	225.000	
UA 12.01 Manzanares Tramo I		2.825.000	2.825.000	0
UA 17.01 Manzanares Tramo II				
FII. b01	Huertos Urbanos: consolidación y mantenim.	75.672	75.672	
FII. b02	Vivero Forestal: desarrollo 2. Ampliación eras	992.312	992.312	
FII. b03	Mejoras conexiones	150.000	150.000	
UA 17.01 Manzanares Tramo II		1.217.984	1.217.984	0
UA 18.01 Arroyo La Gavia				
F II. c01	Restauración fluvial. Fase consolidación	228.761	228.761	
F II. c02	Vivero Suelo: desarrollo 2. Redimensionado	15.000	15.000	
F II. c03	Tratamiento vertederos inertes: consolidación	2.250.000	2.250.000	
F II. c04	Conexión ecoducto con Lote 3	15.000.000		15.000.000
UA 18.01 Arroyo La Gavia		17.493.761	2.493.761	15.000.000
UA 17.04 B.Sur Madrid-Getafe				
F II. d01	Adecuación vía pecuaria	1.650.000	1.650.000	
F II. d02	Mejoras urbanización perímetro	50.000	50.000	
F II. d03	Ejecución pasos sobre infraestructuras	10.000.000		10.000.000
F II. d04	Consolidación vías pecuarias. Mejoras	125.000	125.000	
UA 17.04 B.Sur Madrid-Getafe		11.825.000	1.825.000	10.000.000
Total Fase 2		33.361.745	8.361.745	25.000.000
TOTAL VALORACIÓN COSTE (€) FASE 0 + FASE 1 + FASE 2		76.263.400	41.279.930	35.250.000
		ESTIMACIÓN €	IMPUTABLE PROYECTO	NO IMPUTABLE PROYECTO





BOSQUE METROPOLITANO MADRID Lote 4

PLAN DE ETAPAS Y PRIORIDADES

VUELVO AL SUR

Cd.	AÑO	VUELVO AL SUR																																	
		2020				2021				2022				2023				2024				2025				2026				2027				2028	
trimestre		3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
FASE 0																																			
Trabajos independientes																																			
FO. 01	SOTERRAMIENTO INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS	no consta																																	
FO. 02	DESMANTELAMIENTO ERAR LA CHINA	no consta																																	
FO. 03	FINALIZACIÓN OBRAS PARQUE LA GAVIA																																		
FO. 04	PASO BAJO EL AVE - La Gavia - Manzanares																																		
FO. 05	CONEXIÓN PARQUE FORESTAL ENTREVÍAS																																		
FO. 06	PROYECTO VIVERO FORESTAL																																		
FO. 06	PROYECTO VIVERO DE SUELO																																		
FO. 06	IMPLANTACIÓN VIVERO FORESTAL (VF)																																		
FO. 06	IMPLANTACIÓN VIVERO DE SUELO (VS)																																		
FASE I																																			
UA 12.01 Manzanares Tramo I																																			
F I. a01	Redacción proyectos																																		
F I. a02	Cubierta tanque de tormentas																																		
F I. a03	Readecuación entorno																																		
F I. a04	Urbanización antigua ERAR La China																																		
F I. a05	Remodelación antigua ERAR La China																																		
F I. a06	Ejecución conexiones del río																																		
UA 17.01 Manzanares Tramo II																																			
F I. b01	Redacción proyectos																																		
F I. b02	Remodelación Canal del Manzanares																																		
F I. b03	Rest.Fluvial río Manzanares (cauce)																																		
F I. b04	Huertos Urbanos: promoción y prep.suelos																																		
F I. b05	Huertos Urbanos: construcción y consolidación																																		
F I. b06	Vivero Forestal: desarrollo 1																																		
UA 18.01 Arroyo La Gavia																																			
F I. c01	Redacción proyectos																																		
F I. c02	Gestión urbanística (redac. y tramitación)																																		
F I. c03	Restauración fluvial. Fase recuperación																																		
F I. c04	Adecuación vía pecuaria																																		
F I. c05	Ampliación pasos infraestruct. M30																																		
F I. c06	Vivero Suelo: desarrollo 1																																		
F I. c07	Tratamiento vertederos inertes: perfilado y suelos																																		
F I. c08	Tratamiento vertederos inertes: plantaciones																																		
UA 17.04 B.Sur Madrid-Getafe																																			
F I. d01	Redacción proyectos																																		
F I. d02	Gestión urbanística (redac. y tramitación)																																		
F I. d03	Limpiezas y desescombros																																		
F I. d04	Enmiendas suelos con VS																																		
F I. d05	Tratamientos fitorremediadores suelos																																		
F I. d06	Plantaciones arbolado																																		
FASE II																																			
UA 12.01 Manzanares Tramo I																																			
F II. a01	Puesta en servicio Campus Tecnológico Agroal.																																		
F II. a02	Desarrollo Campus Tecnológico Agroalimentario																																		
F II. a03	Enmiendas de suelo procedente del VS																																		
F II. a04	Plantaciones arbolado																																		
UA 17.01 Manzanares Tramo II																																			
F II. b01	Huertos Urbanos: consolidación y mantenim.																																		
F II. b02	Vivero Forestal: desarrollo 2. Ampliación eras																																		
F II. b03	Mejoras conexiones																																		
F II. b04																																			
UA 18.01 Arroyo La Gavia																																			
F II. c01	Restauración fluvial. Fase consolidación																																		
F II. c02	Vivero Suelo: desarrollo 2. Redimensionado																																		
F II. c03	Tratamiento vertederos inertes: consolidación																																		
F II. c04	Conexión ecoducto con Lote 3																																		
UA 17.04 B.Sur Madrid-Getafe																																			
F II. d01	Adecuación vía pecuaria																																		
F II. d02	Mejoras urbanización perímetro																																		
F II. d03	Ejecución pasos sobre infraestructuras																																		
F II. d04	Consolidación vías pecuarias. Mejoras																																		





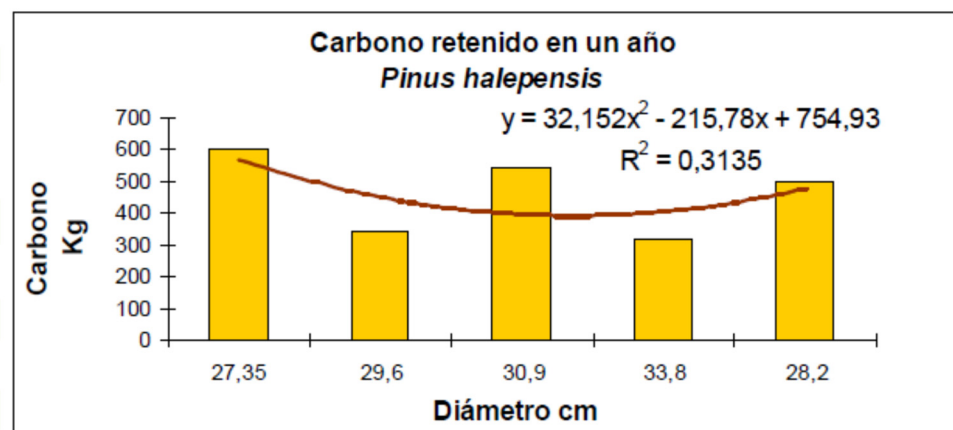
8.1. REDUCCIÓN DE EMISIONES

Se realiza una estimación del beneficio ambiental de la propuesta en términos de reducción de emisiones aplicando la metodología aportada por el Ministerio para la Transición Ecológica por medio de la *Calculadora de absorciones de CO2 ex ante de las especies forestales arbóreas españolas*.

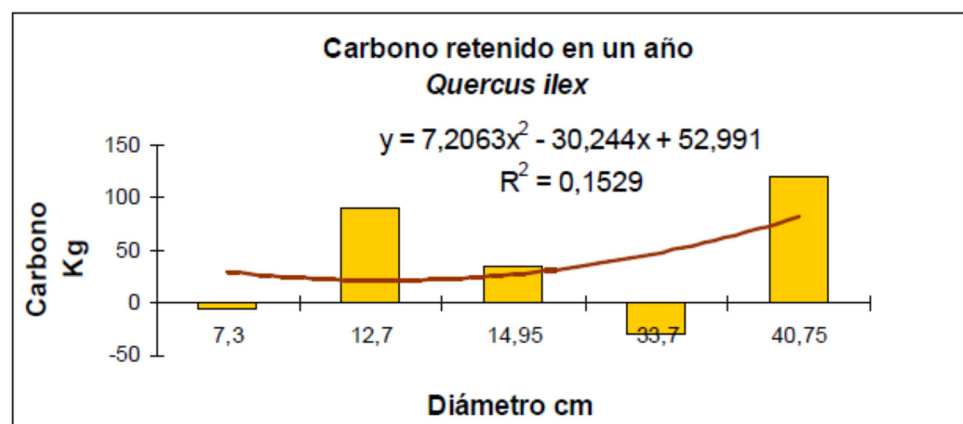
Para ello se consideran los suelos alterados (Plano de Zonificación de Suelos), sobre los cuales se desarrollarán reforestaciones con el pino carrasco (*Pinus halepensis*) como especie principal, acompañado de encina y coscoja. De esta manera se realiza el siguiente cálculo:

- Superficie de plantación: 275 ha.
- Absorción estimada a los 30 años para *Pinus halepensis*: 0,08 tn CO₂/pie.
- Densidad de plantación: 500 pies/ha.
- Nº de pies de *Pinus halepensis*: 137.500 pies.
- **Absorción total a los 30 años: 11.000 tn de CO₂.**

El balance de absorción de carbono de esta especie en un año completo, para cada uno de sus diámetros, queda expuesto en la siguiente gráfica (REDONDO GÓMEZ, S. Y LUQUE PALOMO, T):



De la misma manera, para la encina (*Quercus ilex*):



8.1. MATRIZ DE BENEFICIOS AMBIENTALES

Los beneficios ambientales de la creación de una infraestructura verde como el Bosque Metropolitano propuesto para el ámbito de trabajo son innumerables.

A modo de síntesis, se recogen algunos de ellos sobre los diferentes elementos del medio físico, socioeconómico y sensorial:

Afecciones potenciales de la Modificación del PGOU sobre los elementos del medio.

MEDIO FÍSICO NATURAL		INTERACCIÓN
Atmósfera	Niveles sonoros	Positiva
	Calidad del aire	Positiva
	Emisiones electromagnéticas	Sin interacción
	Contaminación lumínica	Sin interacción
Geología	Formas del relieve	Positiva
	Riesgos geológicos	Positiva
Suelos	Edafología	Positiva
	Contaminación del suelo	Positiva
Ciclo del agua	Cursos de agua superficiales	Positiva
	Corrientes subterráneas y recarga de acuíferos	Positiva
	Consumo y calidad del agua	Positiva
Vegetación	Formaciones vegetales existentes	Positiva
	Terrenos forestales	Positiva
Fauna	Hábitats y comunidades faunísticas	Positiva
MEDIO SOCIOECONÓMICO		
Usos del territorio	Ocupación del suelo	Positiva
	Consumos de energía	Sin interacción
	Residuos	Positiva
Sector económico	Sector primario	Positiva
	Sector secundario y terciario	Positiva
	Sector construcción	Sin interacción
Población	Empleo	Positiva
	Bienestar	Positiva
	Salud pública	Positiva
	Seguridad	Positiva
Patrimonio histórico, artístico y cultural	Bienes catalogados	Positiva
	Vías pecuarias	Positiva
Espacios naturales protegidos	Red Natura 2000. Espacios Naturales Protegidos. Hábitats Directiva 92/43/CEE. Montes de U.P. Zonas Húmedas Catalogadas, Reservas de la Biosfera, IBAs	Sin interacción
	MEDIO PERCEPTUAL	
Paisaje	Calidad visual y del paisaje	Positiva

■ Interacción negativa
 ■ Interacción positiva
 ■ Sin interacción

