

# EL JARDIN RESILIENTE

} Ecologías experimentales frente a un clima en mutación {

Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid

MÁSTER HABILITANTE. CURSO 2024-2025 ETSAM

UNIDAD DOCENTE ÁBALOS.

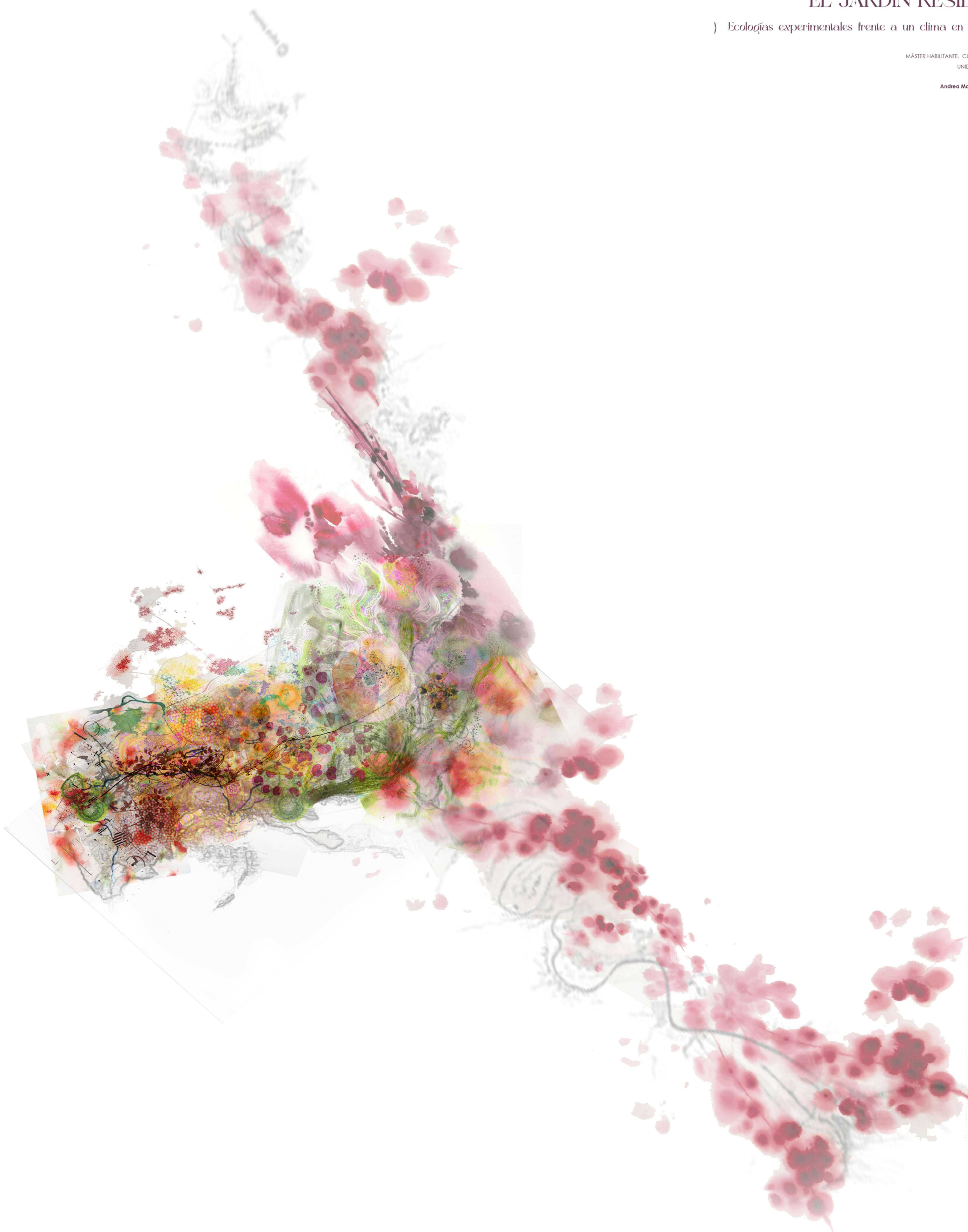
Tutora\_Nieves Mestre

**Andrea Manzarbeitia Eced\_18230**

# EL JARDIN RESILIENTE

) Ecologías experimentales frente a un clima en mutación (

MÁSTER HABILITANTE. CURSO 2024-2025 ETSAM  
UNIDAD DOCENTE ÁBALOS.  
Tutora\_Nieves Mestre  
Andrea Manzarbella Eced\_18230



# EL JARDIN RESILIENTE

Ecologías experimentales frente a un clima en mutación

Río Guadaluza - Costa del Sol - T3

Marbella  
38°52' N, 4°45' W (59 m snm)  
E: 36.610202  
N: 43.844201  
W: 29.7251  
U: 24.13°



## Centro de Investigación y Desarrollo Agrícola

El proyecto propone un centro de innovación agrícola, basado en la integración estratégica de ciclos de energía, agua e información, capaz de activar los tres paisajes existentes en la región. Mediante una arquitectura respetuosa y adaptable al medio.

Proyecto situado en los alrededores del río Guadaluza. Se parte de la investigación del sector agrícola de Marbella, destacando la problemática de su desaparición. En mayor medida dada por la ocupación del suelo por el sector turístico, sustitución de cultivos locales, pérdida de biodiversidad, falta joven en el sector, la sobre-exportación de los productos y la tecnología desfasada en los cultivos de este sector.

Se plantea para este Centro de desarrollo Agrícola, una implantación en las orillas del río Guadaluza con la conexión de San Pedro Alcántara, las áreas agrícolas y el recinto ferial. Teniendo como inversor la organización CIMMYT, que opera globalmente, teniendo como iniciativa estrategias 2030 respecto a desarrollo agrícola, resiliencia al clima, de cara al futuro respecto a la seguridad nutricional y la conservación de la biodiversidad. Colabora a nivel nacional con empresas españolas como Agrovetal, que se encarga de la modificación de las semillas para el desarrollo de los cultivos, y CGAR, que se encarga de la protección de la biodiversidad con métodos digitales.

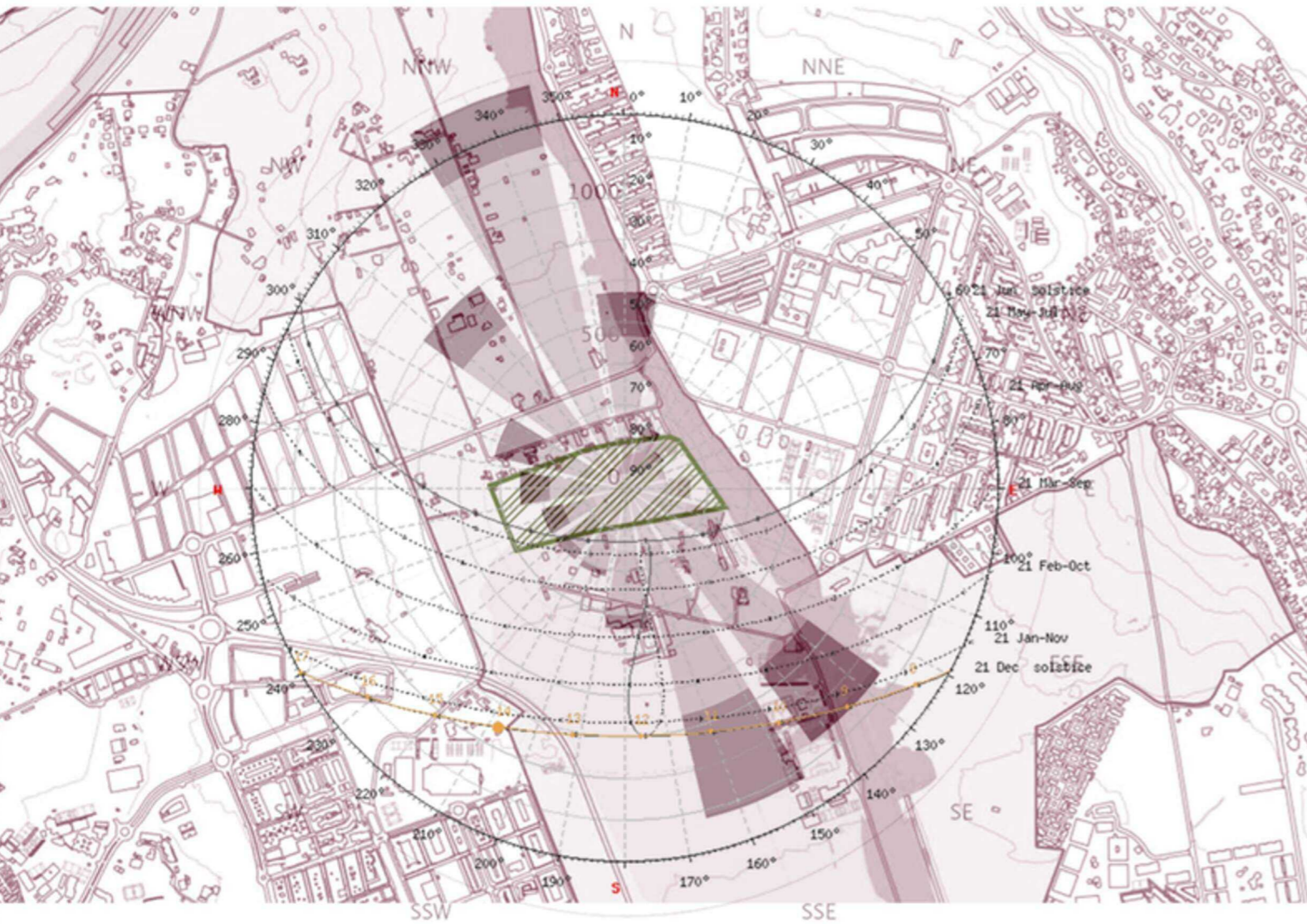
Se parte de la premisa de la voluntad de querer **proteger el suelo, la vegetación existente**, y la condición de **inundabilidad** de esta parcela. Considerando un ciclo metabólico estructurado por el flujo de alimentación de datos, energía y agua.

Se estructura por un **módulo principal de dos plantas** (CPD en la segunda) que se limita a la línea de inundación y que conecta el resto de módulos mediante la primera planta. Dejando a un lado la vegetación productiva local de Marbella y en la zona de inundación un área de humedales con vegetación autóctona y de riberas.

Se distinguen dos modelos estructurales: uno más ligero y en elevación en los módulos situados en el área inundable, y otro modelo más compacto y en contacto directo con el suelo del resto de módulos.

Por último se hace distinción de **tres envolventes**, dependiendo del programa y la orientación. En primer lugar las inveteraderas con la estructura ligera tendrán una envolvente más efímera y que permitirá el paso de la radiación solar. En segundo lugar una envolvente muy compacta en todo el perímetro sur del módulo principal, dejando únicamente huecos de ventilación y accesibilidad. Y por último una envolvente de doble piel, mucho más trnslúcida y con mucho mayor porcentaje de huecos, durante el perímetro del norte del conjunto.

El proyecto, ubicado en las orillas del río Guadaluza en Marbella, responde a la pérdida de agricultura en San Pedro de Alcántara. Busca **revitalizar** el sector mediante **innovación tecnológica, sostenibilidad y adaptación climática**. Se estructura en tres ejes: implantación en una zona agrícola estratégica, creación de un nodo de innovación que conecte saberes tradicionales y modernos, y recuperación de los ecosistemas agrícola, de humedal y ribereño. El diseño se adapta a las condiciones del terreno y las cotas de inundación del río. Se integra un sistema circular de flujos de energía, agua y datos para generar inteligencia agronómica. El centro incluye laboratorios, espacios formativos y un centro de datos, con zonas experimentales e inveteraderas en áreas inundables. Su arquitectura combina estructuras ligeras y materiales eficientes, con pabellones modulares elevados. En conjunto, propone un ecosistema agrícola resiliente, conectado y autosuficiente, que impulse la producción local desde una perspectiva ambientalmente responsable.



- Zonas de Suelo Rústico**
  - Zona 1: Valor Ambiental Prioritario (ZR-VAP)
  - Zona 2: Valor Ambiental Limitado (ZR-VAL)
  - Zona 3: Alta Incidencia Paisajística (ZR-AIP)
  - Zona 4: Media Incidencia Paisajística (ZR-MIP)
  - Zona 5: Prevención de Avenidas (ZR-INA)
  - Zona 6: Inundabilidad Reducida (ZR-IR)
  - Zona 7: Influencia Costera (ZR-ICO)
  - Zona 8: Promoción Agrícola (ZR-AGR)
  - Zona 9: Pendientes Elevadas (ZR-PTE)
  - Zona 10: Infraestructuras en el Medio Natural (ZR-FR)
  - Zona 11: Protección Urbana (ZR-PUR)
- DETERMINACIONES GRÁFICAS**
  - Limite de Término Municipal
  - Limite de Suelo Urbano
  - Dominio Público Marítimo Terrestre
  - Servidumbre de Tránsito
  - Servidumbre de Protección
  - Zona de Influencia
  - Ribera del Mar



Colonia Agrícola San Pedro de Alcántara

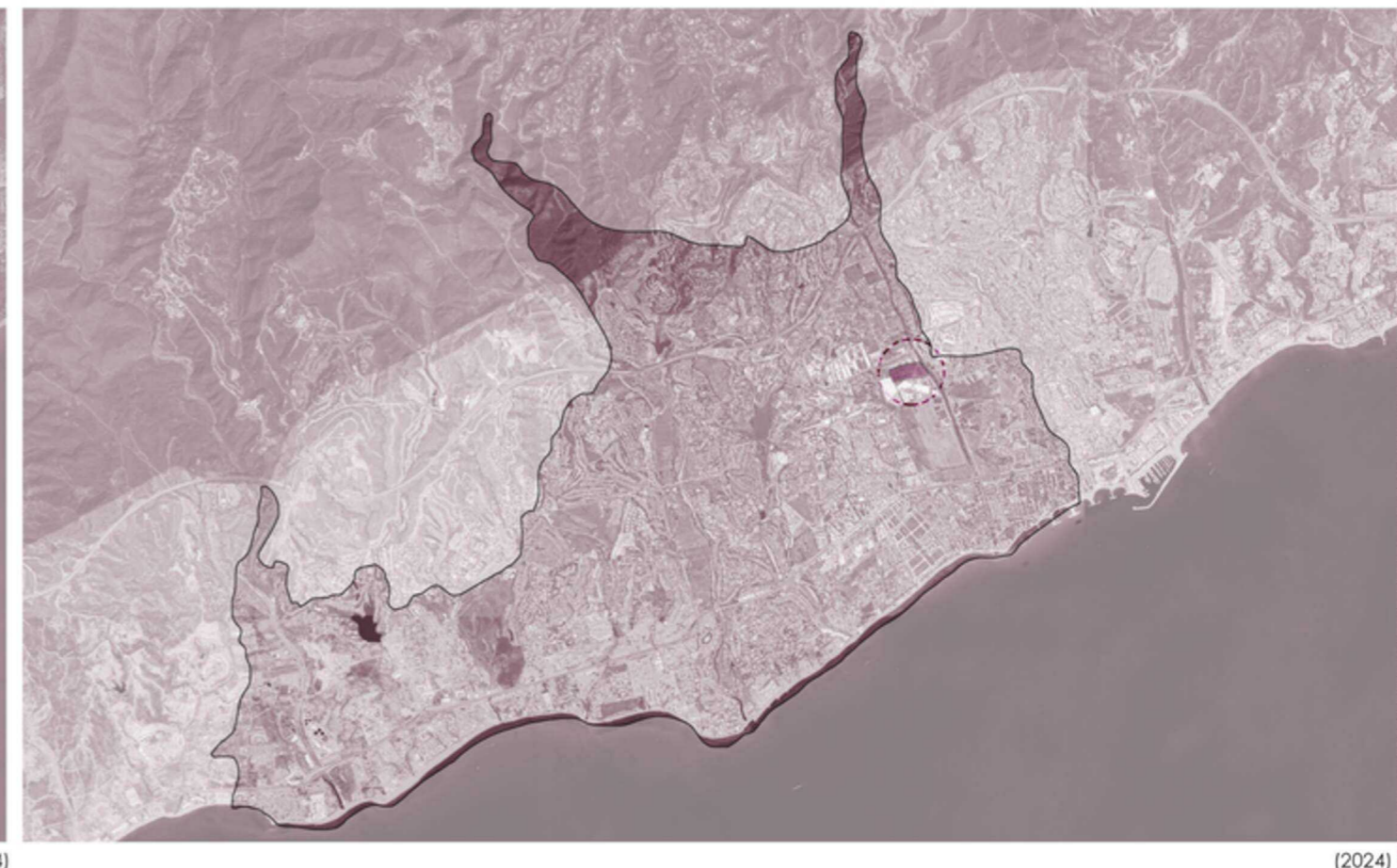
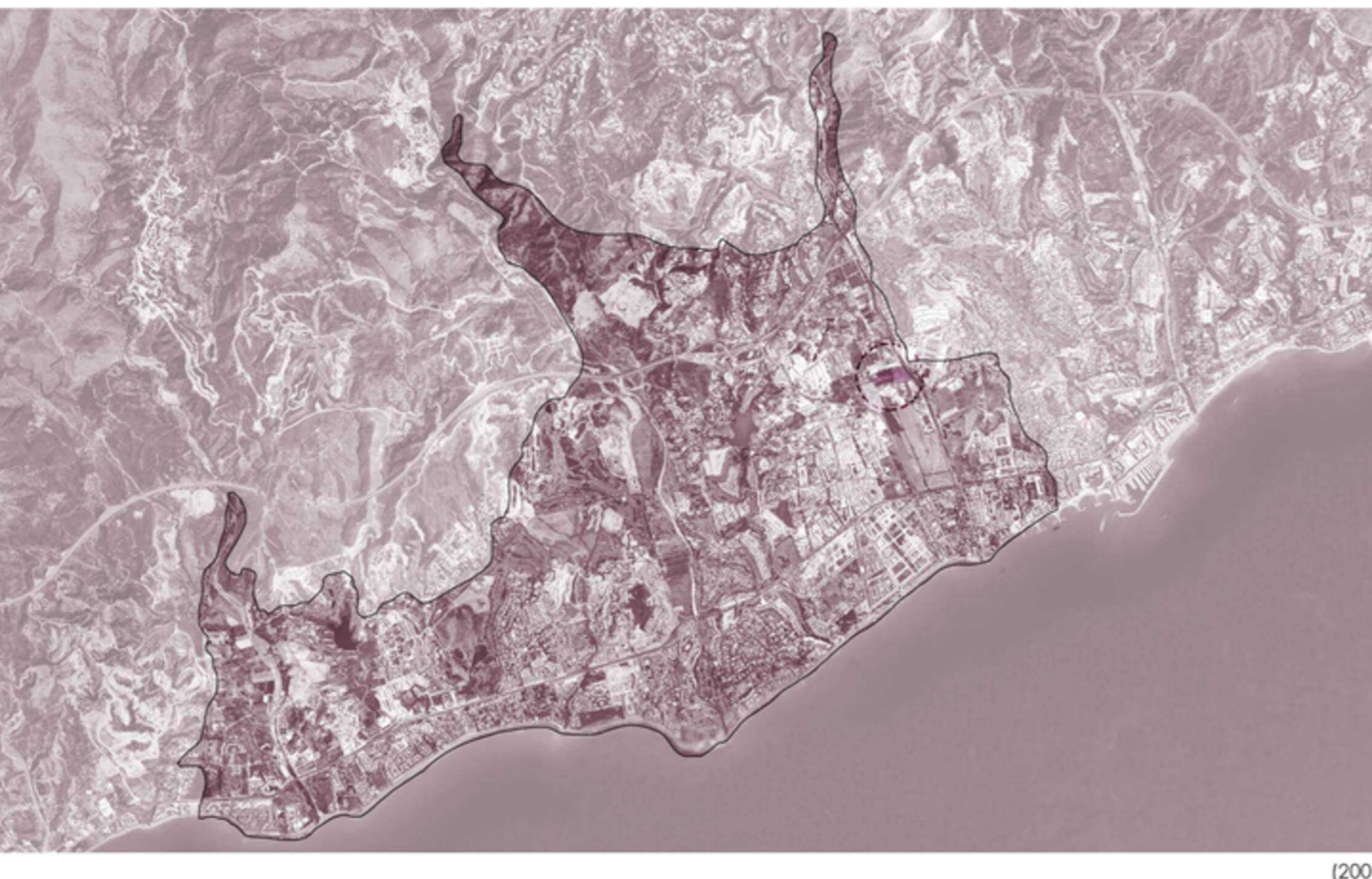
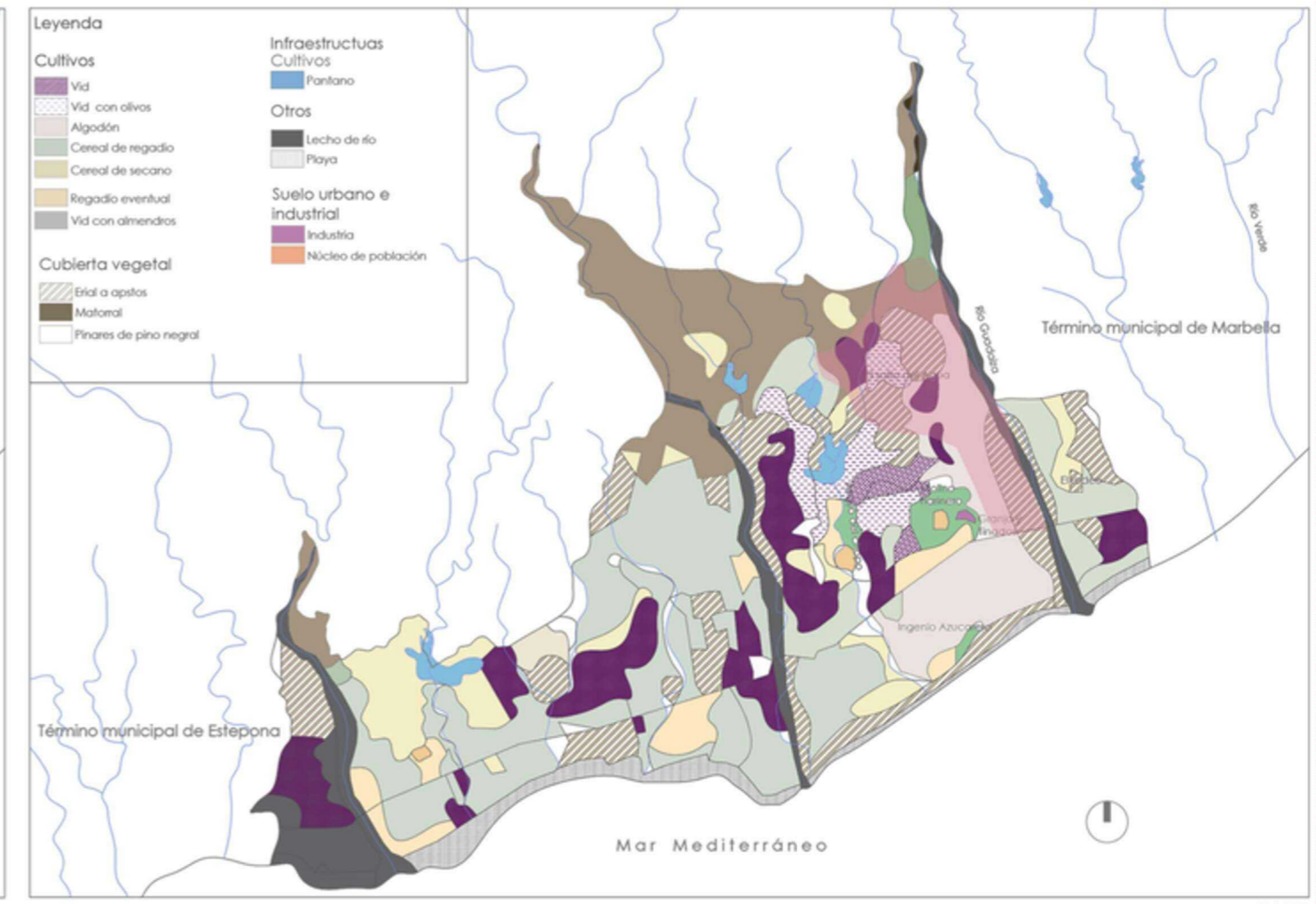
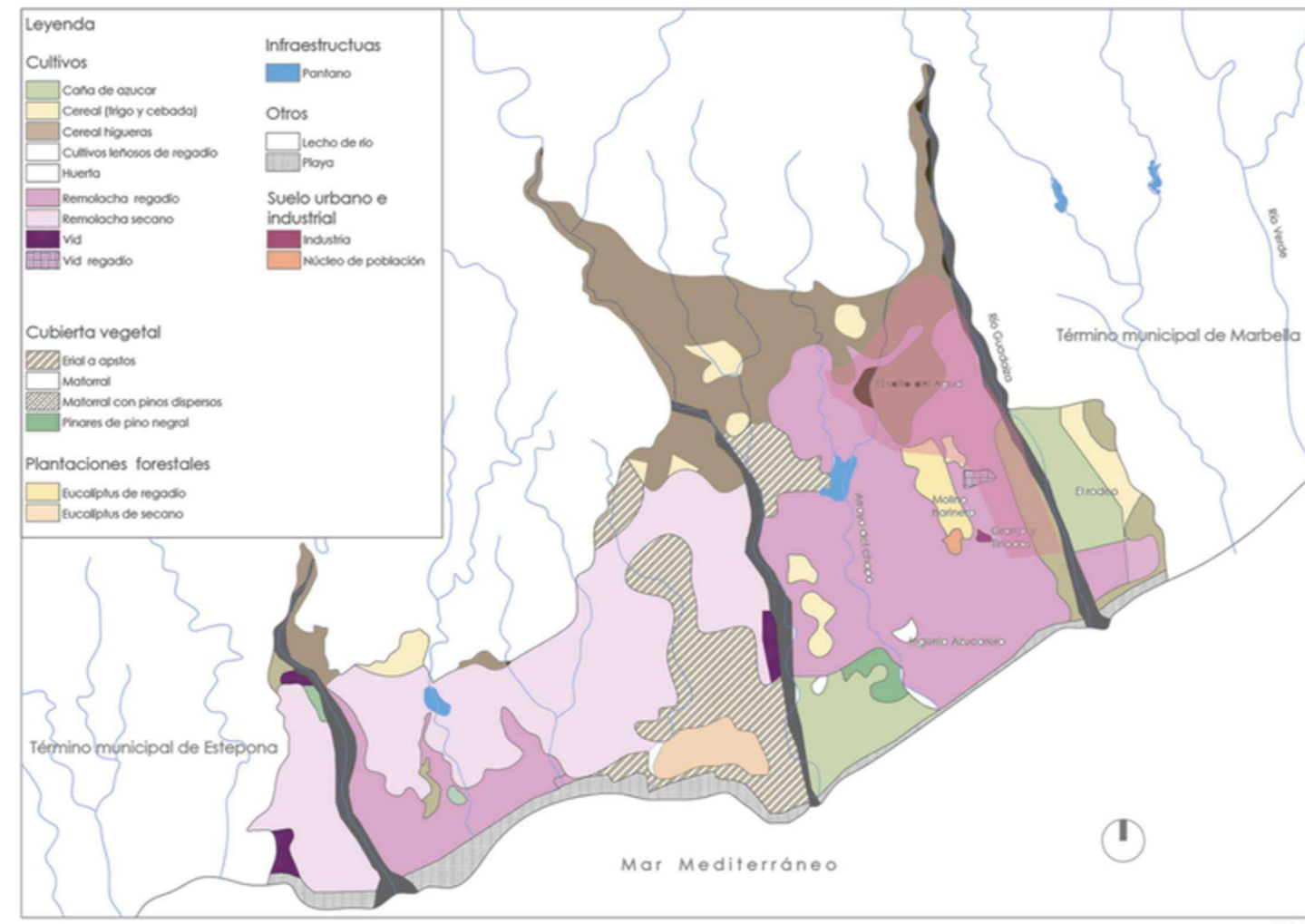
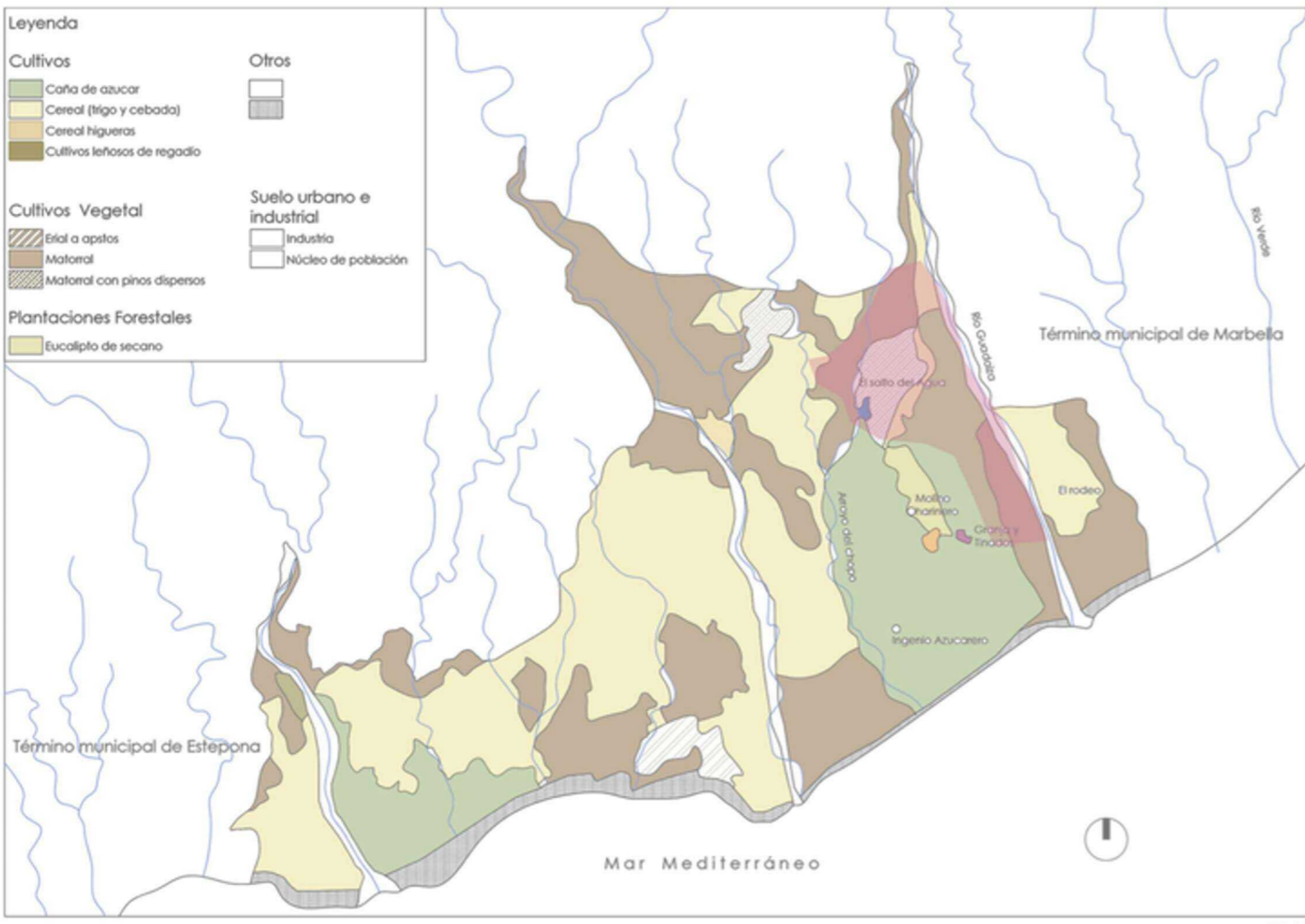
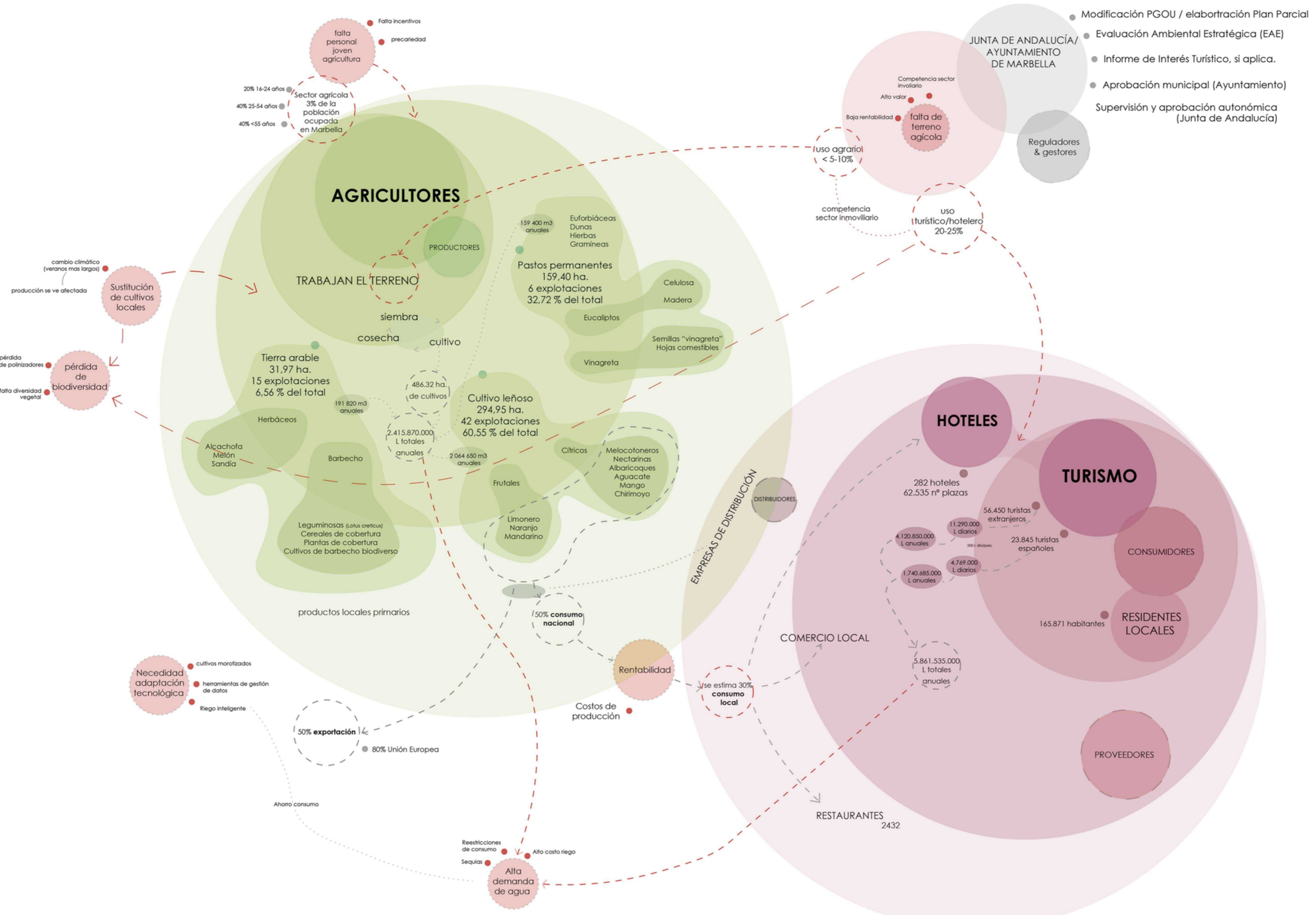
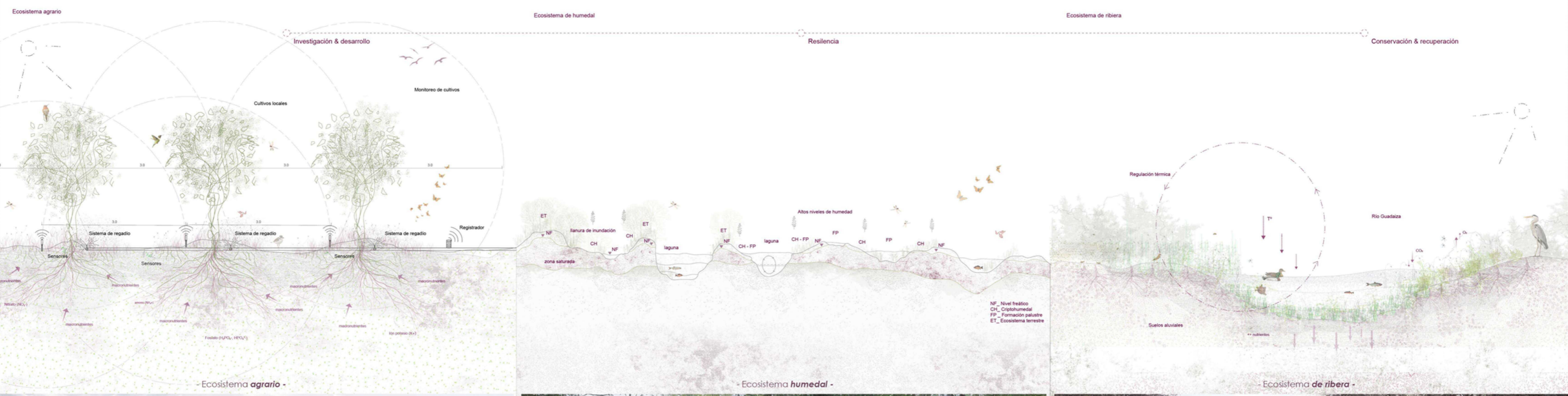


Diagrama problemático



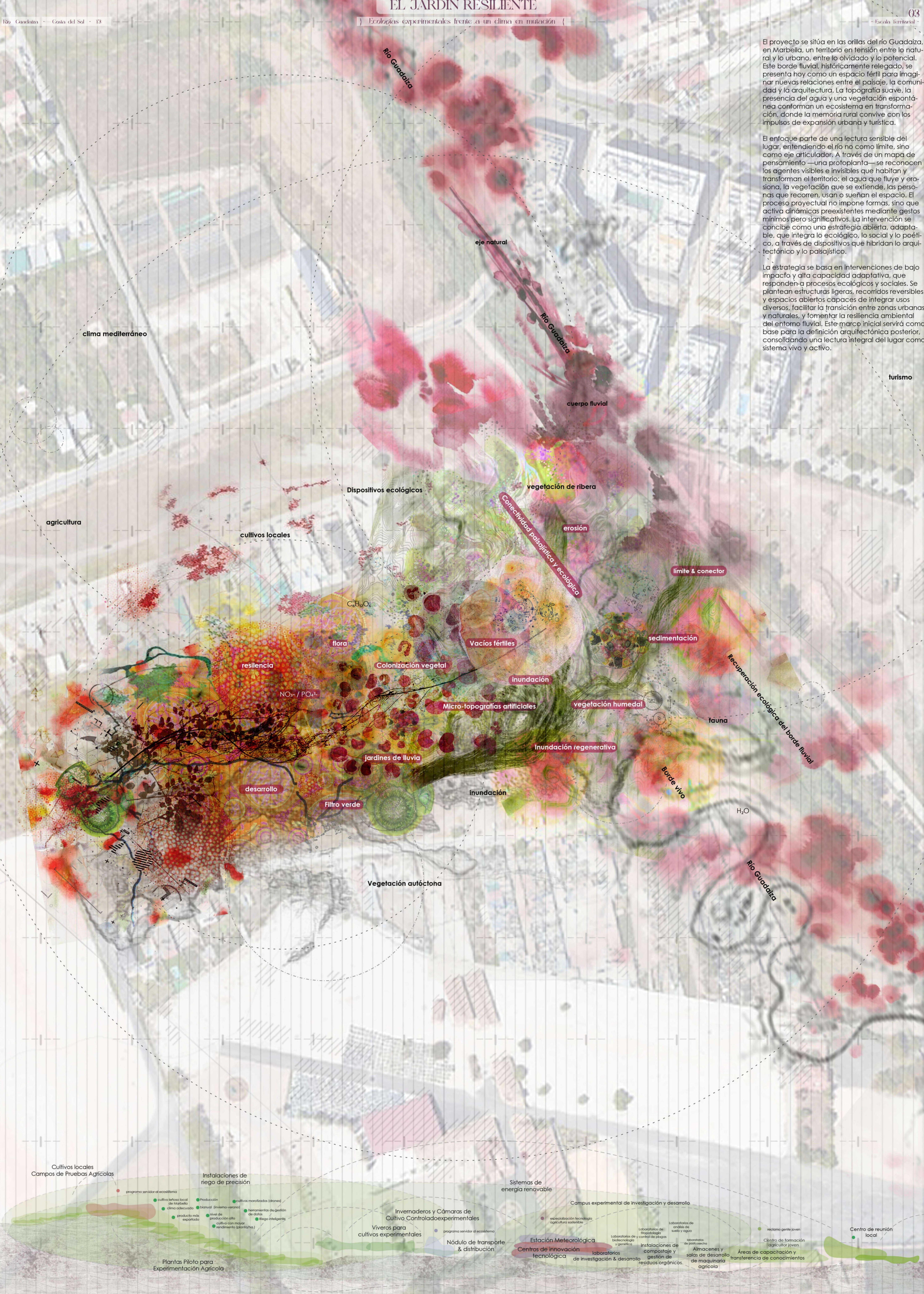
Cultivos locales



El proyecto se sitúa en las orillas del río Guadiza, en Marbella, un territorio en tensión entre lo natural y lo urbano, entre lo olvidado y lo potencial. Este borde fluvial, históricamente relegado, se presenta hoy como un espacio fértil para imaginar nuevas relaciones entre el paisaje, la comunidad y la arquitectura. La topografía suave, la presencia del agua y una vegetación espontánea conforman un ecosistema en transformación, donde la memoria rural convive con los impulsos de expansión urbana y turística.

El enfoque parte de una lectura sensible del lugar, entendiendo el río no como límite, sino como eje articulador. A través de un mapa de pensamiento —una protoplanta— se reconocen los agentes visibles e invisibles que habitan y transforman el territorio: el agua que fluye y erosiona, la vegetación que se extiende, las personas que recorren, usan o sueñan el espacio. El proceso proyectual no impone formas, sino que activa dinámicas preexistentes mediante gestos mínimos pero significativos. La intervención se concibe como una estrategia abierta, adaptable, que integra lo ecológico, lo social y lo poético, a través de dispositivos que hibridan lo arquitectónico y lo paisajístico.

La estrategia se basa en intervenciones de bajo impacto y alta capacidad adaptativa, que responden a procesos ecológicos y sociales. Se plantean estructuras ligeras, recorridos reversibles y espacios abiertos capaces de integrar usos diversos, facilitar la transición entre zonas urbanas y naturales, y fomentar la resiliencia ambiental del entorno fluvial. Este marco inicial servirá como base para la definición arquitectónica posterior, consolidando una lectura integral del lugar como sistema vivo y activo.

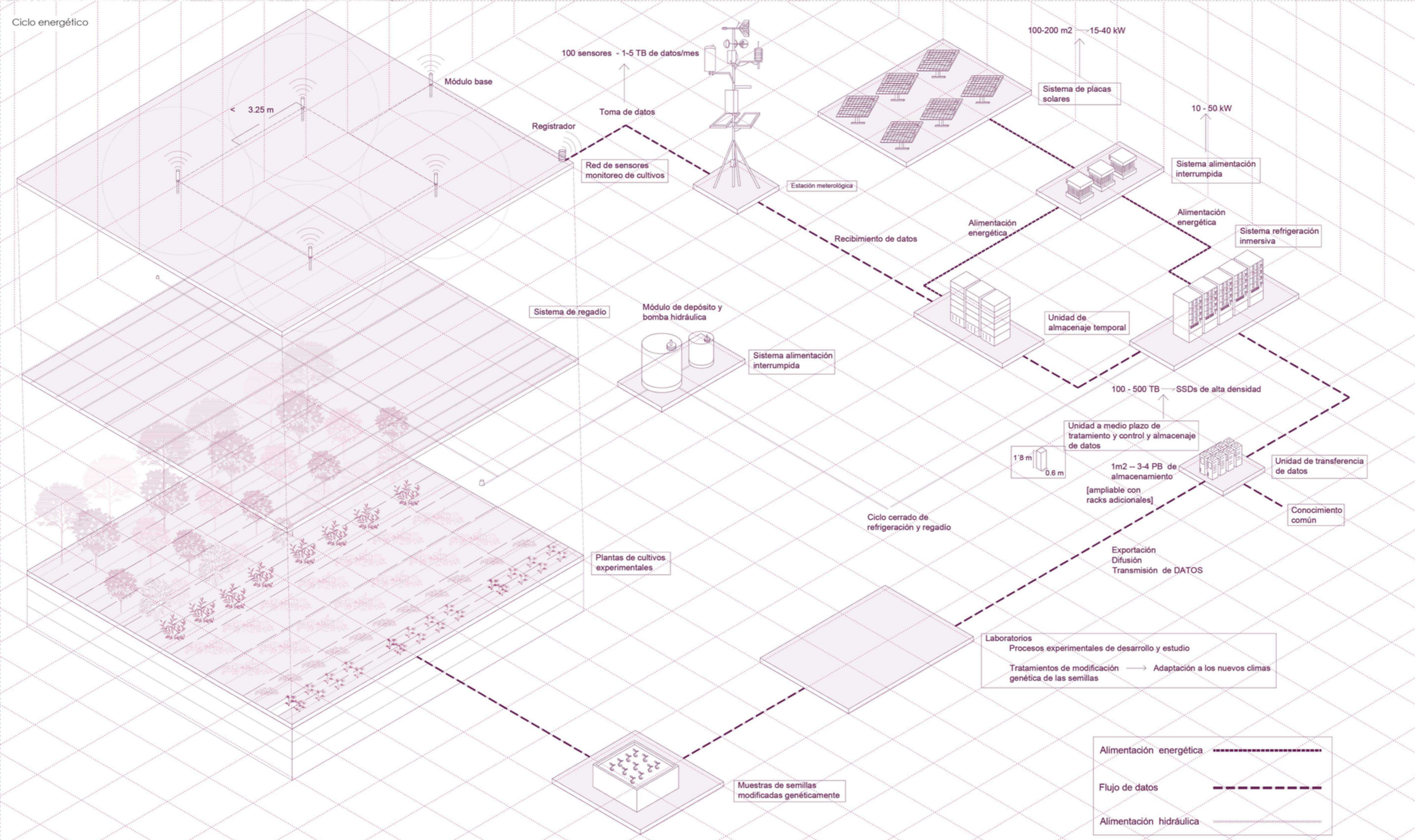




- 1.1 Laboratorios
  - 1.2 Áreas de ensayos
  - 1.3 Aulas de aprendizaje
  - 1.4 Talleres
  - 1.5 CPD
  - 1.6 Pabellones
  
  - 2.1 Cultivos locales
  - 2.2 Vegetación humedal
  - 2.3 Área de inundación
  - 2.4 Vegetación de ribera
  - 2.5 Río Guadaluza
  
  - 3.1 Vivienda/agrícola
  - 3.2 Vivienda/artesanal/cerámica
  - 3.3 Vivero
  - 3.4 Desguace/parcela en venta
  - 3.5 Desguace de barcos
  - 3.6 Taller de coches
  - 3.7 Agencia de viajes
  - 3.8 Recinto Ferial de San Pedro Alcántara
  - 3.9 Invernadero
  - 3.10 Taller
- Planta contexto



escala 1:2000



**1) Humedal**

Propósito: Regenerar un ecosistema autosecton, capturar agua, depurar naturalmente, y favorecer la biodiversidad como soporte ecológico de los cultivos.

Acción: Actúa como un sistema de soporte ambiental, ayudando a regular el microclima del jardín, atraer polinizadores y almacenar conocimiento biológico. No es un simple fondo paisajístico, sino un agente activo, integrado con sistemas de captación de agua, filtración natural y corredores ecológicos que enriquecen la salud general del entorno productivo.

**2) Cultivos locales**

Propósito: Rescatar, adaptar y desarrollar variedades agrícolas resilientes frente al cambio climático y la pérdida de biodiversidad local.

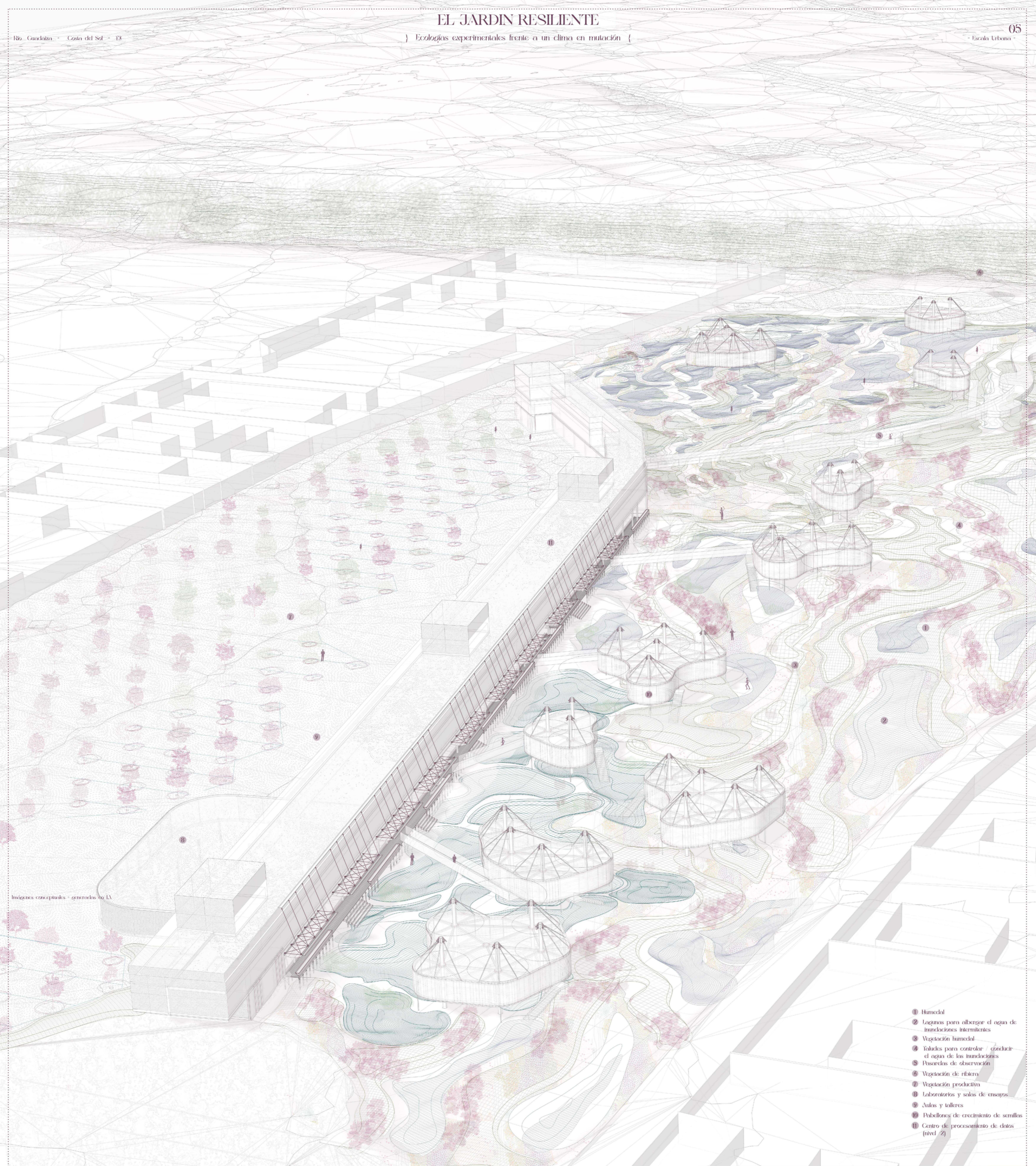
Acción: Funcionan como el corazón productivo y vivo del proyecto. Aquí se siembran, monitorean y evalúan especies vegetales que responden tanto al clima adverso como a las necesidades ecológicas del territorio. Los cultivos son parte de un sistema de prueba en constante evolución, conectados con los invernaderos, los laboratorios y los datos generados en tiempo real.

**3) Centro de procesamiento de datos**

Propósito: Recoleccionar, analizar y traducir la información agrícola, climática y ecológica en conocimiento aplicable para investigadores, agricultores y políticas públicas.

Acción: Es el cerebro del ecosistema, donde los datos generados por sensores en los cultivos, condiciones atmosféricas y ciclos hídricos del humedal son almacenados, analizados y utilizados para retroalimentar el diseño agrícola. Además, produce información accesible para formación, divulgación y evolución del sistema.

Estos tres agentes crean un circuito resiliente, donde naturaleza, tecnología y agricultura no solo coexisten, sino que se regeneran mutuamente. El jardín no es un espacio decorativo, sino un modelo vivo de resistencia agrícola ante un paisaje transformado por el turismo y la desconexión con la tierra.



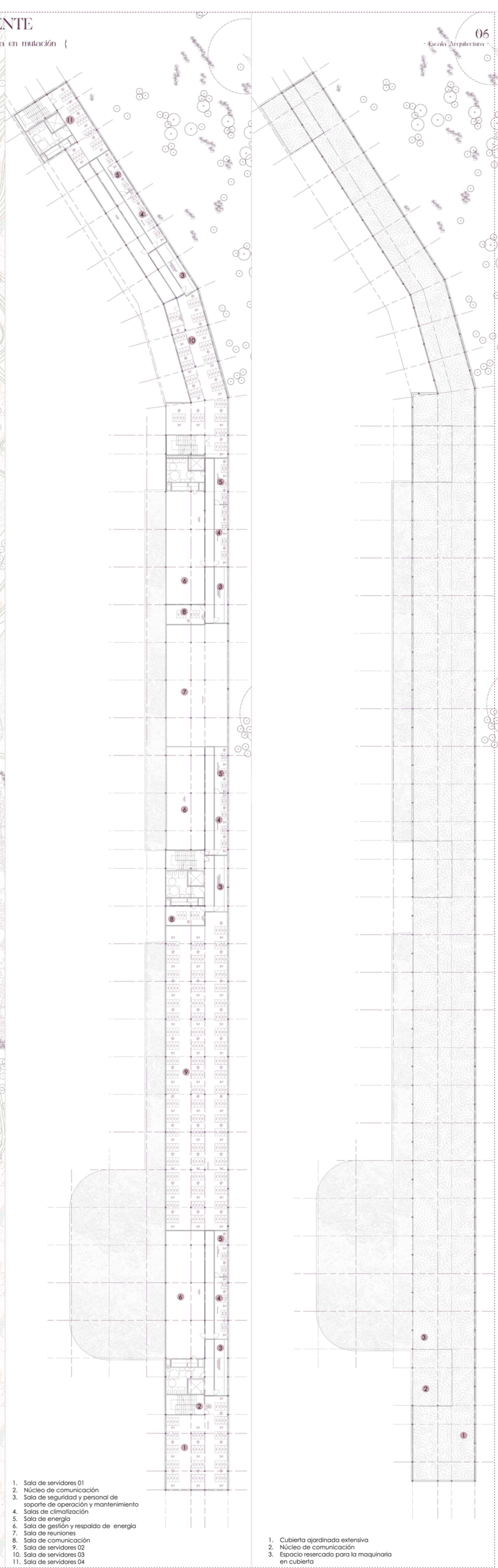
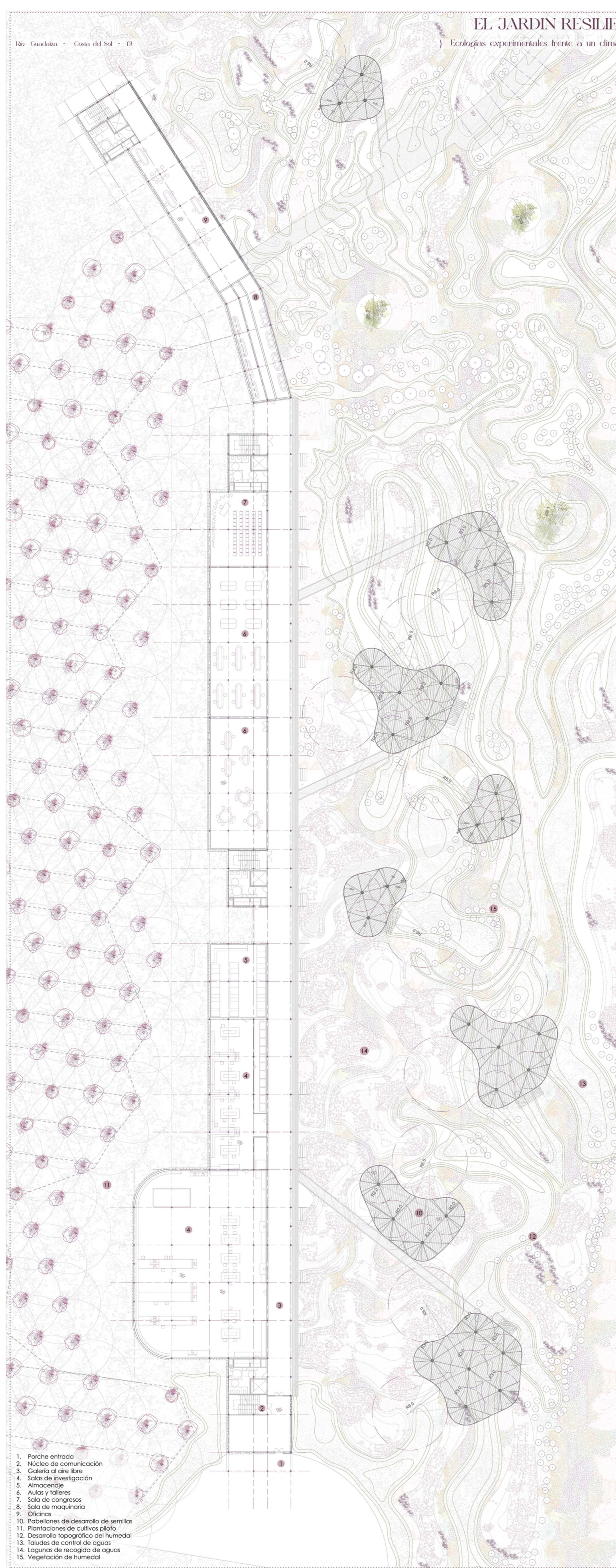
Imágenes conceptuales - generadas en IA

- 1 Bimodul
- 2 Lagos para albergar el agua de inundaciones intermitentes
- 3 Vegetación húmeda
- 4 Baldes para controlar / crecer el agua de las inundaciones
- 5 Pasarelas de observación
- 6 Vegetación de ribera
- 7 Vegetación productiva
- 8 Laboratorios y salas de ensayos
- 9 Autos y talleres
- 10 Pabellones de crecimiento de semillas
- 11 Centro de procesamiento de datos (nivel 2)



# EL JARDIN RESILIENTE

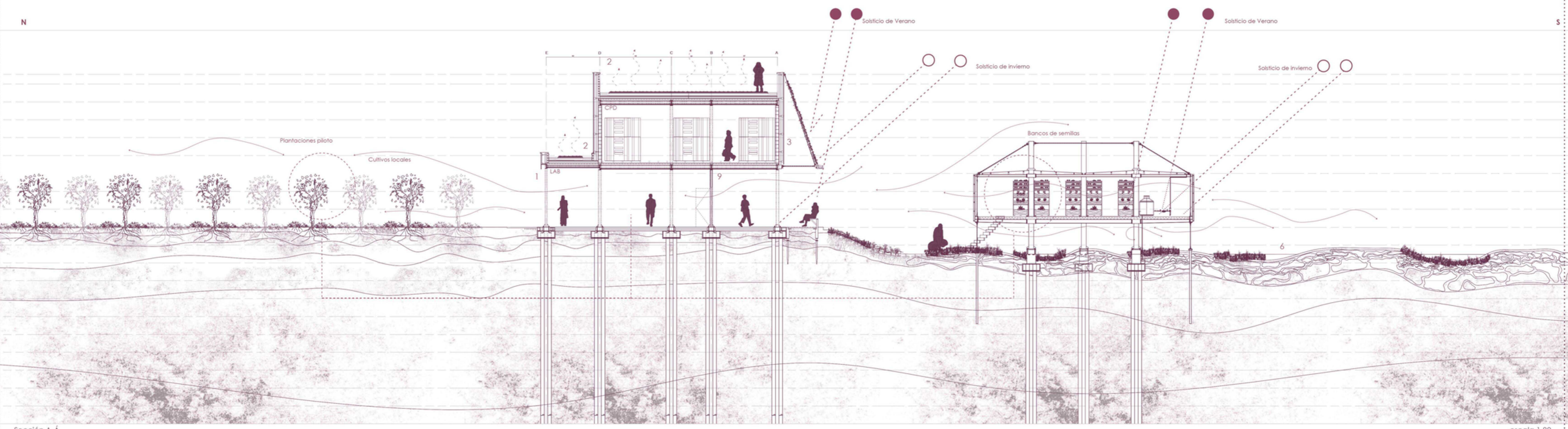
Ecologías experimentales frente a un clima en mutación



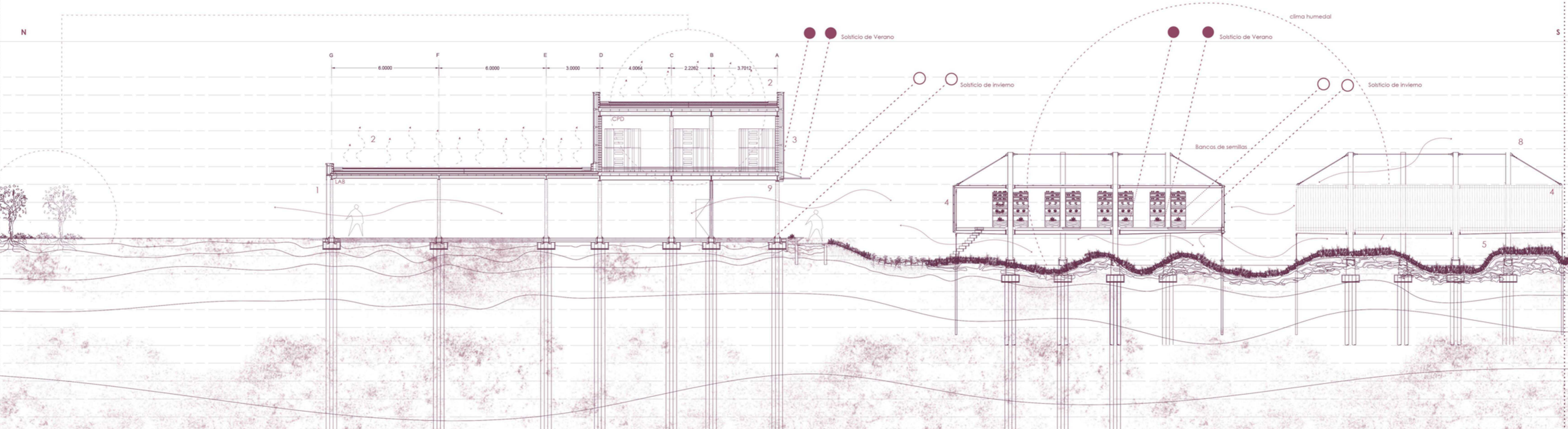
1. Párque entrada
2. Núcleo de comunicación
3. Galería al aire libre
4. Salas de investigación
5. Almacenaje
6. Aulas y talleres
7. Sala de congresos
8. Sala de maquinaria
9. Oficinas
10. Pabellones de desarrollo de semillas
11. Plantaciones de cultivos piloto
12. Desarrollo topográfico del humedal
13. Taludes de control de aguas
14. Lagunas de recogida de aguas
15. Vegetación de humedal

1. Sala de servidores 01
2. Núcleo de comunicación
3. Sala de seguridad y personal de soporte de operación y mantenimiento
4. Salas de climatización
5. Sala de energía
6. Sala de gestión y respaldo de energía
7. Sala de reuniones
8. Sala de comunicación
9. Sala de servidores 02
10. Sala de servidores 03
11. Sala de servidores 04

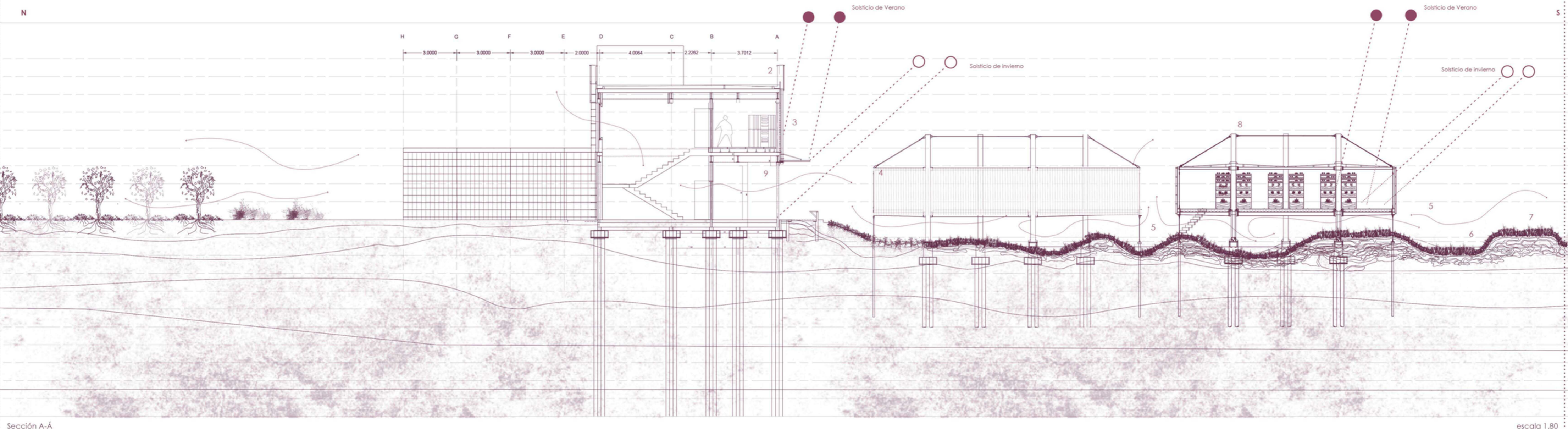
1. Cubierta ajardinada extensiva
2. Núcleo de comunicación
3. Espacio resercado para la maquinaria en cubierta



Sección A-A escala 1:80



Sección A-A escala 1:80



Sección A-A escala 1:80

**Solsticio de Verano (21 de Junio)**  
 Precipitaciones  
 Meses: Junio, julio y agosto.  
 Promedio mensual: Junio registra 7.4 mm, mientras que julio es el mes más seco con 1 mm de precipitación.  
 Total estacional: aproximadamente 10mm durante los tres meses de verano.  
 Medio día solar (punto más alto del sol)  
 Altura solar: 78°  
 Azimut: 180° (S)  
 Incidencia solar: 931.88 W/m2  
 Temperatura  
 Temperatura mínima promedio (noche): 21°C  
 Temperatura máxima promedio (día): 29°C  
 Vientos  
 Temporada estival, predominancia brisas marinas de SE y E.  
 Aportando aire más húmedo y fresco desde el mar y el río (aproximadamente 10.8 a 14.4 km/h)  
 Humedad relativa promedio ambiente 59% 65%

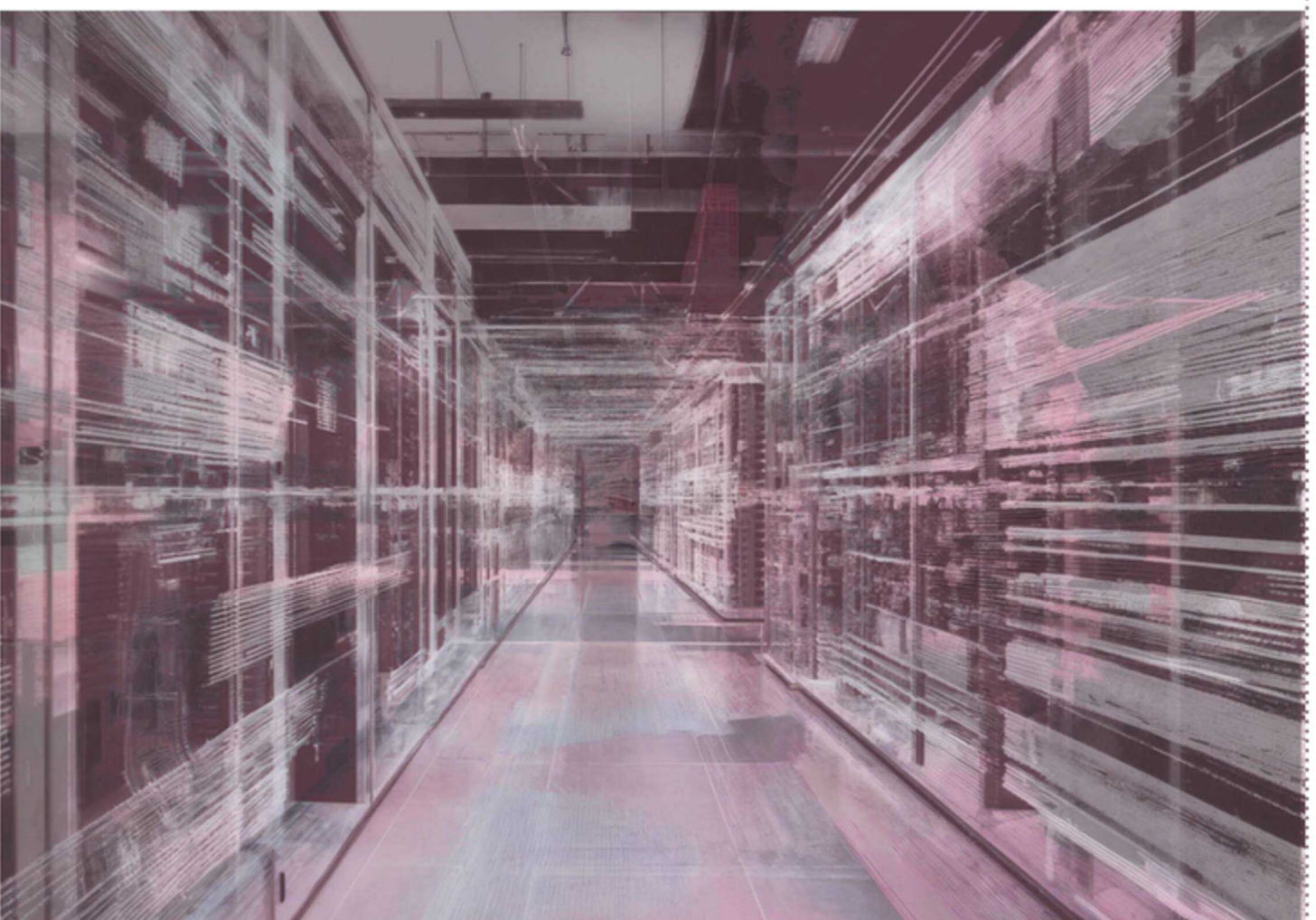
**Solsticio de Invierno (21 de Diciembre)**  
 Precipitaciones  
 Meses: Diciembre, enero y febrero.  
 Promedio mensual: Aproximadamente 120.7 mm en diciembre y 81.6 mm en febrero  
 Total estacional: Alrededor de 300 mm durante los tres meses de invierno.  
 Medio día solar (punto más alto del sol)  
 Altura solar: 32°  
 Azimut: 180° (S)  
 Incidencia solar: 504.85 W/m2  
 Temperatura  
 Temperatura mínima promedio (noche): 7.6°C  
 Temperatura máxima promedio (día): 16.6°C  
 Vientos  
 Meses invernales, es común la presencia de vientos del noroeste (NW), conocidos como "terral", fríos y secos.  
 (aproximadamente 10.8 a 14.4 km/h)  
 Humedad relativa promedio ambiente 65% 75%

1. Fachada translúcida, paso de luz tamizada por doble vidrio.
2. Cubierta vegetal, refrigeración de T°.
3. Fachada doble capa opaca.
4. Fachada translúcida de policarbonato.
5. Clima húmedal
6. Lagunas
7. Taludes
8. Mástiles de acero galvanizado
9. Pasillo

Galería de encuentro arquitectura & paisaje

Espacio de investigación & desaro

Red de servidores que impulsa la innovación agrícola.





**Humedal Productivo**  
(Reserva hídrica para abastecimiento agrícola)

Ubicado en el borde más distal del sistema húmedo, el humedal productivo constituye un área diseñada para compatibilizar el almacenamiento de agua con el uso agroproductivo, particularmente el riego de invernaderos. Esta zona cuenta con intervenciones controladas en el suelo y la vegetación para maximizar la captación y regulación del recurso hídrico sin comprometer su función ecológica básica.

**Formación Palustre**  
(Área estacionalmente inundada con vegetación hidrófila)

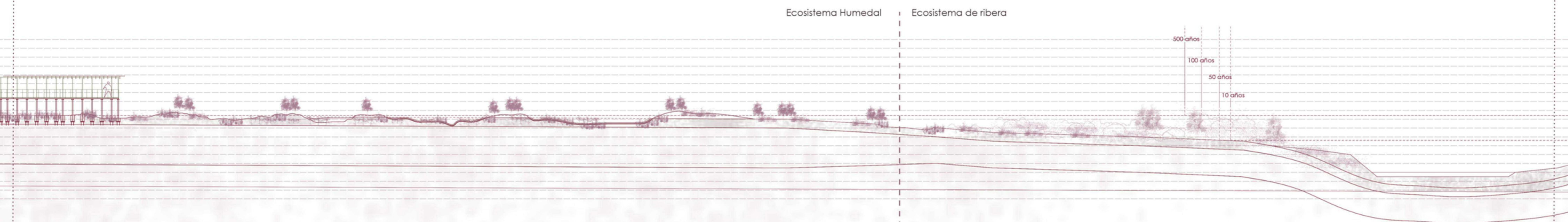
Más próxima al cauce, esta zona se inunda de forma estacional y alberga una vegetación adaptada a condiciones de anegamiento temporal. Aquí se forman ecosistemas palustres con alta biodiversidad y capacidad de filtración de nutrientes y sedimentos, actuando como una zona de amortiguación ecológica y de recarga hídrica.

**Criptomédano**  
(Zona estacionalmente encharcada con subsuperficial)

Sector caracterizado por la presencia de humedad temporal en superficie y flujos de agua subterráneos. Esta zona permanece mayormente seca en superficie durante parte del año, pero se activa hidrológicamente en épocas lluviosas o de crecida, funcionando como un buffer ecológico y como transición entre el uso productivo y las zonas de mayor inundación.

**Zona Pelágica**  
(Sector permanentemente inundado del humedal)

Zona pelágica se mantiene inundada todo el año y constituye el núcleo acuático del humedal. Esta área cumple funciones esenciales de regulación térmica, hábitat de fauna acuática y almacenamiento hídrico permanente. Su conservación es clave para la estabilidad ecológica del sistema completo.



Ecosistema Humedal

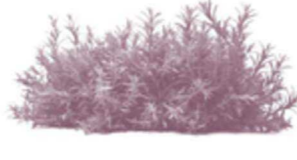
Ecosistema de ribera

500 años  
100 años  
50 años  
10 años

Lenteja de agua (Lemna spp.)



Rosmarinus officinalis



Salix purpurea



Juncos (Juncus spp.)



Encinas (Quercus ilex)



Sabinas (Juniperus spp.)



Salix purpurea



escala 1:300

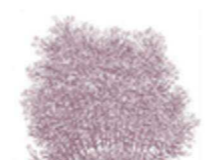
Pistia (Pistia stratiotes)



Malva (Malva spp.)



Adelfas



Esparto (Stipa tenacissima)



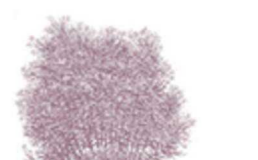
Pinos (Pinus spp.)



Juncos (Juncus spp.)



Adelfas



Plantas Acuáticas Sumergidas y Flotantes

Vegetación de Zonas Temporales o de Inundación Ocasional

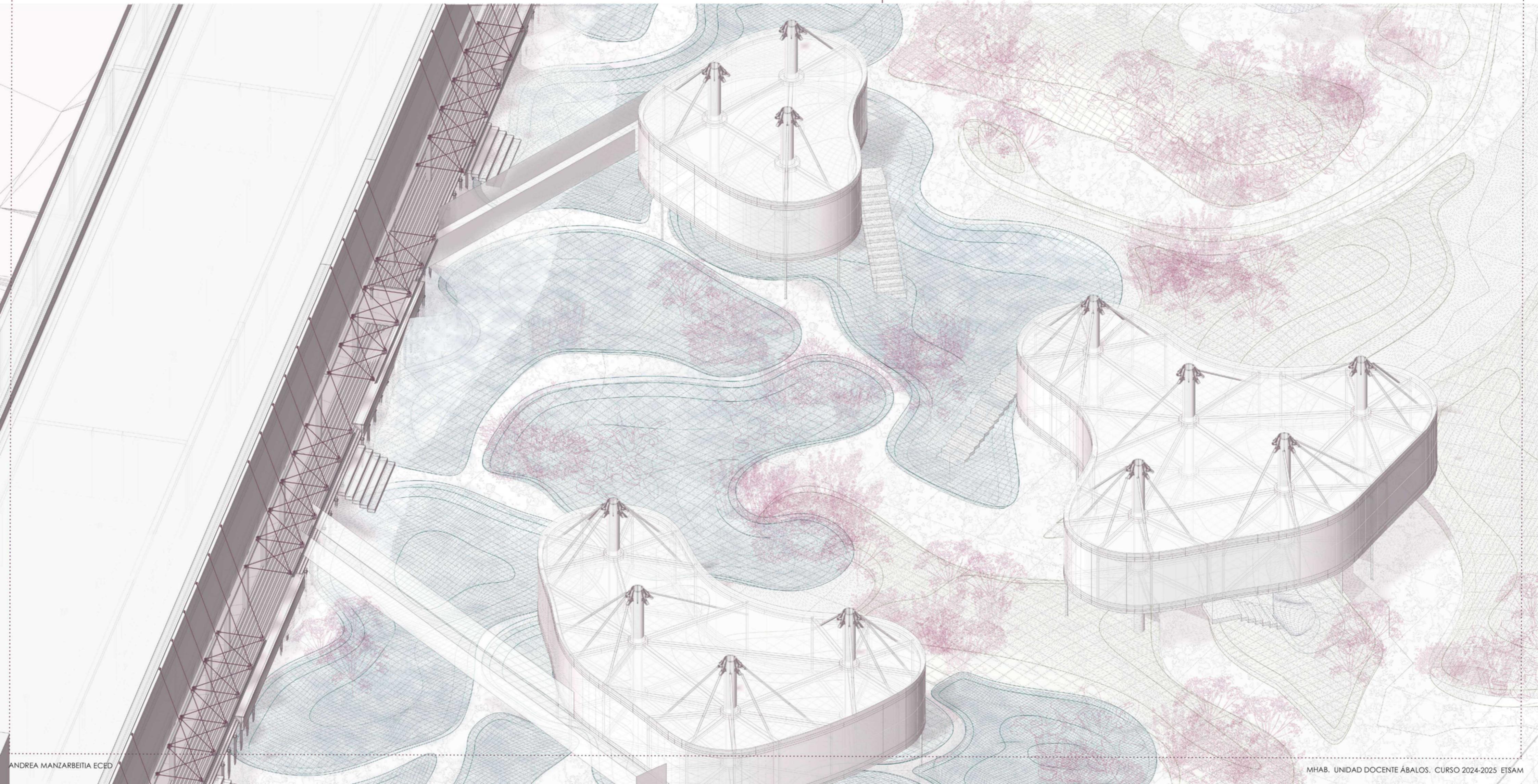
Arbustos y Arbustos Fluviales

Vegetación Acuática y Semiacuática

Banda exterior\_Zona de fluencia fluvial

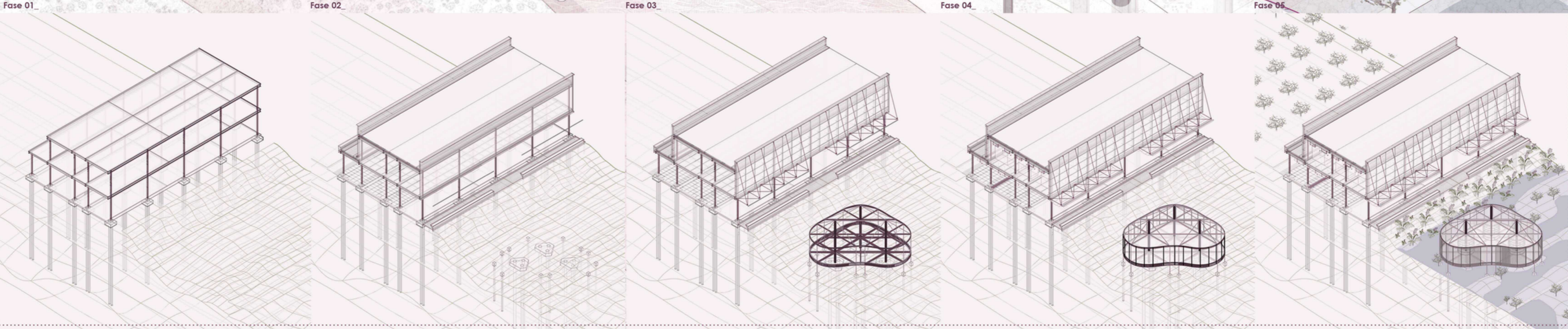
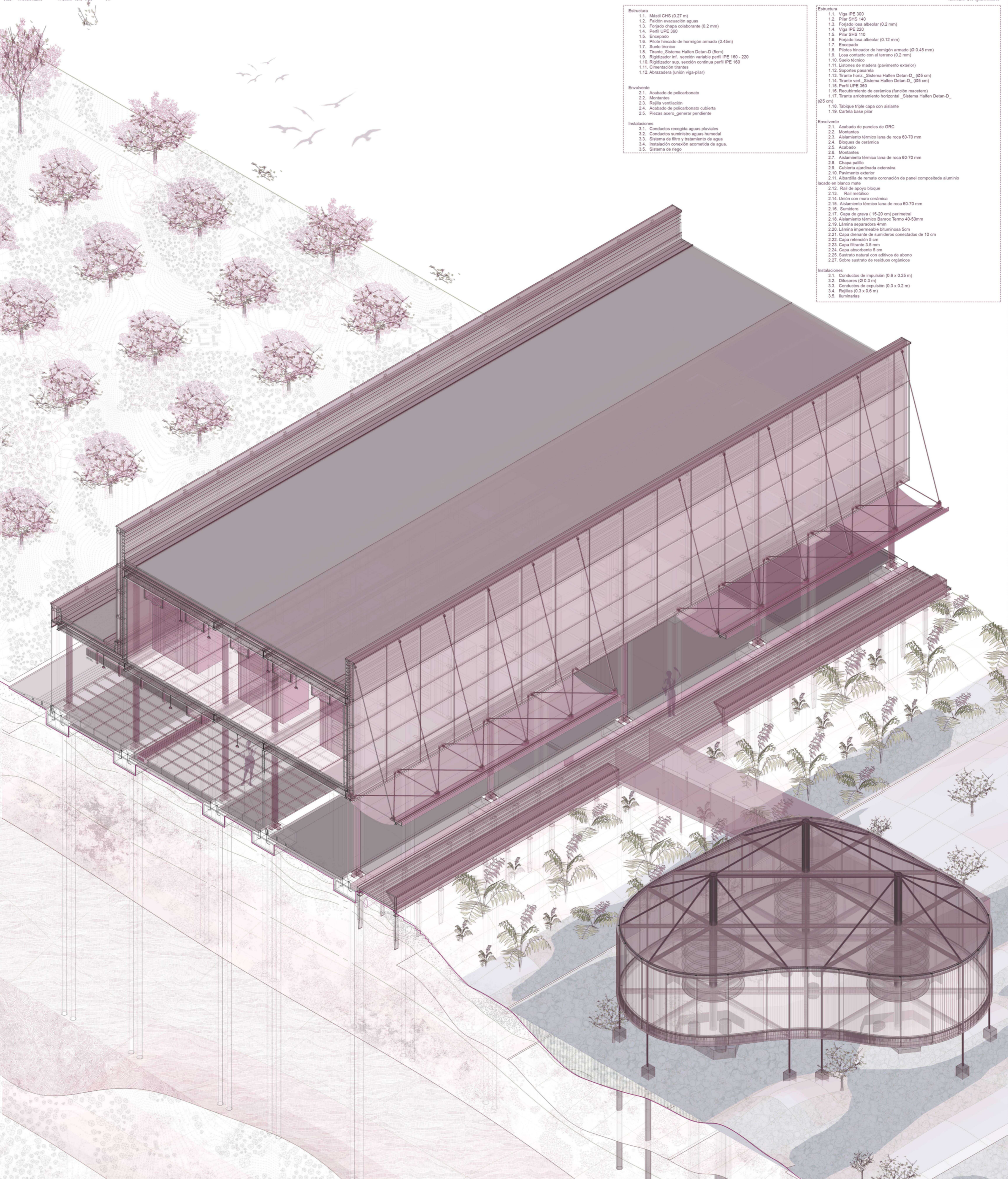
Banda Intermedia\_Zona de Inundación ocasional

Zona Riparia\_cauce del río



- Estructura**
- Mástil CHS (0.27 m)
  - Faldón evacuación aguas
  - Forjado chapa colaborante (0.2 mm)
  - Perfil UPE 360
  - Encapado
  - Piñote hincado de hormigón armado (0.45m)
  - Suelo técnico
  - Tirante\_Sistema Halfen Detan-D (5cm)
  - Rigidizador inf. sección variable perfil IPE 160 - 220
  - Rigidizador sup. sección continua perfil IPE 160
  - Cimentación tirantes
  - Abrazadera (unión viga-pilar)
- Envolvente**
- Acabado de policarbonato
  - Montantes
  - Rejilla ventilación
  - Acabado de policarbonato cubierta
  - Pizarras acero\_generar pendiente
- Instalaciones**
- Conductos recogida aguas pluviales
  - Conductos suministro aguas humedal
  - Sistema de filtro y tratamiento de agua
  - Instalación conexión acometida de agua.
  - Sistema de riego

- Estructura**
- Viga IPE 300
  - Pilar SHS 140
  - Forjado losa albeolar (0.2 mm)
  - Viga IPE 220
  - Pilar SHS 110
  - Forjado losa albeolar (0.12 mm)
  - Encapado
  - Piñote hincado de hormigón armado (0.45 m)
  - Losas contacto con el terreno (0.2 mm)
  - Suelo técnico
  - Listones de madera (pavimento exterior)
  - Soportes pasarela
  - Tirante horz. Sistema Halfen Detan-D\_ (05 cm)
  - Tirante vert. Sistema Halfen Detan-D\_ (05 cm)
  - Perfil UPE 360
  - Recubrimiento de cerámica (función macetero)
  - Tirante arrancamiento horizontal\_Sistema Halfen Detan-D\_ (05 cm)
  - Tabique triple capa con aislante
  - Cartela base pilar
- Envolvente**
- Acabado de paneles de GRC
  - Montantes
  - Aislamiento térmico lana de roca 60-70 mm
  - Bloques de cerámica
  - Acabado
  - Montantes
  - Aislamiento térmico lana de roca 60-70 mm
  - Chapa paillo
  - Cubierta ajardinada extensiva
  - Pavimento exterior
  - Albardilla de remate coronación de panel composite aluminio lacado en blanco mate
  - Rail de apoyo bloque
  - Rail metálico
  - Unión con muro cerámica
  - Aislamiento térmico lana de roca 60-70 mm
  - Sumidero
  - Capa de grava (15-20 cm) perimetral
  - Aislamiento térmico Barroo Termo 40-50mm
  - Lámina separadora 4mm
  - Lámina impermeable bituminosa 5cm
  - Capa drenante de sumideros conectados de 10 cm
  - Capa retención 5 cm
  - Capa filtrante 3.5 mm
  - Capa absorbente 5 cm
  - Sustrato natural con aditivos de abono
  - Sobre sustrato de residuos orgánicos
- Instalaciones**
- Conductos de impulsión (0.6 x 0.25 m)
  - Difusores (0.3 m)
  - Conductos de expulsión (0.3 x 0.2 m)
  - Rejillas (0.3 x 0.6 m)
  - Iluminarias



# EL JARDIN RESILIENTE

Ecologías experimentales frente a un clima en mutación

- Estructura**
  - 1.1. Viga IPE 300
  - 1.2. Placa SIG 140
  - 1.3. Forjado losa albeolar (0,2 mm)
  - 1.4. Viga IPE 220
  - 1.5. Placa SIG 110
  - 1.6. Forjado losa albeolar (0,12 mm)
  - 1.7. Encapado
  - 1.8. Pílex hincador de homólogo armado (Ø 0,45 mm)
  - 1.9. Losa contacto con el terreno (0,2 mm)
  - 1.10. Suelo técnico
  - 1.11. Listones de madera (pavimento exterior)
  - 1.12. Soportes pasarela
  - 1.13. Tirante horiz. Sistema Halfen Detan-D\_ (Ø5 cm)
  - 1.14. Tirante vert. Sistema Halfen Detan-D\_ (Ø5 cm)
  - 1.15. Perfil UPE 360
  - 1.16. Recubrimiento de cerámica (función macetero)
  - 1.17. Tirante anclamiento horizontal. Sistema Halfen Detan-D\_ (Ø5 cm)
  - 1.18. Tabique triple capa con aislante
  - 1.19. Carrela base pie
- Envolvente**
  - 2.1. Acabado de paneles de GRC
  - 2.2. Montantes
  - 2.3. Aislamiento térmico lana de roca 60-70 mm
  - 2.4. Bloques de cerámica
  - 2.5. Acabado
  - 2.6. Montantes
  - 2.7. Aislamiento térmico lana de roca 60-70 mm
  - 2.8. Chapa paillo
  - 2.9. Cubierta ajardinada extensiva
  - 2.10. Pavimento exterior
  - 2.11. Albardilla de remate coronación de panel composite aluminio acabado en blanco mate
  - 2.12. Riel de apoyo bloque
  - 2.13. Riel metálico
  - 2.14. Unión con muro cerámica
  - 2.15. Aislamiento térmico lana de roca 60-70 mm
  - 2.16. Sumidero
  - 2.17. Capa de grava (15-20 cm) perimetral
  - 2.18. Aislamiento térmico Barroc Termo 40-50mm
  - 2.19. Lámina separadora 4mm
  - 2.20. Lámina impermeable bituminosa 5cm
  - 2.21. Capa drenante de sumideros conectados de 10 cm
  - 2.22. Capa retención 5 cm
  - 2.23. Capa filtrante 3,5 mm
  - 2.24. Capa absorbente 5 cm
  - 2.25. Substrato natural con aditivos de abono
  - 2.27. Sobre sustrato de residuos orgánicos
- Instalaciones**
  - 3.1. Conductos de impulsión (0,6 x 0,25 m)
  - 3.2. Difusores (Ø 0,3 m)
  - 3.3. Conductos de expulsión (0,3 x 0,2 m)
  - 3.4. Rejillas (0,3 x 0,6 m)
  - 3.5. Iluminarias

1:20

Alzado norte

1:300

Alzado sur

1:300



Módulo 01\_5 mástiles



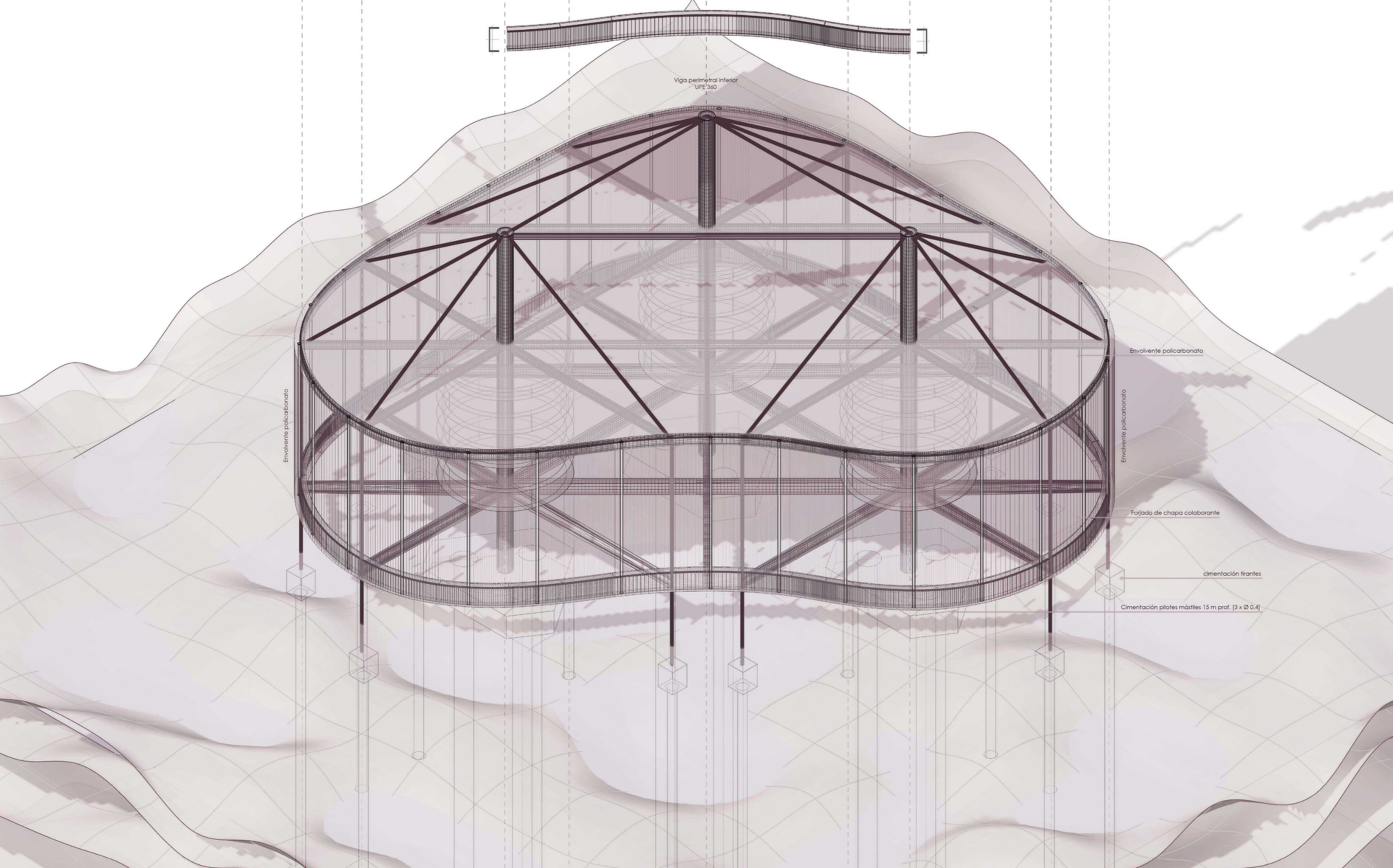
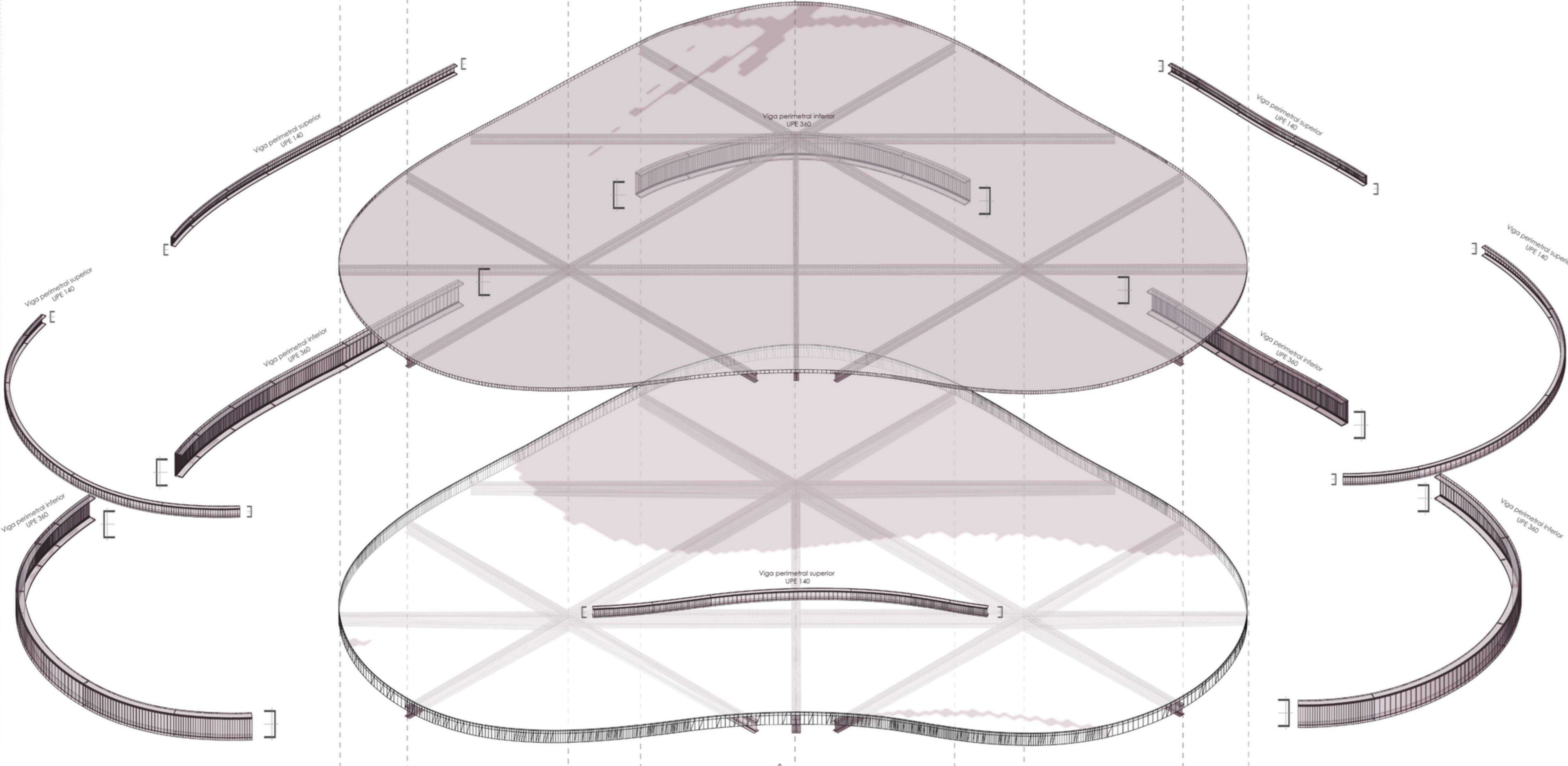
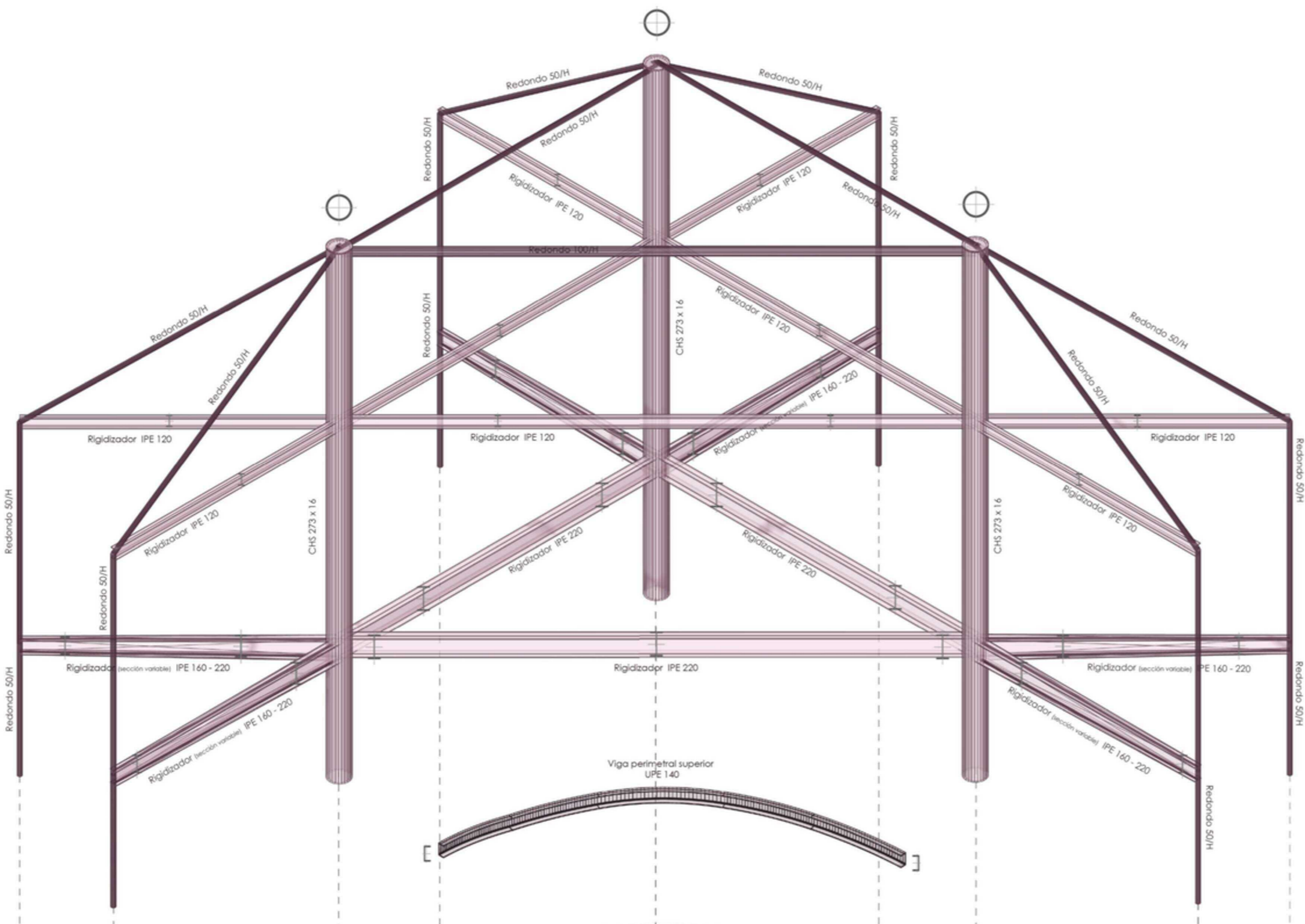
Módulo 02\_4 mástiles



Módulo 03\_5 mástiles



Módulo 04\_3 mástiles



### 1. Mástiles

Los mástiles son elementos estructurales verticales principales que cumplen funciones portantes y de anclaje. Actúan como ejes de sustentación para la estructura perimetral y para la disposición de los elementos tensores (tirantes). Además, organizan el sistema de maceteros integrados en el forjado. Su esbeltez y su acabado en acero inoxidable permiten un comportamiento resistente frente a cargas verticales y a la vez aportan ligereza visual al conjunto.

**Material:** Acero inoxidable (alta resistencia a corrosión, ideal para entorno húmedo/jardín)

**Sección:** Circular

**Diámetro:** Ø 0.27 m

**Función:** soporte principal, anclaje de tirantes, integración de maceteros

### 2. Tirantes

Los tirantes son cables o barras de acero inoxidable que trabajan principalmente a tracción. Su función es estabilizar la estructura frente a desplazamientos horizontales y absorber esfuerzos de viento y deformaciones diferenciales en la envoltura.

Conectan mástiles con la estructura de vigas perimetrales y rigidizadores, permitiendo un sistema estructural más esbelto y abierto.

**Material:** Acero inoxidable

**Sección:** Circular maciza (redondo)

**Diámetro:** Ø 0.05 m

**Función:** elementos de tracción y estabilización horizontal

### 3. Rigidizadores

Los rigidizadores son perfiles metálicos horizontales y diagonales que refuerzan el conjunto estructural del pabellón. Los rigidizadores superiores aseguran la estabilidad de la parte alta de la estructura, actuando como diafragmas rígidos. Los inferiores, de canto variable, ayudan a optimizar el comportamiento estructural en zonas con mayores requerimientos de inercia.

**Superiores:** Perfil IPE 120

**Inferiores:** Perfil IPE de canto variable (IPE 220-160)

**Material:** Acero

**Función:** anclaje horizontal, control de deformaciones, refuerzo estructural

### 4. Vigas perimetrales curvas

Las vigas perimetrales curvas definen la geometría orgánica del pabellón, tanto en planta como en alzado. Además de su función estética, trabajan como elementos portantes para la envoltura de policarbonato y ayudan a repartir cargas hacia el sistema de mástiles y rigidizadores. Su curvatura genera una envoltura fluida y continua.

**Superiores:** Perfil UPE 140 conformado en arco de 6 m

**Inferiores:** Perfil UPE 360 conformado en arco de 6 m

**Material:** Acero

**Función:** contorno estructural, soporte de fachada y cubierta, estabilización lateral

### 5. Vigas perimetrales rectas

Complementan las vigas curvas en los tramos lineales de la estructura, garantizando la continuidad del sistema estructural. Aportan rigidez y soporte adicional a la envoltura en las zonas de transición y en las partes rectas de fachada y cubierta.

**Superiores:** Perfil UPE 140

**Inferiores:** Perfil UPE 360

**Material:** Acero

**Función:** continuidad estructural, soporte de la envoltura en tramos rectos

### 6. Envoltura

El cerramiento exterior del pabellón está conformado por un sistema continuo de placas de policarbonato, tanto en fachada como en cubierta.

Este material permite una alta transmisión de luz difusa, resistencia a impactos y durabilidad frente a agentes ambientales. La transparencia parcial crea un ambiente interior luminoso, protegiendo a la vez las especies.

**Material:** Policarbonato celular o compacto

**Aplicación:** Fachada y cubierta

**Propiedades:** Ligero, translúcido, resistente a impactos, protección UV

**Función:** cerramiento ligero y translúcido

### 7. Forjado

El sistema de forjado del pabellón es un elemento estructural horizontal que permite la circulación interior y sirve como base para la integración de elementos de vegetación vegetal del jardín interior.

**Sistema:** Chapa colaborante + capa de compresión

**Tipo de chapa:** Perfil nervado metálico

**Material chapa:** Acero galvanizado

**Espesor total del forjado:** 15 cm

### 8. Maceteros

**Tipología:** Macetero circular perimetral

**Diámetro interior:** acorde al diámetro del mástil + separación (aprox. Ø 0.27 m mástil + zona de sustrato, tipología variable)

**Altura:** variable, en función del diseño interior (orientativamente aprox. 0.40 - 0.60 m)

**Sistema de drenaje:** sí (previsto con desagüe controlado)

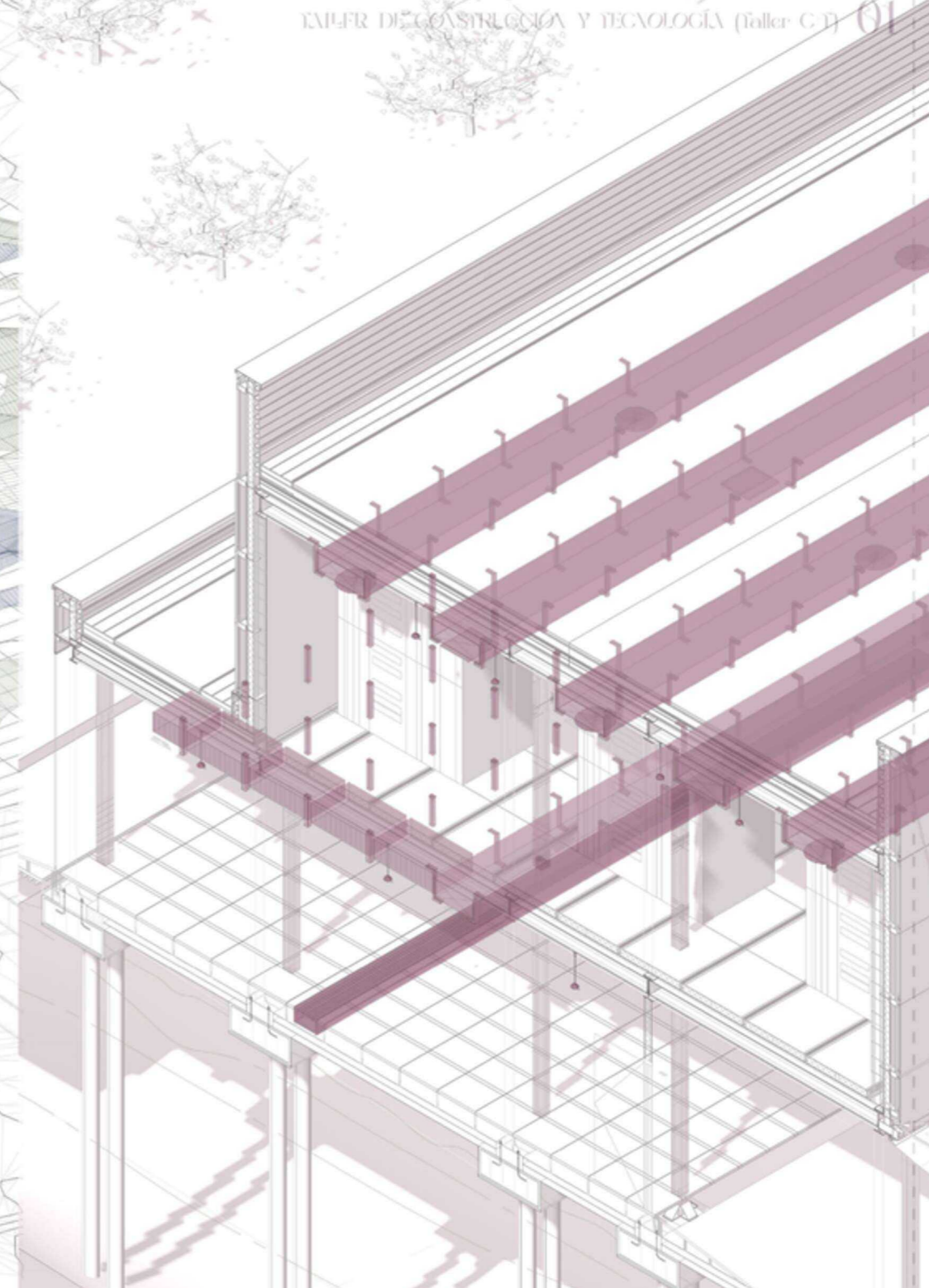
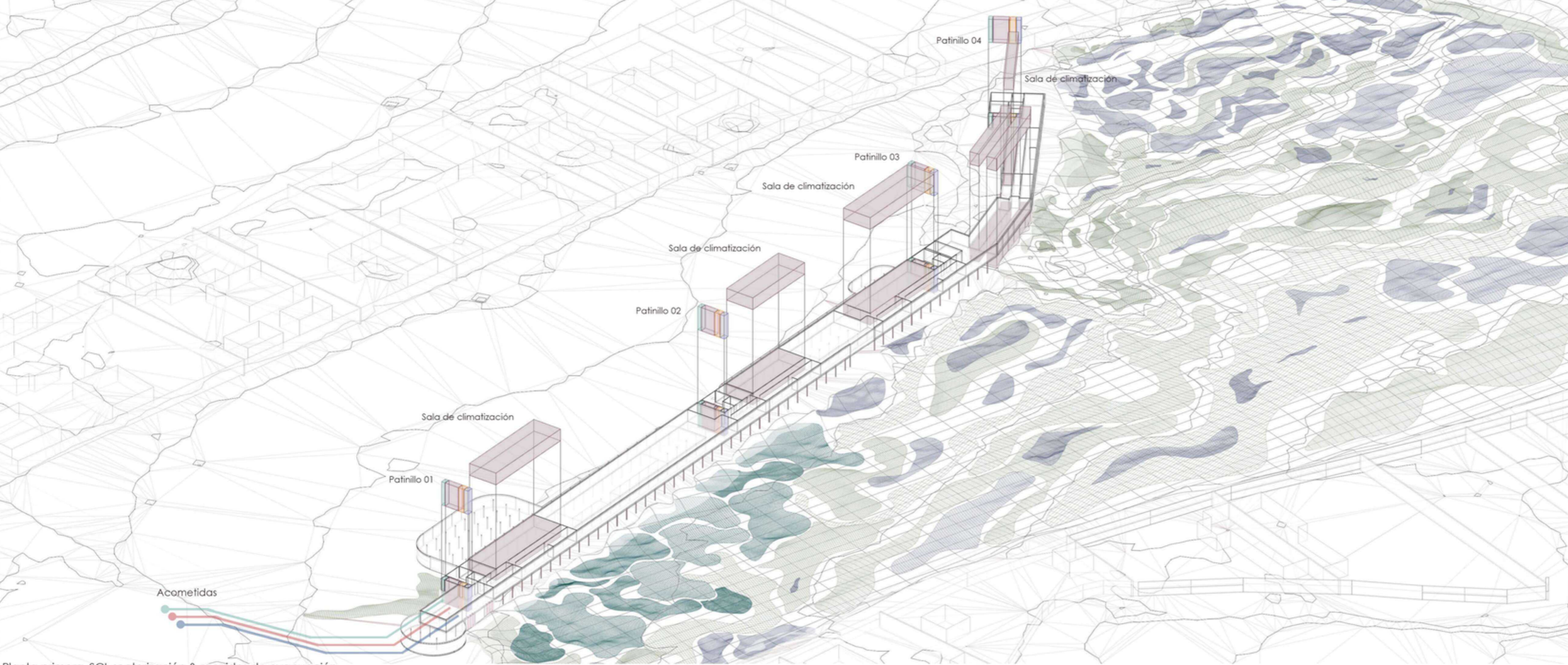
Los maceteros son elementos circulares dispuestos alrededor de los mástiles.

**Arquitectónica:** integrar elementos vegetales en el interior del pabellón, reforzando la identidad de "jardín resiliente". Estructural y de diseño: enmarcar visualmente los mástiles y ocultar las conexiones estructurales de estos con el forjado, proporcionando una transición limpia y elegante.

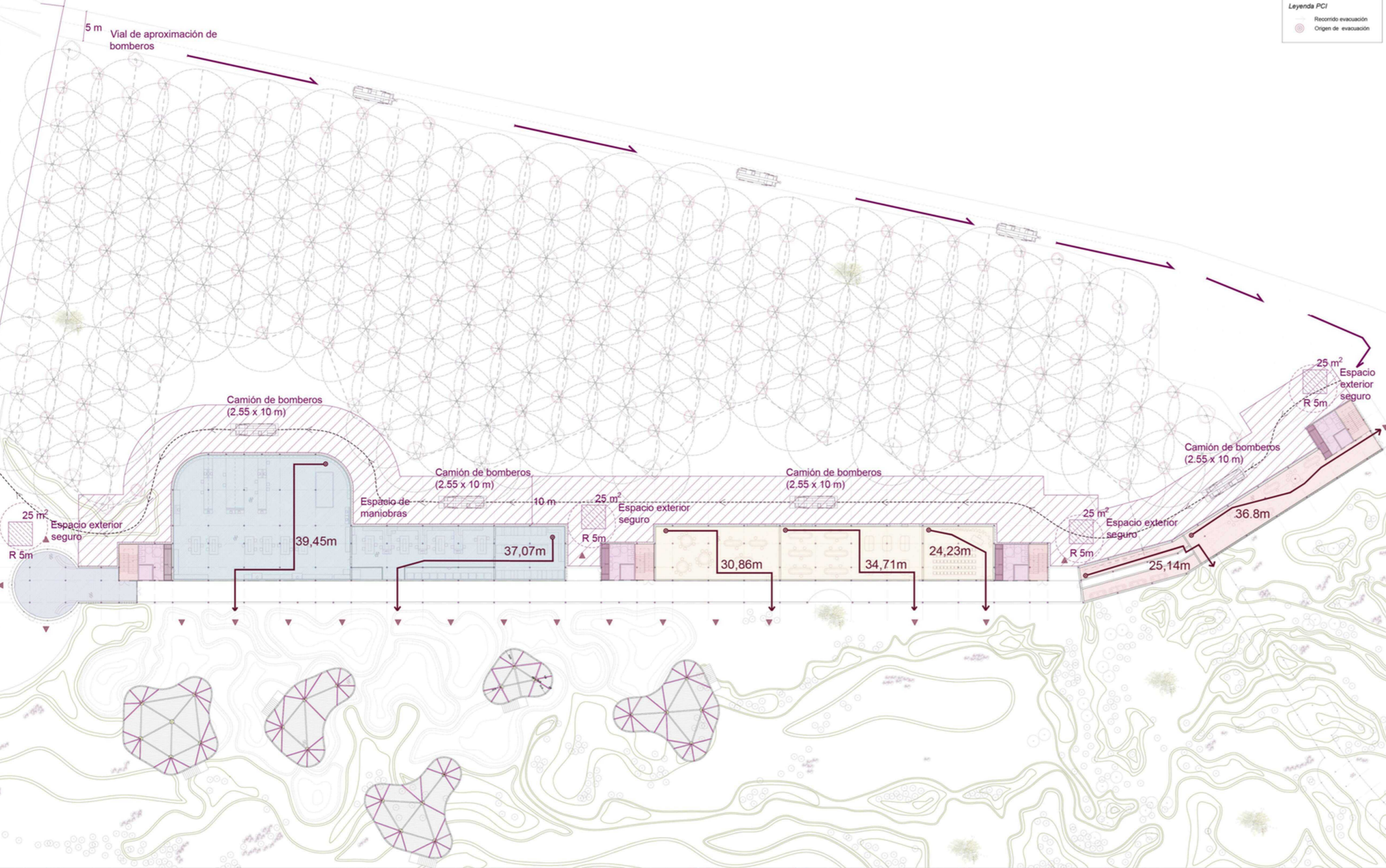
Además, los maceteros actúan como amortiguadores de posibles impactos accidentales en la base de los mástiles y como elementos de retención de sustrato y drenaje.

# EL JARDIN RESILIENTE

Ecologías experimentales frente a un clima en mutación



Planta primera\_SCL\_sectorización & recorridos de evacuación



**Legenda PCI**

- Recorrido evacuación
- Origen de incendio

**Normativa**

CTE DB-SI 01 Tabla 1.1  
Condiciones de compartimentación en sectores de incendio.  
Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente.

nivel	sector	actividad	área	m <sup>2</sup> /persona	m <sup>2</sup> /ocupación	ocupación	Sistema climatización
0	301	vestibulo	151	2	76	2	-
0	302	laboratorios	1007	5	201	51	aire-aire
0	304	aulas, talleres	745	5	149	93	aire-aire
0	304	sala reuniones	92	72	1	72	aire-aire
0	306	oficinas	205	10	21	30	aire-aire
0	307	sala máquinas	62	0	0	0	-
0	308	aseos planta	3	2	4	4	-
1	309	CPD	1578,6	10	158	18	aire-agua
0	308	aseos planta	3	2	4	4	-

**Accesibilidad fachada**

Las fachadas disponen de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal de extinción de incendios. Cumpliendo las siguientes condiciones:

CTE DB-SI 05  
1.1 Aproximación de los edificios, 1.2 Entorno de los edificios

	normativa	proyecto	normativa	proyecto	
Altura del alfiler respecto del nivel de la planta	<1,2m	1 m	espacio maniobra (h=9m)	si	si
Huecos que den a las zonas comunes	si	si	anchura mínima libre	5m	7m
Dimensiones huecos mínimas (altura x ancho) m	1,2 x 0,8	1 x 0,8	altura mínima libre	la del edificio	la del edificio
Distancia máxima entre ejes verticales de los huecos	<25 m	8,3	separación max. vehículo a la fachada (15<h<20)	18	10
			distancia max. hasta los accesos	30	0

**Espacio exterior seguro**

Normativa: Superficie de al menos 0,5 personas/m<sup>2</sup> dentro de la zona delimitada con un radio de 0,1 personas/m desde la salida del edificio.

Proyecto: La ocupación del proyecto es de 100 personas, que se dividen entre las 2 salidas, lo que resulta en 50 personas por salida. De este modo, la superficie final del espacio seguro por salida es de 25 m<sup>2</sup>, y el radio de la zona delimitada es de 5 metros. **CUMPLE**

	normativa	proyecto
Superficie	0,5xP/m <sup>2</sup>	25m <sup>2</sup>
Radio zona	0,1xP/m	5 m
P	50	

**APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS**

Se comprueban las condiciones de los vial de aproximación a los edificios para la intervención de los bomberos. El proyecto cumple con las medidas mínimas de anchura mínima libre de 5 metros y altura libre mínima de 4,5 metros. Se garantiza la capacidad portante de 20 kN/m<sup>2</sup>. Además, todos los puntos de la fachada se encuentran a menos de 100 metros de un vial libre de obstáculos.

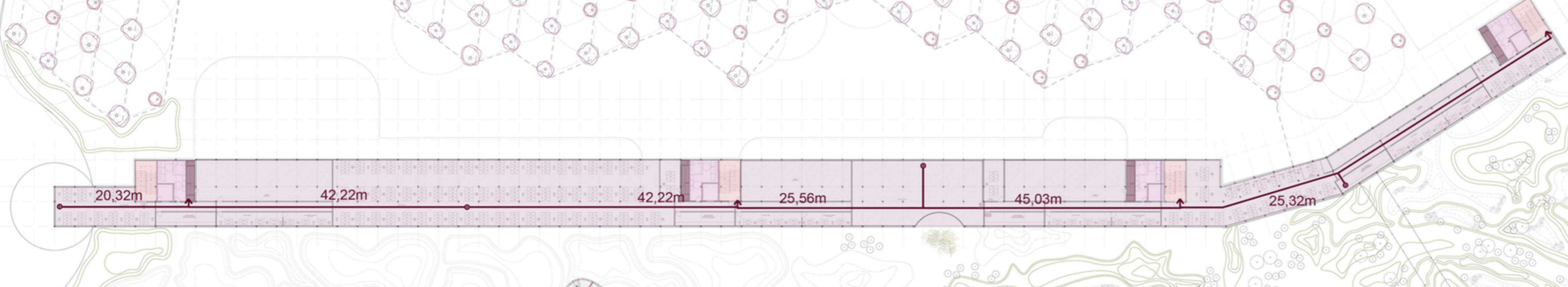
**ENTORNO DE LOS EDIFICIOS**

Al haberse de un edificio con una altura de evacuación mayor de 30 metros se dispone un espacio de maniobra en las fachadas norte, sur y oeste de los edificios. Una anchura mínima de 5 m, la altura libre de los edificios (20m), una separación máxima de 10 metros (ya que la altura de evacuación es mayor de 20m) y una distancia máxima de 30m hasta los accesos al edificio rescatado para entrar desde todos los accesos.

**ACCESIBILIDAD FACHADA**

Las fachadas disponen de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal de extinción de incendios. Cumpliendo las siguientes condiciones: Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alfiler respecto del nivel de la planta que se accede sea mayor que 1,20m; se dispone huecos que den a las zonas comunes para facilitar el acceso. Por otro lado, todos los huecos tendrán un vertical de al menos 0,80 m x 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de los huecos construidos en cada fachada será de 25 m, medida sobre la fachada.

Planta segunda\_SCL\_sectorización & recorridos de evacuación



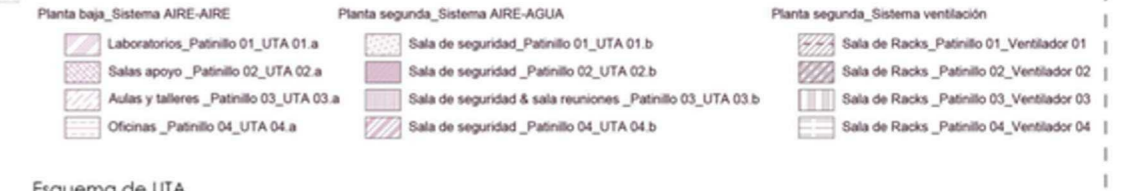
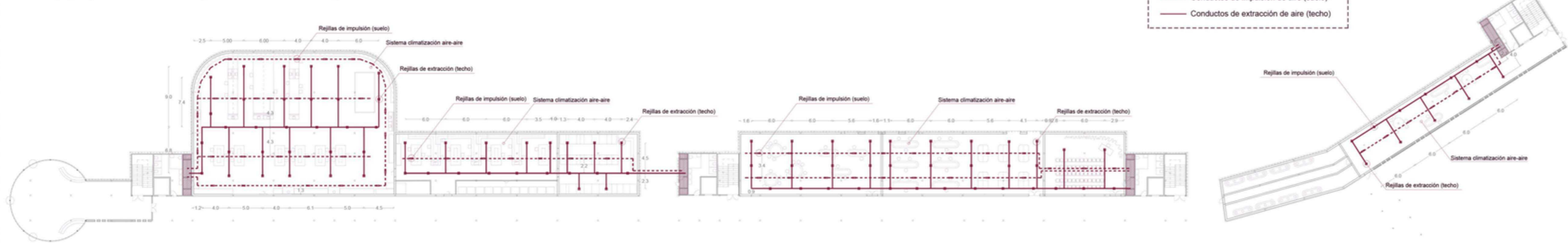
**Entorno de los edificios**

Las fachadas disponen de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal de extinción de incendios. Cumpliendo las siguientes condiciones: Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alfiler respecto del nivel de la planta que se accede sea mayor que 1,20m; se dispone huecos que den a las zonas comunes para facilitar el acceso. Por otro lado, todos los huecos tendrán un vertical de al menos 0,80 m x 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de los huecos construidos en cada fachada será de 25 m, medida sobre la fachada.

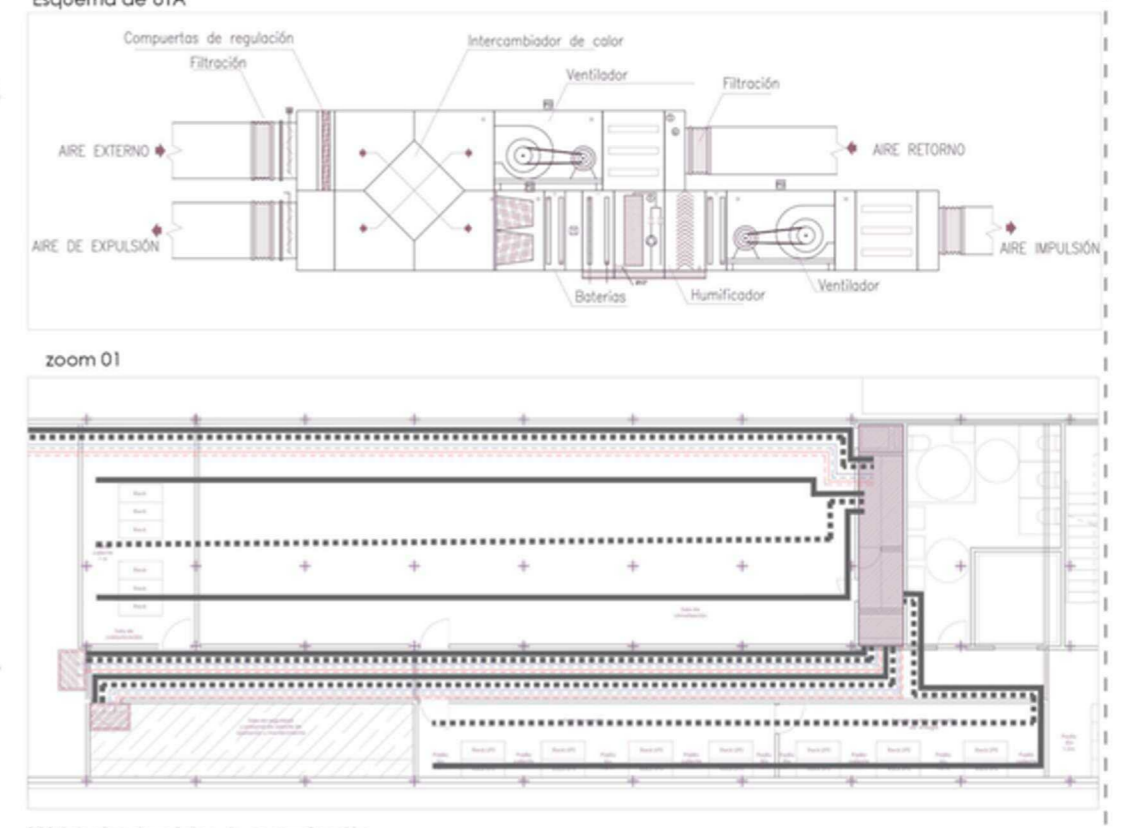
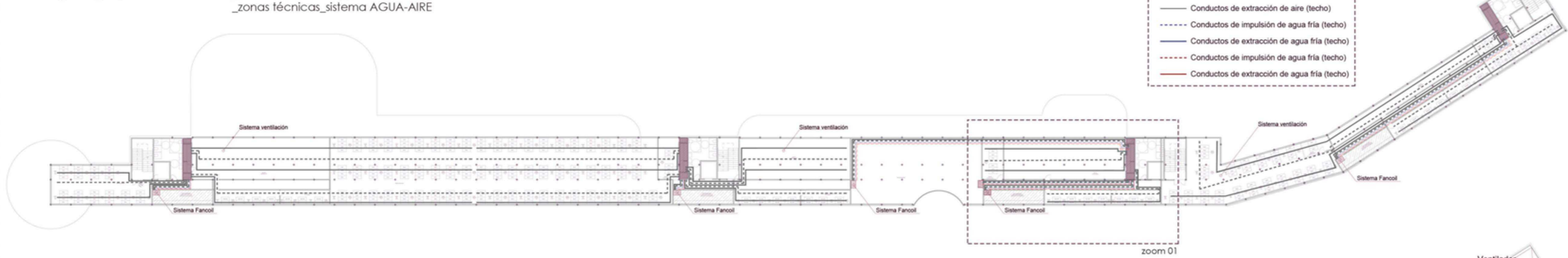
Criterio	Condición del edificio	Cumple / Justificación
Altura de evacuación	4 m	✓ Menor de 14 m + no requiere escaleras protegidas (DB-SI 3, Sección 4).
Número de escaleras	4 núcleos de comunicación vertical	✓ Permite recorridos alternativos desde cualquier punto.
Salidas alternativas	Desde cualquier punto hay acceso a 2 escaleras diferentes	✓ Cumple con el requisito de dos salidas alternativas + permite hasta 50 m de recorrido.
Recorridos de evacuación	Superiores a 45 m, pero <50 m con rutas alternativas	✓ Permitted según DB-SI 3 si hay dos salidas + no requiere escaleras protegidas.
Usos del edificio	Planta baja: laboratorios, aulas, oficinas. Planta primera: centro de datos	✓ Edificio de uso administrativo/docente. Las zonas de posible riesgo especial están sectorizadas.
Riesgo especial (CPD)	CPD en planta primera	✓ Comunicado a escaleras mediante pasillo compartimentado EI 60 + recorrido protegido según DB-SI 1.
Resistencia al fuego-estructura	Estructura principal portante del edificio	✓ REI 90 (mínimo exigido para edificios de más de una planta sobre rasante con ocupación normal).
Resistencia al fuego-compartimentación	Separaciones entre sectores, pasillo compartimentado CPD	✓ EI 60 en cerramientos verticales y forjados entre sectores de incendio.
Resistencia al fuego-puertas	Puertas del pasillo compartimentado (acceso al CPD)	✓ EI 20-05 con cierre automático y resistencia al paso de humos (Sa o S200 si se exige).
Reacción al fuego-acabados	Revestimientos en recorridos de evacuación	✓ Clasificación mínima B-s1, d0 (paredes y techos) según DB-SI 1, tabla 4.

**Zonificación**

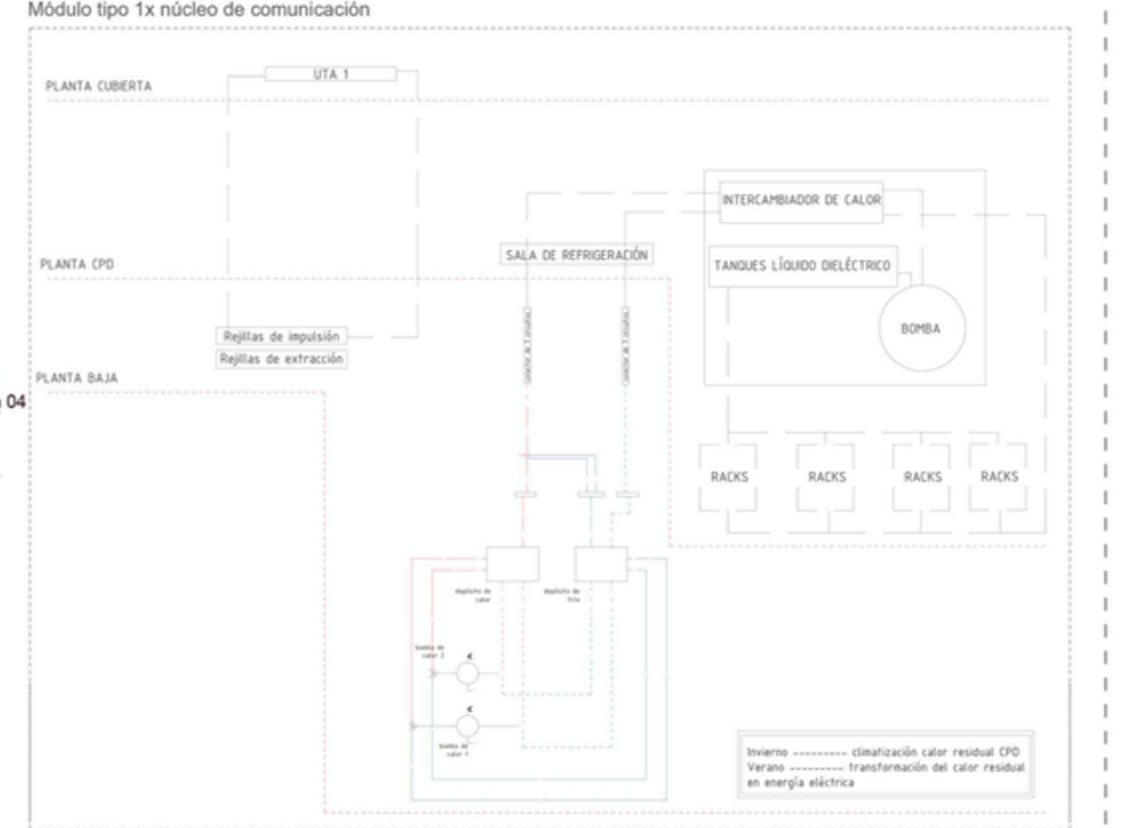
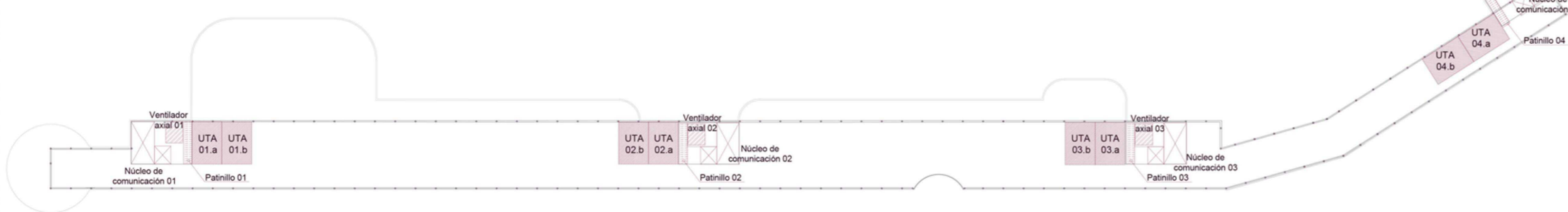
Planta baja\_esquema climatizacion\_zonas de uso continuo\_sistema AIRE-AIRE



Planta segunda\_esquema climatizacion\_zonas intermitentes\_sistema AIRE-AIRE zonas técnicas\_sistema AGUA-AIRE



Planta cuartas\_zonas reservadas maquinas



# EL JARDIN RESILIENTE

) Ecologías experimentales frente a un clima en mutación (

Río Caudalizo - Costa del Sol - T3

1.50



Alzado sur

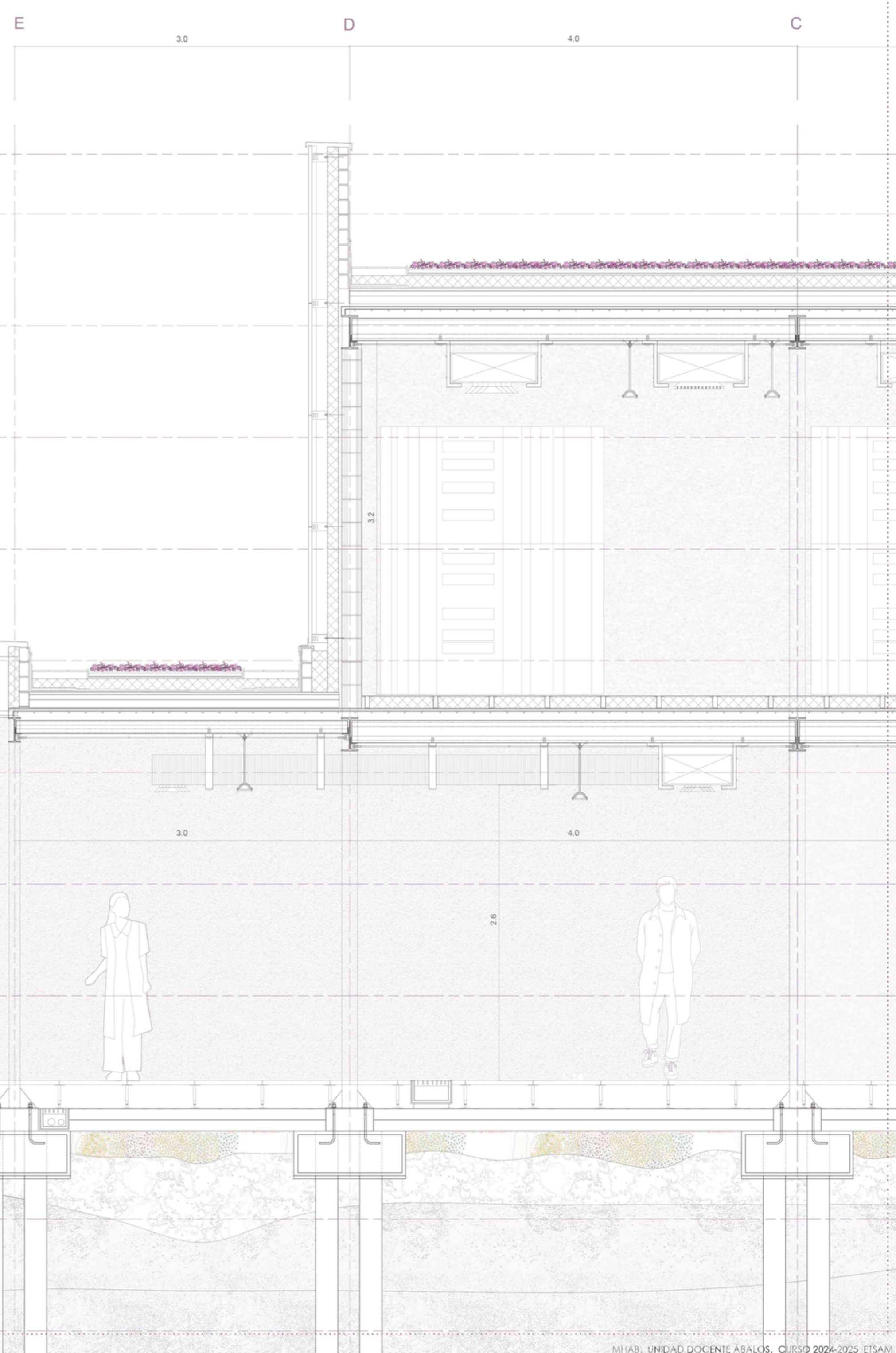


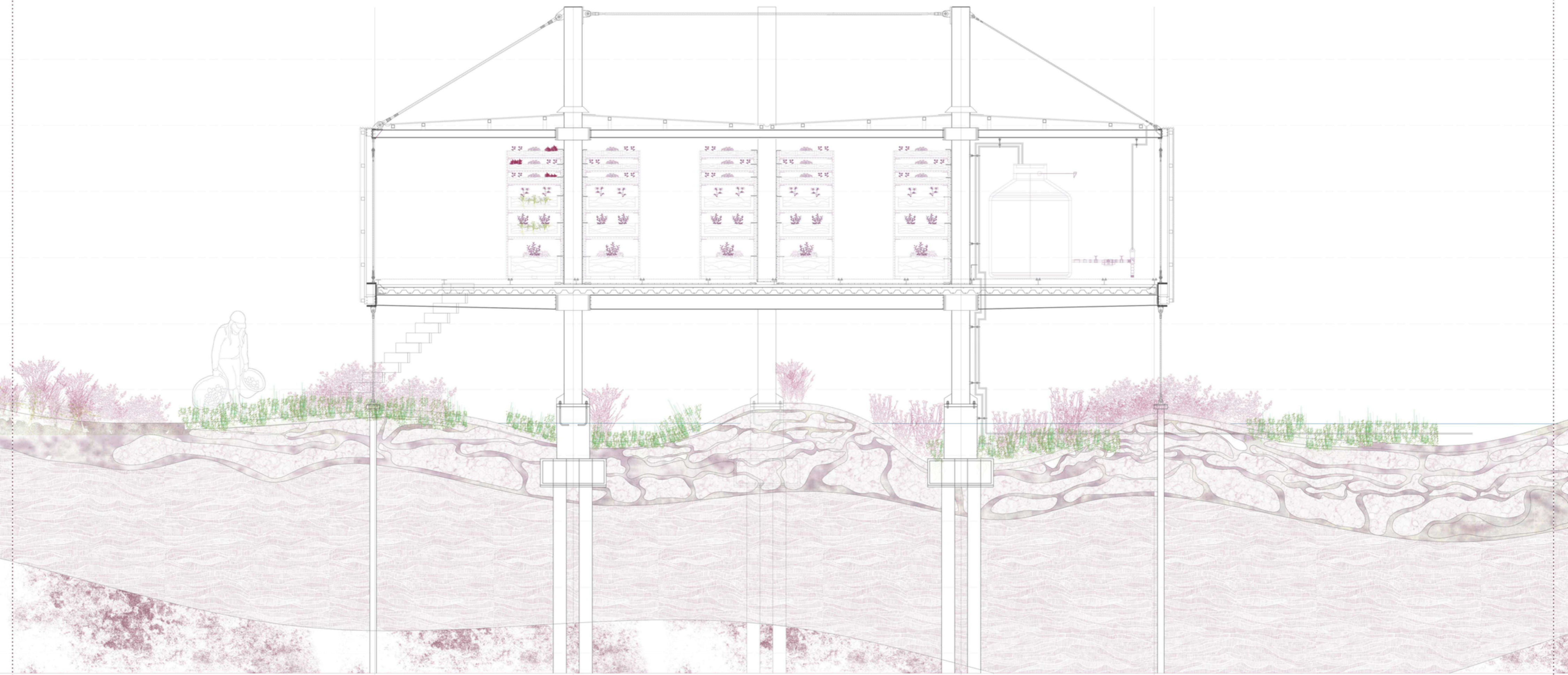
Alzado norte

Sección 1.50

▽ 8.54m

▽ 4.00m





Sección

Escala 1:40

