

# vías verdes

Lucía Eugenia Porcar Pérez

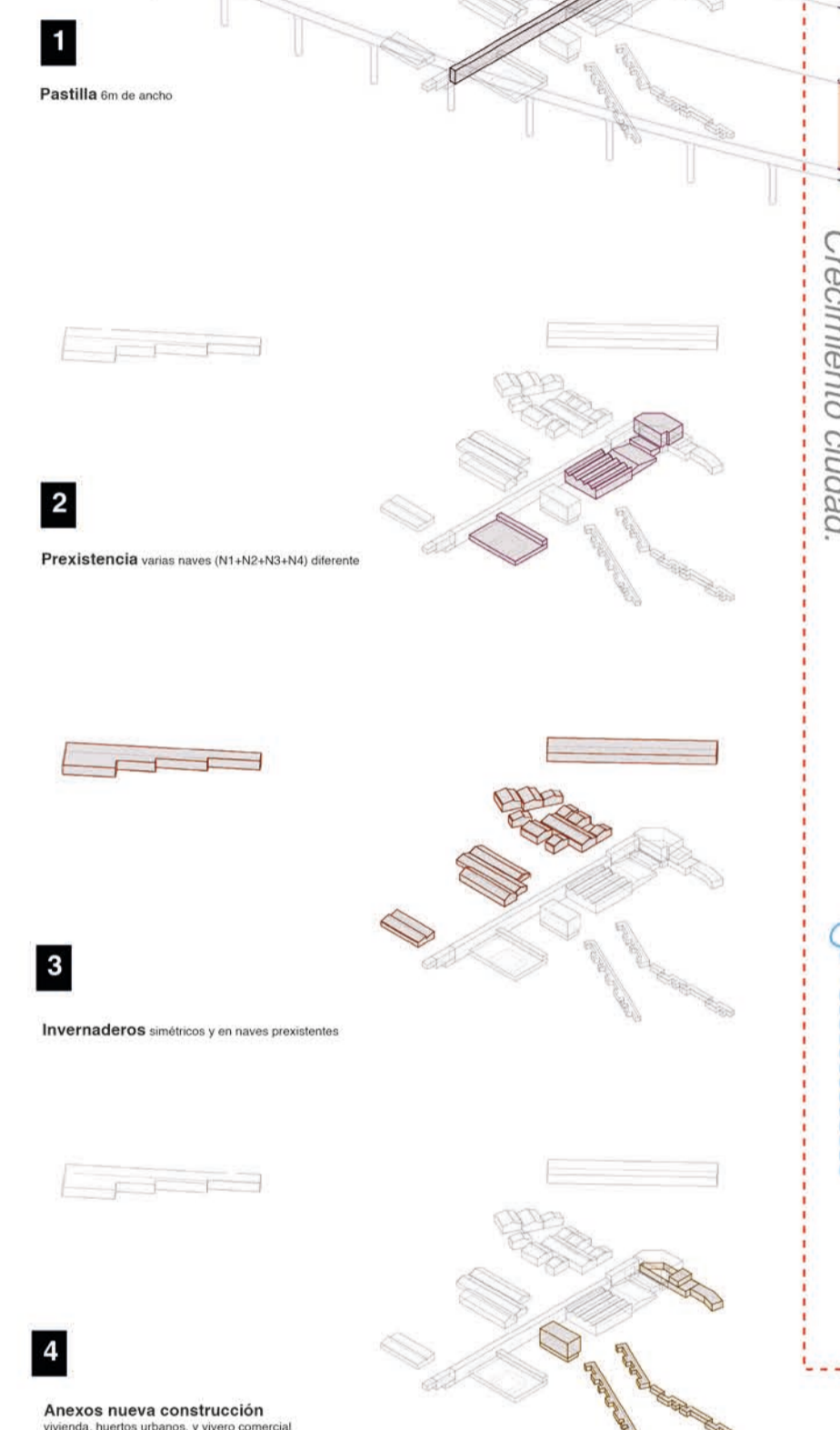
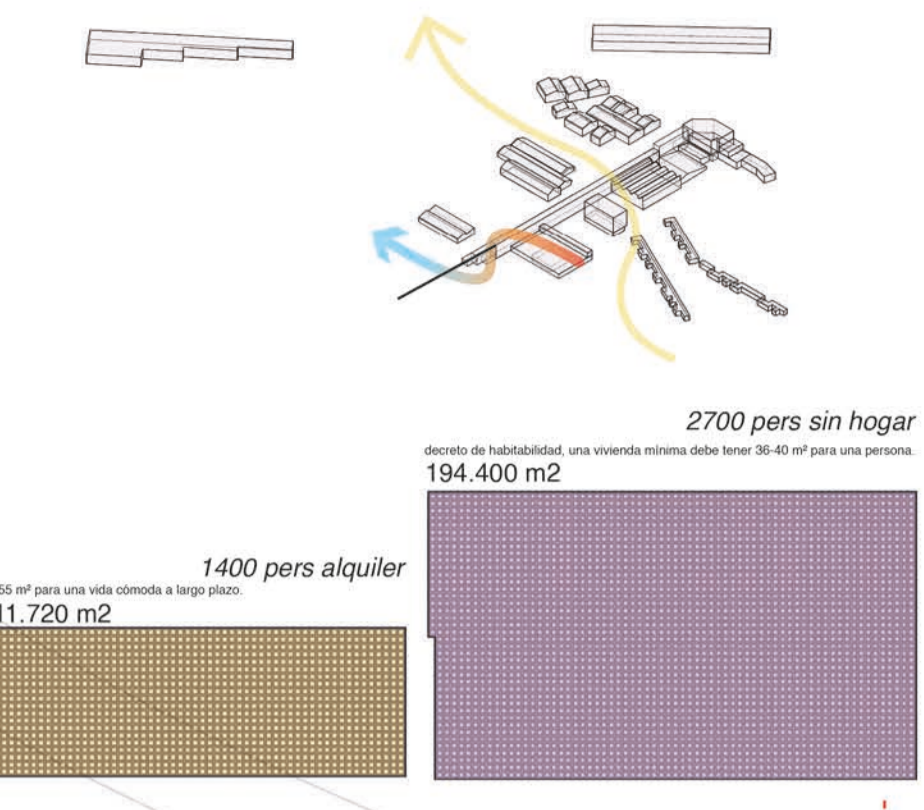
Tutor: María Langerita, Aula: Ud. Tuñón  
 Máster Habitante 2025-2026, ETSAM UPM



# 03 vías verdes

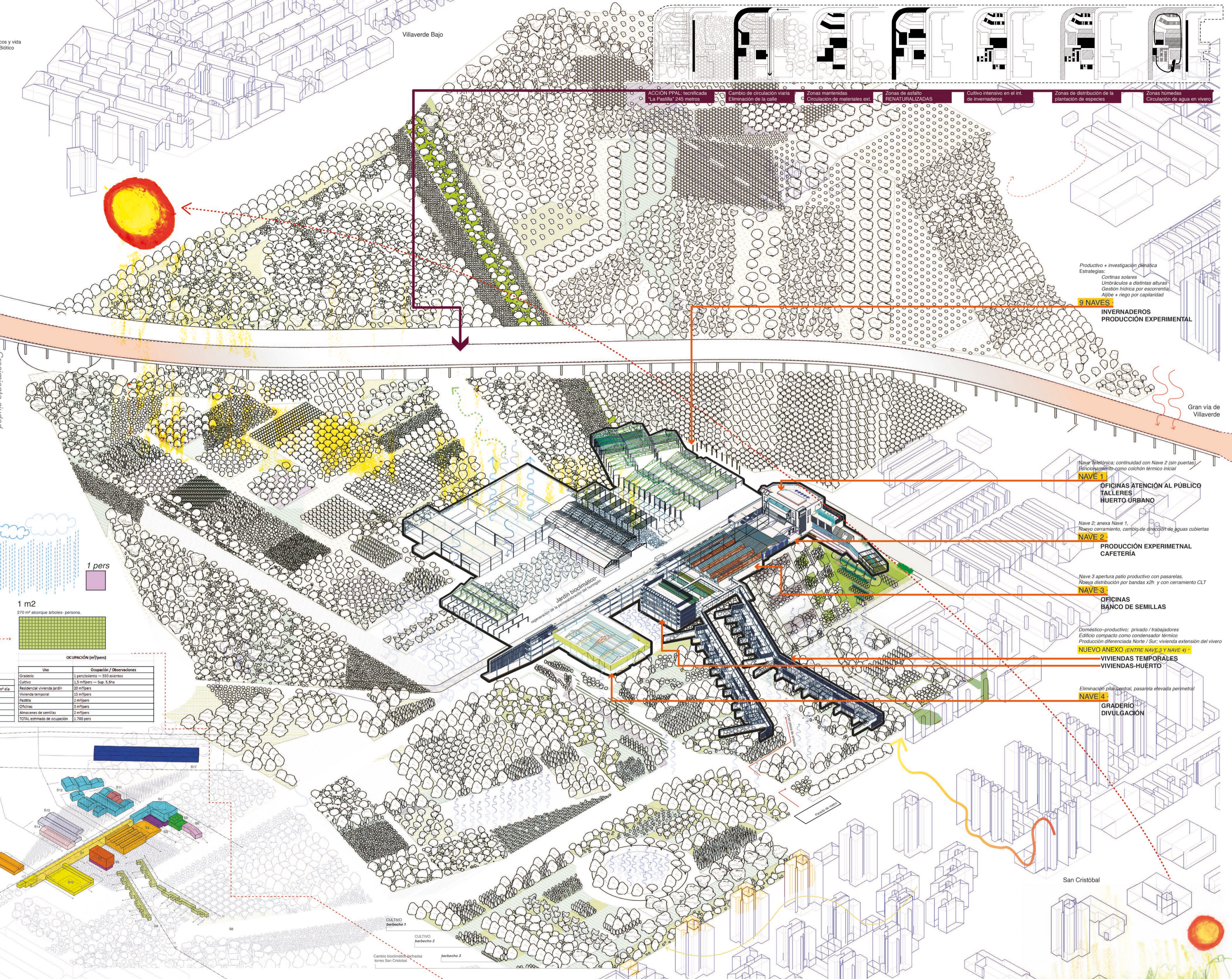
Axometría general: escala vivo

Ciclos programáticos y vida  
Aumento Índice Biótico



USO	DEMANDA	NECESIDAD	Riesgo	Residencial vivienda jardín
vivero	25.000 L/día	+6.125 m <sup>2</sup> /haño	Riesgo intensivo, evapotranspiración media 2,5 Litro/día	30 m <sup>2</sup> /pers
viviendas temporales	6.000 L/día	1.500 m <sup>2</sup> /haño	30 x 200 L/día/persona	15 m <sup>2</sup> /pers
viviendas jardín	7.350 L/día	2.680 m <sup>2</sup> /haño	21 x (250 L/día/persona + 100 L/día/haño)	2 m <sup>2</sup> /pers
pastilla	2.000 L/día	+730 m <sup>2</sup> /haño	Lavabos, limpieza, riego interior	3 m <sup>2</sup> /pers
oficinas	6000 L/día	2190 m <sup>2</sup> /haño	60 x 80 L/día = 4.800 = cafetería = 1.200	2 m <sup>2</sup> /pers
graderío	3.000 L/día	+1.095 m <sup>2</sup> /haño	Incluye sanitarios y riego adyacente	TOTAL estimado de ocupación 1.700 pers

SECTOR	Uso	Área
S1	Pastilla	2472,4 m <sup>2</sup>
S2	Talleres	1427,4 m <sup>2</sup>
S3	Cafetería	170,4 m <sup>2</sup>
S4	Oficinas con almacén de semillas	1024,5 m <sup>2</sup>
S5	Vestuarios	726,4 m <sup>2</sup>
S6	Vivero comercial	157,5 m <sup>2</sup>
S7	Vivienda temporal	1509,2 m <sup>2</sup>
S8	Vivienda jardín	u/d
S9	Huertos urbanos	1143,4 m <sup>2</sup>
S10	Graderío	1360,9 m <sup>2</sup>
S11	Restaurante	304,1 m <sup>2</sup>
S12	Invernadero tipo 1	1126,7 m <sup>2</sup>
S13	Invernadero tipo 2	673,3 m <sup>2</sup>
S14	Invernadero tipo 3	865,4 m <sup>2</sup>
S15	Invernadero tipo 4	348,2 m <sup>2</sup>
S16	Almacén 1	2801,6 m <sup>2</sup>
S17	Almacén 2	2636,7 m <sup>2</sup>



1 pers  
270 m<sup>2</sup> alcorque árboles-persona

Uso	Ocupación / Observaciones
Graderío	1 pers/siiento - 550 asientos
Cultivo	1,5 m <sup>2</sup> /pers - Sup. 5,8ha
Residencial vivienda jardín	30 m <sup>2</sup> /pers
Vivienda temporal	15 m <sup>2</sup> /pers
Pastilla	2 m <sup>2</sup> /pers
Oficinas	3 m <sup>2</sup> /pers
Almacenes de semillas	2 m <sup>2</sup> /pers
TOTAL estimado de ocupación	1.700 pers

Productivo + investigación científica  
Estrategias:  
Coronas solares  
Umbráculos a distintas alturas  
Gestión hídrica por escorrentías  
Alíbeo + riego por capilaridad

9 NAVES  
INVERNADEROS  
PRODUCCIÓN EXPERIMENTAL

NAVE 1  
OFICINAS ATENCIÓN AL PÚBLICO  
TALLERES  
HUERTO URBANO

NAVE 2  
PRODUCCIÓN EXPERIMENTAL  
CAFETERÍA

NAVE 3  
OFICINAS  
BANCO DE SEMILLAS

NAVE 4  
GRADERIO  
DIVULGACION

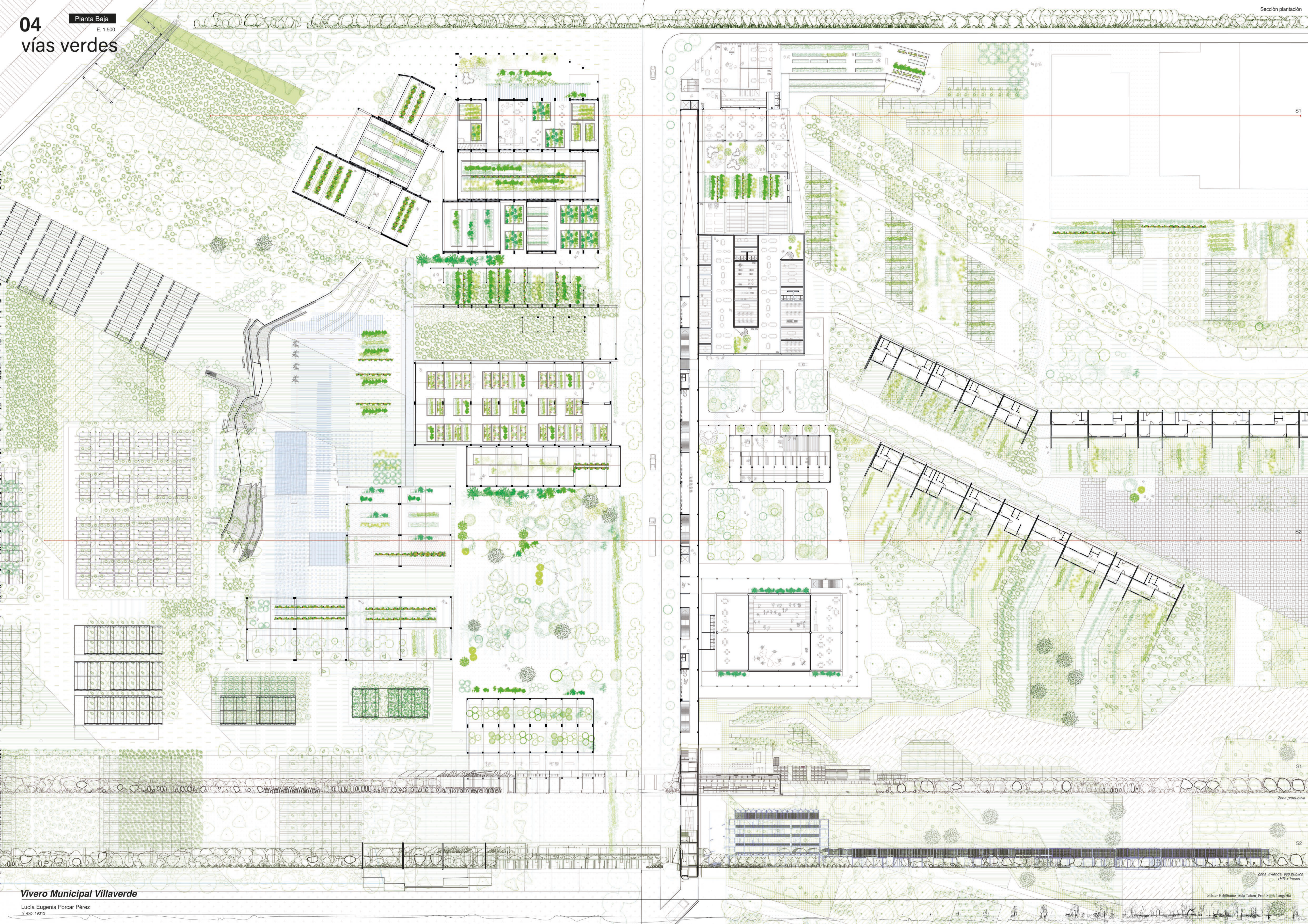
NAVE 5  
VIVIENDAS TEMPORALES  
VIVIENDAS-HUERTO

NAVE 6  
VIVIENDAS TEMPORALES  
VIVIENDAS-HUERTO

NAVE 7  
VIVIENDAS TEMPORALES  
VIVIENDAS-HUERTO

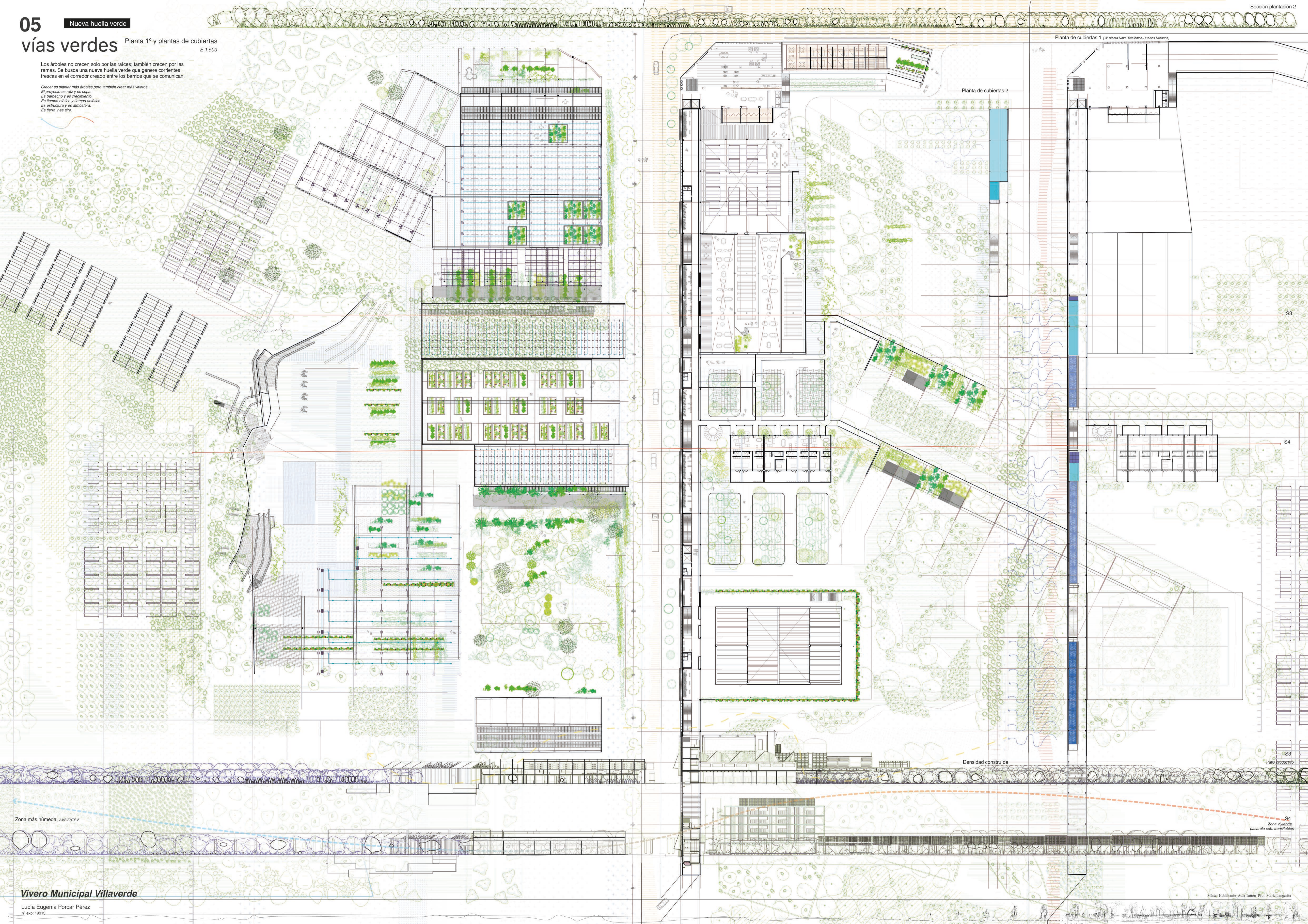
NAVE 8  
VIVIENDAS TEMPORALES  
VIVIENDAS-HUERTO

NAVE 9  
VIVIENDAS TEMPORALES  
VIVIENDAS-HUERTO



Los árboles no crecen solo por las raíces; también crecen por las ramas. Se busca una nueva huella verde que genere corrientes frescas en el corredor creado entre los barrios que se comunican.

Crear es plantar más árboles pero también crear más viveros. El proyecto es raíz y es copa. Es barbecho y es crecimiento. Es tiempo biótico y tiempo abiótico. Es estructura y es atmósfera. Es tierra y es aire.



Planta de cubiertas 2

Planta de cubiertas 1 (3ª planta Nave Telefónica-Fuertes Urbanos)

Densidad construida

Zona más húmeda, AMBIENTE 2

S4

Zona vivienda, pasarela cub. transitable

S3

Patio protegido

S2

S1

S0

S5

S6

S7

S8

S9

S10

S11

S12

S13

S14

S15

S16

S17

S18

S19

S20

S21

S22

S23

S24

S25

S26

S27

S28

S29

S30

S31

S32

S33

S34

S35

S36

S37

S38

S39

S40

S41

S42

S43

S44

S45

S46

S47

S48

S49

S50

S51

S52

S53

S54

S55

S56

S57

S58

S59

S60

S61

S62

S63

S64

S65

S66

S67

S68

S69

S70

S71

S72

S73

S74

S75

S76

S77

S78

S79

S80

S81

S82

S83

S84

S85

S86

S87

S88

S89

S90

S91

S92

S93

S94

S95

S96

S97

S98

S99

S100

S101

S102

S103

S104

S105

S106

S107

S108

S109

S110

S111

S112

S113

S114

S115

S116

S117

S118

S119

S120

S121

S122

S123

S124

S125

S126

S127

S128

S129

S130

S131

S132

S133

S134

S135

S136

S137

S138

S139

S140

S141

S142

S143

S144

S145

S146

S147

S148

S149

S150

S151

S152

S153

S154

S155

S156

S157

S158

S159

S160

S161

S162

S163

S164

S165

S166

S167

S168

S169

S170

S171

S172

S173

S174

S175

S176

S177

S178

S179

S180

S181

S182

S183

S184

S185

S186

S187

S188

S189

S190

S191

S192

S193

S194

S195

S196

S197

S198

S199

S200

S201

S202

S203

S204

S205

S206

S207

S208

S209

S210

S211

S212

S213

S214

S215

S216

S217

S218

S219

S220

S221

S222

S223

S224

S225

S226

S227

S228

S229

S230

S231

S232

S233

S234

S235

S236

S237

S238

S239

S240

S241

S242

S243

S244

S245

S246

S247

S248

S249

S250

S251

S252

S253

S254

S255

S256

S257

S258

S259

S260

S261

S262

S263

S264

S265

S266

S267

S268

S269

S270

S271

S272

S273

S274

S275

S276

S277

S278

S279

S280

S281

S282

S283

S284

S285

S286

S287

S288

S289

S290

S291

S292

S293

S294

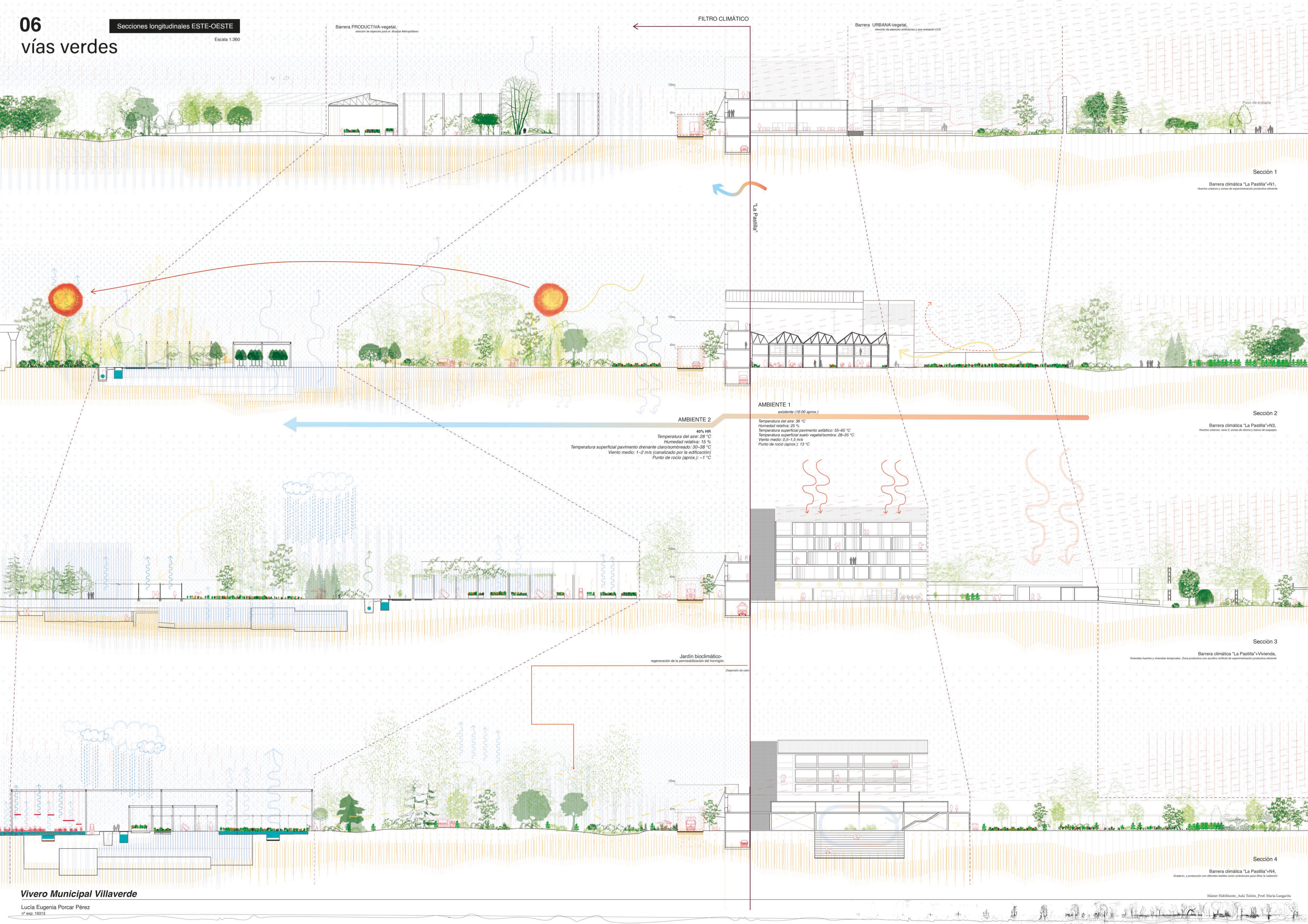
S295

S296

S297

S298

S299



Barrera PRODUCTIVA-vegetal, selección de especies para el Bosque Metropolitano

FILTRO CLIMÁTICO

Barrera URBANA-vegetal, selección de especies autóctonas y que reducen CO2

Sección 1

Barrera climática "La Pastilla"+N1, Muestra urbana y zonas de regeneración productiva eficiente

Sección 2

Barrera climática "La Pastilla"+N3, Muestra urbana, nave 3, zonas de oficina y banco de esposes

Sección 3

Barrera climática "La Pastilla"+Vivienda, Vivienda buento y viviendas temporales. Zona productiva con diferentes niveles de impermeabilización productiva eficiente

Sección 4

Barrera climática "La Pastilla"+N4, Gradiente, y producción con diferentes niveles como umbrales para filtrar la radiación

**AMBIENTE 2**  
 40% HR  
 Temperatura del aire: 28 °C  
 Humedad relativa: 15 %  
 Temperatura superficial pavimento drenante claro/sombreado: 30-38 °C  
 Viento medio: 1-2 m/s (canalizado por la edificación)  
 Punto de rocío (aprox.): -1 °C

**AMBIENTE 1**  
 existente (16:00 aprox.)  
 Temperatura del aire: 36 °C  
 Humedad relativa: 25 %  
 Temperatura superficial pavimento asfáltico: 55-65 °C  
 Temperatura superficial suelo vegetal/sombra: 28-35 °C  
 Viento medio: 0,5-1,5 m/s  
 Punto de rocío (aprox.): 13 °C

Jardín bioclimático- regeneración de la permeabilización del hormigón

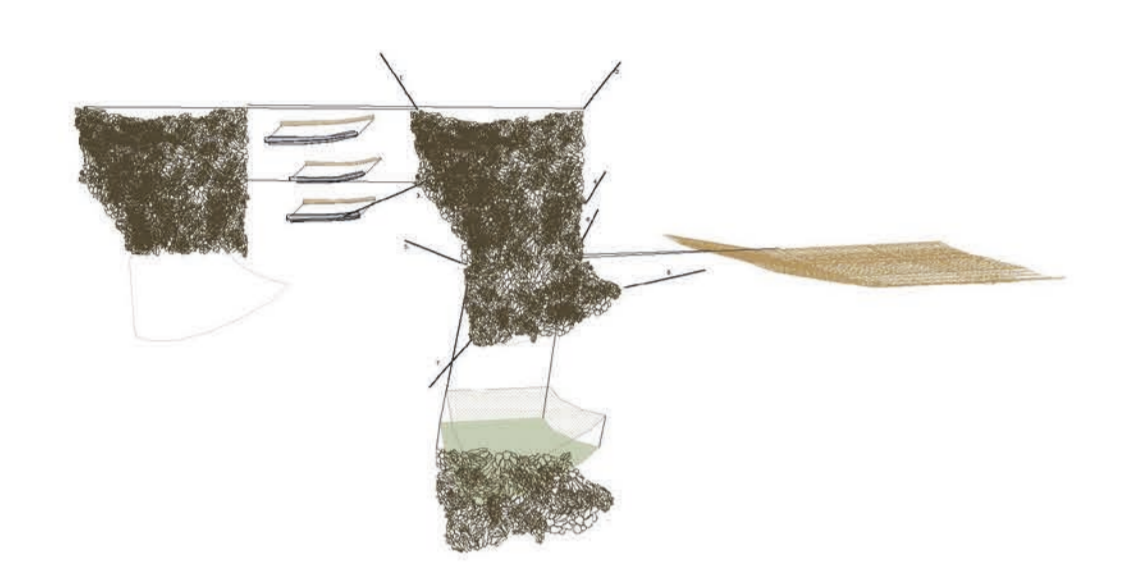
Dispersión de calor

<b>1. PLANIFICACIÓN Y PREPARACIÓN DEL PROYECTO</b> Definición de estrategia general y plan de trabajo 1.1. Análisis urbano y climático 1.2. Marco conceptual y programático 1.3. Identificación de actores y agentes locales 1.4. Determinación de objetivos ambientales	<b>2. DESARROLLO ARQUITECTÓNICO INICIAL</b> Definición preliminar de programa 2.1. Estructura modular mixta CLT + acero galvanizado 2.2. Envolventes filtrantes y textiles productivos 2.3. Cubiertas múltiples filtrantes y vegetales 2.4. Suelo vivo como infraestructura	<b>3. PLANIFICACIÓN AMBIENTAL Y AMBIENTACIÓN</b> Definición de programa ambiental y plan de gestión 3.1. Ciclo hídrico integral 3.2. Energía renovable y gestión pasiva 3.3. Composición y ventilación circular 3.4. Estimación de reducción de CO <sub>2</sub> frente a viviendas municipales tradicionales	<b>4. DOCUMENTACIÓN Y TRAMITACIONES</b> Coordinación de permisos y licencias 4.1. Redacción del Proyecto Básico y de Ejecución 4.2. Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)
---	--	---	--

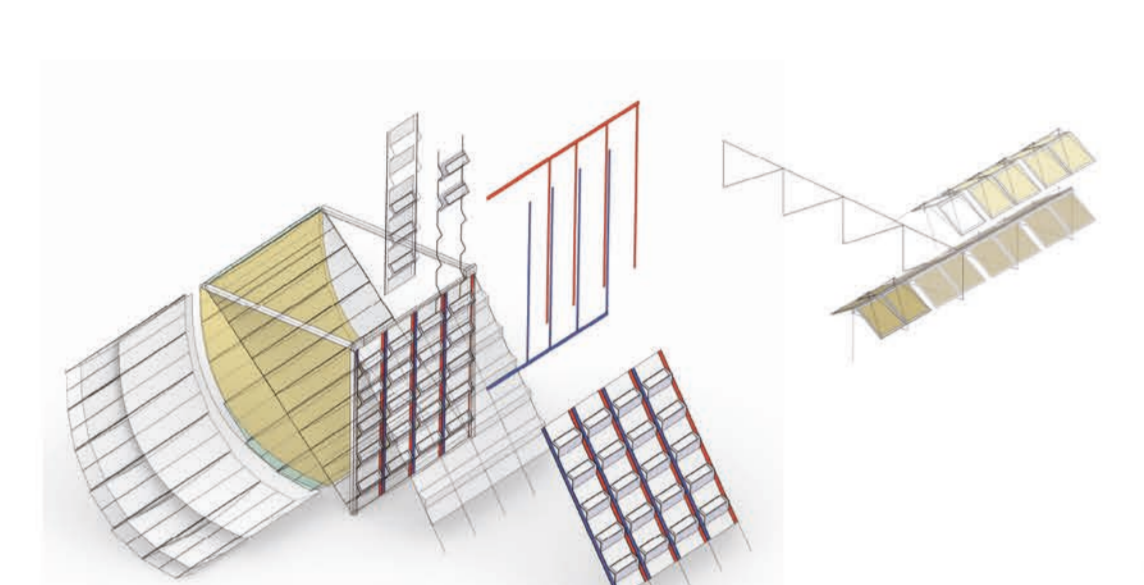
<b>1 Edificio telefónico</b> Área: 1.200 m <sup>2</sup> Volumen: 1.200 m <sup>3</sup> Consumo: 1.200 kWh/año Emisiones: 1.200 kg CO <sub>2</sub> /año	<b>2 Lote JXAX</b> Área: 1.200 m <sup>2</sup> Volumen: 1.200 m <sup>3</sup> Consumo: 1.200 kWh/año Emisiones: 1.200 kg CO <sub>2</sub> /año	<b>3 Transportes</b> Tipo: Vehículo (PV) = 3000 kg Consumo: 3000 kWh/año Emisiones: 3000 kg CO <sub>2</sub> /año	<b>4 Fuente de vida centro</b> Consumo: 1.200 kWh/año Emisiones: 1.200 kg CO <sub>2</sub> /año	<b>5 Naves Amazon</b> Consumo: 1.200 kWh/año Emisiones: 1.200 kg CO <sub>2</sub> /año
---	---	---	--	---

<b>2 Vigas principales</b> Volumen: 2.124 m <sup>3</sup> Densidad: 2350 kg/m <sup>3</sup> Peso total = 5000 kg	<b>4 Vigas secundarias</b> Volumen: 2.124 m <sup>3</sup> Densidad: 2350 kg/m <sup>3</sup> Peso total = 5000 kg	<b>6 Vigas terciarias</b> Volumen: 2.124 m <sup>3</sup> Densidad: 2350 kg/m <sup>3</sup> Peso total = 5000 kg	<b>7 Vigas cuaternarias</b> Volumen: 2.124 m <sup>3</sup> Densidad: 2350 kg/m <sup>3</sup> Peso total = 5000 kg	<b>8 Vigas quíntimas</b> Volumen: 2.124 m <sup>3</sup> Densidad: 2350 kg/m <sup>3</sup> Peso total = 5000 kg	<b>9 Vigas sextimas</b> Volumen: 2.124 m <sup>3</sup> Densidad: 2350 kg/m <sup>3</sup> Peso total = 5000 kg	<b>10 Vigas séptimas</b> Volumen: 2.124 m <sup>3</sup> Densidad: 2350 kg/m <sup>3</sup> Peso total = 5000 kg
---	---	--	--	---	--	---

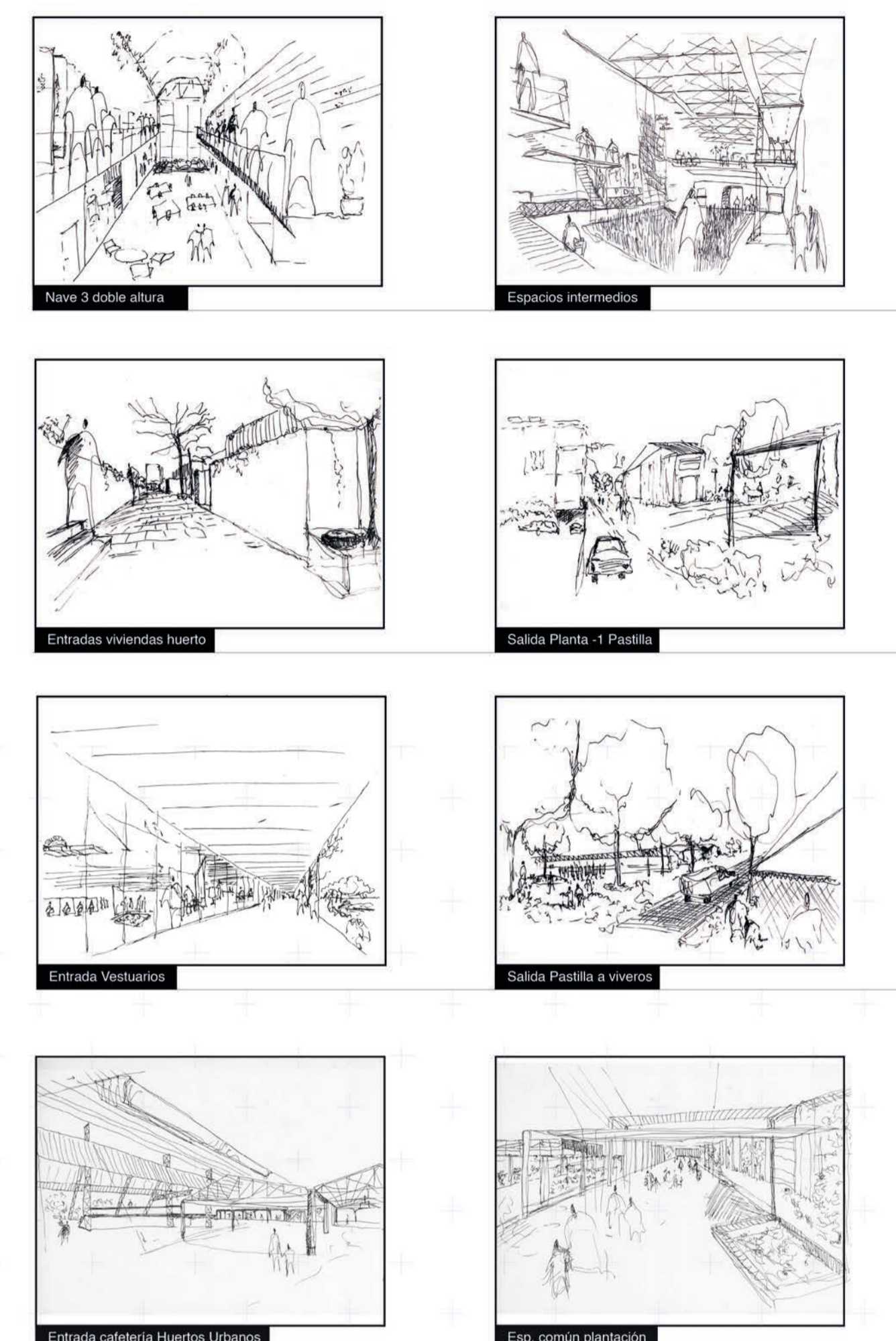
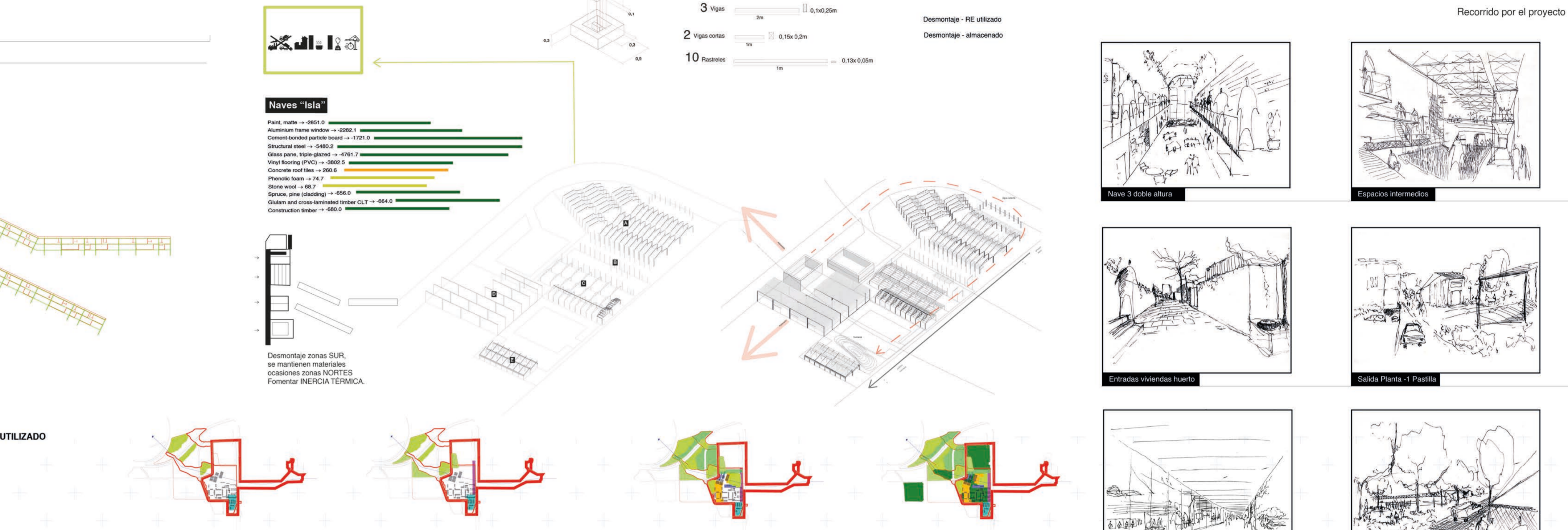
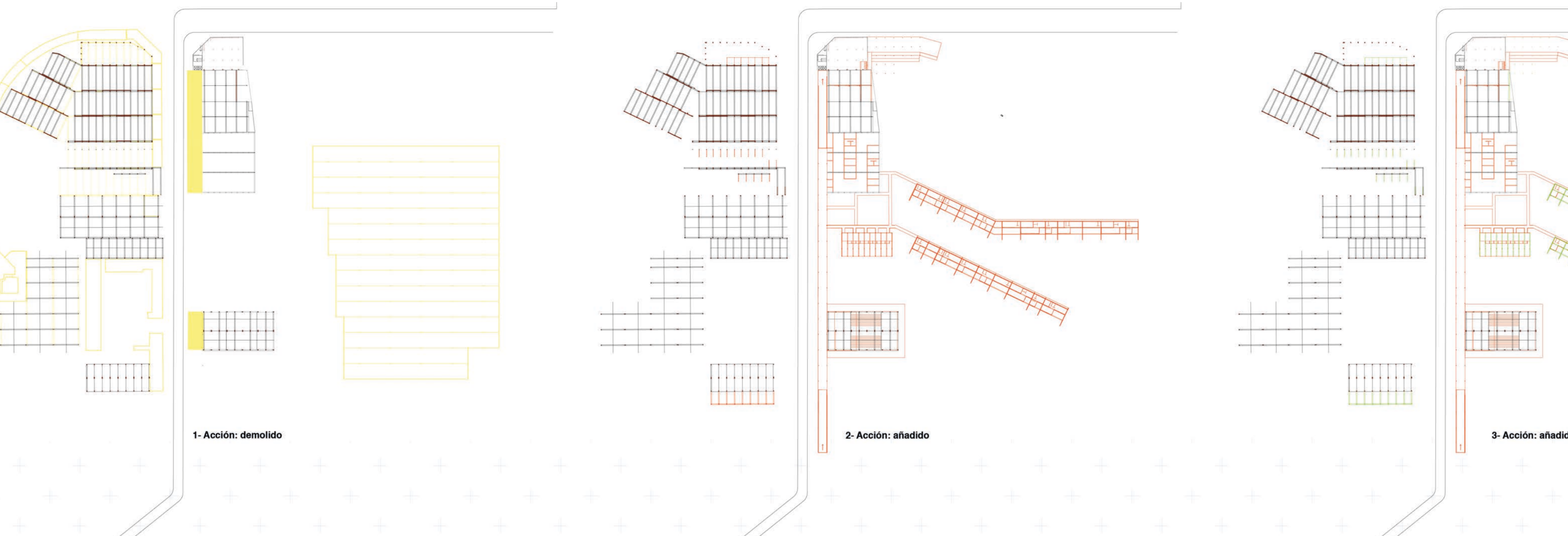
**Investigación material 1**  
 Textiles productivos bioceptivos  
 Sistema textil activo concebido como superficie de captación biológica. Mediante su tensado y disposición en zonas expuestas a corrientes de aire y humedad, los textiles funcionan como colectores de biomasa, semillas y partículas orgánicas. Su comportamiento pasivo permite procesos de acumulación, filtrado y producción vegetal, integrando arquitectura y ciclos naturales. El material se plantea como una infraestructura blanda, adaptable a distintas configuraciones y escalas dentro del conjunto.  
 "La producción biológica como capa arquitectónica".



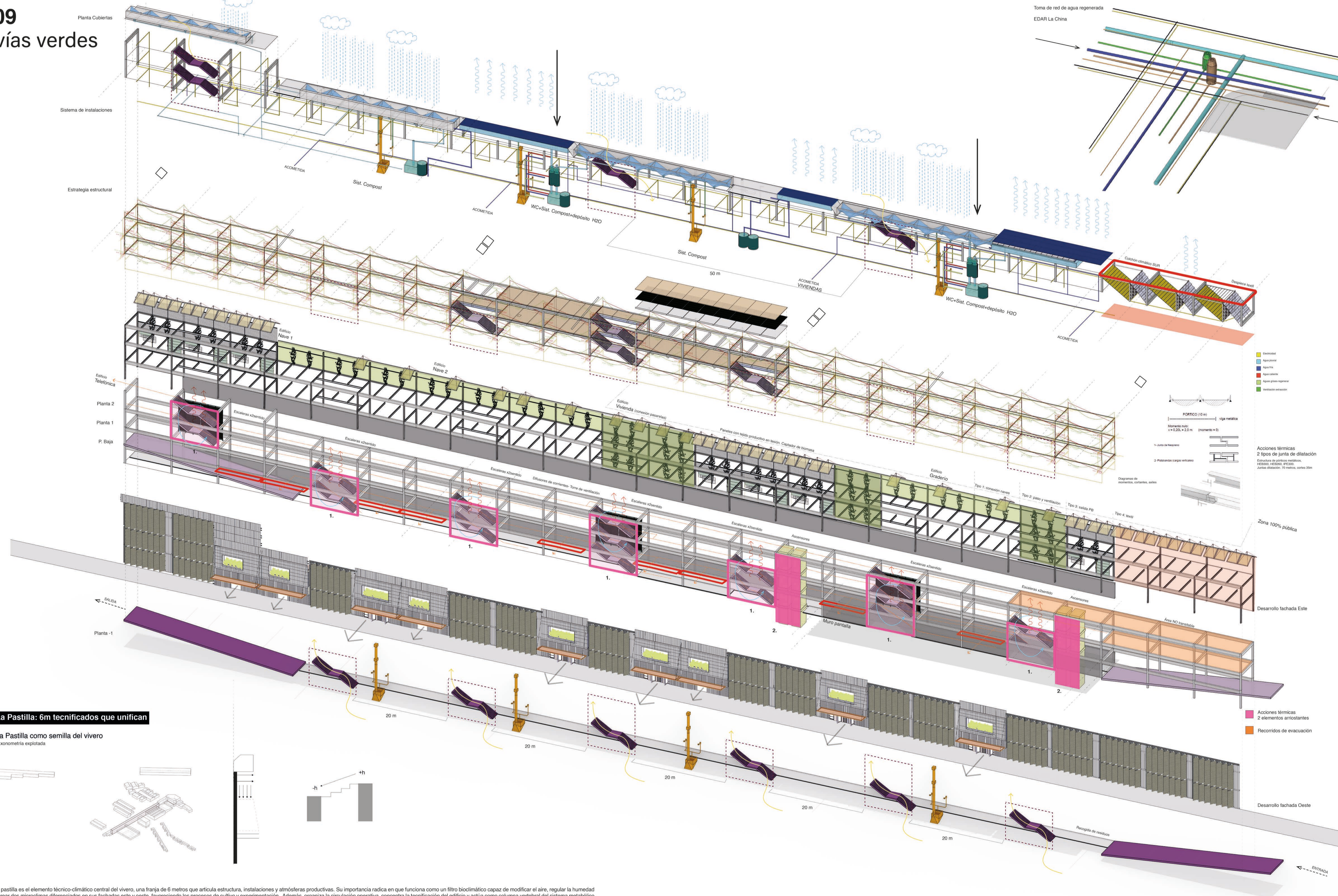
**Investigación material 2**  
 Cortinas solares fotovoltaicas  
 Dispositivo energético ligero que combina control climático y producción puntual de energía. Las cortinas solares se sitúan estratégicamente en función de orientación, uso y demanda térmica, permitiendo la acumulación de calor y la generación eléctrica en puntos concretos del conjunto. Su carácter móvil y modular posibilita variaciones estacionales y programáticas, actuando como filtro solar y como infraestructura energética integrada en la envolvente.  
 "Energía distribuida y arquitectura adaptativa".



**Investigación material 3**  
 Suelo vivo y pavimentos permeables  
 La investigación se centra en la transformación del suelo como infraestructura ambiental activa. A partir de la permeabilización del hormigón existente y la renovación de superficies asfaltadas, el proyecto recupera el ciclo natural del agua mediante escorrentías dirigidas y zonas de absorción. El suelo vivo, nutrido por aportes naturales y filtrado progresivo, regula la humedad, mejora las condiciones climáticas del entorno y reduce la isla de calor. La variedad de pavimentos permite filtrar agua y sustratos, generando microclimas productivos vinculados al vivero.  
 "El suelo como sistema climático".

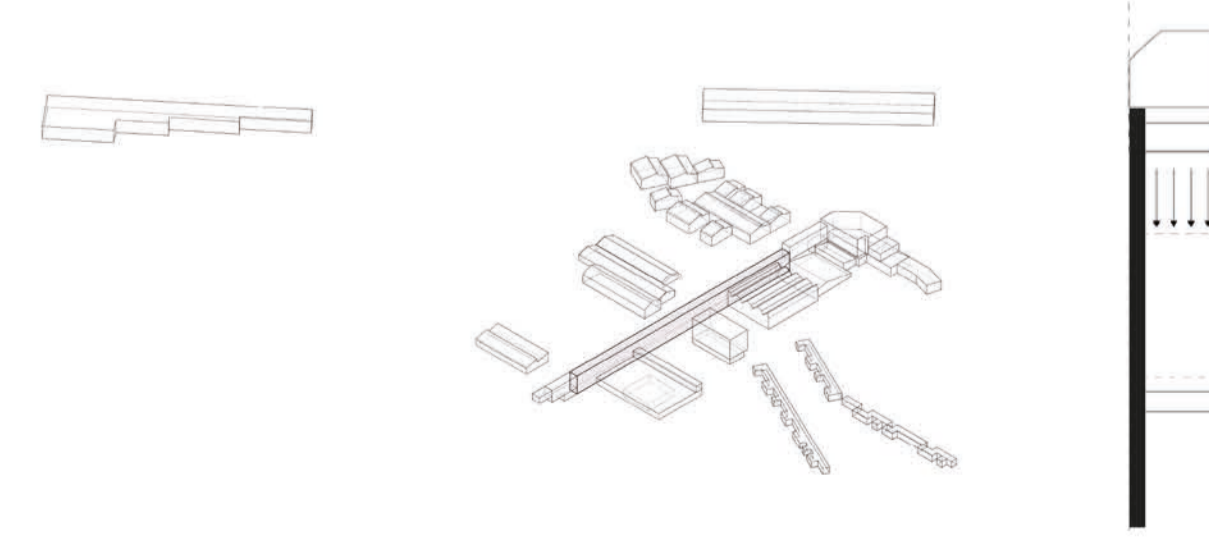


# 09 vías verdes



**La Pastilla: 6m tecnicados que unifican**

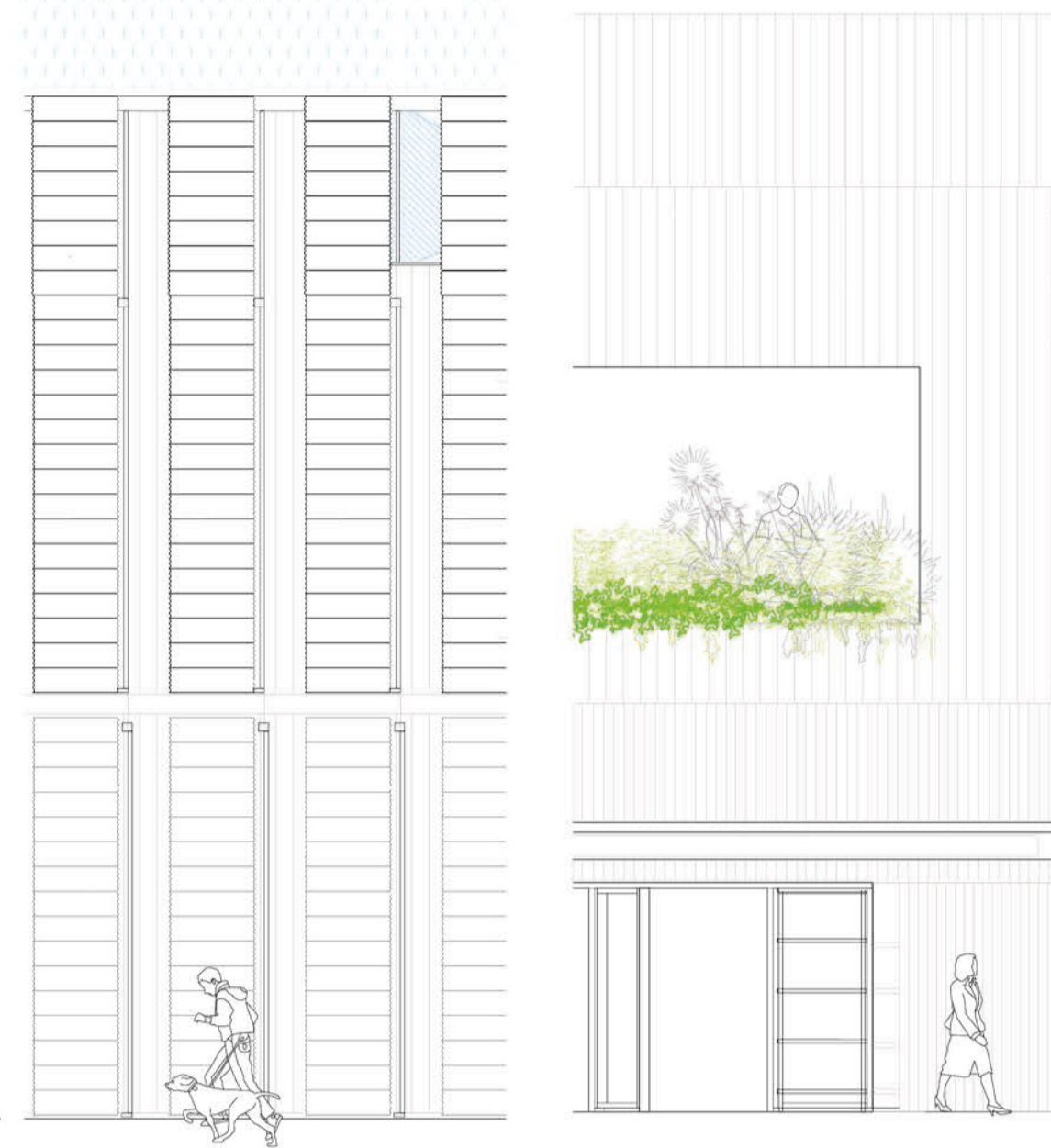
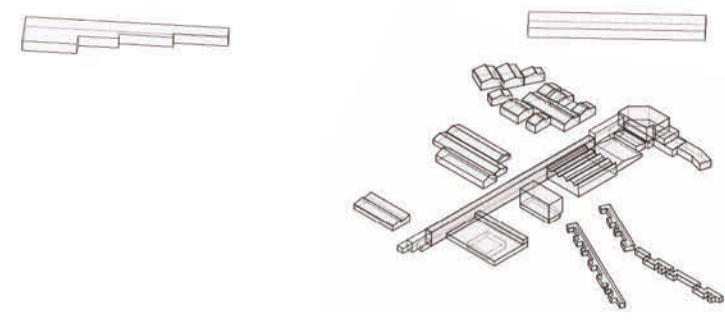
La Pastilla como semilla del vivero  
Axonometría explotada



La pastilla es el elemento técnico-climático central del vivero, una franja de 6 metros que articula estructura, instalaciones y atmósferas productivas. Su importancia radica en que funciona como un filtro bioclimático capaz de modificar el aire, regular la humedad y crear dos microclimas diferenciados en sus fachadas este y oeste, favoreciendo los procesos de cultivo y experimentación. Además, organiza la circulación operativa, concentra la tecnicación del edificio y actúa como columna vertebral del sistema metabólico del proyecto, convirtiéndose en el dispositivo que conecta lo construido con el jardín y activa el funcionamiento integral del vivero.



# 11 vías verdes

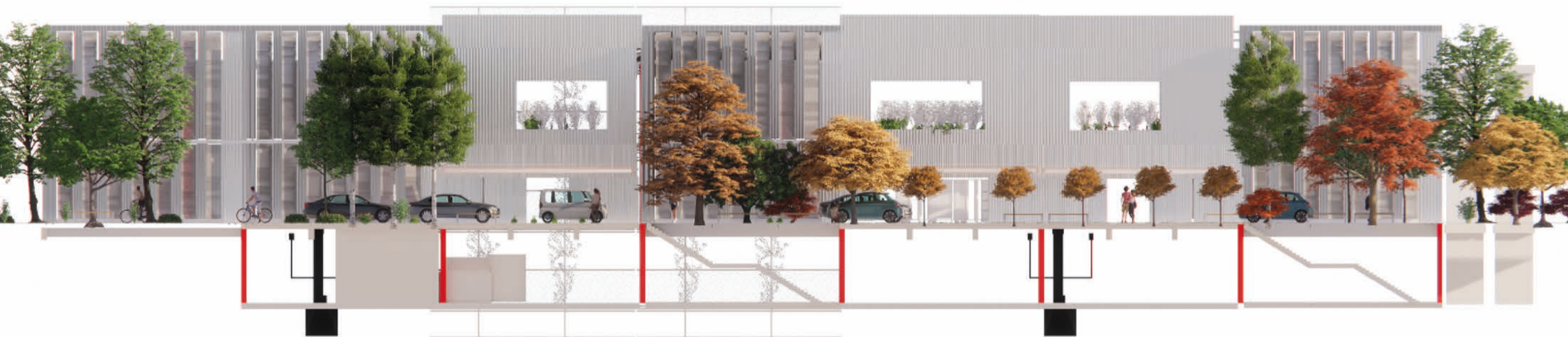
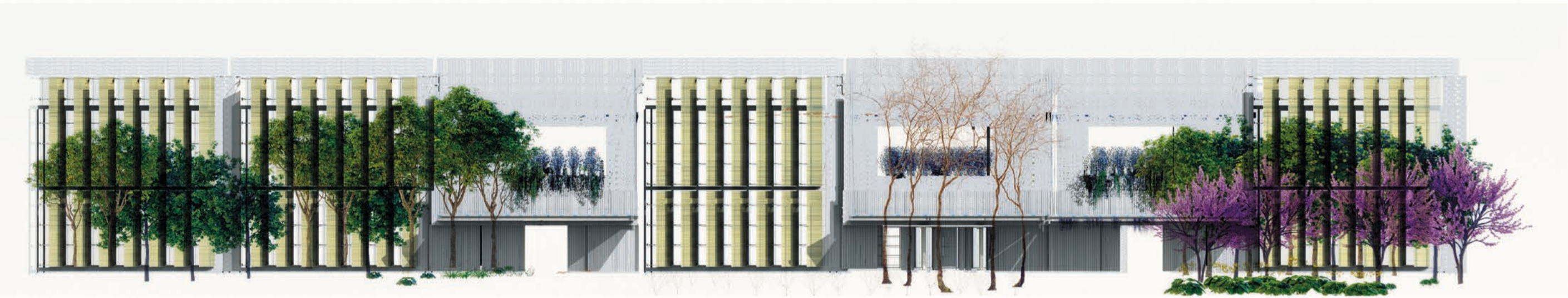


Estrategia  
2 tipos de fachada,  
según el programa int.

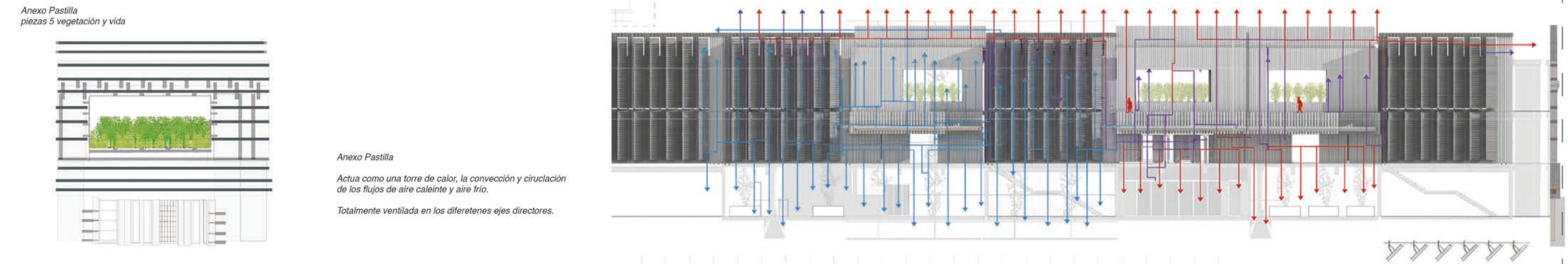
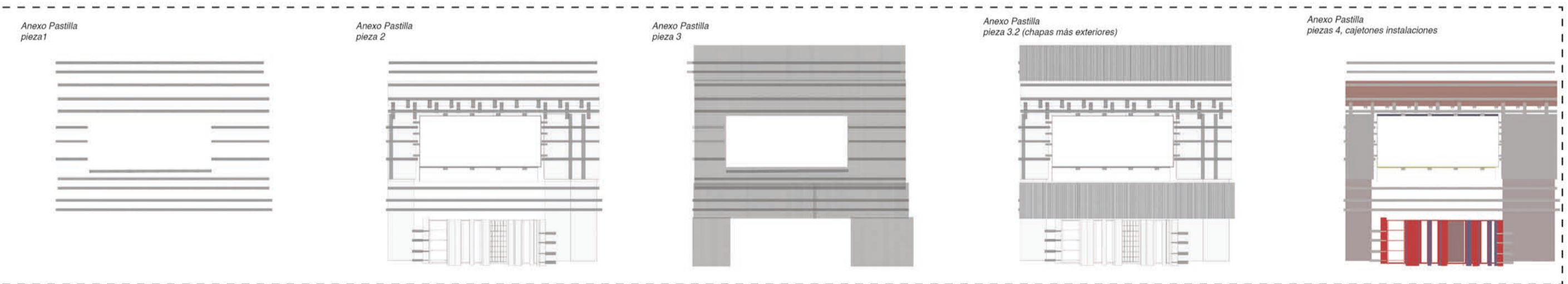


Nueva circulación y tránsito vial.  
Pastilla como filtro activo de la isla de calor existente en San Cristóbal

Anexo Pastilla (240 m)  
Alzado  
70m, 2 tipos de fachada, soleamiento verano e invierno.



Proceso de montaje; despice



Vivero Municipal Villaverde

Lucía Eugenia Porcar Pérez  
nº exp: 19313

## SECCIÓN CONSTRUCTIVA / ESC 1:25



### 01 FACHADA

1. Revestimiento ext. de acero galvanizado 1 mm
2. Perfiles de aluminio perfil omega 150x60mm
3. Tubería de drenaje Ø 100mm
4. Columna de acero, perfil HEB 260x260mm

### 02 CUBIERTA

1. Impermeabilizante
2. Mortero para pendiente 20mm
3. Hormigón 70mm
4. Placa colaborante 70mm
5. Malla electrosoldada Ø 8mm
6. Conectores de acero
7. Viga secundaria de acero, perfil IPE 230x100mm
8. Luminarias colgantes

### 03 MACETA

1. Suelo natural
2. Capa de arena 50mm
3. Capa de grava 50mm
4. Membrana filtrante
5. Bandeja de drenaje 40mm
6. Geotextil
7. Hormigón 70mm
8. Placa colaborante 70mm
9. Malla electrosoldada Ø 8mm
10. Conectores de acero
11. Viga secundaria de acero, perfil IPE 230x100mm
12. Luminarias colgantes

### 04 FORJADO

1. Hormigón pulido 20mm
2. Mortero para pendiente 20mm
3. Capa fonosorbente 20mm
4. Capa fonosorbente 20mm
5. Hormigón 70mm
6. Placa colaborante 70mm
7. Malla electrosoldada Ø 8mm
8. Conectores de acero
9. Viga secundaria de acero, perfil IPE 230x100mm
10. Luminarias colgantes

### 05 FACHADA

1. Vegetación Ø 5mm
2. Malla perforada 80x80mm
3. Perfil de acero en L 80x80mm
4. Pernos de anclaje 80x80mm
5. Placa de acero 80x80mm
6. Perfil de acero en caja 80x80mm
7. Placa de acero 80x80mm
8. Pernos de anclaje 80x80mm
9. Perfil en L, soporte de vegetación 80x80mm

### 06 DRENAJE EXTERIOR

1. Adosado de concreto 50mm
2. Capa de arena 50mm
3. Capa de grava 50mm
4. Material de mejoramiento 150mm
5. Suelo natural

### 07 FORJADO

1. Impermeabilizante 10mm
2. Mortero 20mm
3. Hormigón 70mm
4. Armados 70mm
5. Vigas de atado Ø 8mm
6. Conectores de acero instalaciones vistas
7. Luminarias colgantes

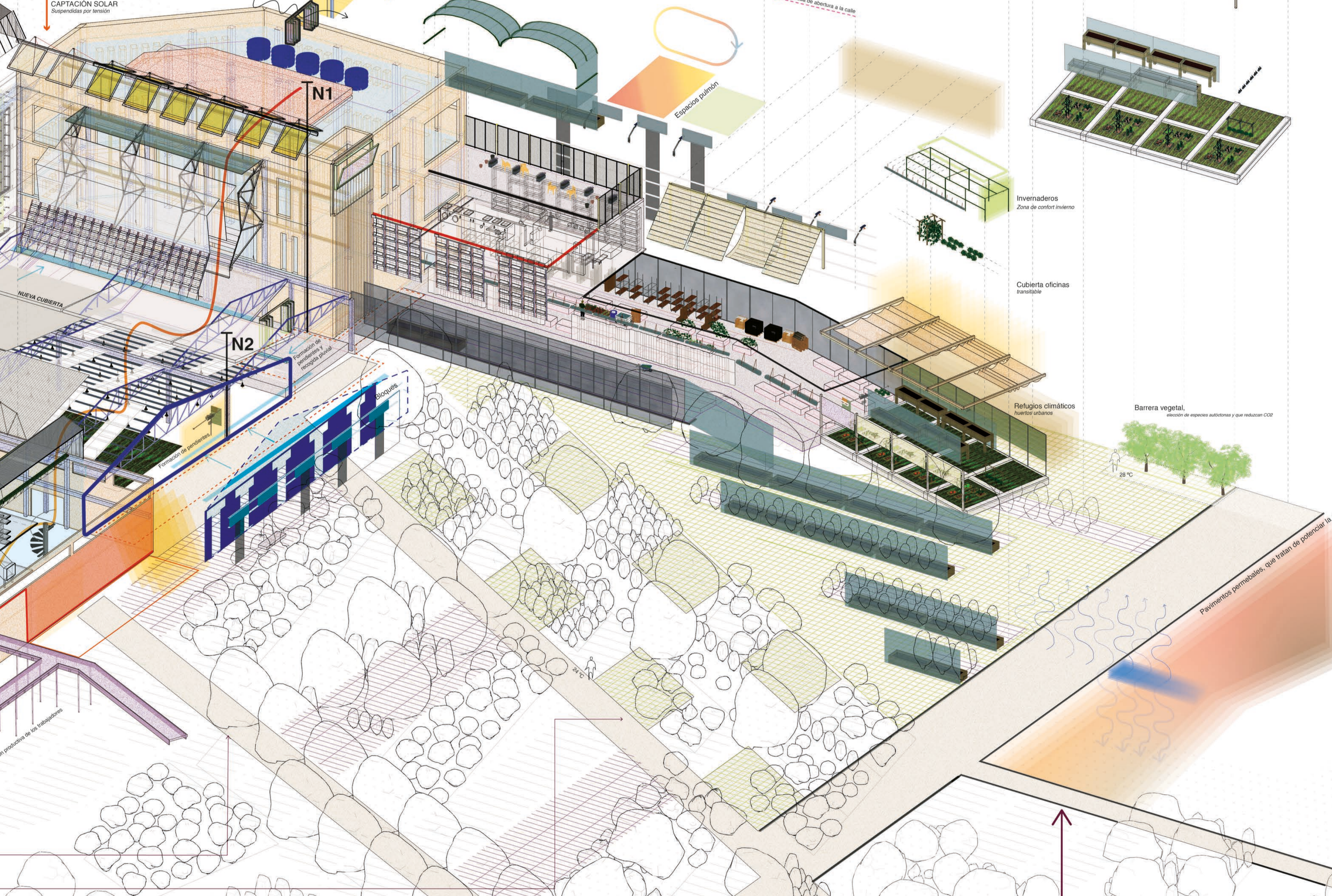
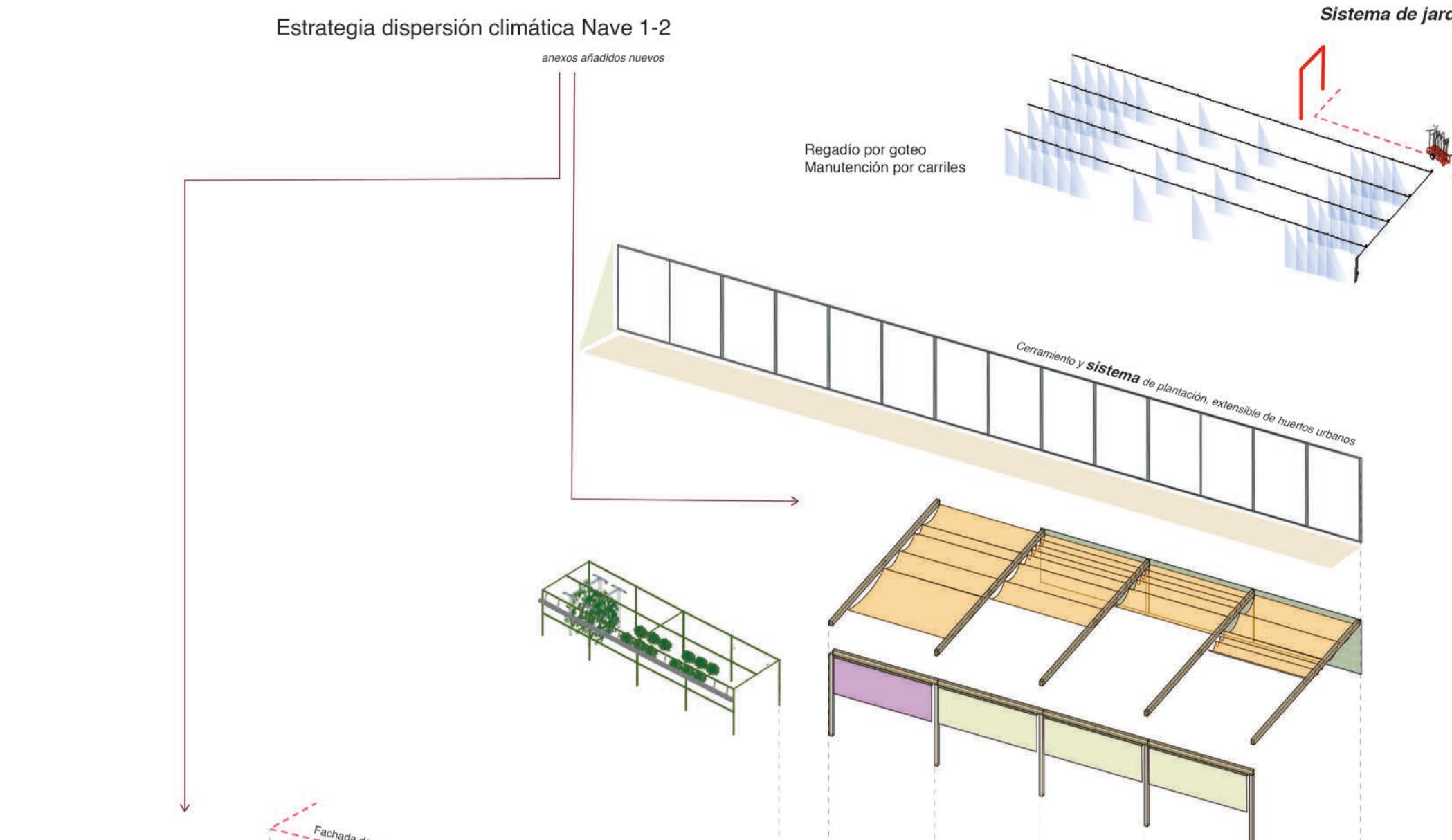
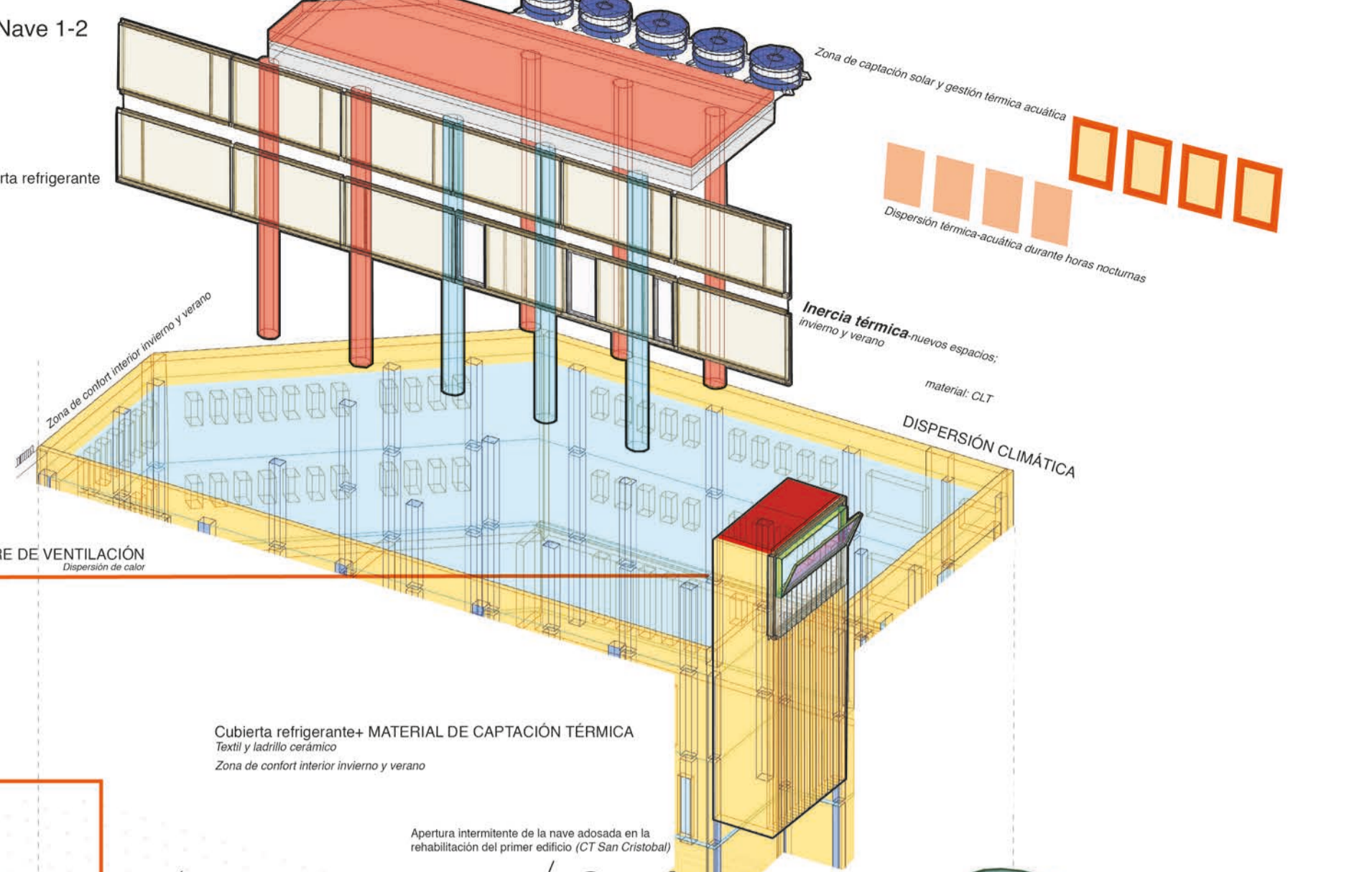
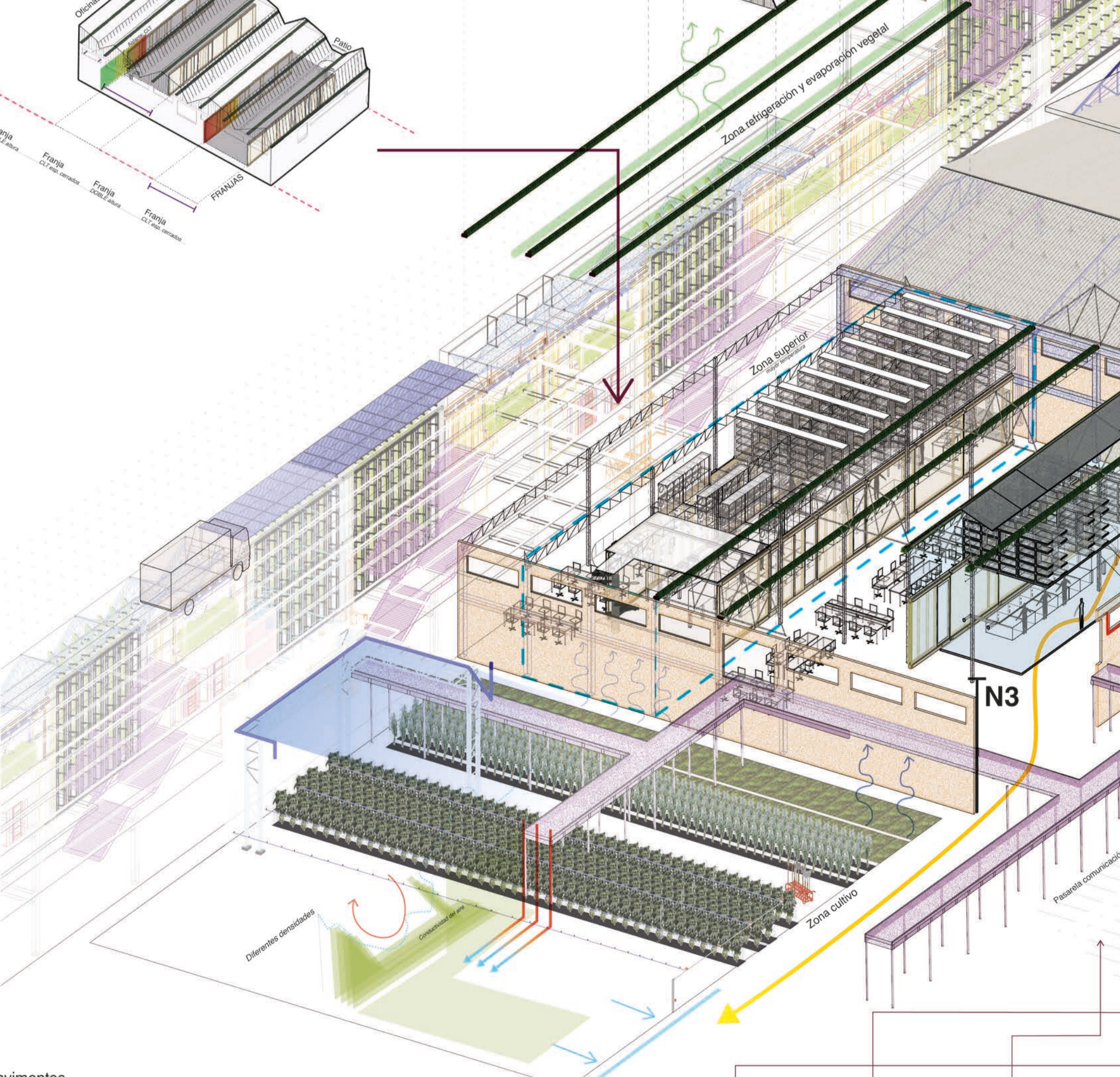
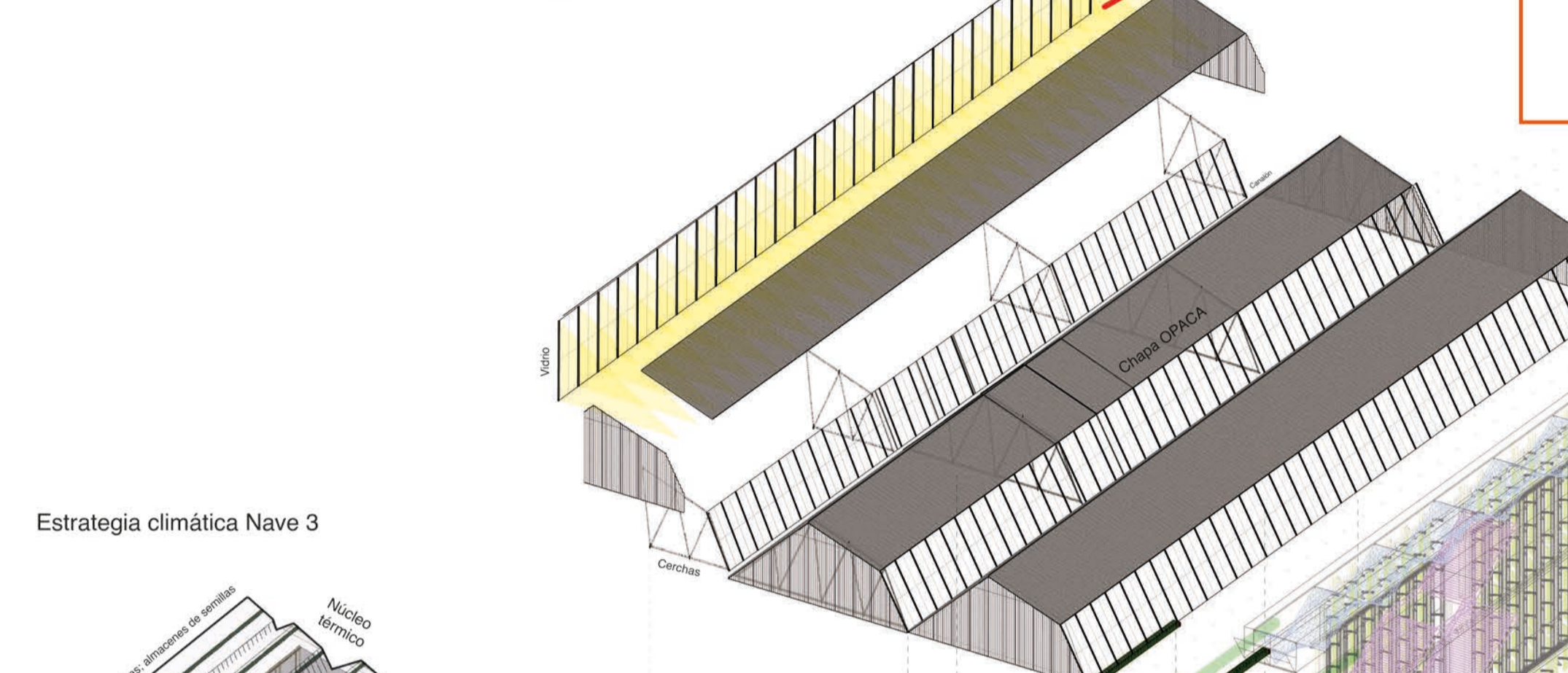
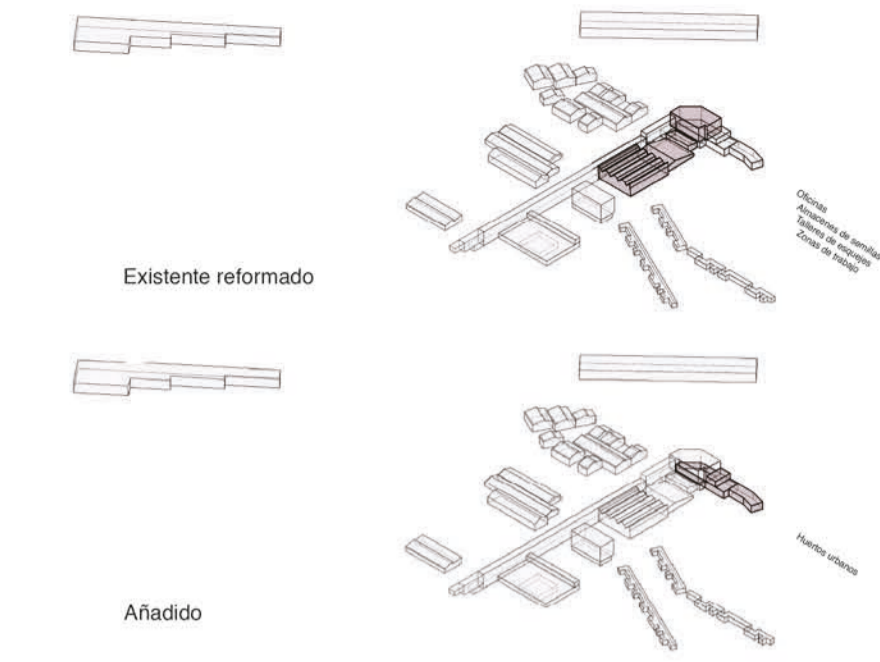
### 08 DRENAJE

1. Canal de desagüe prefabricado 300x300mm
2. Caja de hormigón 100mm
3. Material de mejoramiento 150mm

### 08 SUELO EXTERIOR

1. Hormigón 200mm
2. Lija de concreto 200mm
3. Membrana impermeabilizante
4. Aislamiento rígido 100mm
5. Capa de arena 50mm
6. Capa de grava 150mm
7. Material de mejoramiento 150mm
8. Suelo natural

vías verdes



**Pavimentos**  
 Filtrantes, el suelo vivo y el sustrato vegetal activo  
 El proyecto prioriza el uso de pavimentos permeables como parte de una estrategia ambiental destinada a garantizar la infiltración del agua, la aireación del suelo y la protección de la vida subterránea propia de un vivero. Frente a soluciones impermeables, se adoptan superficies que mantienen la continuidad del terreno natural, combinan tránsito y crecimiento vegetal, permiten una accesibilidad controlada sin sellar el suelo y maximizan la infiltración mediante sistemas granulares y reversibles.  
 Este enfoque reduce y controla la escorrentía, mejora el comportamiento térmico del conjunto y favorece un suelo vivo y productivo, capaz de compatibilizar el uso público del espacio con los procesos ecológicos necesarios para el desarrollo vegetal propio de un vivero municipal.

1. Suelo natural estabilizado
2. Pavimento drenante con piezas dispersas
3. Adoquín permeable sobre base filtrante
4. Pavimento granular con jable (suelo) y adoquín

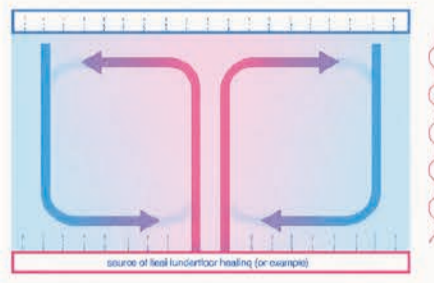
# 13 vías verdes

## "HABITAR UN VIVERO"

La vivienda se concibe como una unidad habitada y climática, entendida no solo como espacio de refugio, sino como un dispositivo activo de relación entre el cuerpo, el clima y el territorio. Su organización espacial responde a una lógica de gradientes: desde los espacios más cerrados y térmicamente estables, asociados al descanso y la intimidad, hasta ámbitos más porosos y abiertos que median con el exterior. La envolvente deja de ser un límite rígido para convertirse en un sistema filtrante que regula luz, aire y temperatura, incorporando estrategias pasivas como la inercia térmica, la ventilación cruzada y el control solar. De este modo, la vivienda funciona como una infraestructura doméstica mínima, capaz de adaptarse a las variaciones climáticas y de integrar lo cotidiano con lo ambiental, reduciendo consumo energético y reforzando la relación entre habitar y entorno.

### 21 viviendas dispersas en el huerto

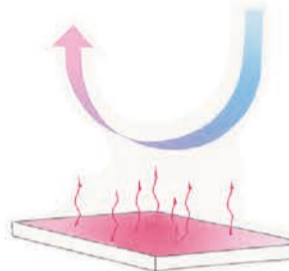
Convección



Las viviendas del huerto se plantean como una tipología híbrida en la que habitar es, literalmente, habitar un vivero. No existe una separación nítida entre espacio doméstico y espacio productivo: la vivienda se inserta en el sistema vegetal, comparte sus ritmos y se climatiza a partir de los mismos principios que regulan el crecimiento de las plantas. La inercia térmica de los muros y del suelo actúa como principal mecanismo de acondicionamiento pasivo: acumula calor durante el día y libera de forma lenta y estable, reduciendo al mínimo la necesidad de sistemas activos. Las cubiertas vegetales refuerzan este comportamiento, funcionando como capa aislante, reguladora de humedad y filtro climático; al tiempo que integran la vivienda en el paisaje del huerto. Así, la casa deja de ser un objeto aislado y se convierte en un organismo productivo y climático, donde la vida cotidiana y el ciclo vegetal se superponen en una misma infraestructura habitable.

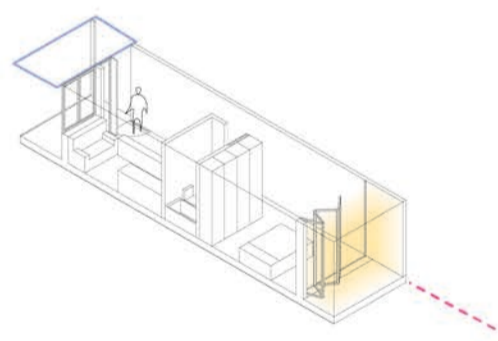
### Viviendas Temporales: tipo1, tipo2, tipo3

Inercia térmica

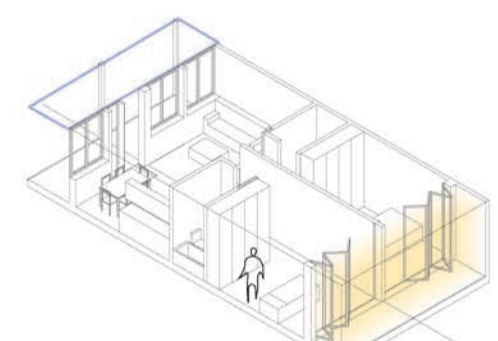


Las viviendas temporales para trabajadores se conciben como piezas compactas y eficientes, pensadas para una ocupación rotativa y vinculadas directamente al funcionamiento del vivero. En planta baja incorporan los vestuarios y espacios de servicio, concentrando los usos más técnicos y actuando como núcleo térmico del conjunto. Esta franja inferior, de mayor masa e inercia, acumula y regula la energía térmica, que se transmite de forma pasiva a las estancias superiores. De este modo, las viviendas funcionan como acumuladores climáticos, optimizando recursos y garantizando confort con un consumo energético mínimo, en coherencia con la lógica productiva y metabólica del proyecto.

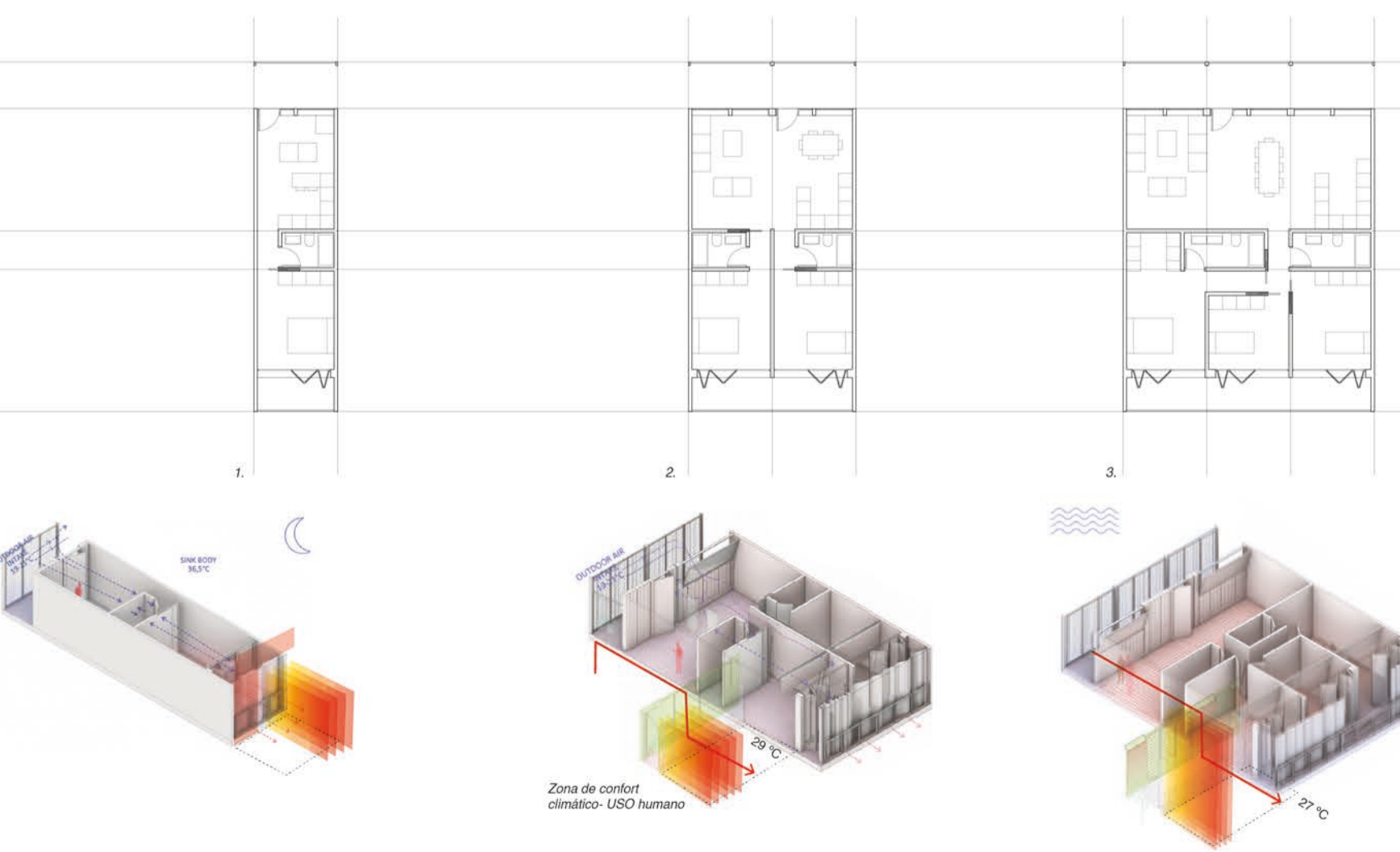
TIPO 1  
3,00 m<sup>2</sup>  
1 módulo, 1 habitación, 1 baño



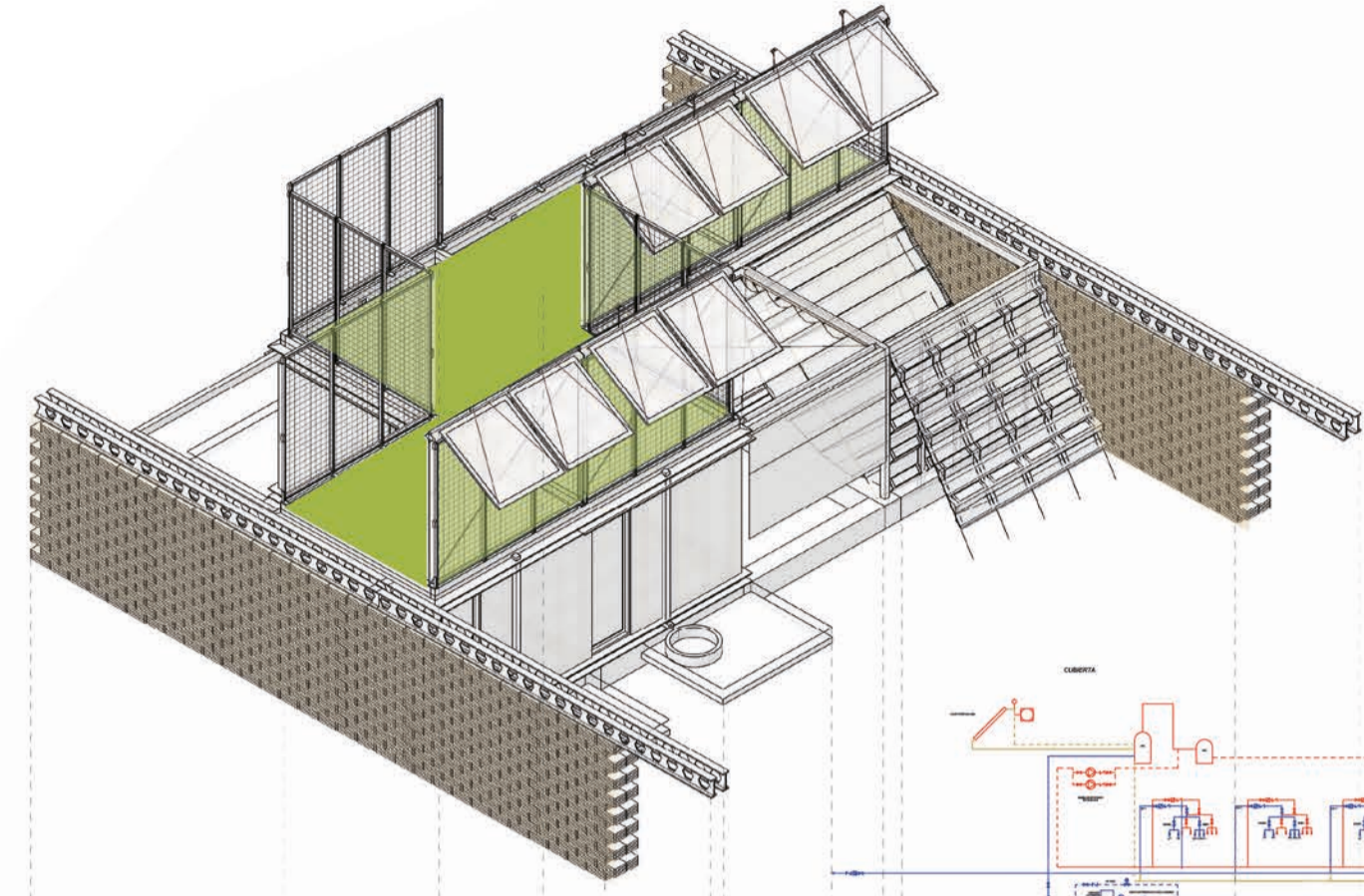
TIPO 2  
10,00 m<sup>2</sup>  
2 módulos, 2 habitaciones, 2 baños



TIPO 3  
15,00 m<sup>2</sup>  
3 módulos, 3 habitaciones, 2 baños



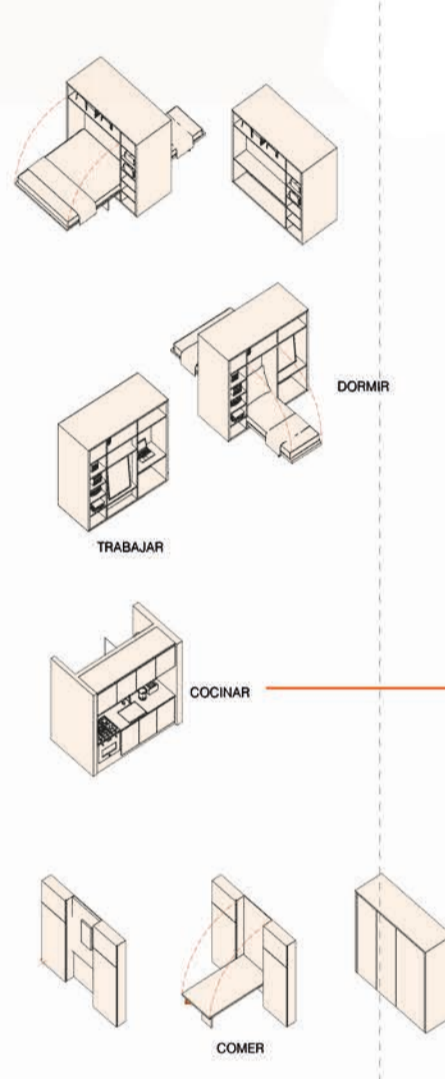
## Axonometría desplegada MÓDULO viviendas huerto



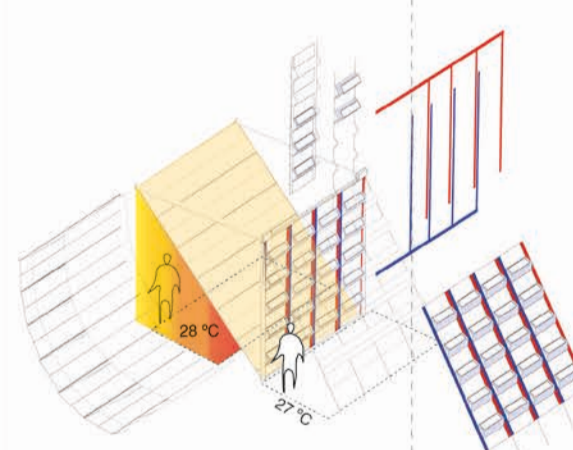
Bloques

Esquema de principios  
Bloques de 4 viviendas

### MUEBLES MÓDULOS DELIMITADORES DE ESPACIO



### REFUGIO CLIMÁTICO- CORTINA SOLAR Y TEXTIL PRODUCTIVO



#### 01- CERRAMIENTO

Tapial, bloque de tierra compactada — 200x100x15  
Espacio de aire, aislamiento — 50 mm  
Tapial, bloque de tierra compactada — 200x100x15

#### 02- CUBIERTA

Suelo natural — 150 mm  
Capa de arena — 50 mm  
Capa de grava — 50 mm  
Membrana filtrante — —  
Bandeja de drenaje — 70 mm  
Geotextil — 2 mm  
Hormigón — 70 mm  
Placa colaborante — 70 mm  
Viga secundaria de acero, perfil IPE — 300x150 mm

#### 03- PAVIMENTO INTERIOR

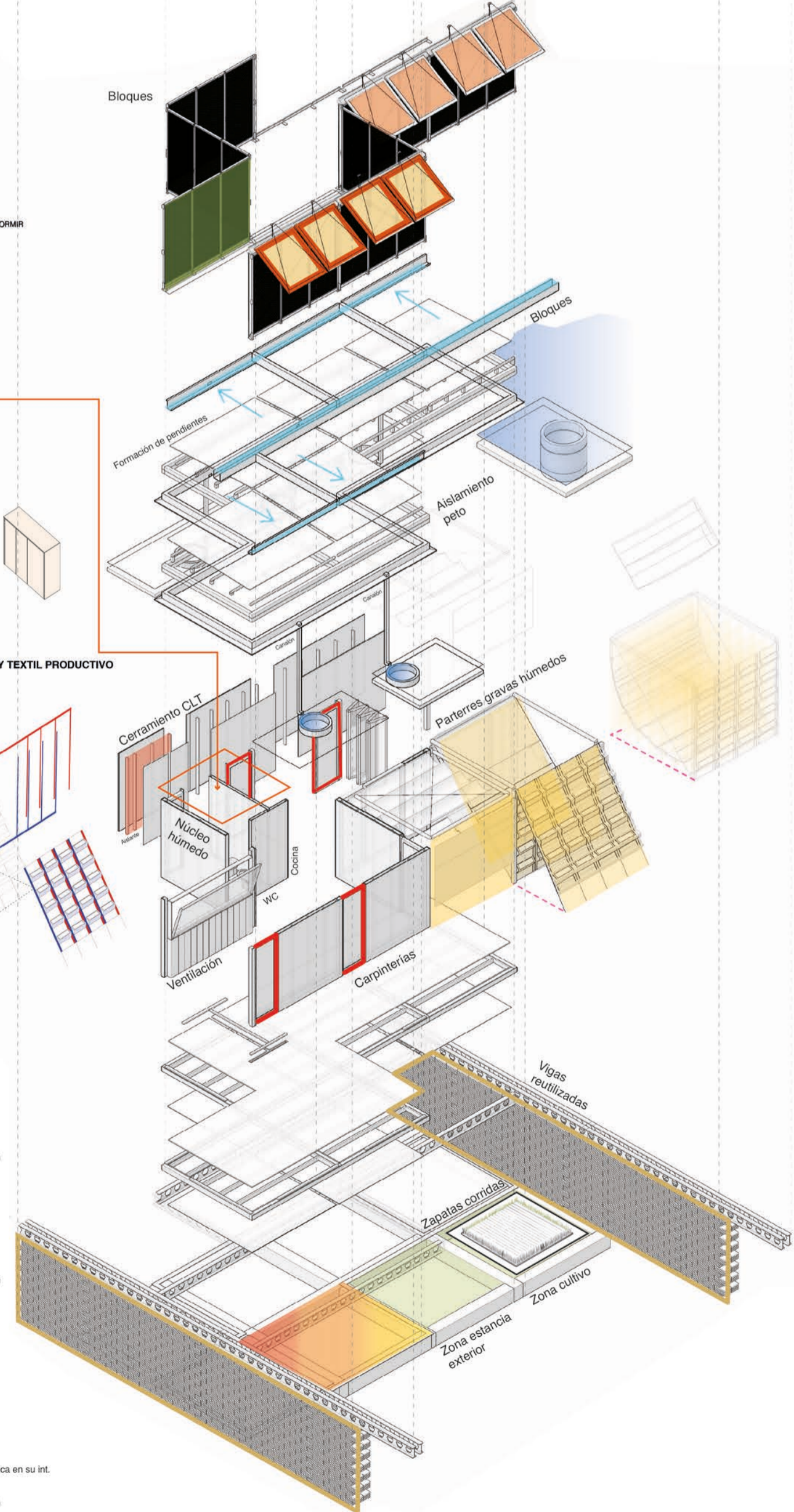
Parquet — 15 mm  
Adhesivo — 10 mm  
Suelo de calefacción por suelo radiante — 15 mm  
Aislamiento — 50 mm  
Hormigón — 70 mm  
Placa colaborante — 70 mm  
Malla electrosoldada Ø8 mm — 0,8 mm  
Viga secundaria de acero, perfil IPE — 300x150 mm

#### 04- TABLONES INTERIORES

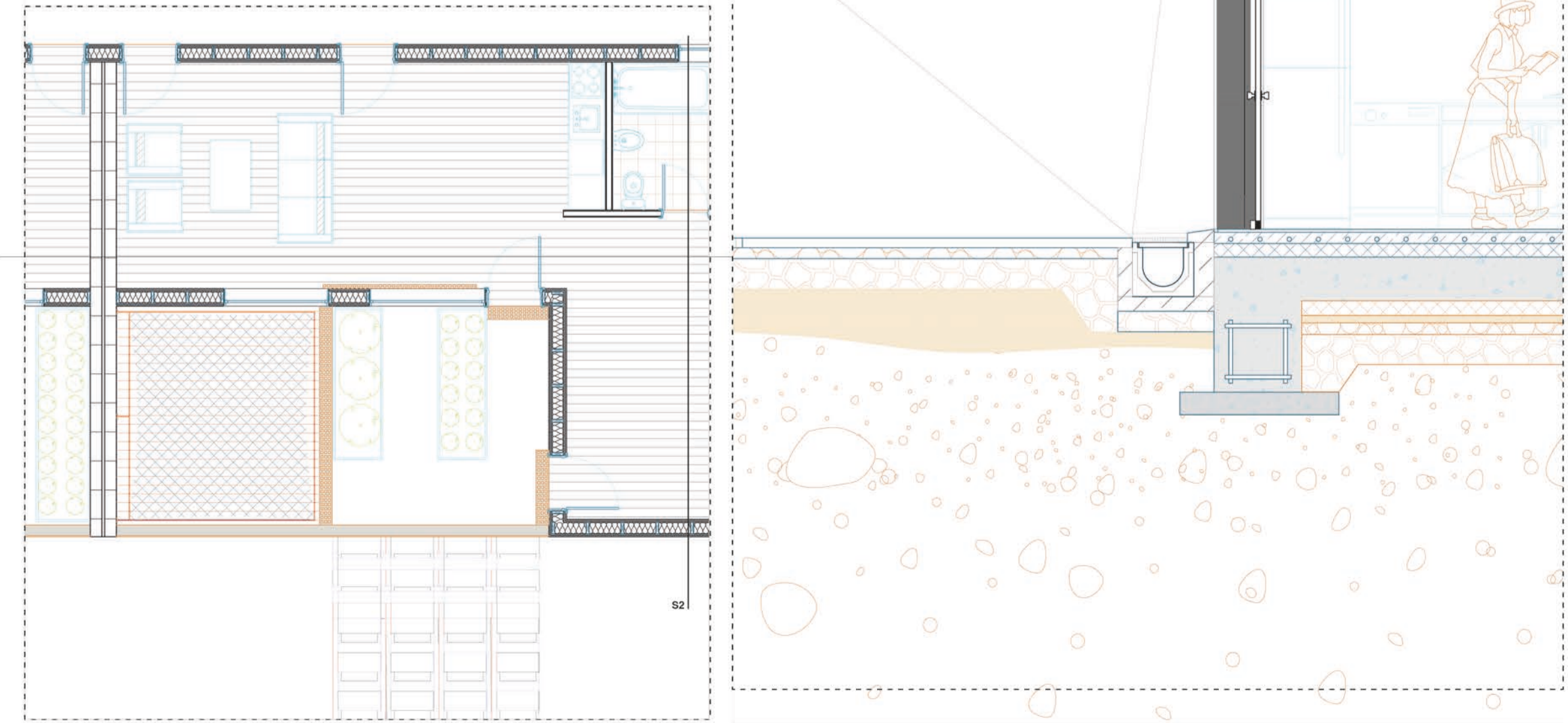
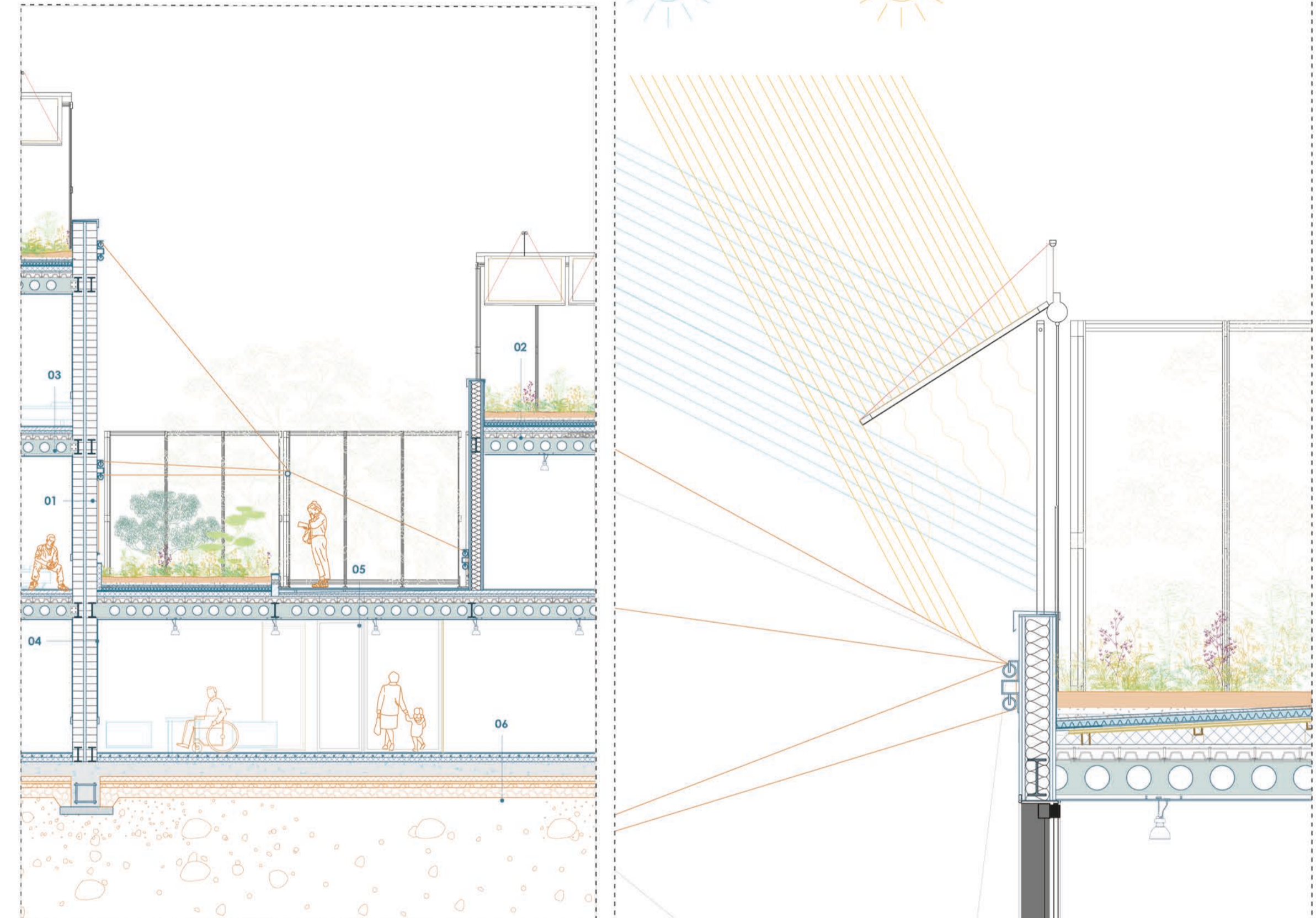
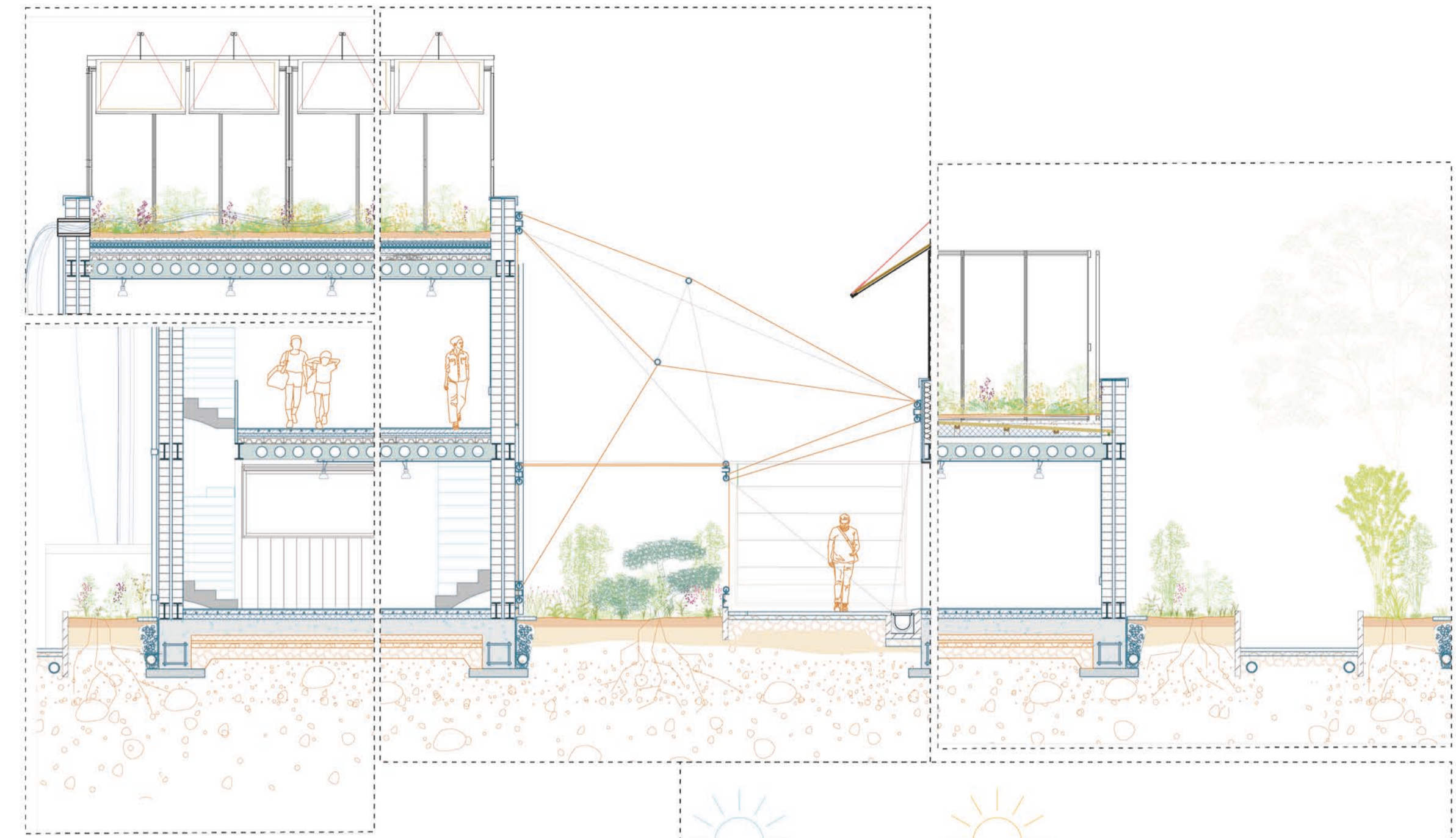
CLT — 15 mm  
Listones de madera — 100x50 mm  
Aislamiento — 100 mm  
Tapial — 200x100x15

#### 05- ESPACIOS EXTERIORES

Cerámica escisión de salida — 15 mm  
Membrana filtrante — —  
Hormigón — 70 mm  
Subestructura de los cerramientos textiles  
Cortinas solares  
Textil filtrante receptor de biomasa  
Bancales de plantación- generadores de inercia térmica en su it.  
Textiles en tensión, sombra temporal  
Pavimento permeable transitable  
Viga secundaria de acero, perfil IPE — 300x150 mm

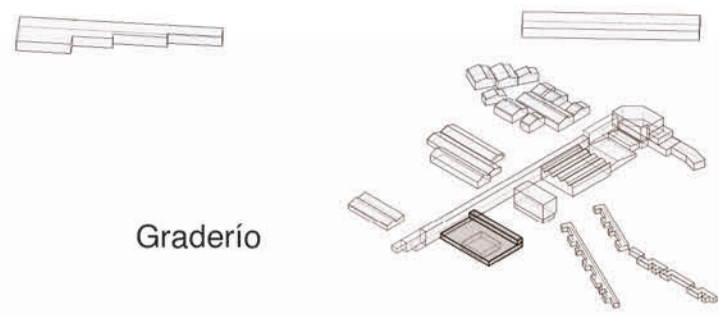


Estructura de pórticos metálicos.  
HERBIXO, HERBIXO, IPEXO.  
Juntas dilatación, 70 metros, curso 35m



# 14 vías verdes

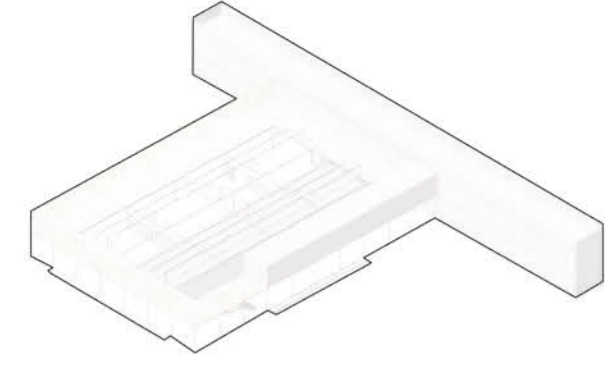
Nave 4 reformada.  
AGRADERÍO EXTERIOR-Divulgación



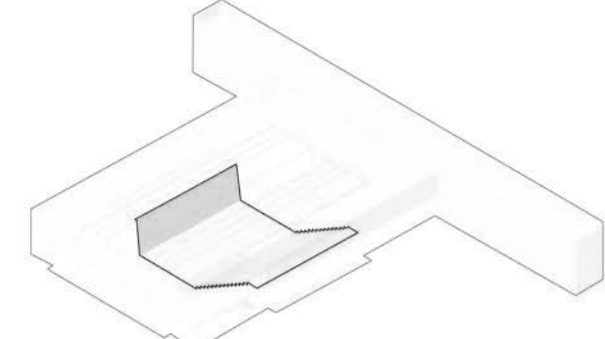
VISTA EXTERIOR



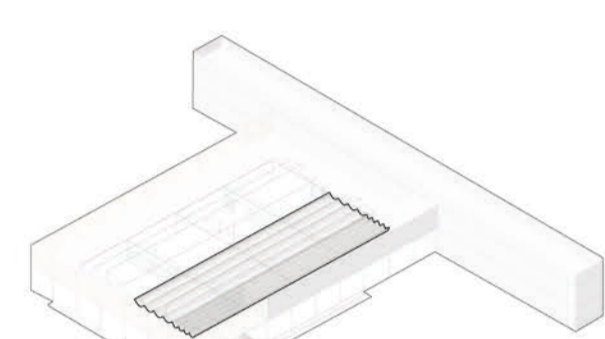
VISTA 1



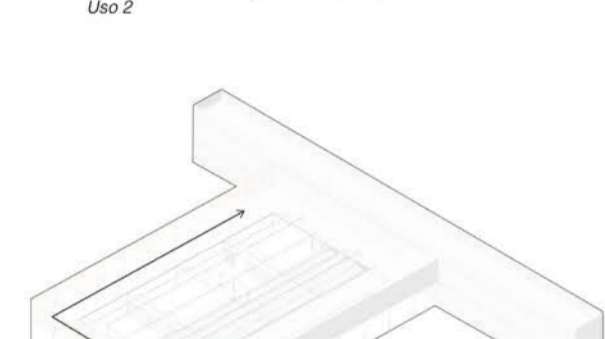
**1 Graderío**  
Espacio polivalente; estructura vista a modo de esqueleto  
10% cerrado  
Zona de confort : temperatura habitable en 1/3 del año  
Uso 4



**2 Zona asinetos**  
2 escaleras laterales; estructura vista a modo de esqueleto  
90% enterrado  
Zona de confort : temperatura habitable en 1/3 del año  
Uso 4



**3 Cubierta textil retráctil**  
PVC impermeable; temporal  
100% impermeabilizado en la vertical  
Zona de confort : temperatura habitable en 1/3 del año  
Uso 2



**4 Recorrido pasarela**  
Espacio de observación desde la pasarela  
10% aislado del exterior  
Zona de confort : temperatura habitable en 1/3 del año  
Uso 4



**5 Control térmico**  
Espacio separado por cortinas; climas controlados  
90% cerrado  
Zona de confort : temperatura habitable en 1/3 del año  
Uso 2



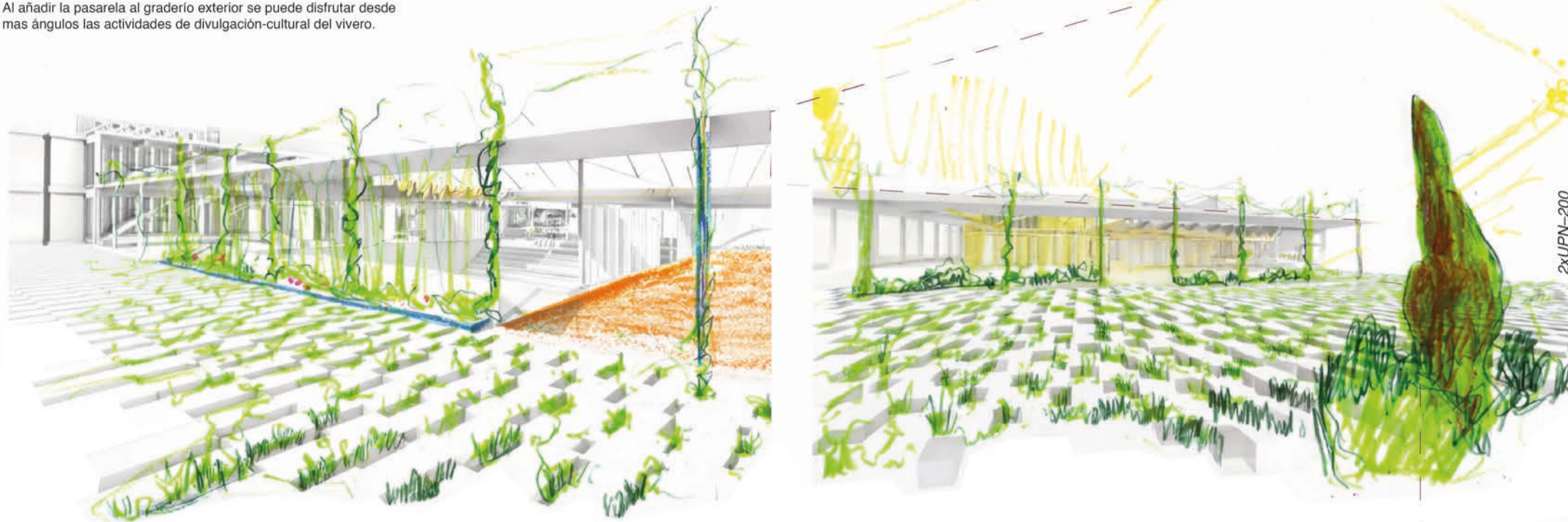
**6 Espacios servidores**  
Espacio logístico tecnológico para proyecciones e iluminación  
Acero  
100% cerrado  
Zona de confort : temperatura habitable en 1/3 del año  
Uso 1



**7 Vegetación**  
Espacio de filtro y de transición  
100% variable según las estaciones y la lluvia de cada año

## ESTRATEGIAS EMPLEADAS

Reutilización estructural  
Relación paisaje-arquitectura: observar el entorno vegetal.  
Al añadir la pasarela al graderío exterior se puede disfrutar desde más ángulos las actividades de divulgación-cultural del vivero.



Barrera climática: vegetal.  
paralela de especies para el Bosque Metropolitano, en el Bosque Metropolitano Pico.

Pavimento permeable

Desarrollo estructural

**CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

HORMIGÓN - Tipo de elemento	Cimientos y muros	Soportes vitos
Denominación	HA25/F40/VC4XA1	HA25/F40/VC2
Resistencia característica	30 N/mm <sup>2</sup>	25 N/mm <sup>2</sup>
Consistencia	F (fluida)	F (fluida)
Limitación oleata	≤10 mm	≤10 mm
Tamaño máximo de árido	40 mm	20 mm
Tipo de árido	Silíceo	Calizo
Ambiente	XC4 (interior)	XC2 (exterior)
Agresividad	XA1 (pobre)	-
Recubrimiento mínimo	70 mm**	25 mm**
Control	Estadístico	100%

\*\* contra el terreno, contra encofrados u hormigón de limpieza 30 mm  
\*\* el recubrimiento nominal (tamaño de separador es 10 mm más)

**CUADRO DE LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPE (m)**

POSICIÓN	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 16	Ø 20	Ø 25
Horizontal y arriba	0,30	0,30	0,40	0,45	0,60	0,85	1,20
Reducida	0,15	0,15	0,15	0,15	0,20	0,25	0,40
Vertical o abajo	0,20	0,20	0,25	0,30	0,45	0,60	0,90
Reducida	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,20	0,30

**CUADRO DE CARGAS CARACTERÍSTICAS**

CARGAS UNIFORMES (kN/m <sup>2</sup> )	GRADERÍO
Fojado / estructura	5 5 5 5 0,30
Solado / formación	- 1,5 1 1 + 1,5 0
Tabiquería	- 1 - 0
Sobrecarga de uso	2 2 2 + 1 4,0
Sobrecarga de nieve	1 - - 0,32
TOTAL CARACTERÍSTICAS	8,5 9 9 10,5 4,62
TOTAL DE CÁLCULO	11,775 12,45 - - = 6,0-6,5

1. Autopeso estructura metálica + cubierta ligera 0,30 kN/m<sup>2</sup> Correas (0,12) + chapa (0,08) + instalaciones (0,10)  
2. Sobrecarga de uso (CS - público en pie / graderíos) 4,00 kN/m<sup>2</sup> CTE DB-SE-AE. Categoría CS (uso público eventual)  
3. Sobrecarga de nieve 0,32 kN/m<sup>2</sup> q<sub>s</sub> = 0,60 - μ = 0,60 - 0,53 = 0,32 kN/m<sup>2</sup> (valor adaptado en memoria)  
→ total característica 4,62 kN/m<sup>2</sup> 0,30 + 4,00 + 0,32

**CUADRO DE COEFICIENTES DE SEGURIDAD**

ACCIONES (CTE)	Coefficiente de seguridad *
PESO EMPUJE	1,35
SOBRECARGA DE USO	1,50**
NIEVE	1,50
VIENTO	1,50
ACERO DE ARMAR	1,15
HORMIGÓN	1,50

MATERIALES

Correcciones de cálculo en cubierta  
Según el DB-SE-AE, en edificios de cubierta plana, la acción del viento sobre la misma, generalmente de succión, opera habitualmente del lado de la seguridad, y se puede despreciar. Por lo que, en este caso no se aplica ninguna corrección al cálculo del viento y no se modifican los cálculos anteriores. Combinaciones de acciones. Para torques interiores se considera 1,25 x cargas permanentes + 1,5 x sobrecargas de uso, es decir:  
1,35 x 1 + 1,5 x 2 = 4,35 kN/m<sup>2</sup>  
En cubiertas se consideran los mismos coeficientes de seguridad:  
1,35 x 1,5 + 1,5 x 1 = 3,53 kN/m<sup>2</sup>

**CUADRO DE CARGAS CARACTERÍSTICAS**

4. Total de cálculo (ELU)  
- Peso propio (γ<sub>G</sub> = 1,35) 0,405 kN/m<sup>2</sup> 0,30 x 1,35  
- Sobrecargas (γ<sub>Q</sub> = 1,50) 6,48 kN/m<sup>2</sup> (4,00 + 0,32) x 1,50  
→ Total ELU = 6,88 kN/m<sup>2</sup> 0,405 + 6,48  
Valor adoptado 6,50 kN/m<sup>2</sup> Redondeo conservador

\* En el graderío se adoptan cargas específicas según su uso público ocasional.  
La sobrecarga de uso se fija en 4,00 kN/m<sup>2</sup> (CTE DB-SE, categoría CS), a la que se añade el peso propio de la estructura metálica (0,30 kN/m<sup>2</sup>) y la sobrecarga de nieve (0,32 kN/m<sup>2</sup>) obtenida según Código Estructural. El total característico es 4,62 kN/m<sup>2</sup> y el total de cálculo se ha considerado 6,5 kN/m<sup>2</sup>.

**Transformación del estado preexistente al estado reformado:**

E.L.U. de rotura - Hormigón en cimentaciones (Código Estructural / CTE DB-SE C)  
Acción y (favorable) y (desfavorable) op ga  
Carga permanente (G) 1,00 1,60  
Viento (Q) 0,00 1,60 1,00 0,60  
Nieve (S) 0,00 1,60 1,00 0,50

E.L.U. de rotura - Acero laminado (CTE DB-SE A)  
Acción y (favorable) y (desfavorable) op ga  
Carga permanente (G) 0,80 1,35  
Viento (Q) 0,00 1,50 1,00 0,80  
Nieve (S) 0,00 1,50 1,00 0,50

Las verificaciones se realizaron con coeficiente unitario (γ = 1,00) para todas las acciones permanentes y variables, tanto en tensiones del terreno como en desplazamientos verticales. En el estado reformado, las combinaciones de cálculo permanecen idénticas en cuanto a coeficientes parciales y de combinación, manteniendo el cumplimiento del CTE DB-SE, DB-SE-AE, DB-SE-A y Código Estructural.  
Sin embargo, el uso del edificio se ha transformado de una nave industrial cerrada a una infraestructura productiva y recreativa ligera (vivero e invernadero). Esto implica una reducción significativa de las acciones variables de uso (Q), ya que las nuevas sobrecargas se corresponden con las categorías A y B del CTE DB-SE-AE, frente a las categorías E o F del anterior.

# 15 vías verdes

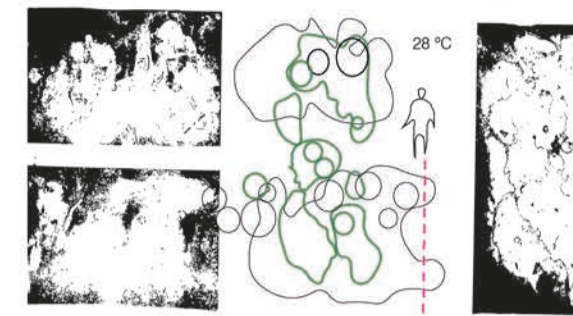
**Vivero: zona productiva** Naves reformadas  
 Implantación del sist. hídrico generando un efecto de regulación térmica pasiva

El proyecto incorpora un **acuífero artificial** bajo los espacios productivos que reproduce el comportamiento del suelo natural, permitiendo la acumulación, filtración y redistribución pasiva del agua, al tiempo que actúa como dispositivo de inercia térmica y refrigeración evaporativa.

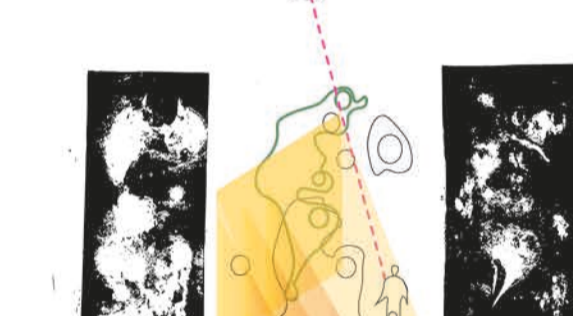
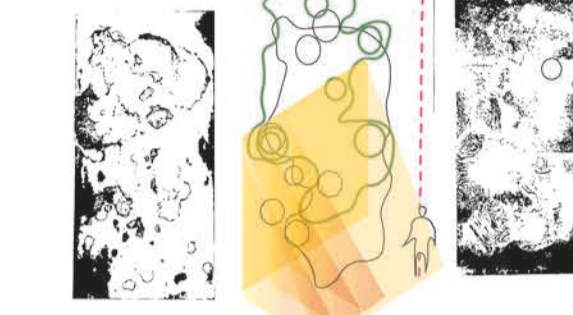
1. Alberca
2. Pasos cambio de estrato absorbentes

## RECUPERACIÓN DE TERRENO

Experimentación pictórica recuperación de hormigón



Partes graves húmedas



### 1. Captación de agua de lluvia

El sistema hídrico del proyecto se inicia con la captación directa del agua de lluvia, recogida en:

- 1.1. Cubiertas filtrantes, capaces de retener y decantar el agua de forma lenta.
- 1.2. Pisos, superficies de recogida directa y como puntos de entrada del agua al subsuelo.
- 1.3. Superficies permeables, infiltración natural del agua hacia los estratos inferiores del suelo.

### 2. Filtrado estratificado por capas

Una vez captada, el agua atraviesa un sistema de filtrado pasivo por capas, inspirado en el funcionamiento de los acuíferos naturales:

- 2.1. Capas férricas, que retienen biomasa y agua con ella.
- 2.2. Capas de grava, decoración progresiva del agua.
- 2.3. Capas de arena, responsables del filtrado fino y depuración.

### 3. Almacenamiento lento en acuífero artificial

El agua filtrada es almacenada en un acuífero artificial de almacenamiento débil, que reproduce el comportamiento del acuífero natural:

- 3.1. El agua no se almacena en un volumen cerrado, evitando acumulaciones estáticas.
- 3.2. Este sistema reduce significativamente: evaporación, proliferación de algas y bacterias.
- 3.3. El almacenamiento lento permite una gestión estable del recurso hídrico a lo largo del año.

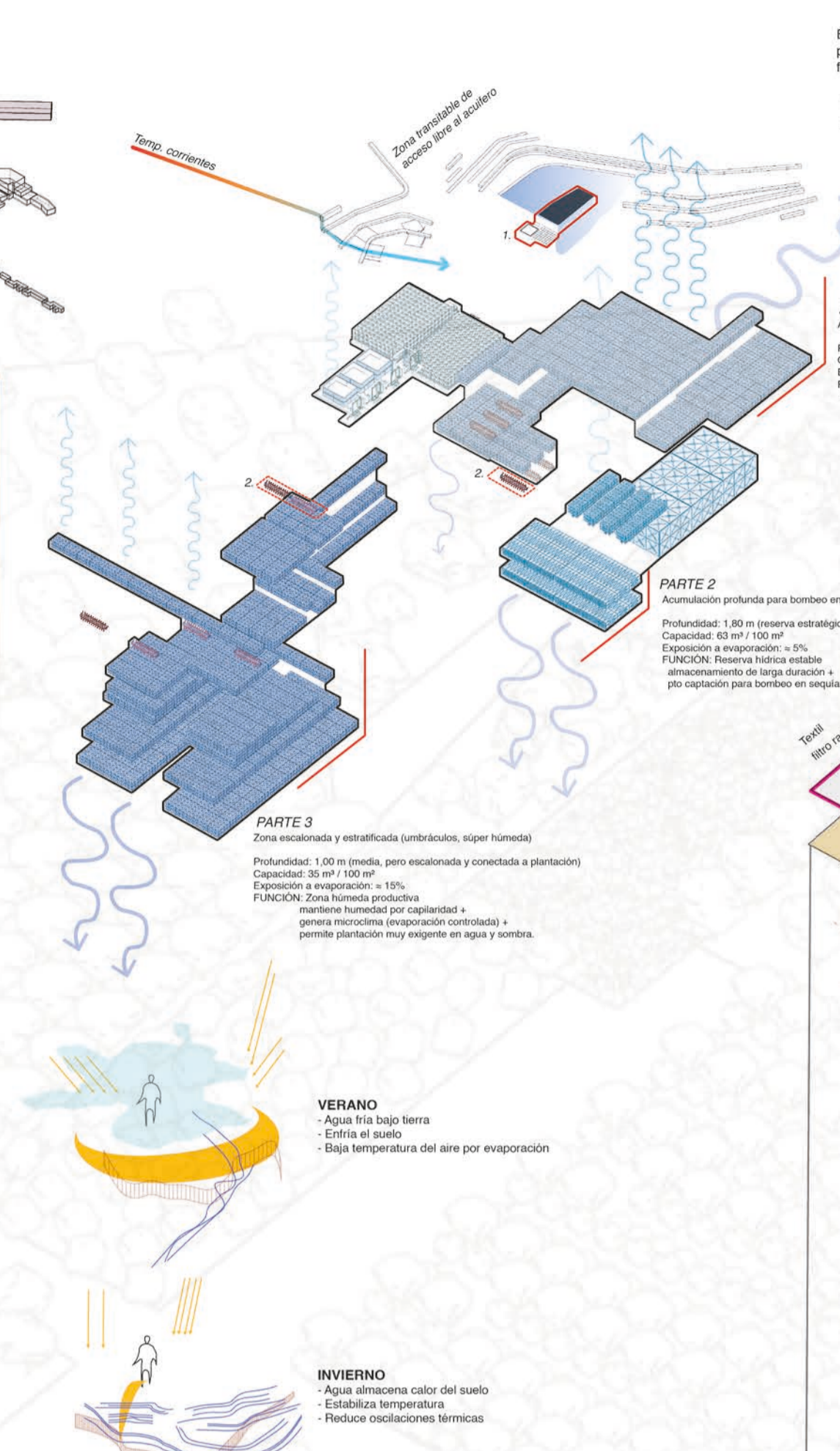
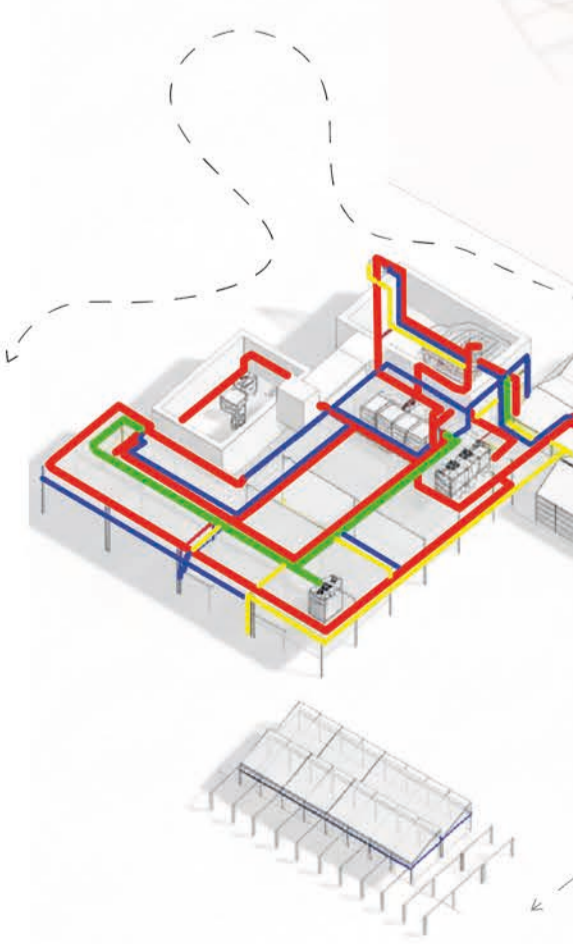
### 4. Redistribución pasiva del agua

El agua almacenada es redistribuida al terreno y al consumo energético, mediante procesos físicos naturales:

- 4.1. Gravedad, conduciendo el agua por zonas de menor cota.
- 4.2. Capilaridad, ascenso controlado de la humedad hacia los estratos superiores del suelo.
- 4.3. Alimenta las raíces, sist. de riego por enudación, entriamiento del suelo...

### Distribución de sistemas de instalaciones

- Agua fría
- Agua caliente
- Aire de ventilación
- Electricidad



### PARTE 1

Acumulación directa por escorrentía

Profundidad: 0,60 m (pergunda rápida, cerca de superficie)  
 Capacidad: 21 m³ / 100 m²  
 Exposición a evaporación: +30%  
 FUNCIÓN: Primer captador hídrico capaz prior de lluvia, toma escorrentía, infiltra rápido y alimenta el sistema aguas abajo.

### PARTE 2

Acumulación profunda para bombeo en seque

Profundidad: 1,80 m (reserva estratégica)  
 Capacidad: 53 m³ / 100 m²  
 Exposición a evaporación: +5%  
 FUNCIÓN: Reserva hídrica estable, almacenamiento de larga duración y en cascada para bombeo en seque.

### PARTE 3

Zona ensombreada y estratificada (umbriales, seque húmeda)

Profundidad: 1,00 m (media, pero escalonada y conectada a plantación)  
 Capacidad: 30 m³ / 100 m²  
 Exposición a evaporación: +15%  
 FUNCIÓN: Zona húmeda productiva, mantiene humedad por capilaridad y genera microclima (invasión controlada) y permite plantación muy resistente en agua y sombra.

### VERANO

Agua fría bajo tierra

Enfría el suelo

Baja temperatura del aire por evaporación

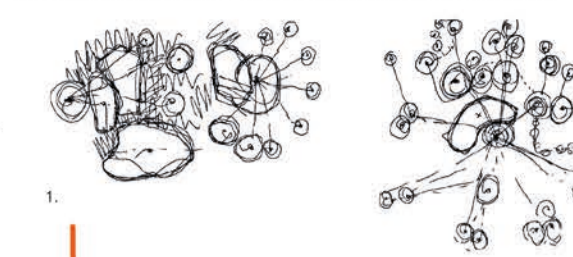
### INVIERNO

Agua almacena calor del suelo

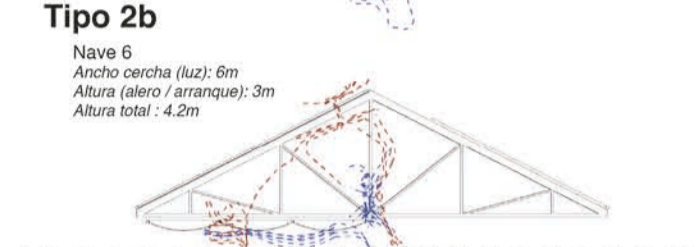
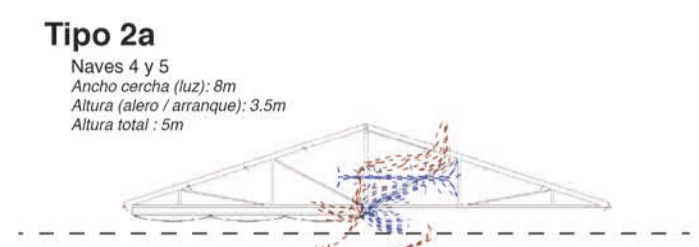
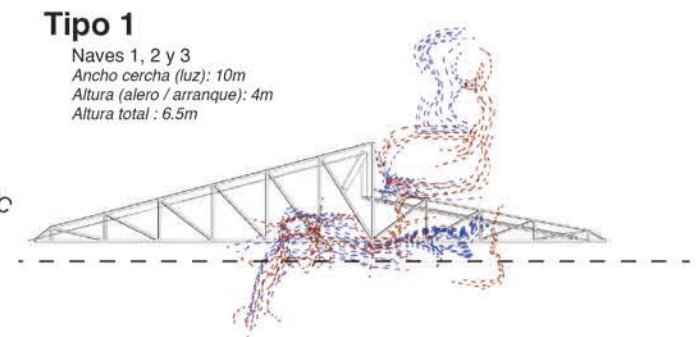
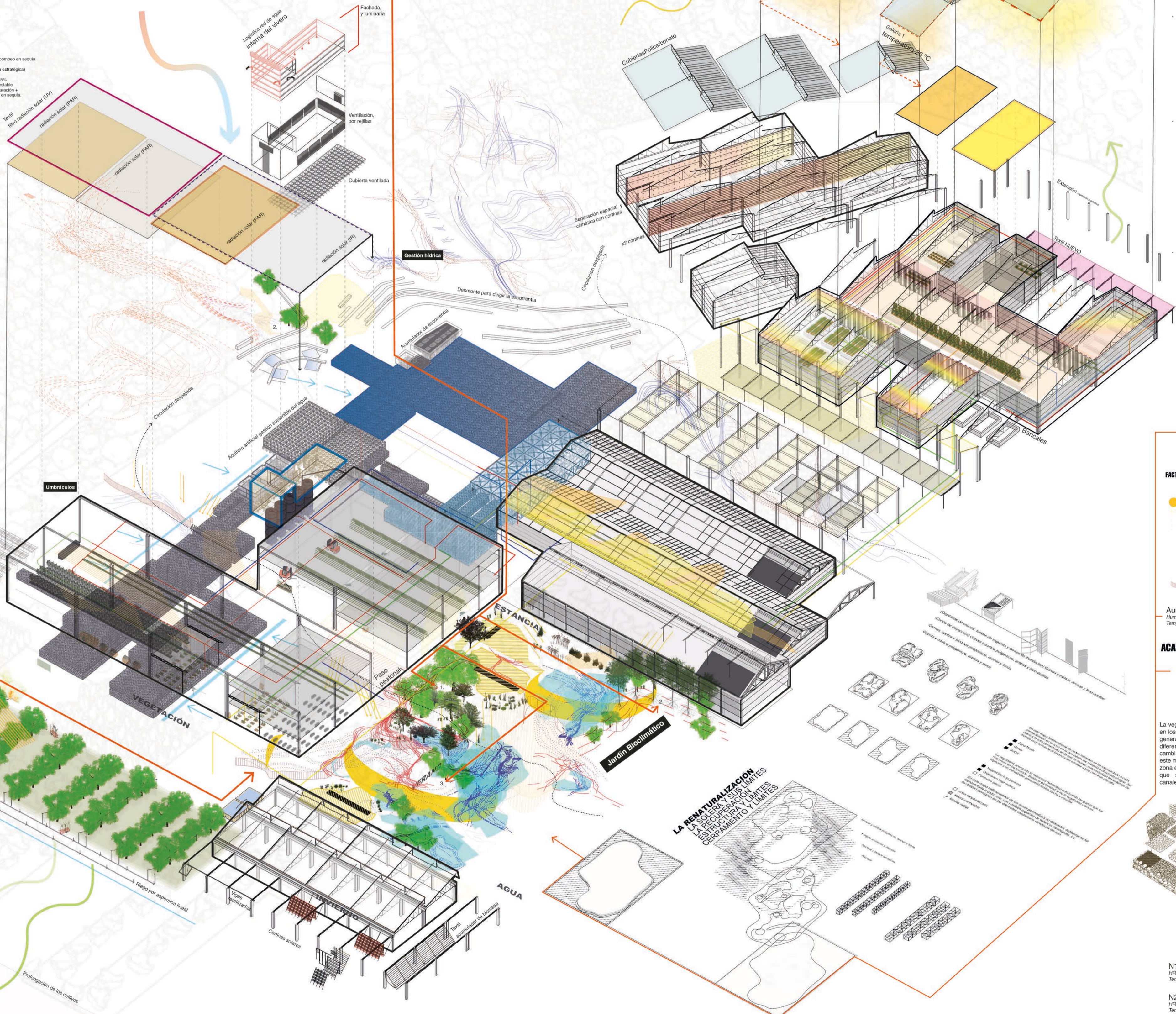
Estabiliza temperatura

Reduce oscilaciones térmicas

### Distribución de arbolado respecto a espacios de estancia



### Distribución en alzado

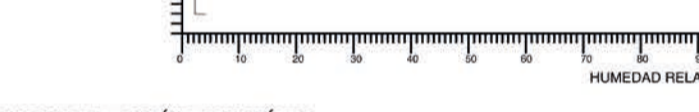


**Tipo 1**  
 Naves 1, 2 y 3  
 Ancho cercha (fluj): 10m  
 Altura (alero / arranque): 4m  
 Altura total: 6,5m

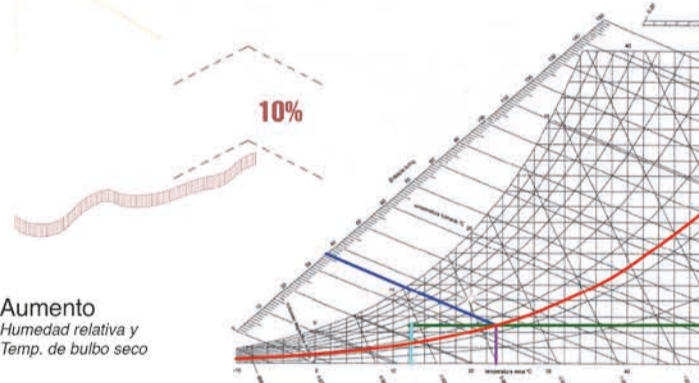
**Tipo 2a**  
 Naves 4 y 5  
 Ancho cercha (fluj): 8m  
 Altura (alero / arranque): 3,5m  
 Altura total: 5m

**Tipo 2b**  
 Nave 6  
 Ancho cercha (fluj): 6m  
 Altura (alero / arranque): 3m  
 Altura total: 4,5m

**Tipo 3**  
 Nave 7 y 8  
 Ancho cercha (fluj): 5m  
 Altura (alero / arranque): 2,5m  
 Altura total: 3,5m



### FACTORES INTERACCIÓN TERMODINÁMICA



### ACABADOS MATERIALES



La vegetación acompaña la estructura hidrológica enfatizando las grietas que los ríos crean en los terrenos. Según la proximidad al agua la vegetación varía en especies y en densidades generando límites físicos y visuales. En este mapa tridimensional de las zonas permeables de diferentes acabados se ha representado a cada uso, con posibles espacios de estancia cambiantes. La flexibilidad pensando en las diferentes condiciones climáticas del año. En este mapa tridimensional de zonas húmedas se ha representado a cada permeabilidad en la zona en la que puede ser retenida o absorbida el agua. Así como a la cota aproximada en la que se mueve, encontrándose los sistemas de drenaje muy cercanos al terreno y los canales a una cota más elevada.



Zone	HR	Temp. media	Hum. media
N1	50-70%	12-20°C	55-70%
N2	60-75%	20-24°C	55-70%
N3	70-85%	16-20°C	55-70%
N4	40-55%	22-28°C	55-70%

Partes en depresión. La vegetación acompaña la estructura hidrológica enfatizando las grietas que los ríos crean en los terrenos. Según la proximidad al agua la vegetación varía en especies y en densidades generando límites físicos y visuales. En este mapa explotado podemos ver las zonas permeables de diferentes acabados con grava o pavimentos permeables (suelo pristino). Las zonas húmedas se representan en el segundo dibujo explotado en la medida que puede ser retenida o absorbida el agua. La cota aproximada en la que se mueve, encontrándose los sistemas de drenaje muy cercanos al terreno y los canales a una cota más elevada.