



# Universidad Austral de Chile

---

Instituto de Arquitectura y Urbanismo

# **DELTA FLUVIAL “ECOSISTEMA URBANO INSERTO EN EL HUMEDAL” LAS ANIMAS**

**MARCIA ANDREA VÁSQUEZ RAIMANN**

Memoria proyecto de Título presentada a la Escuela de  
Arquitectura de la Universidad Austral de Chile, para optar al  
título de Arquitecto.

**Profesor guía: José Miguel Biskupovic Moya**

**Abril de 2012  
Valdivia, Chile**

*Quiero agradecer a quienes de una u otra forma me ayudaron a concretar esta etapa de mi vida; brindándome su apoyo, paciencia y preocupación.*

*A mi familia, la que a sido fundamental, Marcia, Jorge y Alejandra.*

*A Pablo, por que muchas de estas paginas estarían vacías si no hubiera sido por su constante dedicación a ayudarme a concluir esta meta tan importante, gracias.*

*A mi profesor José Miguel Biskupovic quien me oriento, por sus enseñanzas y consejos en todo momento.*

*Y en especial agradezco a Marcia Raimann, quien siempre confió en Mí, esto es para ti mamá.*

## INDICE

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	06
<b>1.- INTRODUCCIÓN</b>	<b>07</b>
1.1 .- POTENCIALES	08
CAPITULO II: PROBLEMÁTICA Y FUNDAMENTO	09
<b>2.- PROBLEMÁTICA</b>	<b>10</b>
2.1 .- ANALISIS URBANO	10
2.2.- FUNDAMENTO	11
2.2.1 .- HABITAR EL HUMEDAL	14
2.2.2 .- GEOGRAFIA URBANA	15
CAPITULO III: PROPUESTA	16
<b>3.- PROPUESTA</b>	<b>16</b>
3.1.- PROPUESTA CONCEPTUAL	17
3.1.1 .- ESTRATEGIA URBANA	18
3.2.- PROPUESTA FORMAL	19
3.2.1 .- FORMA	20
3.2.2 .- FUNCIONAMIENTO	22
3.2.3 .- ZONIFICACIÓN	24

## INDICE

<b>3.3.- PROPUESTA SOSTENIBLE</b> .....	27
3.3.1 .- SOSTENIBILIDAD URBANA .....	27
3.3.2 .- SISTEMAS PASIVOS .....	27
3.3.3 .- DETALLES .....	28
3.3.4 .- HUMEDAD Y CONFORT .....	29
3.3.5 .- ECOSISTEMA DEL HUMEDAL .....	30
3.3.6 .- ENERGIA TERMICA .....	32
3.3.7 .- SISTEMA DE ENERGIA GEOTERMICA .....	34
<b>3.4.- PROPUESTA ESTRUCTURAL</b> .....	35
<b>3.5.- PROPUESTA COSTOS</b> .....	37
<b>3.6.- IMAGEN PROYECTO</b> .....	38
CAPITULO IV: PLANIMETRIA .....	44
<b>4.- PLANIMETRIA</b> .....	44
4.1 .- URBANOS .....	45
4.2 .- PLANTAS .....	46
4.3 .- CORTES .....	53
4.4 .- ELEVACIONES .....	55
4.5 .- ESCANTILLONES .....	56
<b>5.- BIBLIOGRAFIA</b> .....	60

# CAPITULO I: INTRODUCCIÓN



## 1.- INTRODUCCIÓN

Las ciudades, con sus altas concentraciones de población, afectan a los recursos acuáticos de manera crítica y urgente. Es en los espacios urbanos donde se toman las decisiones que finalmente afectarán la conservación de los recursos del agua, por lo que encontrar un sistema de mejoramiento del manejo que se hace con dicho elemento es un asunto crucial para la preservación de la vida.

De esta manera, a partir de la comprensión del ciclo hidrológico y sus componentes, se reconoce la interacción de éstos con el medio ambiente urbano, intentando dar una respuesta que permita visualizar una planificación y un diseño urbano restaurador de la salud de los ecosistemas constituyentes de la ciudad.

Es por esto que el proyecto apunta a plantear una nueva forma de habitar espacios tan vulnerables dentro de la ciudad como lo son los humedales, rompiendo paradigmas de habitabilidad, aplicando en la arquitectura soluciones formales y espaciales de apropiación de estos espacios.



## 1.1.-POTENCIALES



**Catastro ecosistemas en Valdivia**

SUPERFICIE APROX. HAS.	
Hualve	21
Humedales	185
Vegas	260

### 1.1 ECOSISTEMAS URBANOS INUNDABLES / E.U.I.

El ecosistema está compuesto por elementos químicos, físicos y biológicos, es decir, agua, suelo, animales, vegetales y nutrientes. La relación entre estos componentes determina la importancia de sus funciones y como afecta en el entorno inmediato.

Las potencialidades de los Ecosistemas Urbanos Inundables se presentan en tres áreas:

#### 1.- BENEFICIOS ECOLÓGICOS

- Retención de Nutrientes: Los nutrientes como el nitrógeno y el fósforo se acumulan en el subsuelo, luego son absorbidos por la vegetación, mejorando así la calidad del agua.
- Control de la Erosión: La vegetación de los E.U.I., en el caso de ser ribereña, reduce la acción del agua y sostiene con sus raíces el sedimento del fondo, protegiendo las tierras y en algunos casos contribuyendo a su acumulación.
- Mantenimiento de la Biodiversidad: Los E.U.I. son diversos en vida silvestre al proporcionar un hábitat protegido y rico en nutrientes para plantas, insectos, anfibios, peces, aves y mamíferos acuáticos.

#### 2.- BENEFICIOS CULTURALES

- Educación Ambiental: Estos ecosistemas otorgan la posibilidad de integrar a la malla curricular de escuelas y colegios, una educación basada en el cuidado y manejo sustentable de un medio presente en la ciudad, y así ser reconocido y respetado.
- Patrimonio Natural: Está constituido por la variedad de paisajes que conforman la flora y fauna de un territorio. Son aquellos monumentos naturales, formaciones geológicas, lugares y paisajes naturales, que tienen un valor relevante desde el punto de vista estético, científico y medioambiental.
- Identidad Comunal: Es la oportunidad que tiene la comunidad de sentirse parte de un sistema propio de vivir en el sur y convivir con los E.U.I.

#### 3.- BENEFICIOS ECONÓMICOS

- Control de las Inundaciones: Los E.U.I. puede almacenar temporalmente grandes volúmenes, reteniendo el exceso de agua que se almacena temporalmente en conductos subterráneos, impidiendo que esta corra libremente inundando otras zonas.
- Desarrollo Turístico: Los E.U.I. constituye un patrimonio cultural, ya que posee valor de recreación y turismo, permitiendo desarrollar en él navegación de veleros deportivos, fotografía, observación de fauna, etc. Además de ser un sitio apto para desarrollar actividades de educación ambiental.



# CAPITULO II: PROBLEMÁTICA Y FUNDAMENTO



## 2.- PROBLEMÁTICA

La expansión de la ciudad es un fenómeno implícito en un sistema orgánico q aumenta su metabolismo. En tal sentido también sería esperable que una ciudad creciera en relación a sus al aumento de sus factores constitutivos, población, actividades económicas y recursos. Sin embargo hay diferentes formas de crecer y en ello radica exposición de una ciudad frente a un metabolismo degradante o formativo.

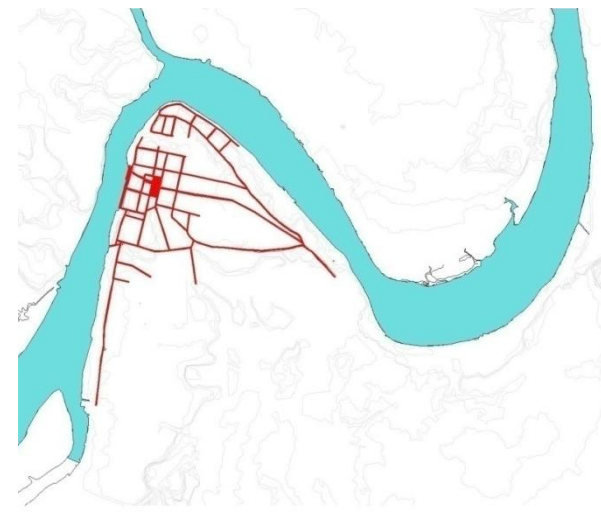
### 2.1.- ANALISIS URBANO

**El crecimiento de la ciudad de Valdivia a ido en aumento hacia la periferia, la población a abandonando el centro urbano y alejándose del borde rio.**

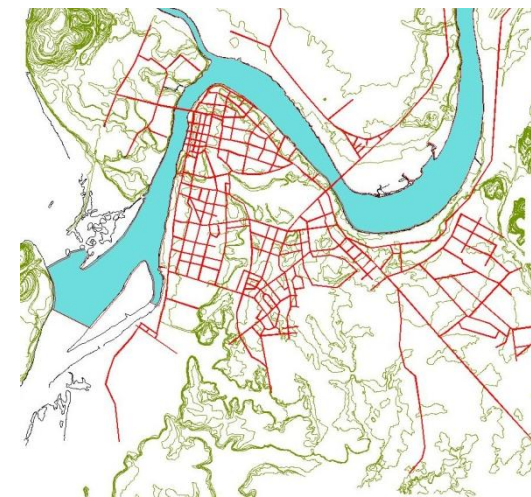
Este proceso redunda en la decadencia económica y social de aéreas centrales, lo que trae como consecuencia la **desconexión cada vez mayor de los habitantes con respecto del RIO y el centro.**



(1835) La ciudad vive en torno al rio en el área central y existe un rio interior Catrigo



(1858) La ciudad comienza a ser rellenada



(1970) La expansión de la ciudad es hacia la periferia



■ Área ocupada en 1790  
 ■ Área ocupada en 2003

Hay muchas maneras en las cuales el mejoramiento del medio ambiente urbano puede ser combinado con la reducción de los peligros ambientales. Por ejemplo, la disposición de cuerpos acuáticos en parques y la protección de humedales, pueden ser integradas dentro de sistemas para el tratamiento de las aguas lluvia y para la reducción del riesgo de inundación o para limitar el daño de inundaciones cuando esta ocurre. En las áreas urbanas, hay una tendencia a las inundaciones y la erosión, la cual puede ser vista como una consecuencia de las grandes áreas de pavimento impermeable, tal como, la concentración de flujos acuáticos. Esto además de que las velocidades de descarga es también más altas que en condiciones naturales. (Hough, 1995).

### COMO SE HA CONSTRUIDO EN EL HUMEDAL



El Relleno de los Barrios Bajos hace necesaria implementar colector Catrigo

## 2.2.- FUNDAMENTO



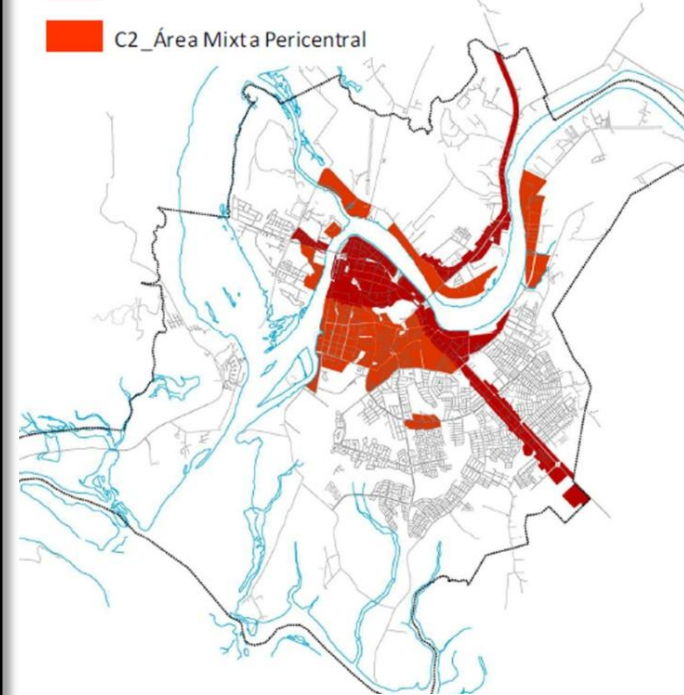
Valdivia- Ciudad fluvial navegable, el rio es el articulador urbano histórico de la ciudad, el eje de navegación que facilita la recreación y el deporte, cultural y el turismo, el transporte de carga y la reparación naviera.

Si el eje central de la ciudad el rio Calle- Calle, se activa generaría una desaturación del centro de la ciudad, donde sus bordes costeros actuarían como comunicadores que favorecen incluso la rapidez, y se podría liberar a los puentes de responsabilidad exclusiva de mantener unida a Valdivia. Otorgaría facilidad en llegar de un extremo a otro, el uso de vías fluviales, bajaría la contaminación acústica.

**El proyecto esta emplazado en la zona c-2 del plano regulador**

### Zonas Centrales MPRCV 2009

- C1\_Casco Central y Corredores Urbanos
- C2\_Área Mixta Pericentral



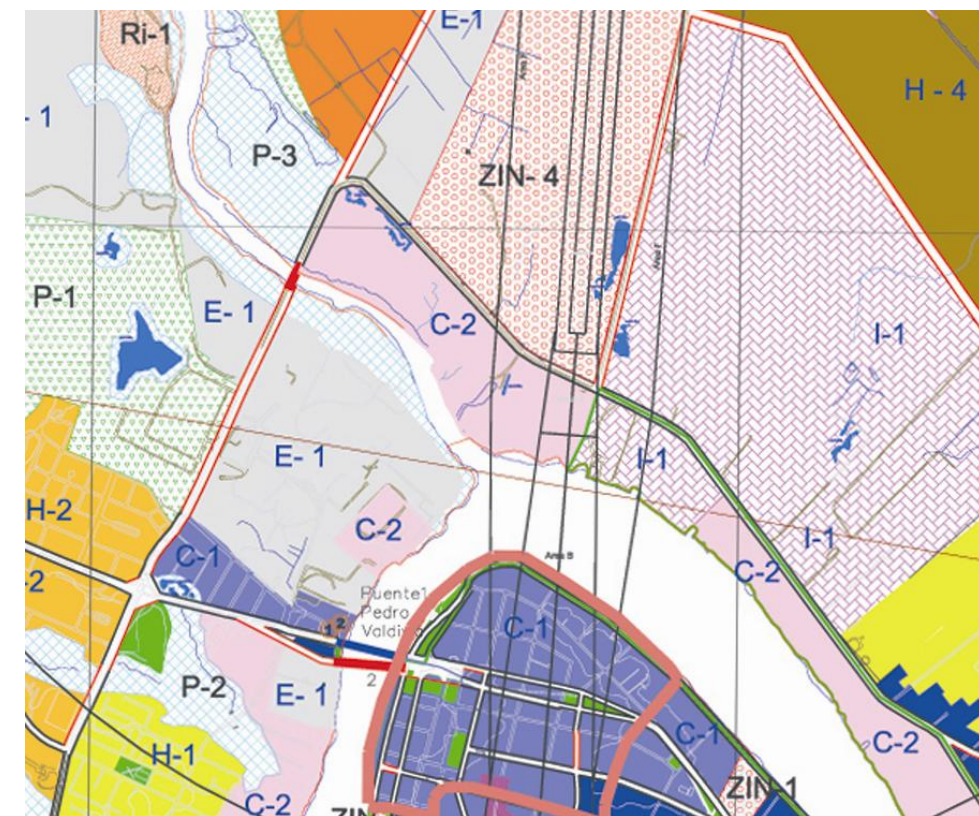
### Zonas de Equipamiento Propuestas

- E1\_Equipamiento en General



**C-2** Área mixta pericentral.  
Isla Teja oriente, Zona alta contigua al centro al sur de Av. Baquedano, Collico, Las Animas al sur Av. España y Barrios Bajos.

## PLANO REGULADOR



En Las Animas en el borde rio Cau-Cau, el área industrial I-1 se mezcla con una nueva área c-2 mixto donde es posible proyectar con programas como vivienda, comercio, o servicios los cuales se pueden complementar con el área industrial ya existente.

Esta área de la ciudad estuvo muy ligada al rio, con el tiempo y luego del terremoto de 1960 y el cambio de topografía, decayó su habitabilidad.

En la propuesta, se **consolida el humedal como núcleo revitalizador e integrador de actividades** comunitarias, posibilitando el **desarrollo de áreas verdes urbanas**, aportando a la calidad de **vida de la comunidad**.  
También se busca potenciar al humedal en su rol de captación de las aguas lluvias, evitando que las zonas aledañas se inundan en periodos de invierno.

**Análisis espacial:**

Este terreno no está considerado dentro de la trama urbana, pero será conectado por el puente Cau-Cau, además del potencial que le brindaría el transporte fluvial dejándolo ligado al centro.

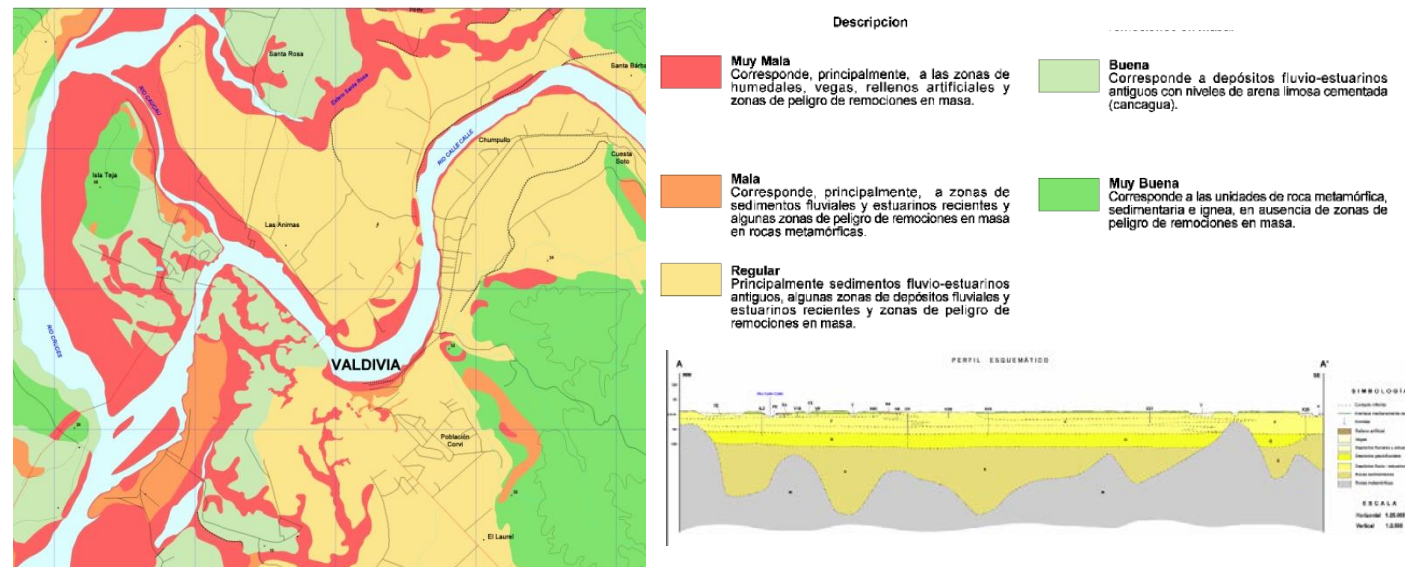
**Análisis socio-cultural:**

El sector de Las Animas a tenido una estrecha relación con el río, ligada al área industrial, donde la vivienda será de mayor necesidad.

**Análisis económico:**

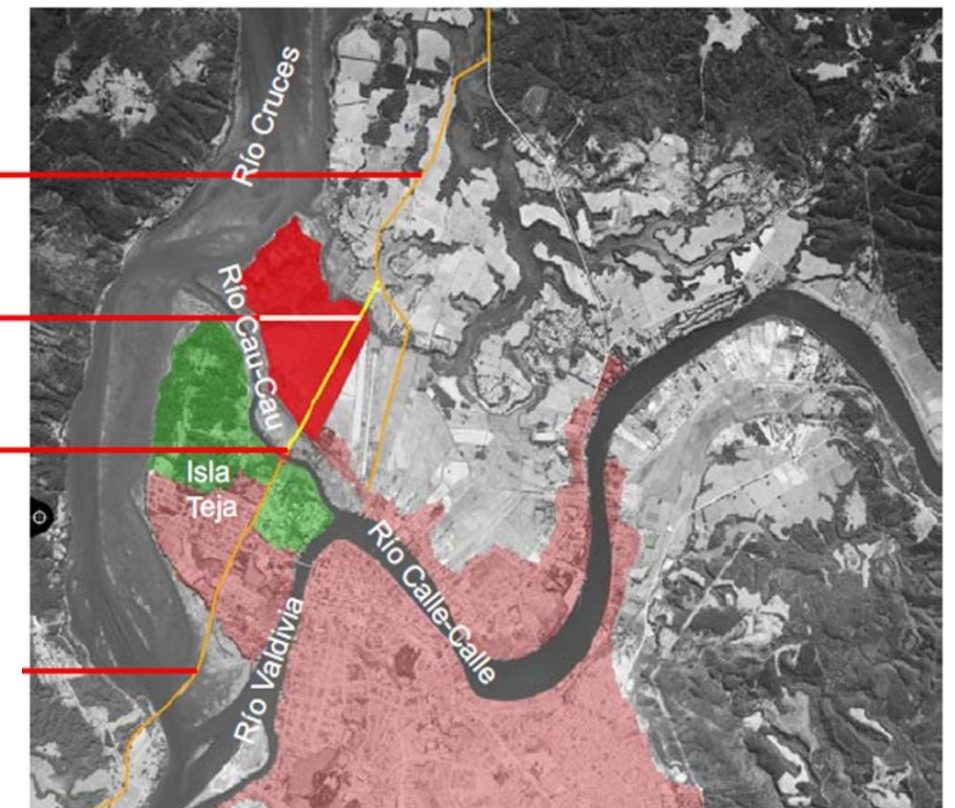
El borde río de Las Animas es el menos desarrollado, por lo que se hace evidente la necesidad de servicios y área residencial en el sector.

**Características geotécnicas**



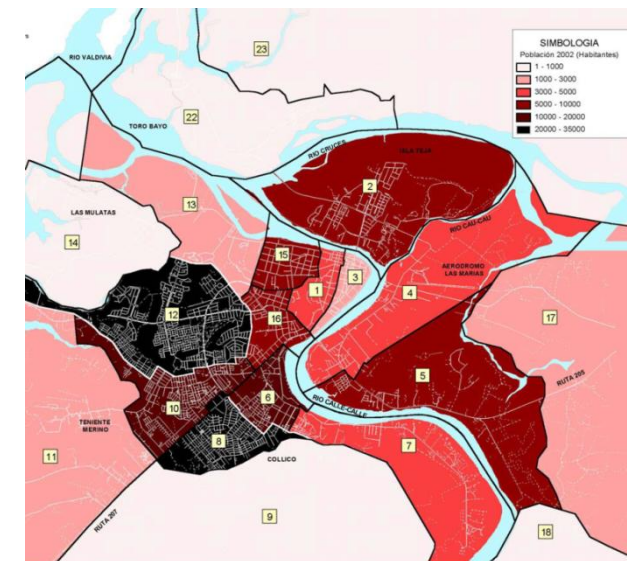
- Área de Expansión Urbana proyectada
- Propiedades de la UACH en Isla Teja
- Área Urbana Consolidada

- Eje vehicular existente
- Eje Vehicular proyectado, Nueva entrada Norte de la ciudad.
- Puente Cau-Cau



Según el plano de geotecnia, se aprecian suelo de baja capacidad de soporte, lo que obliga a optar por una solución de fundación a través de pilotes, con lo cual se busca alcanzar estratos de mejor calidad

**Densidad**



COD ZONA	NOMBRE ZONA	POBLACION 2002	HA -AREA URBANA	DENSIDAD (HAB / HA)
1	CENTRO	3.554	70,8	50,2
2	ISLA TEJA	5.267	164,0	32,1
3	COSTANERA	2.548	58,8	43,32
4	LAS ANIMAS - CAU CAU	4.411	119,5	36,92
5	LAS ANIMAS	5.253	78,1	67,23
6	ESTACION	11.454	122,4	93,55
7	COLLICO	3.873	80,2	48,28
8	PICARTE	20.007	156,1	128,14
10	FRANCIA SUR	19.266	187,6	102,71
12	HUACHOCOPIHUE	33.316	321,8	103,54
13	LAS MULATAS	2.587	74,5	34,72
14	GUACAMAYO	196	24,1	8,14
15	BARRIOS BAJOS	8.274	96,7	85,59
16	ZONA ALTA	8.197	111,1	73,79
22	TORO BAYO	467	25,1	18,60
<b>TOTAL URBANO</b>		<b>128.670</b>	<b>1.691</b>	<b>76</b>

## 2.2.1.- HABITAR EL HUMEDAL

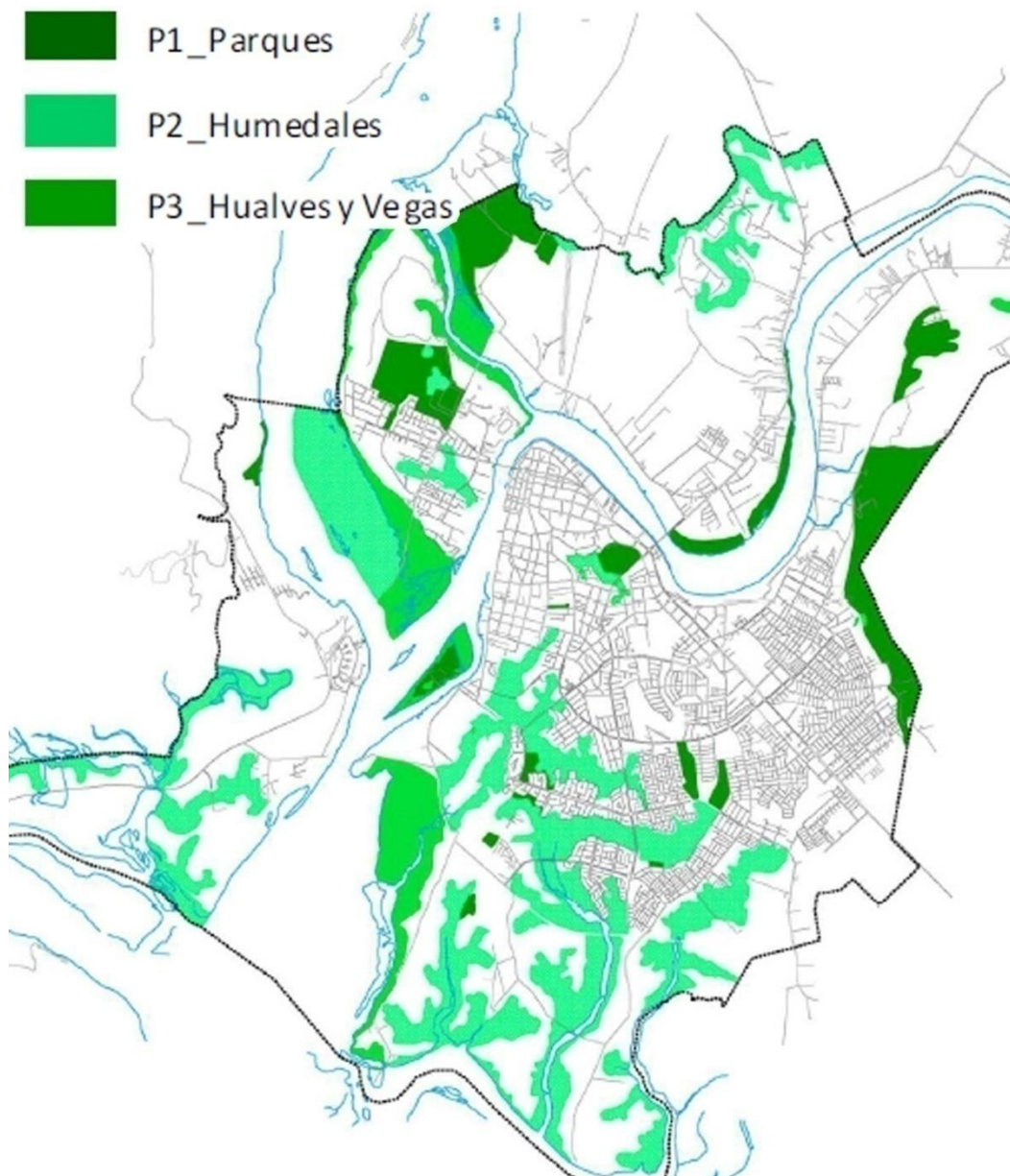
### NUEVA FORMA DE HABITAR EL BORDE RIO (HUMEDAL)

**Humedal:** Es un ambiente de transición entre el medio acuático y el terrestre, presentando características de ambos, lo que lo hace muy interesante en cuanto a su riqueza biológica.

La ciudad de Valdivia tiene **30% del total de sus terrenos en causes, humedales y hualves**. (suelo ambientalmente vulnerable), lo que tiene por consecuencia la necesidad de plantear una nueva forma de habitar estos espacios.

Es frecuente observar que los humedales se organizan en una serie de lagunas de detención o cuencas de infiltración.

### Zonas de Protección Ambiental Propuestas



En términos del uso de suelo los procesos de urbanización en Valdivia, han tenido un gran impacto en el ciclo hidrológico debido a que éstos reducen los espacios abiertos, hecho que se refleja en la alta proporción de las tierras construidas en los espacios urbanos respecto a las áreas rurales. Esta transformación en el suelo urbano, con calles pavimentadas y edificios, no permite la infiltración del agua.

#### Importancia humedal

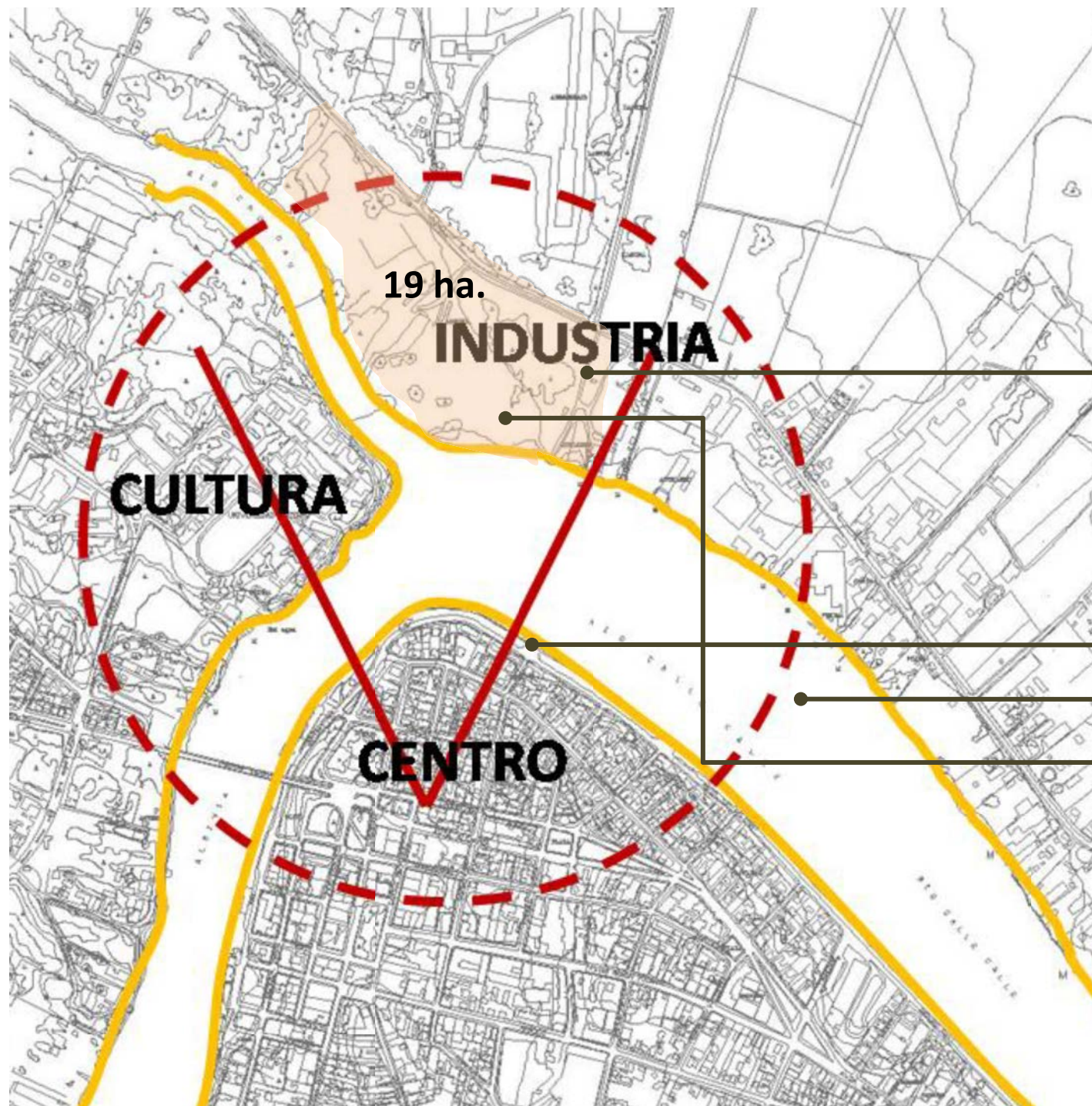
- Control de inundación y anegamiento: de gran importancia en Valdivia por su alta pluviosidad.
- Control de erosión: reduce la acción del agua en el suelo ya que este se sostiene con las raíces de la vegetación
- Retención de sedimentos y nutrientes: los que muchas veces son el mayor contaminante de las aguas
- Regulación climática
- Mantención de la biodiversidad
- Recreación y turismo

#### Humedales



2.2.2.- GEOGRAFIA URBANA

NECESIDAD DE VIVIENDA COLECTIVA EN LAS ANIMAS



La ciudad a crecido hacia la periferia perdiendo el contacto con el río. Actualmente en la ribera del Calle-Calle **no hay comunicación entre sus 3 bordes** (centro, cultura e industria), se han **potenciando sólo dos orillas** (cultura y centro), sin lograr una **relación integral**.

Al incorporar esta área de la ciudad al eje fundamental, en alianza estratégica con el puente Cau-Cau, se privilegiara un estilo de vida superior estrechamente ligado a su contacto natural circundante.



- Conexión visual entre los tres bordes del río
- Perímetro de cercanía con el centro
- Borde Las Animas menos desarrollado

**A considerar**

- . Consolidación borde río Las Animas
- . Puente Cau-Cau
- . Falta área residencial
- . Posibilidad de transito acuático



El terreno como ventaja tiene la construcción del nuevo puente Cau-Cau

## CAPITULO III: PROPUESTA

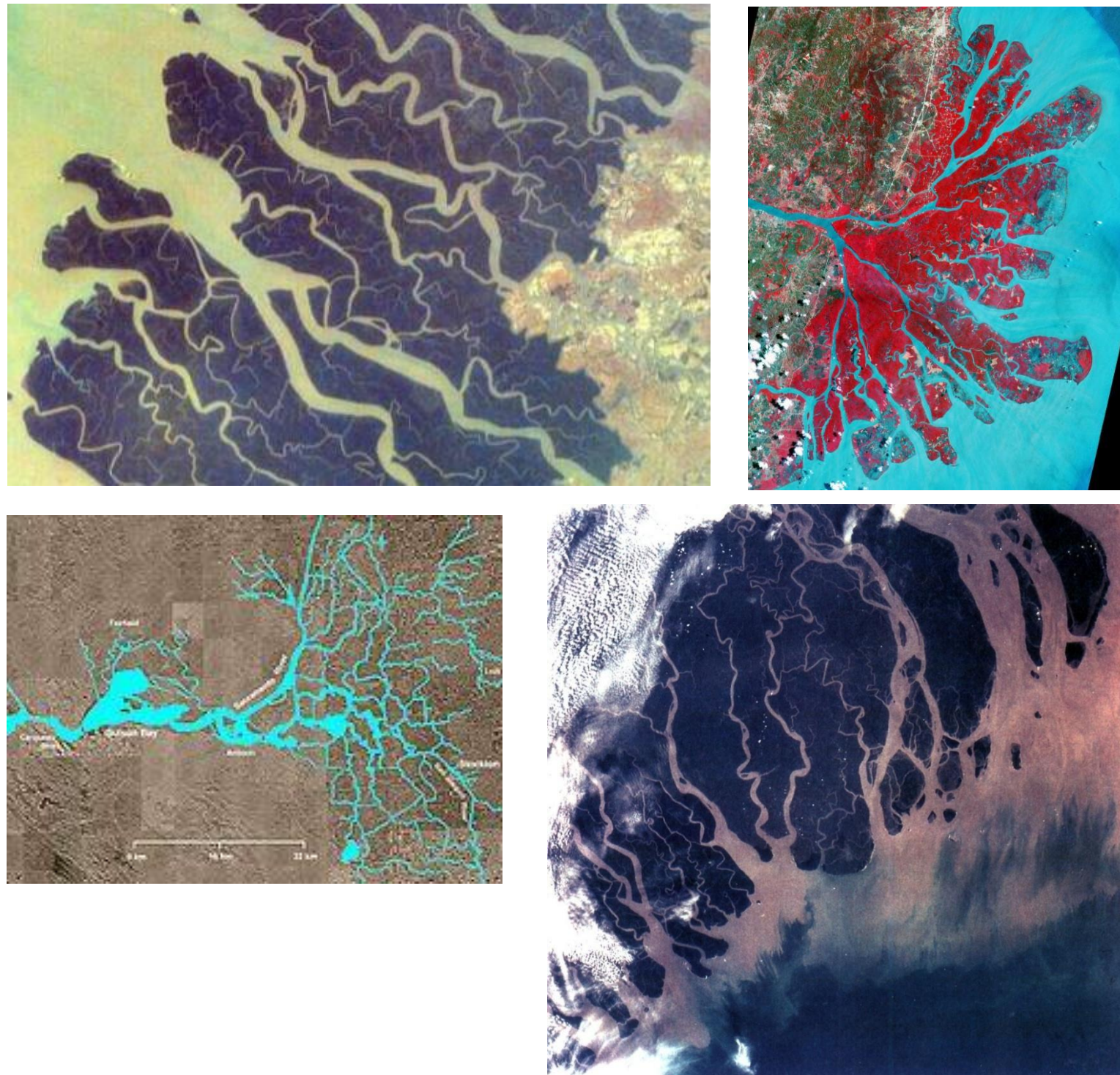




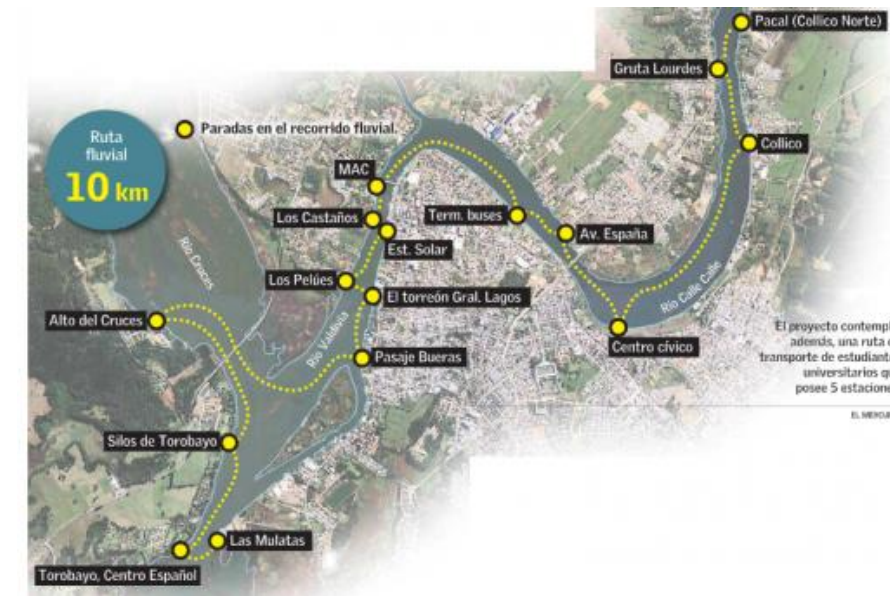
### 3.1.- PROPUESTA CONCEPTUAL

#### DELTA FLUVIAL

Área de desembocadura de un río, compuesta por brazos que se van separando y volviendo a juntar.  
 El concepto configura la forma en que los volúmenes entran al agua y como el agua entra a la tierra.



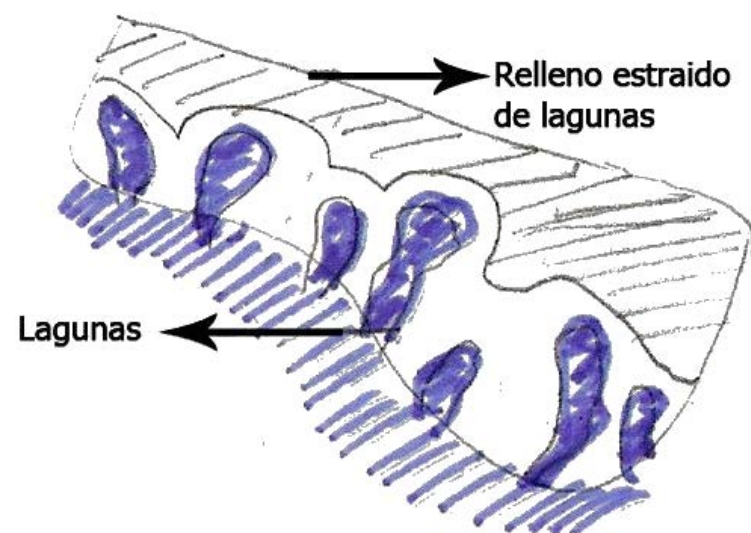
Creación de una red para conectar los embarcaderos de los distintos campus universitarios.



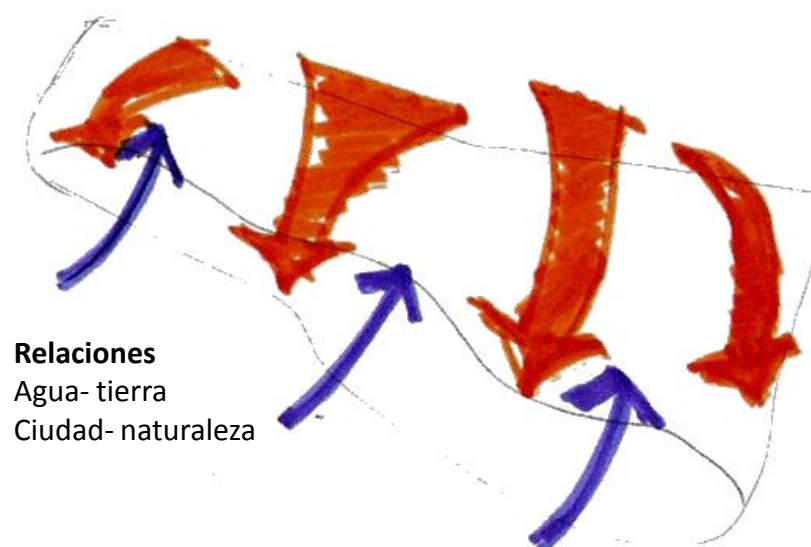
Los taxis fluviales pretenden descongestionar las calles de Valdivia y aportar al turismo y la conectividad con las localidades, recuperando el río como vía de tránsito de pasajeros. Para lograrlo se deben construir nuevas estructuras, como embarcaderos y paraderos, lo que implica un rediseño de políticas públicas de transporte urbano.

### 3.1.1.- ESTRATEGIA URBANA

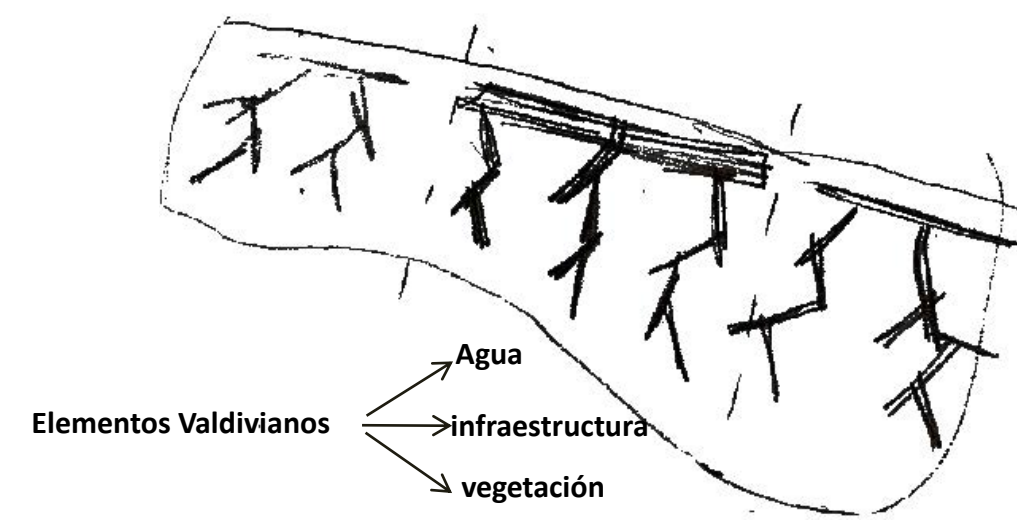
El terreno en Las Animas esta compuesto de humedales y áreas inundables , y el resto a sido rellenado sin lograr consolidar los suelos, por lo cual se aprovechara esta condición para crear lagunas navegables (**drenaje ecológico**).



El área rellenada se recupera extrayendo la tierra, aprovechándola en áreas mas altas, cambiando la topografía del algunos sectores del terreno.



El terreno tiene dos tipos de suelo, humedal y tierra firme estos se mezclan con los volúmenes construidos, comportándose de distinta manera en la tierra y el agua.



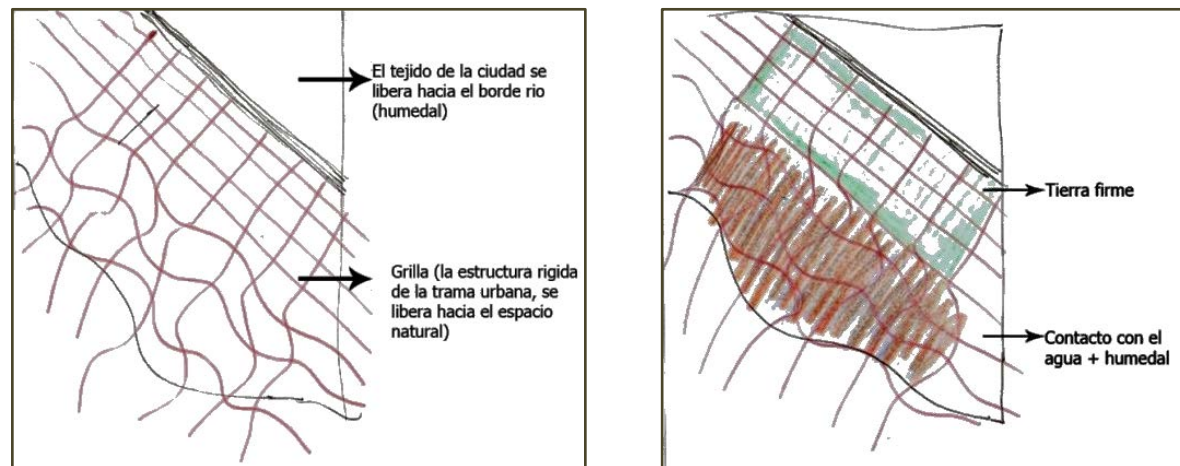
La estructura urbana convive con los valores de la naturaleza del lugar, **fragmentándose hacia el borde río**, generando una relación entre los volúmenes y las lagunas.

La ciudad logra **adaptarse a esta zona**, minimizando los impactos negativos de la ciudad sobre el humedal y al mismo **tiempo aprovechando los beneficios** que este trae consigo, como por ejemplo la mitigación de inundaciones, la posibilidad de transporte acuático, recreación, y turismo.

### 3.2.- PROPUESTA FORMAL

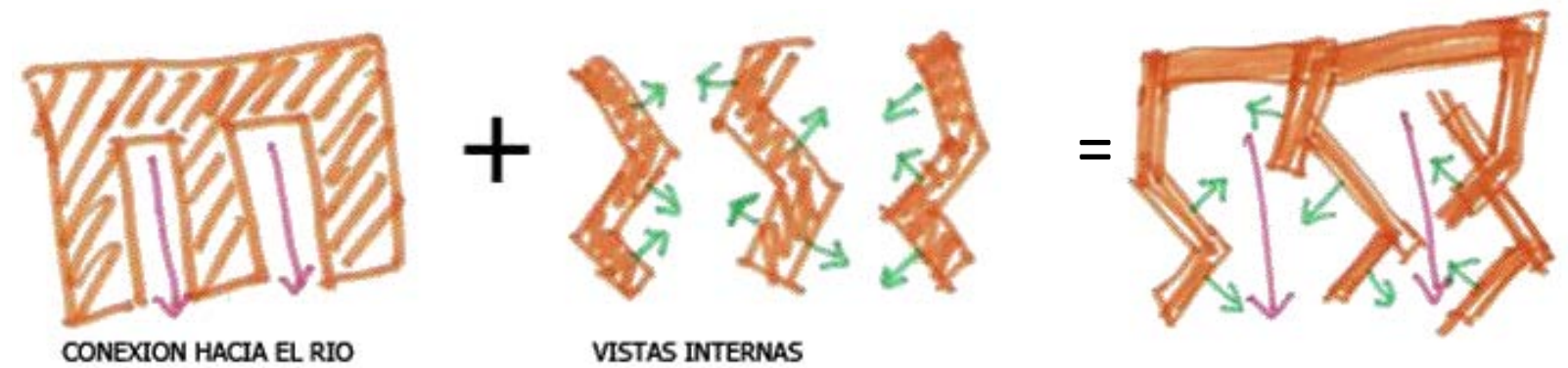
#### Estructura

La estructura rígida de la trama de la ciudad se abre hacia el borde río, entrando el agua al tejido de la ciudad, conviviendo la tierra con el agua.



#### Funcionamiento

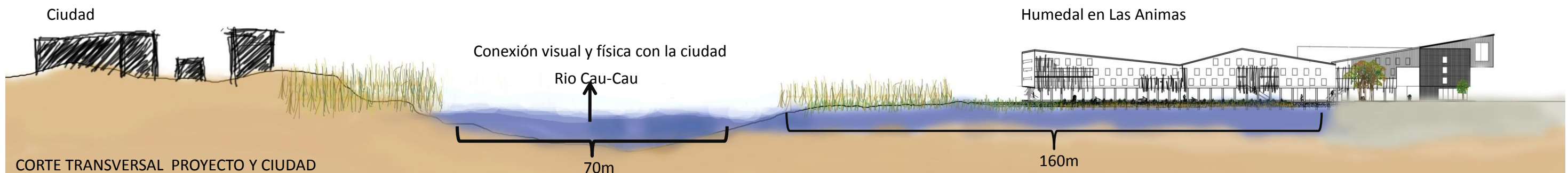
Conformar un **nuevo barrio con servicios y viviendas** ligado al área industrial, **incorporando** este sector al quehacer cotidiano de la **ciudad**, privilegiando un estilo de vida estrechamente ligado a su **contexto natural**.



Los quiebres son los que conformaran áreas de cobijo entre las lagunas y el humedal.

El río en Valdivia está regido por mareas cada 7 horas, donde el nivel del agua varía en 1,5 metros aprox.

La altura de la pasarela flotante varía según el nivel de las mareas, el trayecto tomar la locomoción es de 65m. aproximadamente.

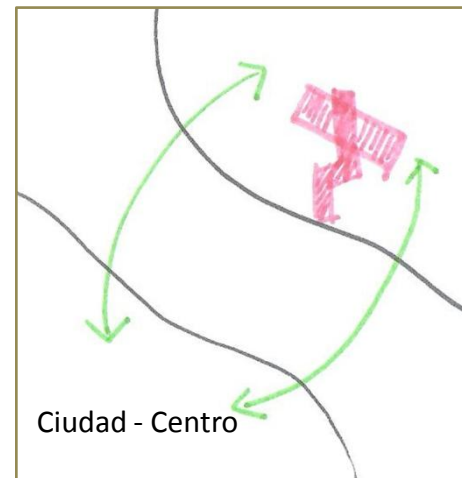


### 3.2.1.- FORMA

La forma considera elementos de la ciudad, como lo son las áreas publicas , patios interiores y volúmenes de vivienda, y comercio.

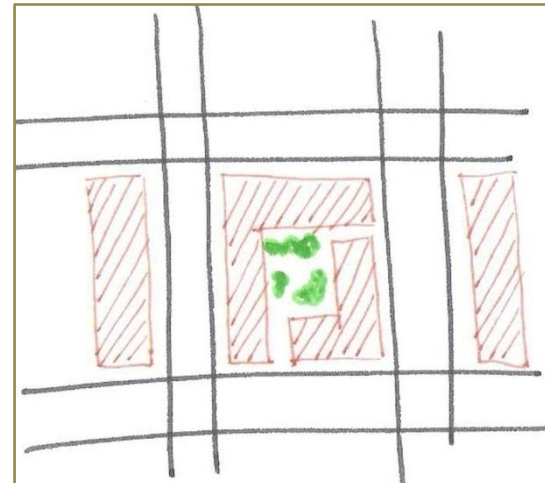
El funcionamiento del proyecto se busca generar nuevas maneras de utilizar el agua, en las que haya una espacio de cohabitación entre las personas y el agua .

#### Integración



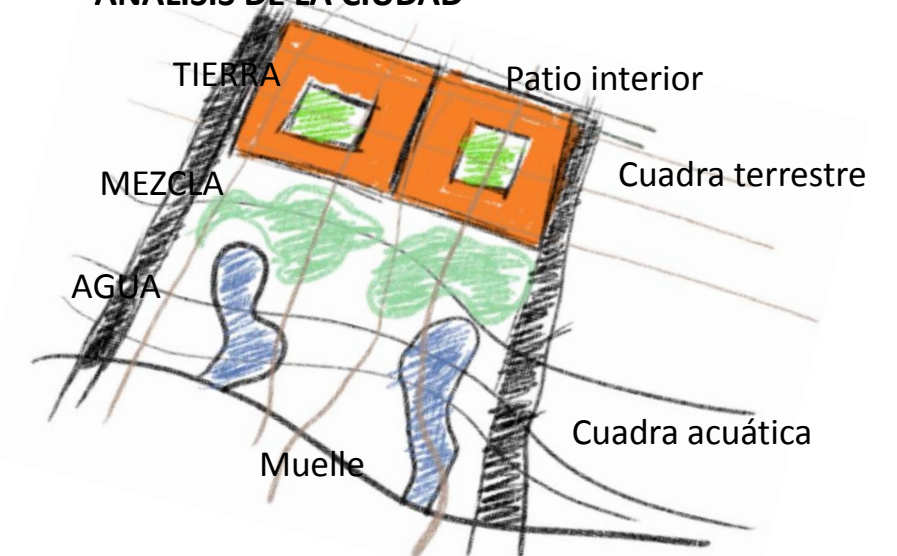
Se considera este nuevo espacio para la ciudad

#### Elementos de la ciudad a considerar

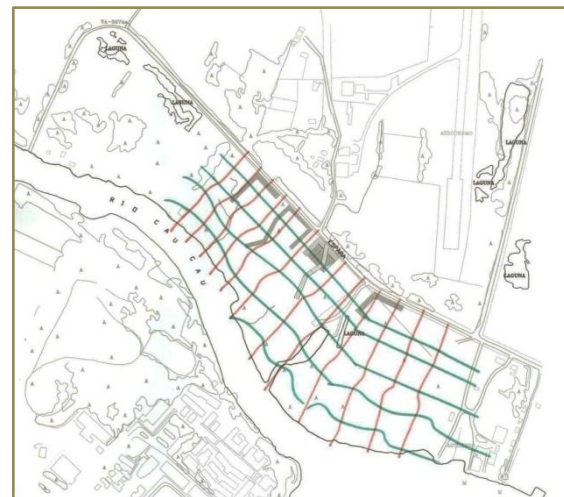


Se considera la composición que conforman los patios y los volúmenes dentro de la ciudad

#### ANALISIS DE LA CIUDAD



#### Grilla orden urbano



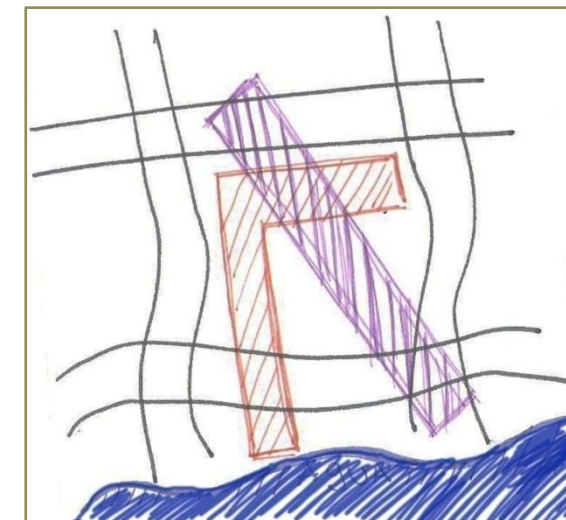
Con la grilla de 50m x 50m se diagrama la distribución del desarrollo urbano, a partir de esto se fijaron puntos jerárquicos sobre los cuales se empezó a dar orden y ubicación al partido general.

#### Ejes principales

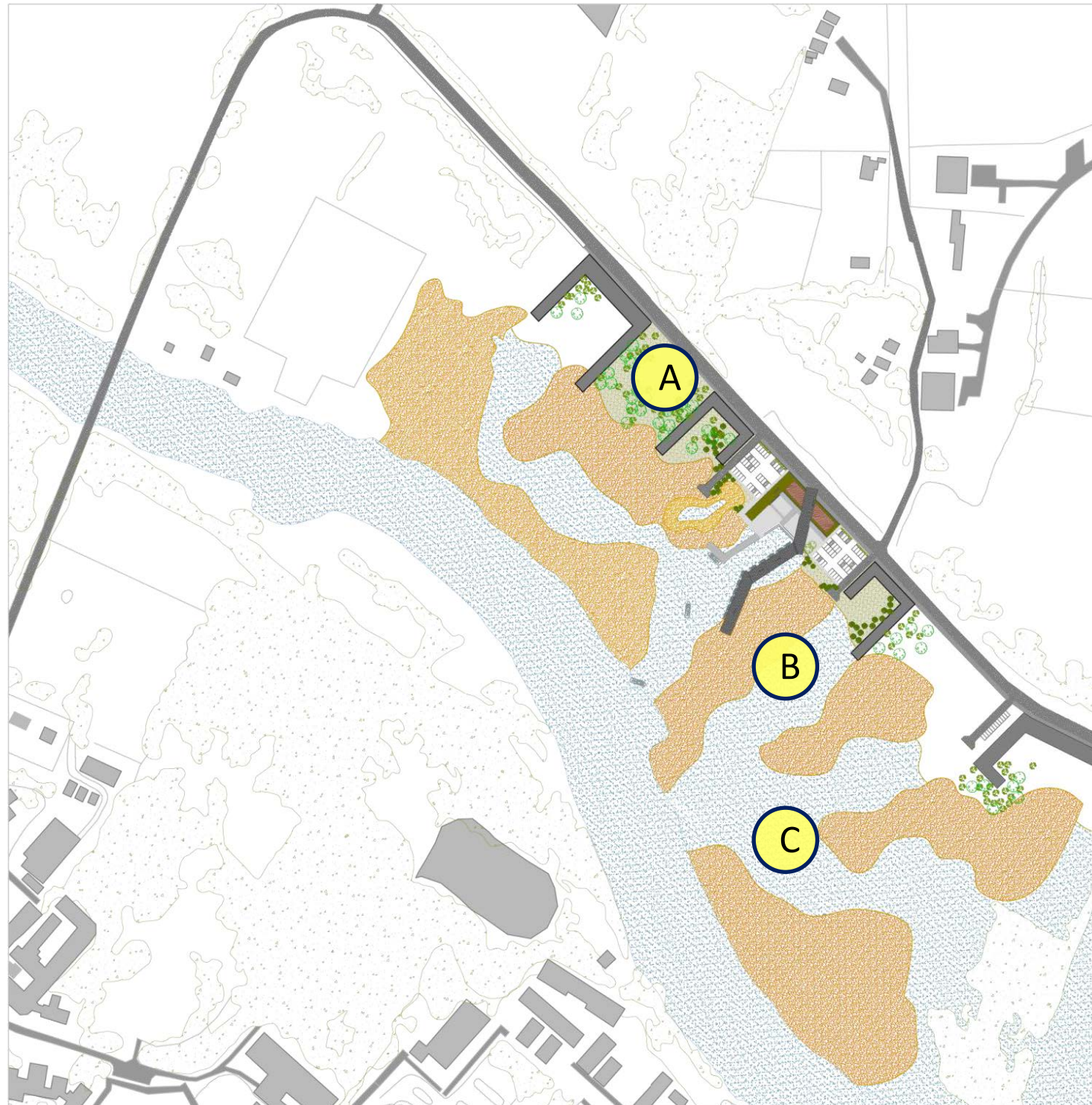


- Av. España
- Hacia puente Cau- Cau
- Conexión directa UACH, centro

#### Volumen



La estructura de la ciudad se libera, el edificio se abre hacia el rio, donde uno de los volúmenes es la conexión entre la tierra y el agua.



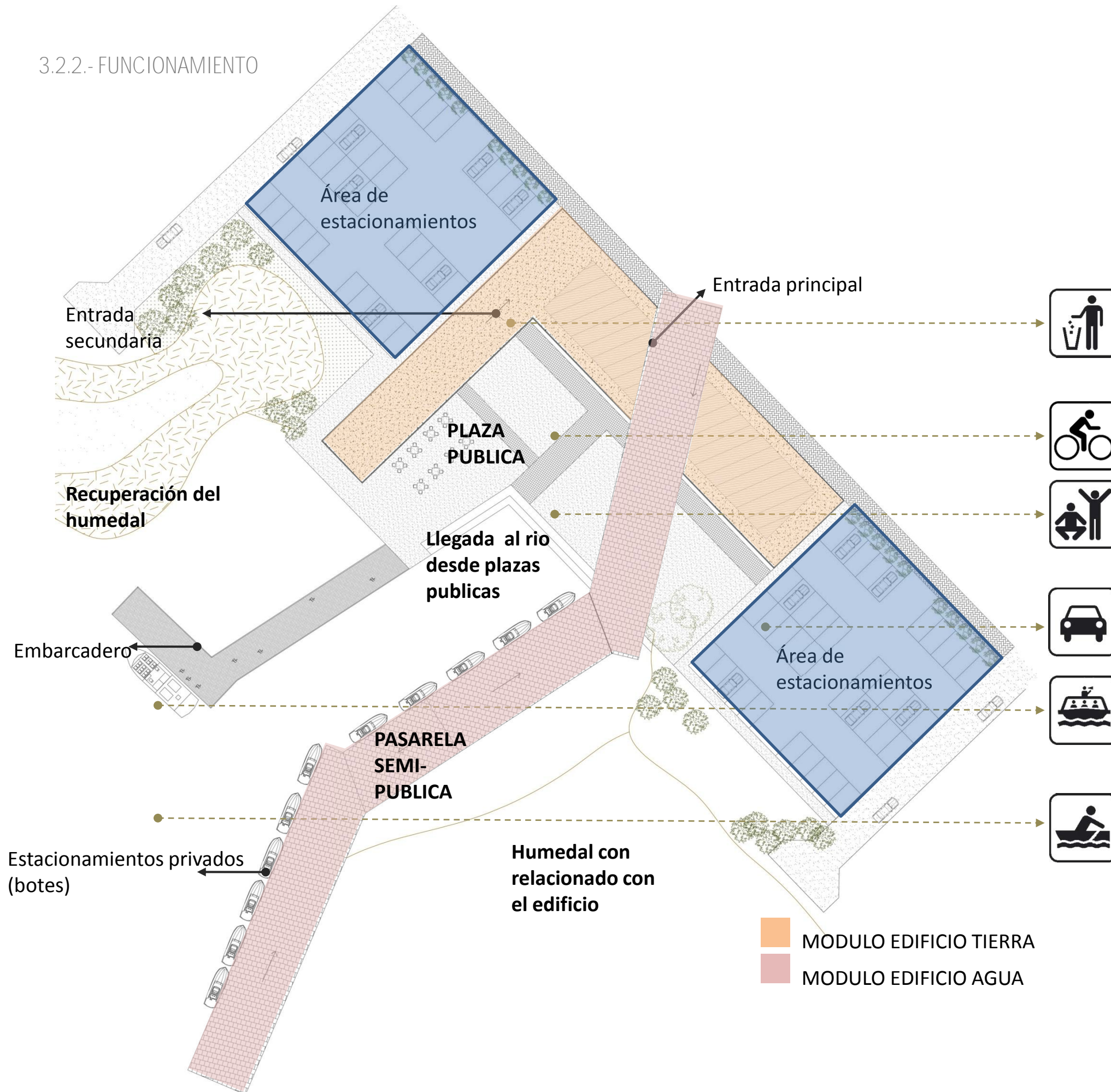
Los humedales han sido sinónimo de zonas inaccesibles, anegadas, marginadas, insalubres, focos de infección y de **baja tasación en su plusvalía**, son considerados como sitios sustituibles para otros fines, siendo drenados, rellenados y destinados al desarrollo urbano.

Es por esto que se propone una nueva estrategia urbana para cohabitar con estos espacios dentro de la ciudad, logrando convivir con el agua para el nuevo tipo de familias que vivirán en esta zona .

#### PROPUESTA URBANA COMPUESTO POR 3 AREAS

- A) **Área terrestre** , la distribución y forma de los **volúmenes responden a la ciudad** , configurando una fachada continua hacia la calle y abriéndose hacia el río . Estos conforman **sistemas urbanos** considerando **cualidades específicas** para cada uno, ya sean **deportes acuáticos, relación mas cercana con el humedal y áreas verdes mas extensas**, además de considerar plazas publicas para cada conjunto aportando nuevas áreas para el uso de las personas del barrio existente. Estos elementos son los que establecen la nueva forma de habitar estos sistemas naturales vulnerables. En esta área programáticamente se encuentra en el primer nivel comercio, segundo nivel oficinas y en el tercer nivel vivienda.
- B) **Área intermedia**, se conforma un **paisaje mixto** donde se relaciona, el humedal, las plazas y el agua con **embarcaderos públicos** para el transporte de las personas a través de este medio.
- C) **Área acuática**, el río entra hacia el humedal conviviendo con los edificio, se conforman **deltas fluviales** los que conectan al terreno por medio del agua, este contara con **transito acuático publico** (al considerar la utilización de taxis fluviales) y privado donde los habitantes tendrán la posibilidad de tener un bote o lancha.

3.2.2.- FUNCIONAMIENTO

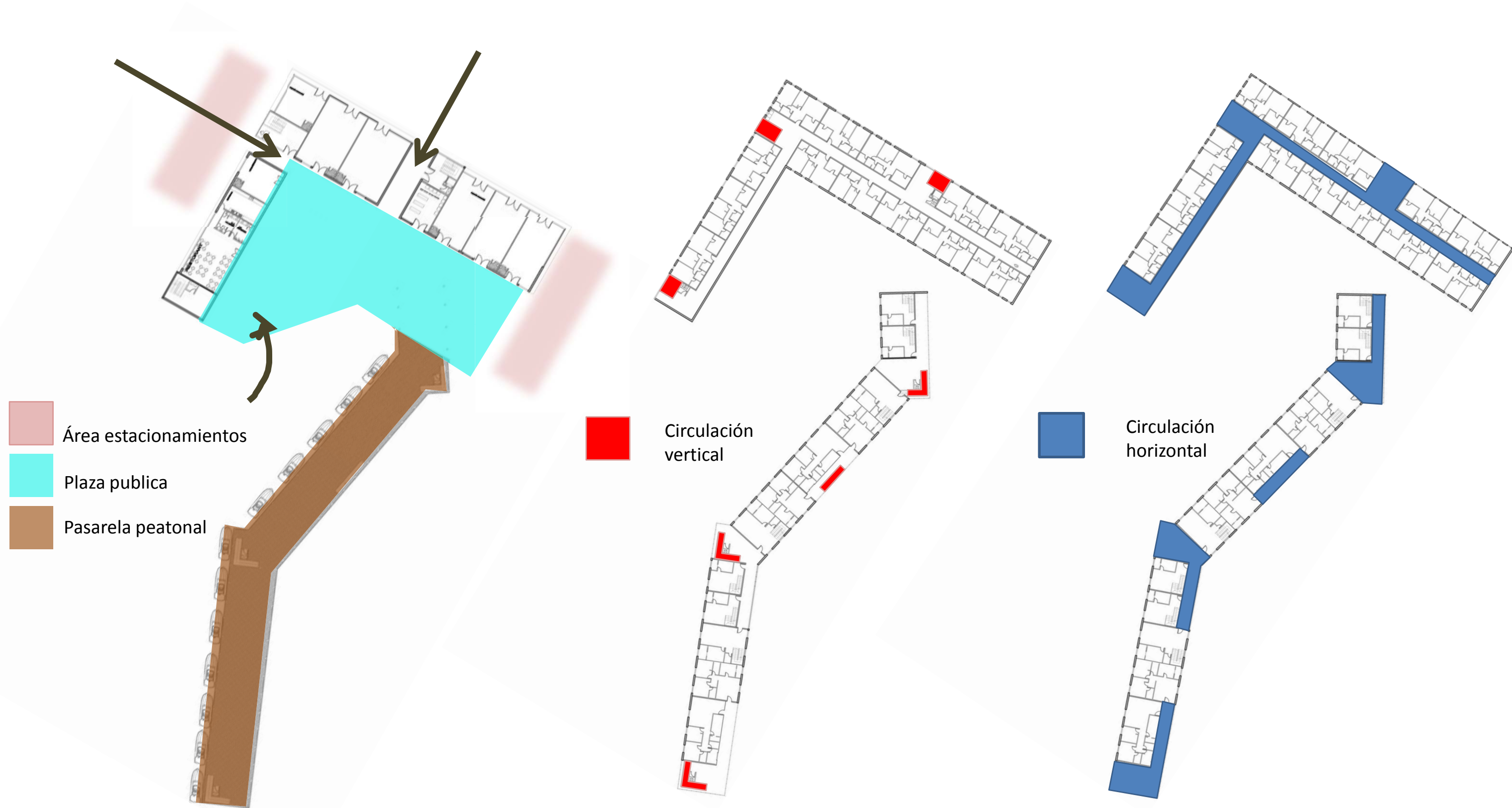


El edificio se emplaza en un eje norte sur exponiendo las fachadas a la luz este- oeste durante el día, se configura una plaza central, los ángulos del volumen en el agua son relacionados con la dirección oeste y la mayor posibilidad de vistas hacia el río o al humedal.

USUARIO

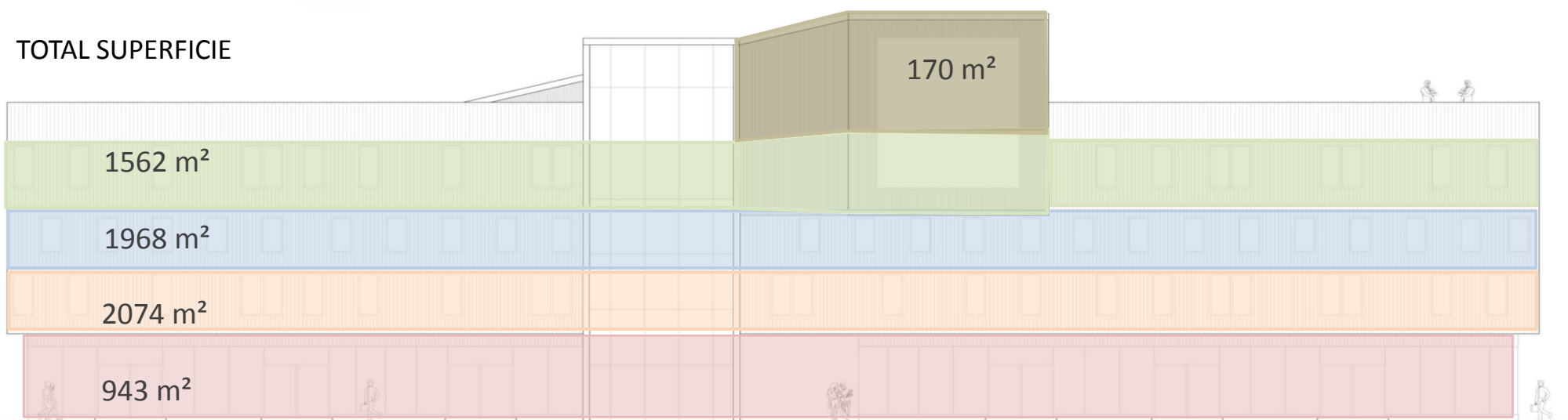
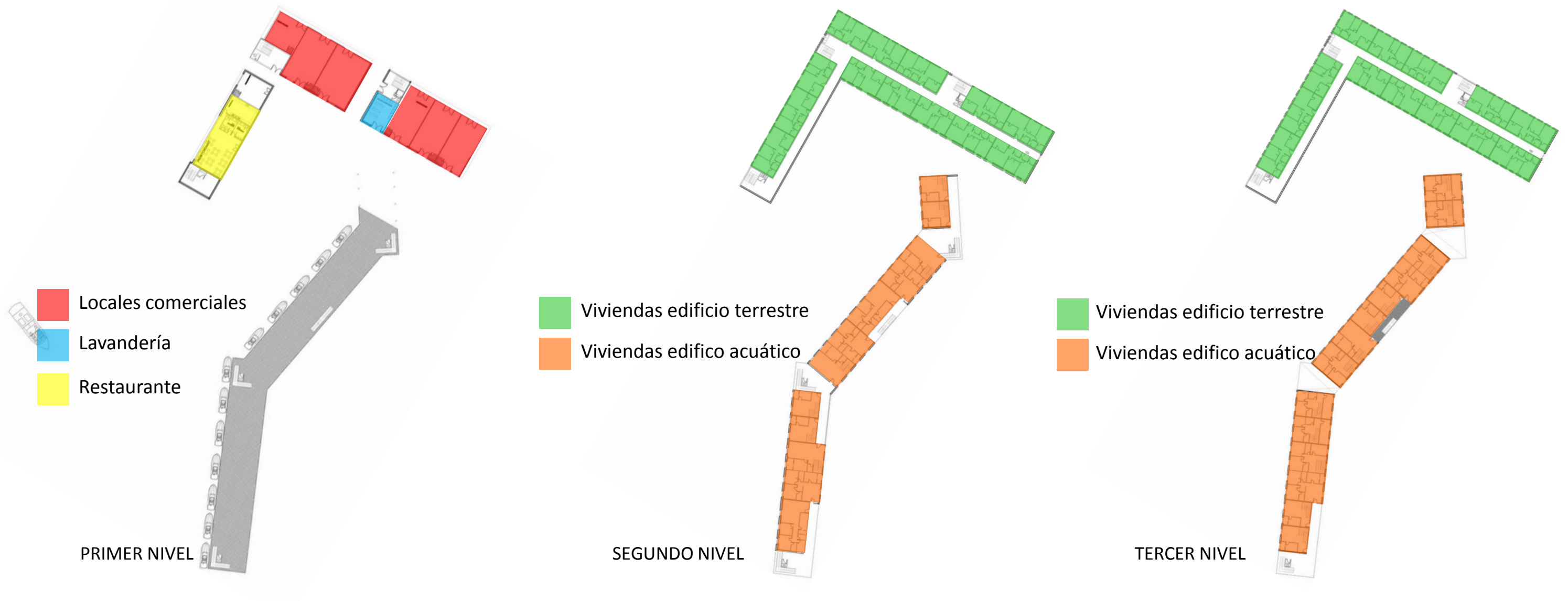
Esta nueva forma de habitar también tiene considerado el nuevo vivir de las personas, donde las familias son más pequeñas o adultos jóvenes que viven en pareja, por lo general trabajan y son capaces de adquirir más bienes, como lo son un departamento de mayor valor y movilización particular (acuático o terrestre).

El proyecto cuenta en total con 58 viviendas con 6 módulos diferentes



### 3.2.3.- ZONIFICACION

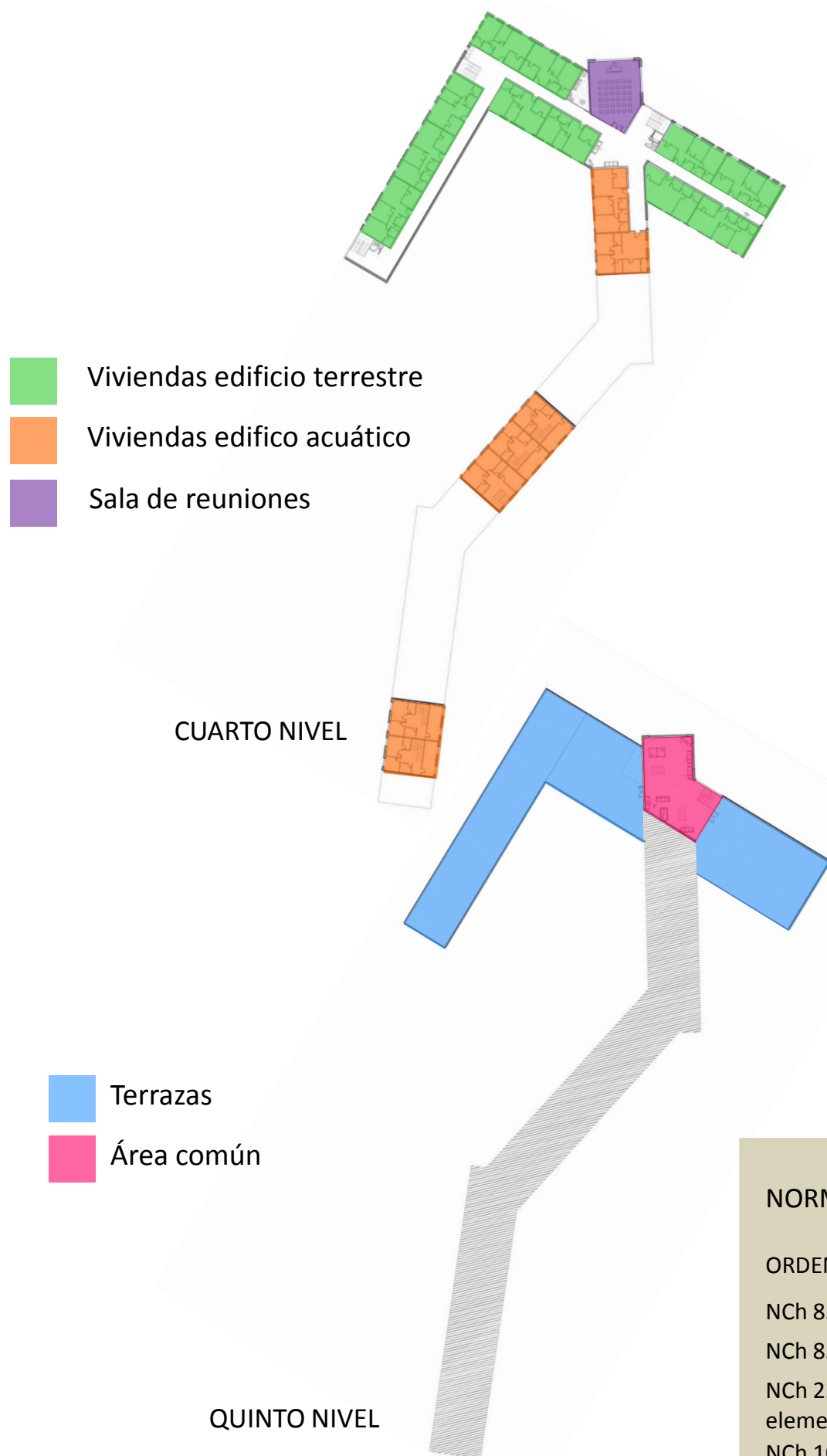
El edificio cuenta con dos vínculos, uno terrestre y otro acuático, en el primer nivel del volumen terrestre se encuentra el área pública y comercio, en los próximos niveles vivienda, y en el volumen acuático solo viviendas.





CUADRO DE SUPERFICIES

CUADRO DE SUPERFICIES					
NIVEL	RECINTO	SUPERFICIE M <sup>2</sup>		SUPERFICIE TOTAL NIVEL	SUPERFICIE TOTAL
		Tierra	Agua		
<b>PRIMER NIVEL</b>					
	Locales Comerciales	567,98		567,98	
	Restorant	146,66		146,66	
	Sala de maquina y servicios	53,81		53,81	
	Lavanderia	47,52		47,52	
	circulación	127,43		127,43	943,4
<b>SEGUNDO NIVEL</b>					
	vivienda	801,45	701,18	1502,63	
	caja escalera	31,97	35,46	67,43	
	circulación	267,27	236,85	504,12	2074,18
<b>TERCER NIVEL</b>					
	vivienda	801,45	760,3	1561,75	
	caja escalera	31,97	13,6	45,57	
	circulación	267,27	93,37	360,64	1967,96
<b>CUARTO NIVEL</b>					
	vivienda	674,56	414,53	1089,09	
	terracea	16,11		16,11	
	sala de reuniones	95,78		95,78	
	caja escalera	31,97		31,97	
	circulación	329,15		329,15	1562,1
<b>QUINTO NIVEL</b>					
	area común	159,5		159,5	
	caja escalera	10,41		10,41	169,91
<b>SUPERFICIE TOTAL M<sup>2</sup></b>					<b>6717,55</b>



**NORMATIVAS RELACIONADAS**

**ORDENANZA GENERAL DE URBANISMO Y CONSTRUCCION**

NCh 851 of.83 Aislación Térmica – Determinación de coeficiente de transmitancia térmica por el método de la cámara térmica.

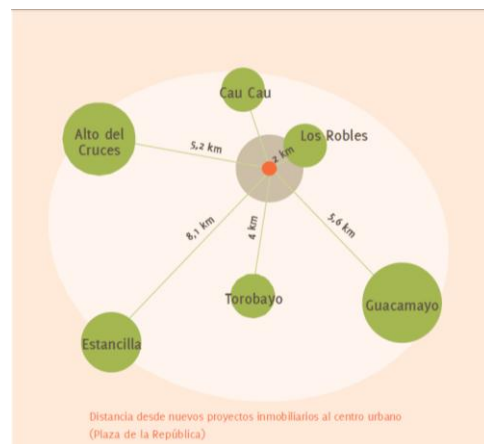
NCh 853 of.91 Aislación Térmica – Envoltente térmico de edificios- Calculo de resistencia y transmitancia térmica.

NCh 2251 of. 94 Aislación Térmica – Resistencia termica de materiales y elementos de construcción (establece la rotulación para materiales y elementos).

NCh 1079 of.77 Arquitectura y construcción- Zonificación climático habitacional para Chile y recomendaciones para el diseño arquitectónico

## GANANCIAS DE LA PROPUESTA

### DISTANCIAS

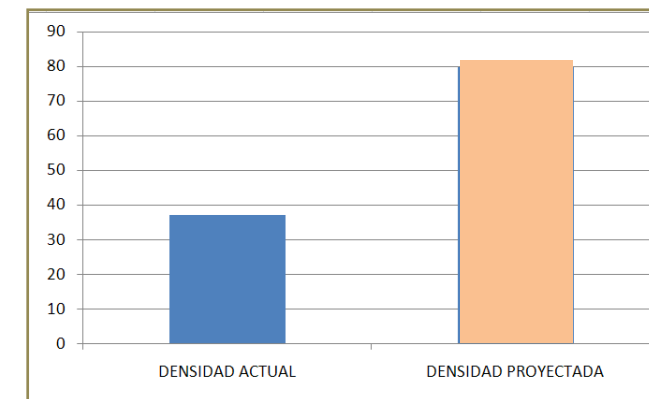


TAMAÑO TERRENO: 2,8 ha  
 N° VIVIENDAS: 58  
 N° HABITANTES: 223  
 M<sup>2</sup> CONSTRUIDO: 6717  
 DISTANCIA CON EL CENTRO: 800m aprox.  
 (POR EL RIO)

Los costos en traslados, disminuyen ya sean en tiempo y dinero

DENSIDAD ACTUAL	36,92
DENSIDAD PROYECTADA	79,64

### DENSIFICACION



### ESTRATEGIA FACHADA Y MATERIALIDAD



Madera impregnada



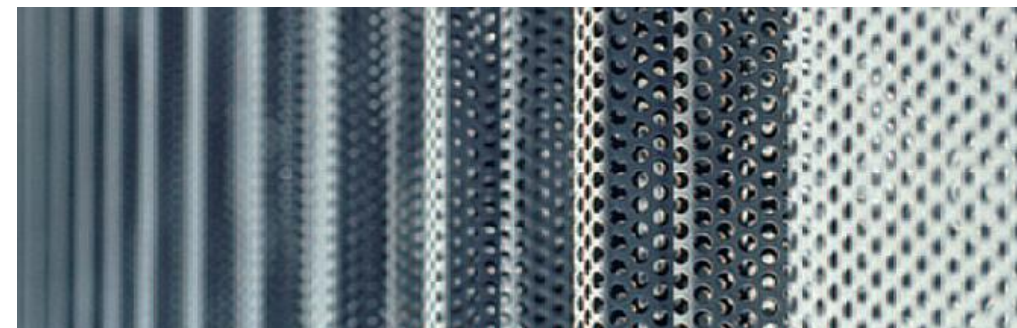
Este material se utilizara como revestimiento del edificio, se pueden identificar sus características físicas, siendo un material liviano y resistente, además de relacionarse muy bien con un medio ambiente tan delicado como lo es el humedal.

En las fachada del proyecto se mezclaran dos materiales coexistiendo la madera y el metal

El edificio en su fachada del lado oeste tendrá una doble piel.

La piel está hecha de acero perforado. Su transparencia permite unas magníficas vistas sobre el rio y el humedal manteniendo la privacidad.

- La piel actúa como filtro
- Separa con delicadeza el exterior del interior



Segunda piel metálica

### 3.3.- PROPUESTA SOSTENIBLE

#### 3.3.1.- Sustentabilidad urbana

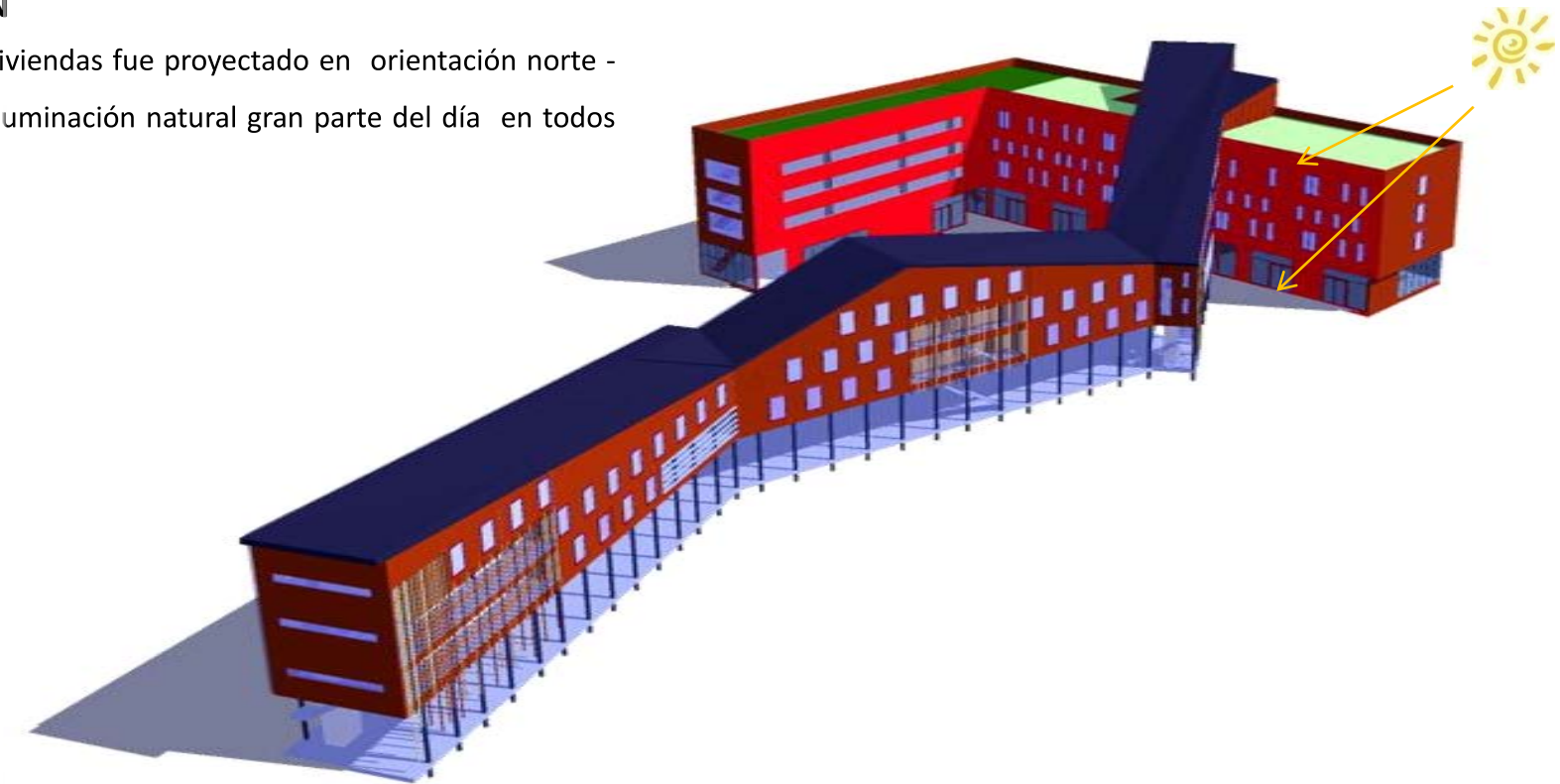


**Logros de una nueva forma de habitar:** Esta nueva forma de vivir el río y el humedal, revitalizara estos sectores abandonados por mitos que serán derribados, (insalubridad y baja plusvalía,) se lograra sustentabilidad económica al disminuir gastos de traslado y tiempo utilizando el río para esta actividad.

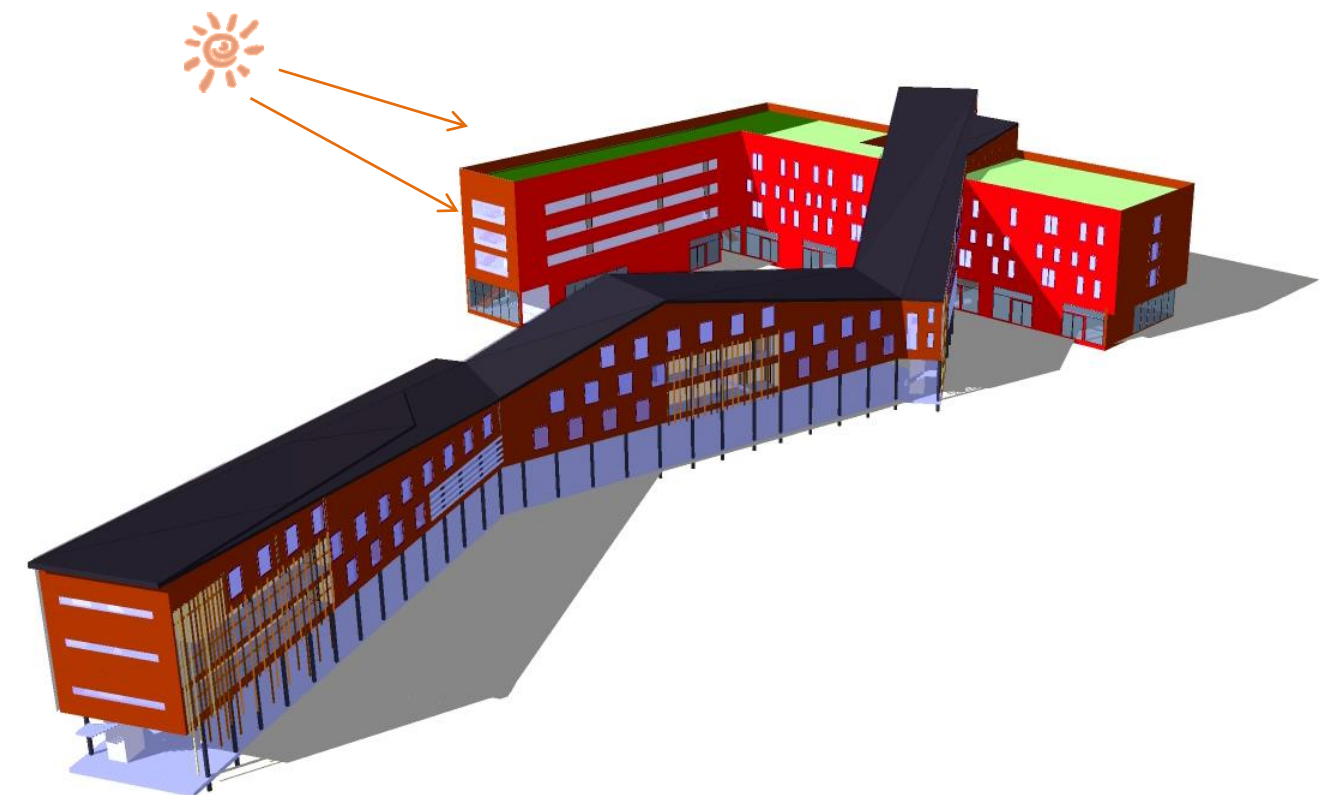
#### 3.3.2.- Sistemas pasivos

##### ORIENTACIÓN

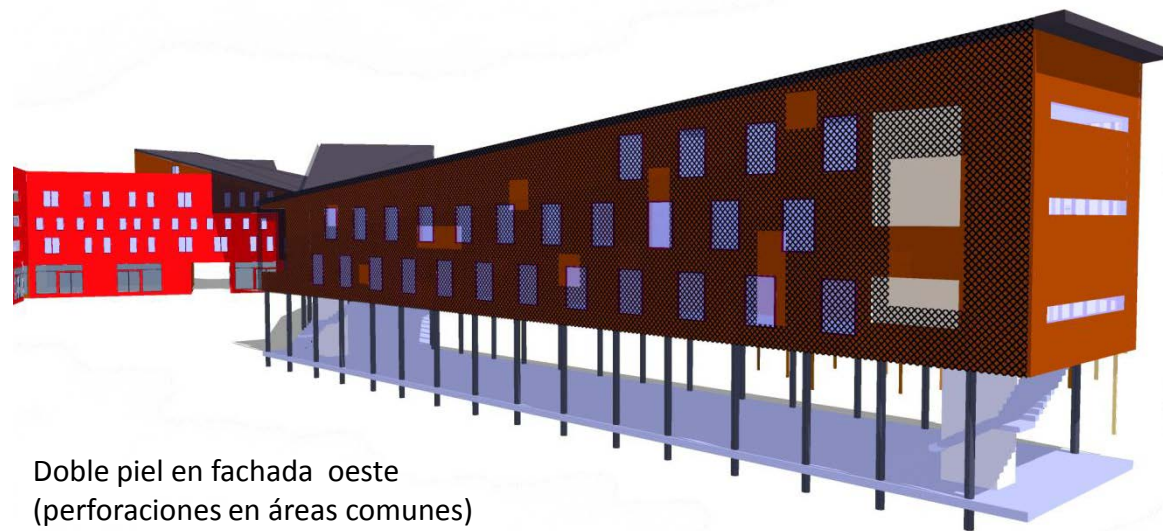
El edificio de viviendas fue proyectado en orientación norte - sur, teniendo iluminación natural gran parte del día en todas las fachadas.



Radiación solar del conjunto 10:00 am



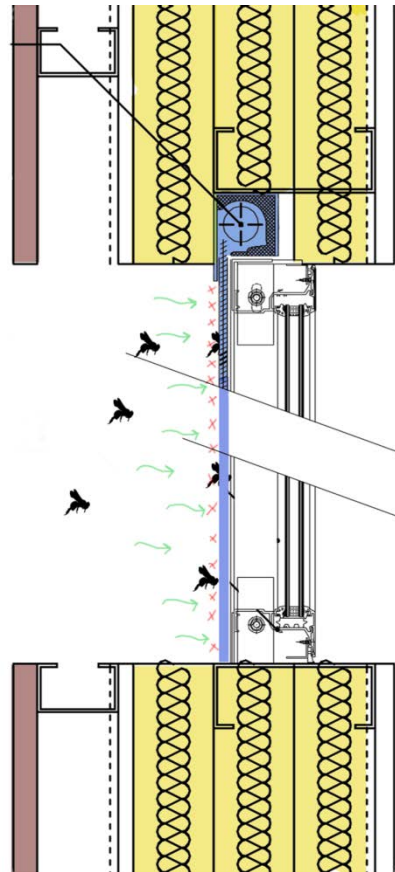
Radiación solar del conjunto 16:00 pm



Doble piel en fachada oeste  
(perforaciones en áreas comunes)

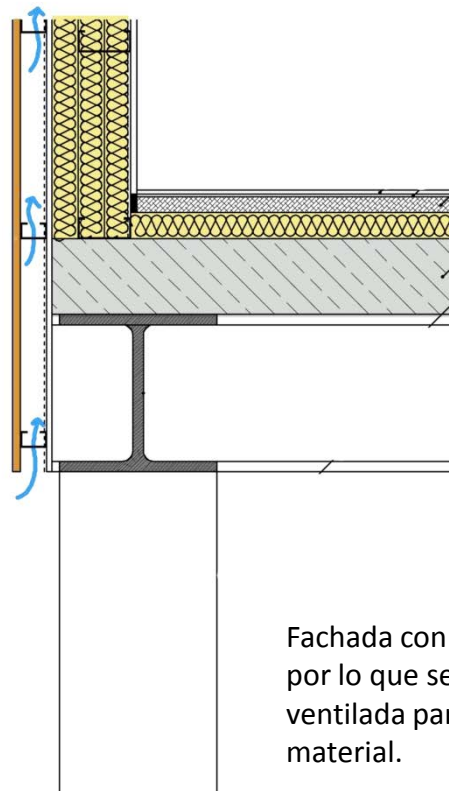
3.3.3.- Detalles

**Mosquetero enrollable**



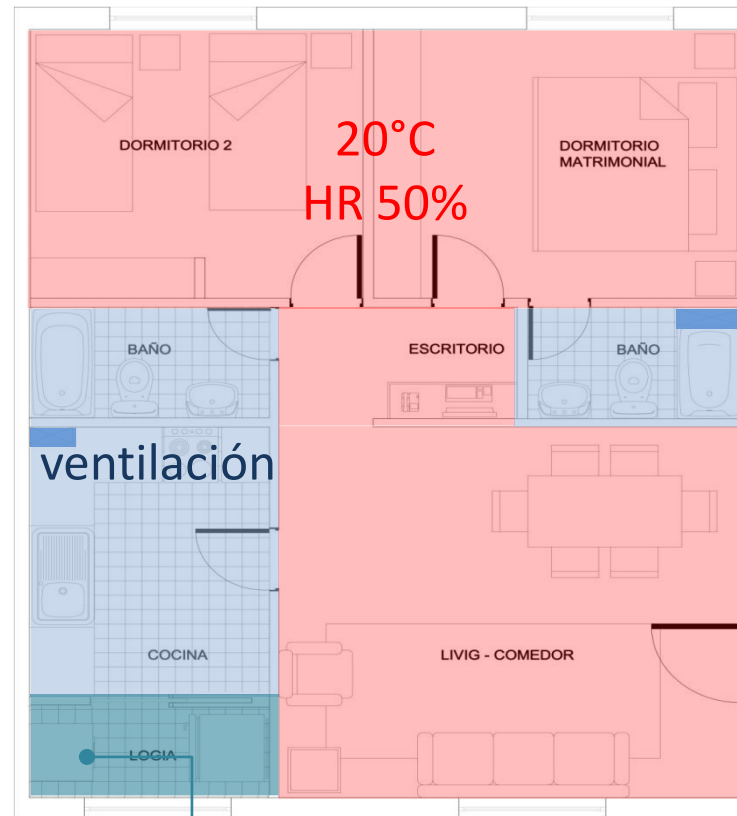
Ventanas de pvc  
 Protege de los insectos, conservando la ventilación

**Fachada ventilada**



Fachada con madera impregnada, por lo que se genera una fachada ventilada para la protección del material.

**Logia**



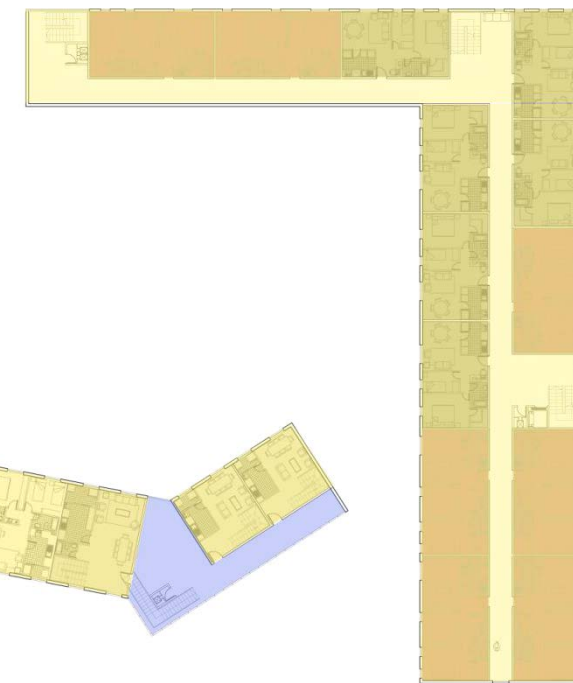
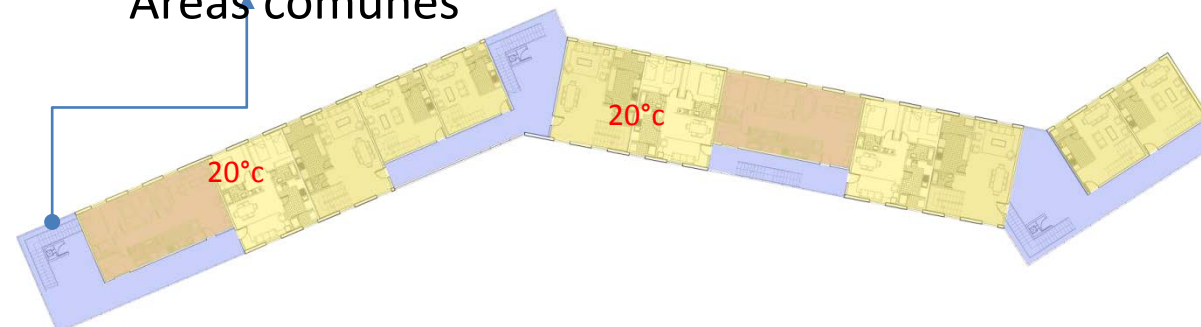
Con la logia la vivienda lograr una mayor ventilación.

**Áreas comunes**



Las áreas comunes del volumen en el agua reciben luz solar durante todo el día, por lo que estas áreas no son calefaccionadas pero si debidamente aisladas.  
 Cuenta con celosías para permitir la entrada de sol en invierno y generar sombras en verano.

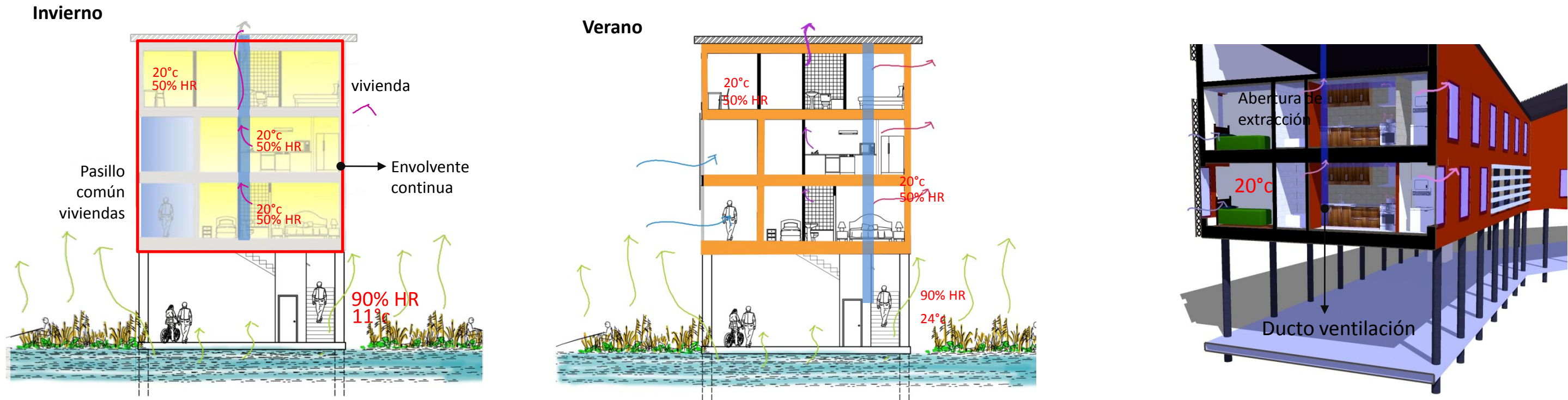
**Áreas comunes**



### 3.3.4.- HUMEDAD Y CONFORT

La HR del humedal es del 90%, la humedad en el interior de la vivienda será el problema a solucionar; este se acentuara en el invierno periodo en el que las viviendas están mayor tiempo cerradas, (la humedad que se crea en el interior no pueda salir hacia el exterior).

El contraste de la temperatura exterior y la interior es el causante de que toda esta humedad se condense en cristales y demás superficies frías de la casa, la ventilación es esencial para que la humedad pueda salir al exterior.

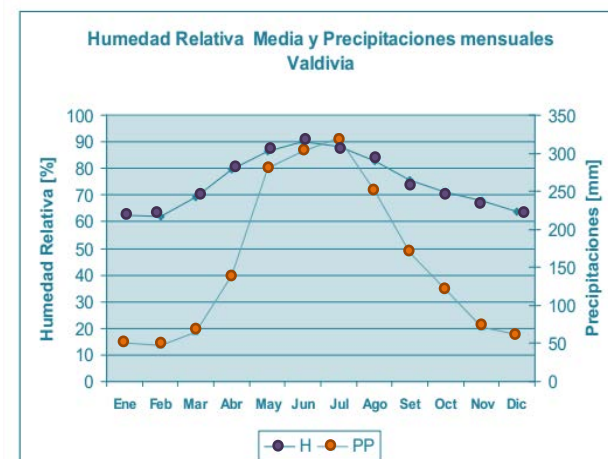
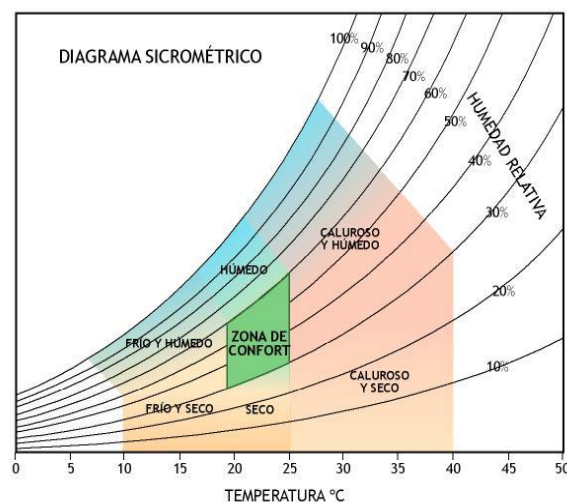


#### Extractores en las ventanas

Un buen extractor debe ser capaz de producir una evacuación y renovación de aire en proporción con el volumen total de la cocina y se ha de situar siempre en la parte alta.

#### El aislamiento

Cuando se procede al aislamiento de una pared, con paneles de poliestireno expandido, utilizar "barrera contra el vapor" en el interior de la pared en cuestión, que deberá estar en relación con la capacidad de absorción de agua que tenga el material aislante utilizado.



Cuadro normativa térmica Chile

ZONA	TECHUMBRE		MUROS		PISOS VENTILADOS	
	U W/m <sup>2</sup> K	Rt m <sup>2</sup> K/W	U W/m <sup>2</sup> K	Rt m <sup>2</sup> K/W	U W/m <sup>2</sup> K	Rt m <sup>2</sup> K/W
1	0,84	1,19	4,0	0,25	3,60	0,28
2	0,60	1,67	3,0	0,33	0,87	1,15
3	0,47	2,13	1,9	0,53	0,70	1,43
4	0,38	2,63	1,7	0,59	0,60	1,67
5	0,33	3,03	1,6	0,63	0,50	2,00
6	0,28	3,57	1,1	0,91	0,39	2,56
7	0,25	4,00	0,6	1,67	0,32	3,13

### 3.3.5.- ECOSISTEMA DEL HUMEDAL

Dentro de las tendencias sustentables con el medio ambiente, las alternativas ecológicas de tratamiento de aguas son clasificadas en dos técnicas diferentes: sistemas basados en el suelo y sistemas de tratamiento por plantas acuáticas. En los sistemas de suelo, hay una gran variedad de métodos que pueden ser utilizados. El primero, denominado tratamiento de rango lento, es un método aplicado para aguas servidas (negras y grises) industriales y municipales. La tecnología es similar a la irrigación agrícola convencional, donde las aguas servidas pretratadas se esparcen en la tierra con vegetación bajo un período alternado, dando al suelo tiempo para reairearse entre aplicaciones. Las aguas son purificadas a medida que penetran en el suelo. La vegetación, por su parte, remueve también nutrientes y filtra los sólidos en suspensión, al mismo tiempo que mantiene la permeabilidad del suelo (Stauffer, 1998).

En el caso de los sistemas de tratamiento por plantas acuáticas, estos tienen una capacidad inherente de purificar aguas servidas, distribuyéndose estos en tres categorías básicas: los humedales construidos, los sistemas de plantas acuáticas flotantes y las máquinas vivientes. Los humedales, tal como su nombre lo indica, son áreas húmedas durante todo el año o parte del año, dentro las cuales encontramos pantanos, vegas y mallines. La conservación de los humedales a través de espacios abiertos puede servir para múltiples funciones entre las que podemos encontrar: apoyo a las especies vegetales y animales en peligro, provisión de servicios hidrológicos, lugares de recreación y el propio mejoramiento de la calidad del agua (Zedler, 1998) [24].



hockerton housing project

Los **humedales** son los ecosistemas más productivos desempeñan diversas **funciones** como **control de inundaciones, protección contra tormentas; recarga y descarga de acuíferos** (aguas subterráneas); **control de erosión; retención de sedimentos y nutrientes; recreación y turismo.**

Adicionalmente, el problema de las **aguas servidas** puede ser **solucionado mediante alternativas ecológicas** que contribuyan a la salud del ecosistema. La calidad del agua es optimizada cuando el suelo y la vegetación la purifican antes que esta alcance los ríos y los depósitos; complementariamente la introducción de vegetación contribuye a reducir la erosión y la sedimentación.

Los sistemas de **tratamiento por plantas acuáticas**, tienen una capacidad inherente de **purificar aguas servidas**, distribuyéndose estos en tres categorías básicas: los humedales construidos, los sistemas de plantas acuáticas flotantes y las máquinas vivientes.

En el caso de los **humedales construidos**, ellos pueden servir para tratar aguas servidas negras y grises municipales. Estos humedales tienen **la habilidad de remover nutrientes y sólidos en suspensión a partir de las aguas contaminadas** captadas.

Los **humedales de flujo superficial**, por otra parte, pueden ser utilizados para el **tratamiento de escorrentías de aguas-lluvia urbanas**; modificando con este procedimiento, el rango de flujo a través del almacenamiento temporal de agua, de esta manera se reduce el flujo acuático, permitiendo que los sólidos decanten.

## PLANTA URBANA Y LAGUNAS DE TRATAMIENTO



### Tamaño laguna decantación

58 VIVIENDAS → 223 HABITANTES → 1105 m<sup>2</sup>

### Ventajas:

- Algunos procesos degradativos ocurren en forma más rápida con plantas que con microorganismos.
- Es un método apropiado para descontaminar superficies grandes o para finalizar la descontaminación de áreas restringidas en plazos largos.
- Logra niveles de tratamiento consistentes con un bajo consumo de energía y bajo mantenimiento.

La solución biotecnológica consiste en la **instalación de humedales artificiales** que **actúan como filtros naturales.** Ubicados **entre la planta y los recursos acuáticos** (ríos, lagos, lagunas), estos sistemas, además de no necesitar mantenimiento ni consumir energía eléctrica, cuestan menos que la cuarta parte de un sistema de tratamiento tradicional. Los humedales se construyen utilizando diferentes especies de plantas que abundan en la zona: totora, repollitos de agua y juncos.



Totora



Repollito de agua



Junco

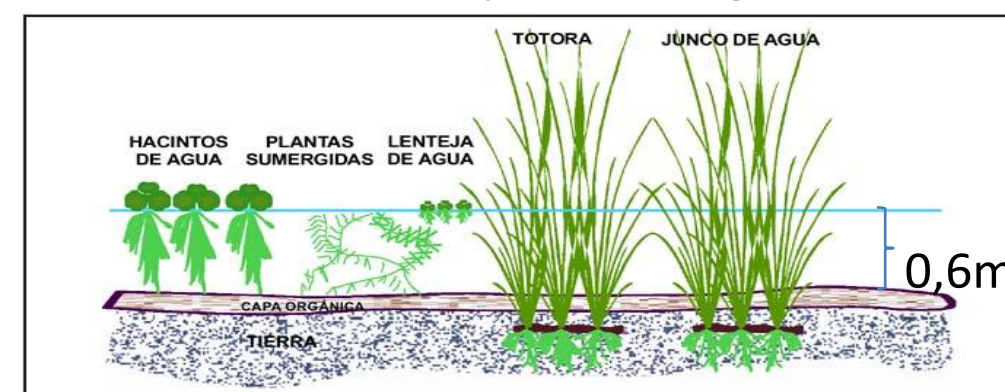
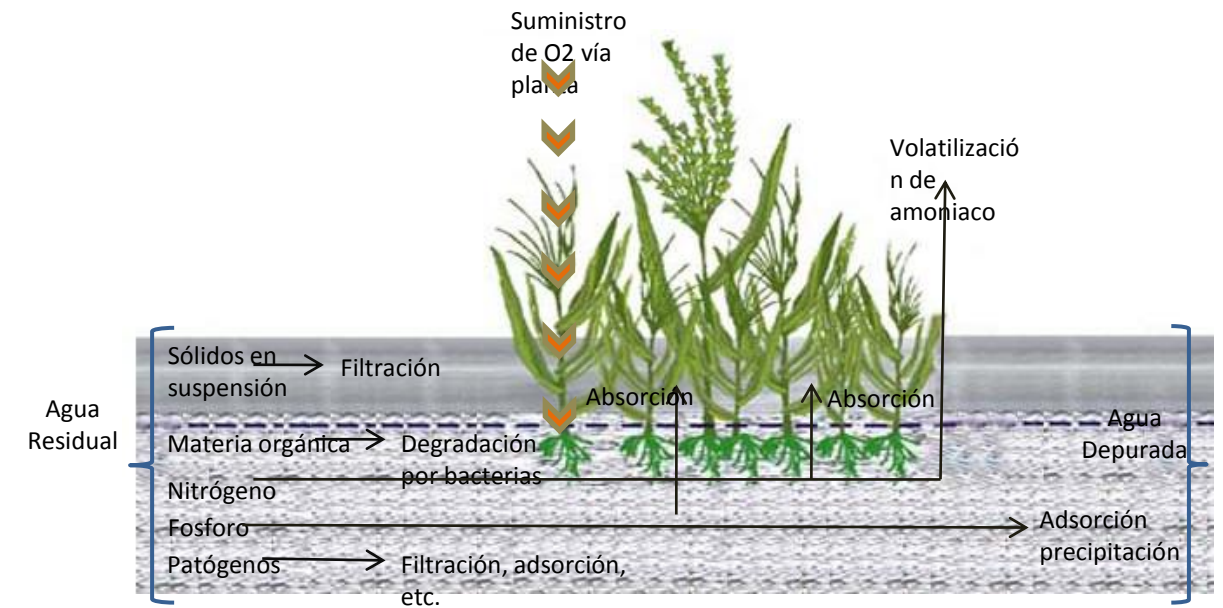
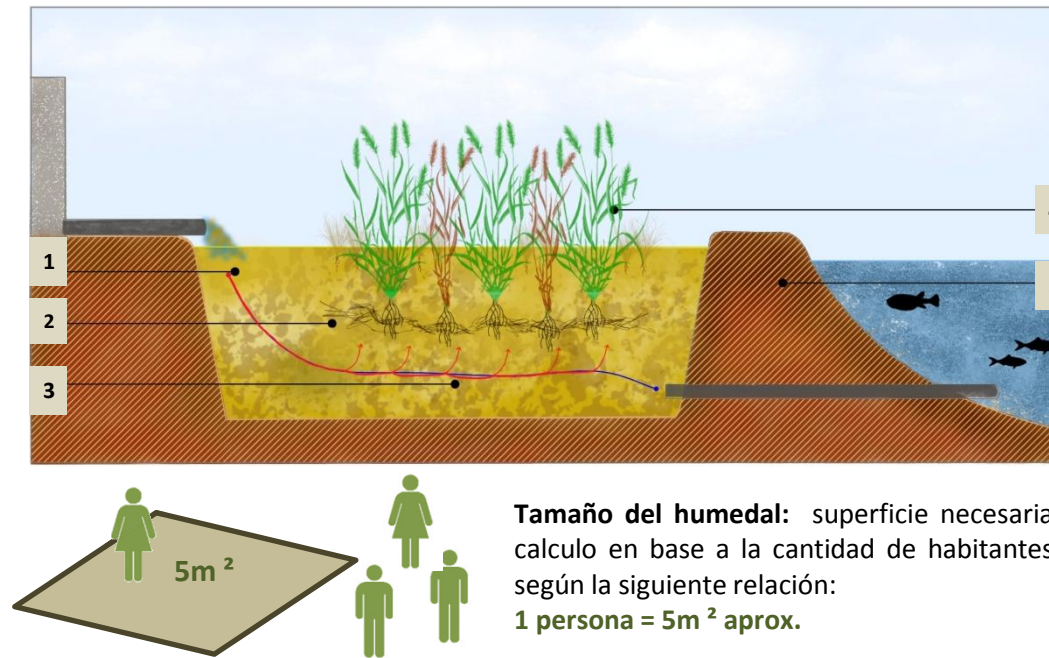


Figura 1. Plantas acuáticas (adaptado de Tchobanoglous, G. *Aquatic plant systems for wastewater treatment*).

## USO DE PLANTAS ACUATICAS PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

- 1 Las aguas residuales desembocan al humedal (laguna).
- 2 El filtro del humedal consiste en una gran plantación, en este caso de juncos con sus raíces dentro de la arena, que se alimentan del agua.
- 3 Los nutrientes del agua son absorbidos por los juncos, que los atrapan en sus tejidos y los utilizan para su crecimiento.
- 4 Los nutrientes absorbidos se eliminan con el cambio de tallo del junco. Esos restos forman una capa aislante
- 5 El agua, ya libre de nutrientes, desemboca desde el humedal hacia la laguna



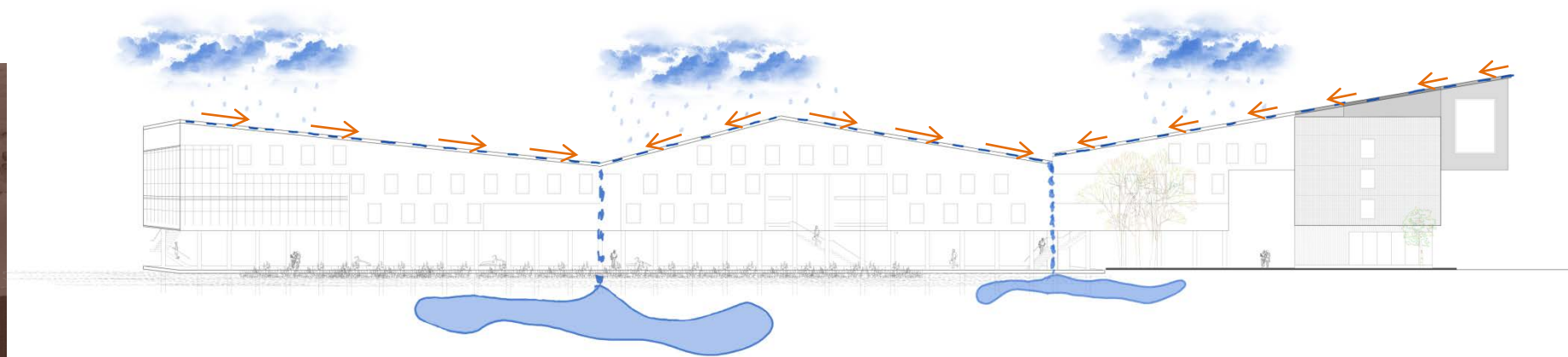
### Rendimientos esperados

Los humedales pueden tratar con efectividad altos niveles de demanda bioquímica de oxígeno, sólidos suspendidos y nitrógeno, así como niveles significativos de metales, trazas orgánicas y patógenos. La remoción de fósforo es mínima debido a las limitadas oportunidades de contacto del agua residual con el suelo

## SOLUCION A CONFLICTOS CON EL ENTORNO NATURAL DRENAJE ECOLOGICO



El rio en conjunto con el humedal servirán como drenaje ecológico, para aplacar por las características propias del terreno previniendo inundaciones a áreas cercanas



Parámetros climáticos promedio de Valdivia, Chile

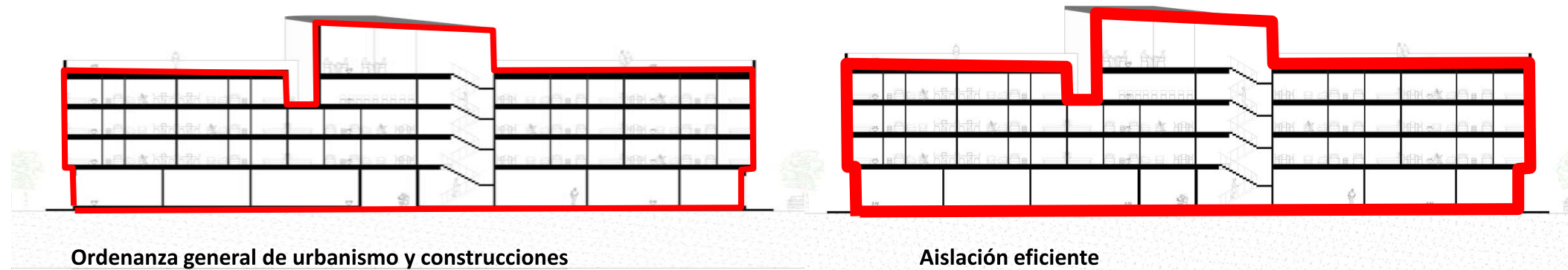
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima registrada (°C)	38	35	33	28	22	17	19	20	26	29	32	33	36
Temperatura diaria máxima (°C)	23	23	21	17	13	11	11	12	14	17	18	21	16.8
Temperatura diaria mínima (°C)	11	11	9	8	6	6	5	4	5	7	8	10	7.5
Temperatura mínima registrada (°C)	3	2	2	-2	-3	-4	-10	-4	-3	-1	0	3	-10
Lluvias (mm)	66	74	132	234	361	550	394	328	208	127	125	104	2703

Las lluvias que no son captadas por los edificios son guiadas y descargadas a las lagunas.



### 3.3.6.- ENERGIA TERMICA

U transmitancia térmica W/(M2K)	nomativa o.g.u.c	eficiente
U piso	0,5	0,26
U cubierta	0,33	0,3
U muro	1,6	0,18



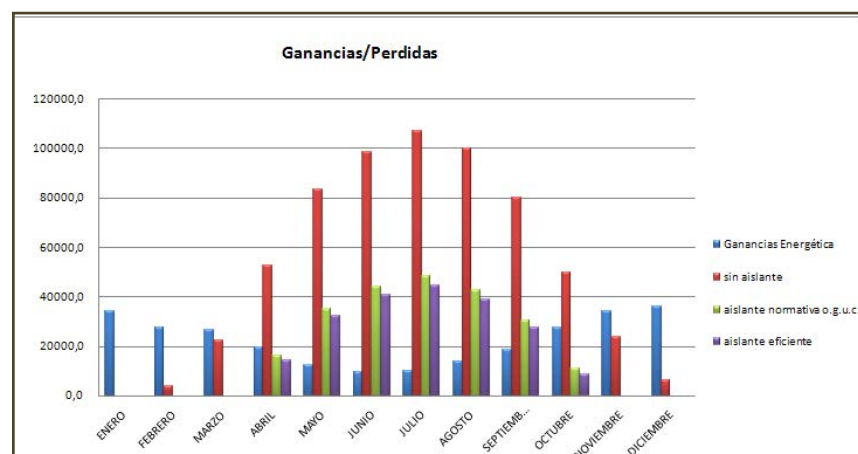
### ENVOLVENTE CONTINUA

El funcionamiento de los movimientos del aire para la ventilación va a depender de la eficiencia del sistema de aislante.

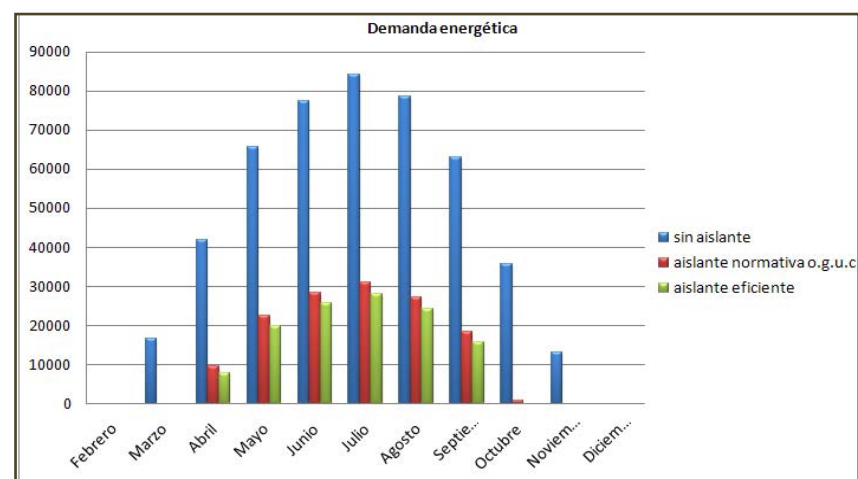
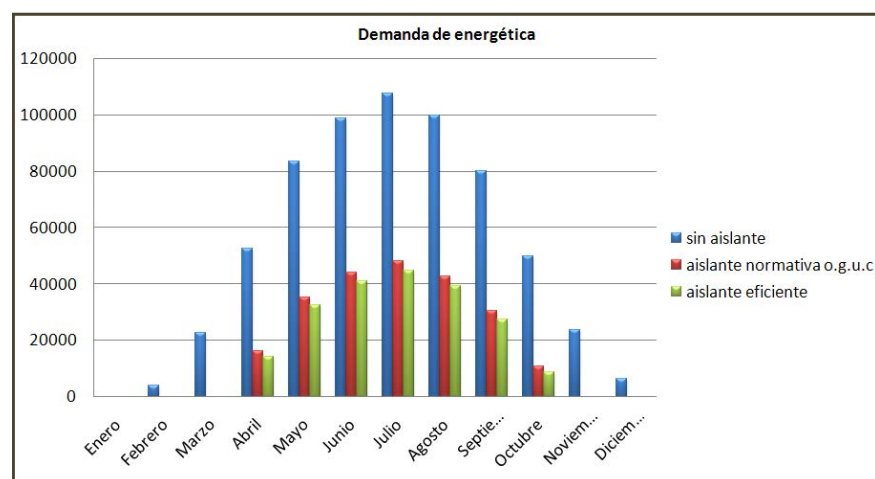
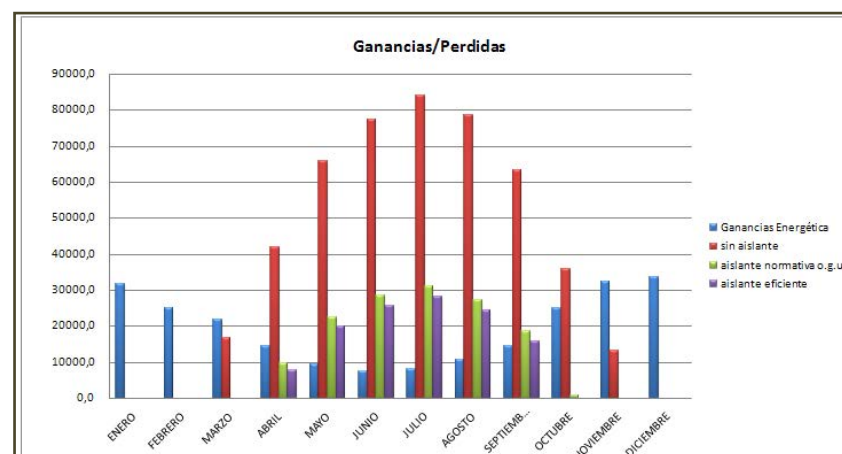
Se minimizan los puentes térmicos, se utilizan termopaneles para disminuir las pérdidas en ventanas y se utilizan cámaras de aire para la ventilación del aislante y del revestimiento exterior. Se utilizan correctamente las respectivas barreras con traslape mínimo de 10 cm.

### DEMANDA ENERGETICA

#### Volumen tierra

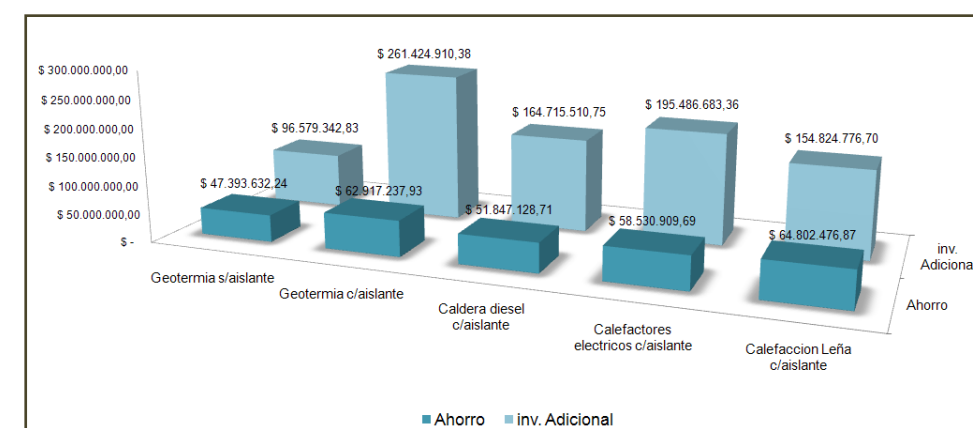


#### Volumen agua



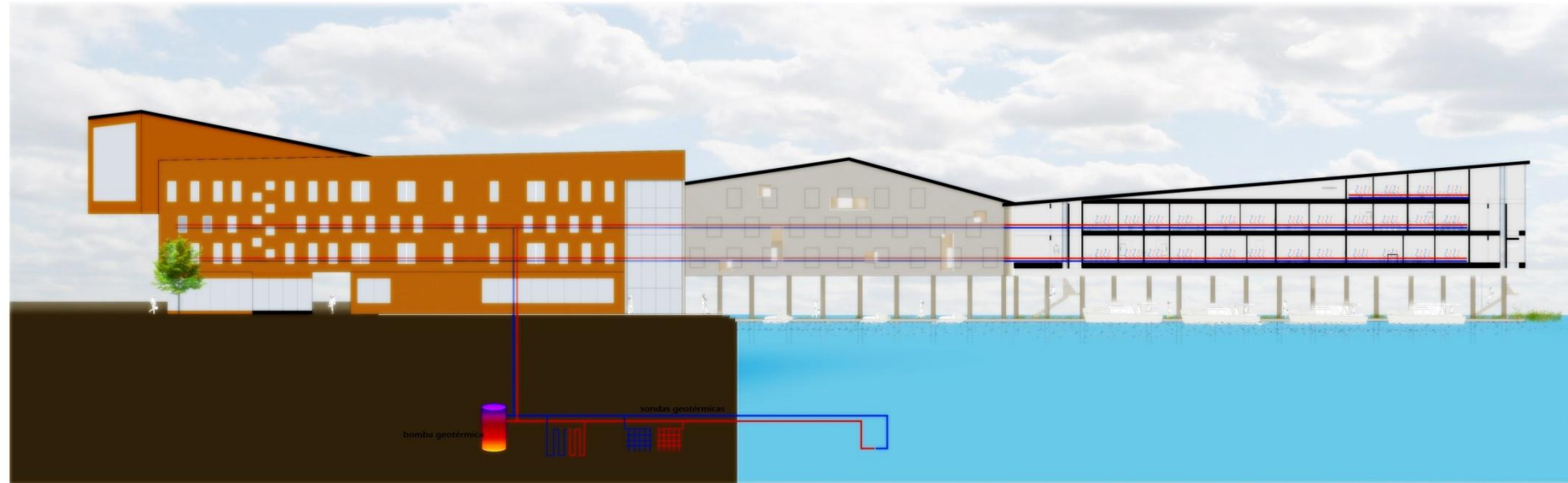
La demanda anual energética del edificio corresponde a los meses de abril a septiembre. Se opta por aislar según la normativa O.G.U.C, ya que la diferencia entre una aislación eficiente es mínima. De esta manera se produce un ahorro en la inversión de aislante.

#### Elección de sistema de calefacción



Según la demanda de energía anual, el edificio requiere de una aislación constante y además en los meses en el que la aislación no es suficiente (abril a septiembre) requiere de algún sistema de calefacción; entre estas opciones la mas rentable es la calefacción por leña. Pero por un tema de compromiso medioambiental, se opta por la opción de sistema de geotermia, ya que empatiza mucho mas con la tierra y además su funcionamiento aprovecha el entorno donde esta construido el edificio.

### 3.3.7.- SISTEM DE ENERGIA GEOTERMICA



Durante el invierno, el fluido recoge calor de la tierra y lo transporta a través de las sondas hacia el interior de la construcción. Durante el verano, el sistema se opera en reserva, extrayendo calor del edificio, con lo que este se enfría, y transportando el calor a través del sistema para liberarlo en el suelo.

La bomba de calor estará en un subterráneo exclusivo en el patio para transportar las redes desde el centro hacia los distintos recintos del edificio.

Ventajas de la geotermia:

- pueden combinar calefacción, enfriamiento y calentamiento de agua en un sistema .
- aproximadamente del mismo tamaño que una unidad convencional de calefacción/ enfriamiento.
- pueden reducir el consumo de energía entre el 20% y el 50% y reducir los costes de mantenimiento.
- mantienen el aire mas calientes en el invierno y a una temperatura mas consistente en diferentes partes del edificio, eliminando los puntos muy calientes o fraos comunes con otros sistemas.

El sistema de confort térmico escogido es la bomba geotérmica. La **energía geotérmica aprovecha la estabilidad térmica del subsuelo** para incrementar la eficiencia de los sistemas de climatización basándose en bombas de calor y un sistema de perforaciones en el suelo.

Esta instalación de climatización se compone de los siguientes elementos:

- Bomba geotérmica
- Sondas geotérmicas
- Kit de reversibilidad (en el interior del edificio)

La bomba geotérmica contiene un evaporador, un compresor y un condensador, mas la válvula de expansión, por el que circula un gas refrigerante.

Es una **bomba de calor geotérmica agua-agua** (glicolada), que toma el calor del terreno y lo convierte en las necesidades calóricas del local.

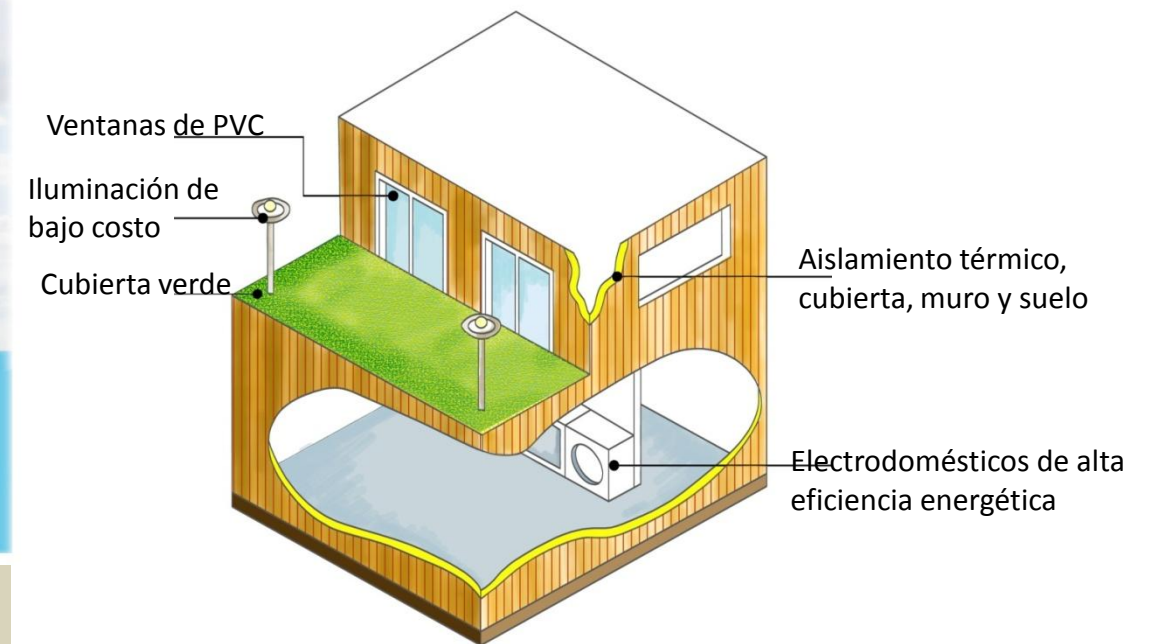
La instalación de geotermia produce ACS (agua caliente sanitaria) y climatización global, ya sea por suelo radiante o por fan coil.



Suelo radiante: Este tipo de instalaciones consisten en una serie de tubos de polietileno reticulado, instalados uniformemente bajo el suelo. Haciendo circular por los tubos de agua entre 35 y 45 °C, por lo que el suelo se mantiene entre 20 y 28 °C y el ambiente entre 18 y 22 °C.

**El 75% de la energía necesaria, se obtiene de forma gratuita y el 25% restante tomada de la energía eléctrica.**

### CERTIFICACION ENERGETICA



INDICADOR DEMANDA ENERGÍA		INDICADOR CONSUMO ENERGÍA PRIMARIA	
Más Eficiente	Más Eficiente	Más Eficiente	Más Eficiente
A (< 40)	A (< 30)	A (< 30)	A (< 30)
B (40 - 49)	B (30 - 44)	B (30 - 44)	B (30 - 44)
C (50 - 64)	C (45 - 59)	C (45 - 59)	C (45 - 59)
D (65 - 84)	D (60 - 79)	D (60 - 79)	D (60 - 79)
E (85 - 109)	E (80 - 109)	E (80 - 109)	E (80 - 109)
F (110 - 134)	F (110 - 134)	F (110 - 134)	F (110 - 134)
G (≥ 135)	G (≥ 135)	G (≥ 135)	G (≥ 135)
Menos Eficiente	Menos Eficiente	Menos Eficiente	Menos Eficiente
Demanda de Energía: 7600 kWh/año 119 kWh/m² año		Consumo Energía Primaria: 12550 kWh/año 196 kWh/m² año	

CONSUMO ANUAL DE ENERGIA 11.458 Kwh/año

Tabla 8.1 Objetivos para cada clase

Clase	Objetivos
A	Esta clase corresponde a la mayor eficiencia que se pudiera lograr en una vivienda, sin considerar los costos de inversión.
B	Vivienda de alta eficiencia energética.
C	Vivienda Eficiente sin un excesivo costo de inversión. Generalmente no considera termopanel
D	Se obtienen este nivel con pequeñas mejoras a la envolvente
E	Caso Base
F	Viviendas que incluyen aislamiento en techumbre
G	Viviendas que no incluyen ningún tipo de aislamiento.

Tabla 8.2: Calificación Energética - Indicador de Demanda de Energía

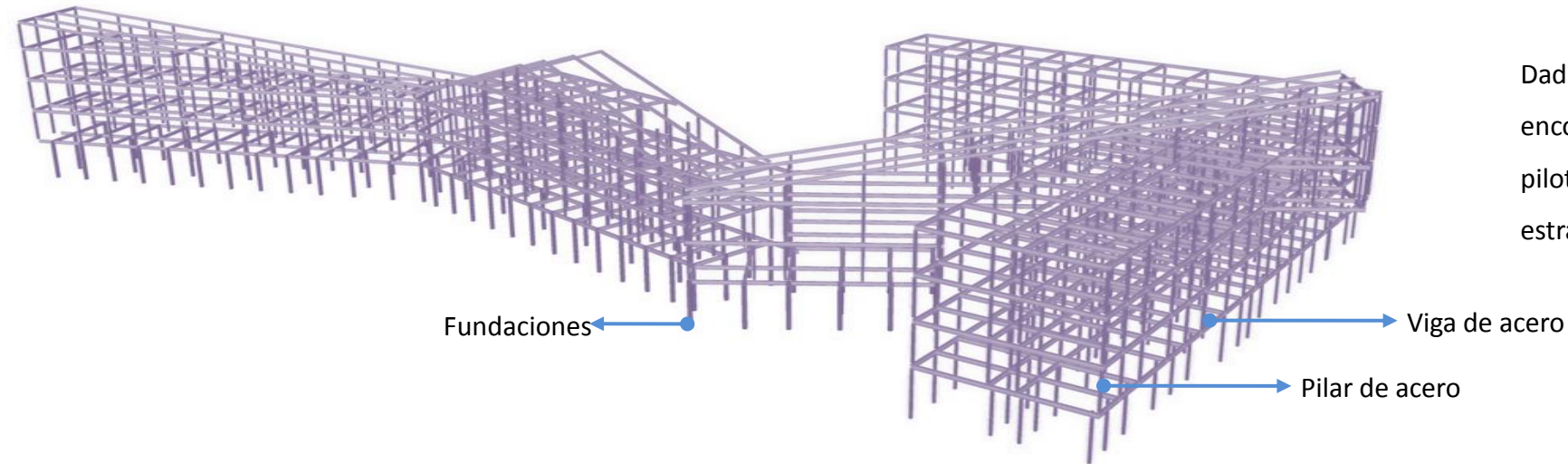
Calificación	Zona Térmica 1 y 2	Zona Térmica 3, 4 y 5	Zona Térmica 6 y 7
A	C < 30	C < 40	C < 55
B	30 ≤ C < 40	40 ≤ C < 50	55 ≤ C < 65
C	40 ≤ C < 55	50 ≤ C < 65	65 ≤ C < 85
D	55 ≤ C < 75	65 ≤ C < 85	85 ≤ C < 95
E	75 ≤ C < 110	85 ≤ C < 110	95 ≤ C < 110
F	110 ≤ C < 135	110 ≤ C < 135	110 ≤ C < 135
G	135 ≤ C <	135 ≤ C <	135 ≤ C <

Tabla 8.3: Calificación Energética Indicador de Consumo de Energía Primaria

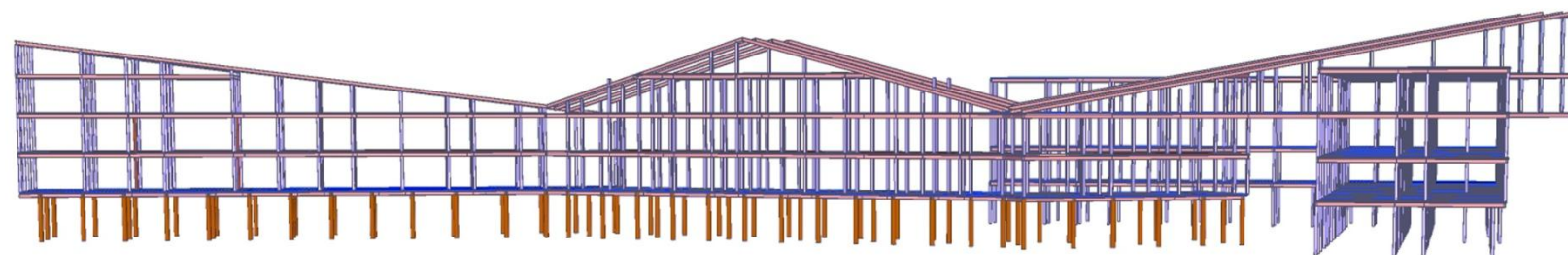
Calificación	Zona Térmica 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7
A	C < 30
B	30 ≤ C < 45
C	45 ≤ C < 60
D	60 ≤ C < 80
E	80 ≤ C < 110
F	110 ≤ C < 135
G	135 ≤ C <

### 3.4.- PROPUESTA ESTRUCTURAL

#### ESTRUCTURA LIVIANA MARCOS DE ACERO

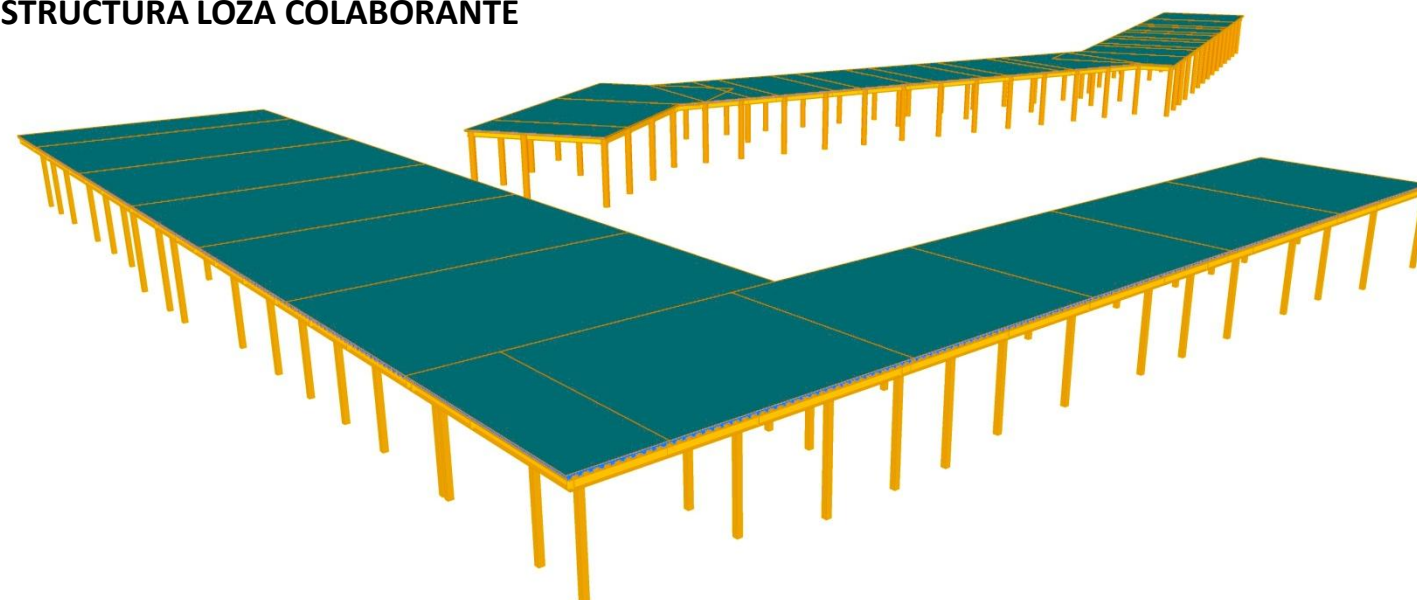


Dada la baja capacidad de soporte del suelo, característica propia de zonas donde encontramos humedales, se propone la utilización de un sistema de fundaciones en base a pilotes. Estos corresponden a pilares de hormigón que penetran el suelo hasta alcanzar un estrato de mejor calidad.

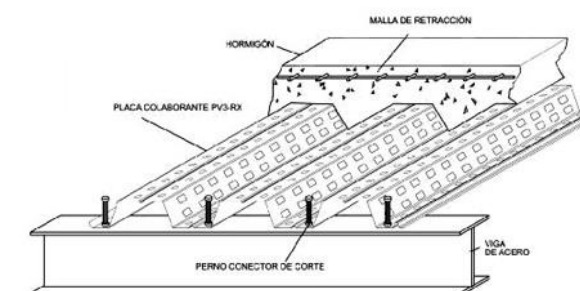


La estructura principal está formada por marcos de acero (pilares + vigas) en conjunto con losa colaborante para los pisos. La losa colaborante busca el trabajo conjunto de una placa de acero nervada, sobre la cual se vacía una delgada capa de hormigón el que a su vez se refuerza con una malla de barras de acero, lo anterior constituye una solución limpia, liviana y económica. Los tabiques interiores se materializarán en base a perfiles de acero galvanizado de bajo espesor, de esta manera se minimiza el peso que debe soportar la estructura principal. En resumen, una estructura liviana acorde con las capacidades del humedal.

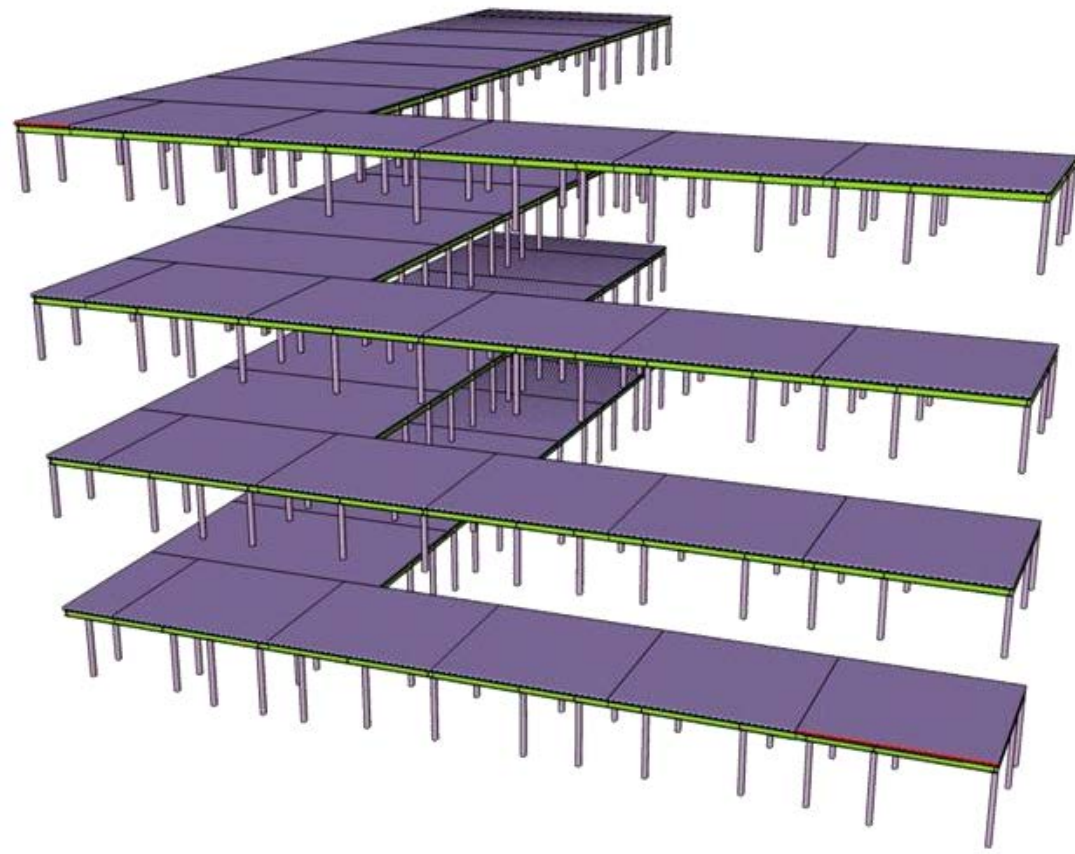
#### ESTRUCTURA LOZA COLABORANTE



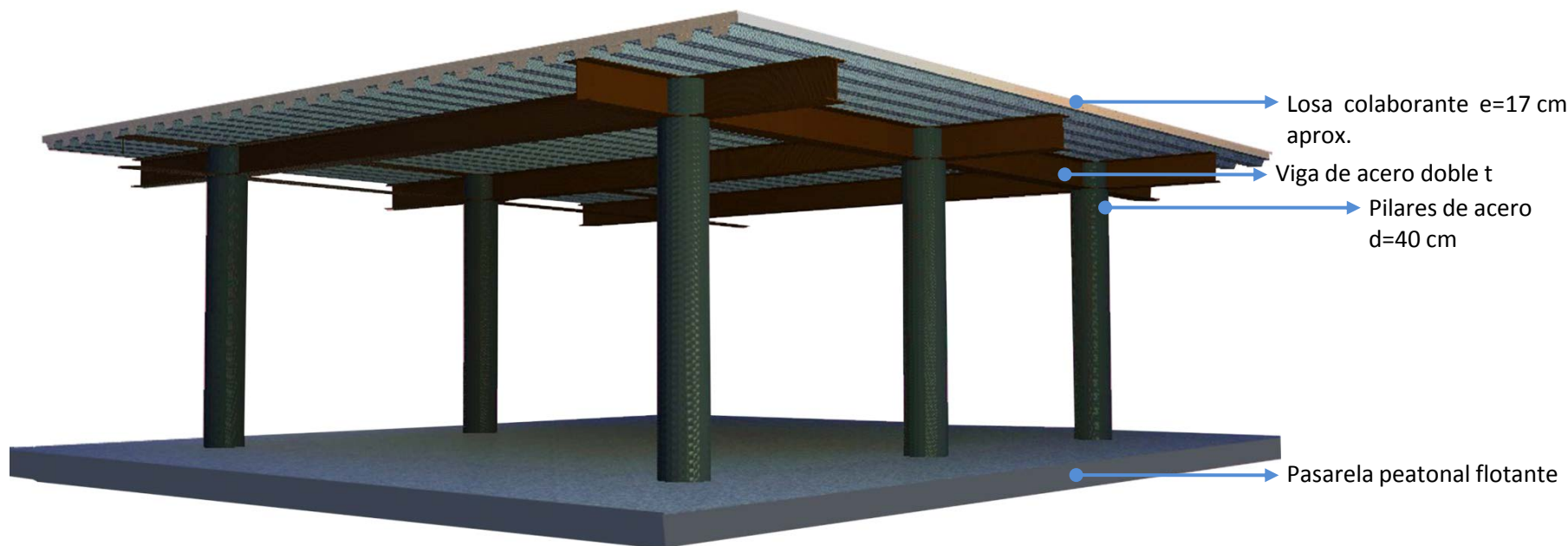
Las láminas de acero funcionan como un **encofrado colaborante, capaces de soportar el hormigón vertido, la armadura metálica y las cargas de ejecución**. Posteriormente, las láminas de acero se combinan estructuralmente con el hormigón endurecido y actúan como armadura a tracción, comportándose como un **elemento estructural mixto entre el hormigón y el acero**.



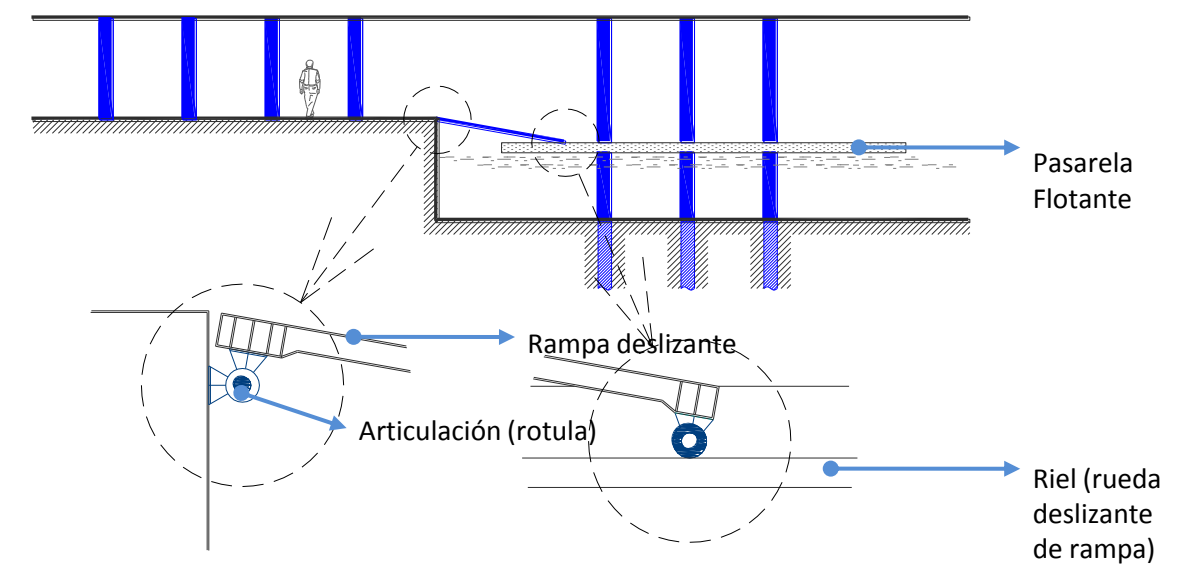
**ESTRUCTURA PRINCIPAL (edificio tierra)**



**ESTRUCTURA PRINCIPAL (edificio acuático)**



**PASARELA TAXI FLUVIAL**



3.5.- PROPUESTA COSTOS



FORMATO PRESUPUESTO OFICIAL					
NOMBRE DEL PROYECTO DELTA FLUVIAL					
REGION	DE LOS RIOS	COMUNA	VALDIVIA		
FECHA	ABRIL 2012				
ITEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO (\$)	
				UNIT.	TOTAL
<b>1</b>	<b>GENERALIDADES Y OBRAS PRELIMINARES</b>				
1.1	Construcciones provisionarias	GI	1	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000
1.2	Gastos notariales	GI	1	\$ 7.000.000	\$ 7.000.000
1.3	Derechos y permisos	GI	1	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000
1.4	Mecánica de suelos	GI	1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
1.5	Cierro perimetral	MI	384	\$ 12.000	\$ 4.608.000
1.6	Letrero de la obra	N°	1	\$ 700.000	\$ 700.000
1.7	Aseo final y entrega	GI	1	\$ 9.000.000	\$ 9.000.000
1.8	Instalaciones provisionarias (electricidad y agua potable)	GI	1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
<b>SUB - TOTAL ITEM 1</b>				<b>\$</b>	<b>33.308.000</b>
<b>2</b>	<b>OBRA GRUESA</b>				
2.1	Replanteo , trazado y niveles	GI	1	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
2.2	Excavaciones	M³	675	\$ 2.900	\$ 1.957.500
2.3	Cimientos	M³	136,3	\$ 41.500	\$ 5.656.450
2.4	Moldaje cimiento y sobrecimiento	M²	546	\$ 8.500	\$ 4.641.000
2.5	Sobrecimientos hormigón armado	M³	81,9	\$ 117.500	\$ 9.623.250
	Rellenos				
2.6	Cama de ripio y rellenos	M³	363	\$ 11.000	\$ 3.993.000
2.7	Radier	M²	181,5	\$ 16.000	\$ 2.904.000
2.8	Estructura principal metálica		426564	\$ 4.500	\$ 1.919.538.000
2.9	Estructura techumbre	M²	2640	\$ 3.100	\$ 8.184.000
2.10	Cubierta	M²	1430	\$ 9.000	\$ 12.870.000
	Jardinería cubierta	M²	1233	\$ 3.100	\$ 3.822.300
2.11	Losa colaborante	M²	6270	\$ 32.500	\$ 203.775.000
2.13	Tabiquería interior Metalcom	M²	5790	\$ 2.950	\$ 17.080.500
2.14	Aleros	M²	546	\$ 3.900	\$ 2.129.400
2.16	Hojalatería	MI	546	\$ 3.300	\$ 1.801.800
2.17	Canal aguas lluvia	M²	682,5	\$ 6.200	\$ 4.231.500
2.18	Bajadas aguas lluvias	MI	136,5	\$ 4.200	\$ 573.300
<b>SUB - TOTAL ITEM 2</b>				<b>\$</b>	<b>2.205.781.000</b>

ITEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO (\$)	
				UNIT.	TOTAL
<b>3</b>	<b>TERMINACIONES</b>				
3.1	Aislacion termica y acustica				
3.1.1	Exterior (poliestireno)	M²	2081	\$ 1.850	\$ 3.849.850
3.1.2	Interior (poliestireno)	M²	7202,5	\$ 1.850	\$ 13.324.625
3.2	Revestimientos				
3.2.1	Revestimiento exterior	M²	6273,25	\$ 9.000	\$ 56.459.250
3.2.2	Revestimiento interior	M²	12063,25	\$ 5.200	\$ 62.728.900
3.2.3	Cielos	M²	8414,5	\$ 5.200	\$ 43.755.400
3.3	Terminación de pisos				
3.3.1	Pasillos comunes	M²	710	\$ 6.000	\$ 4.260.000
3.3.2	Locales	M²	710	\$ 9.000	\$ 6.390.000
3.3.3	Interiores	M²	710	\$ 7.800	\$ 5.538.000
3.4	Puertas incl. Marcos, cerrajería y quincallería				
3.4.1	Exterior	N°	17	\$ 60.000	\$ 1.020.000
3.4.2	Interior accesos	N°	58	\$ 35.000	\$ 2.030.000
3.4.3	Interiores	N°	328	\$ 29.000	\$ 9.512.000
3.5	Ventanas				
3.5.2	Vidrio doble	M²	739	\$ 40.000	\$ 29.560.000
3.7	Pinturas:				
3.7.2	Interior	M²	5640	\$ 81.500	\$ 459.660.000
<b>SUB - TOTAL ITEM 3</b>				<b>\$</b>	<b>698.088.025</b>

ITEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO (\$)	
				UNIT.	TOTAL
<b>4</b>	<b>SERVICIOS</b>				
4.1	Instalaciones sanitarias				
4.1.1	Union domiciliaria	N°	1	\$ 700.000	\$ 700.000
4.1.2	Red colectora exterior	GI	1	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000
4.1.3	Red colectora interior	N°	58	\$ 60.000	\$ 3.480.000
4.1.4	Artefactos sanitarios				
4.1.4.1	Lavaplatos	N°	58	\$ 60.000	\$ 3.480.000
4.1.4.2	Lavamanos	N°	83	\$ 60.000	\$ 4.980.000
4.1.4.3	Tina	N°	76	\$ 89.000	\$ 6.764.000
4.1.4.4	WC	N°	83	\$ 55.000	\$ 4.565.000
4.2	Agua potable				
4.2.1	Arranques	N°	58	\$ 59.000	\$ 3.422.000
4.2.2	Red de distribucion Exterior	GI	1	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000
4.2.3	Red de distribucion interior	N°	58	\$ 32.000	\$ 1.856.000
4.2.4	Red comunitaria	GI	1	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
4.2.5	Sistema hidroneumatico	GI	1	\$ 6.000.000	\$ 6.000.000
4.2.6	Red seca de incendio	GI	1	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000
4.2.7	Red humeda	GI	1	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000
4.3	Instalaciones Electricas				
4.3.1	Empalme trifasico	N°	1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
4.3.2	Medidores de energia	N°	58	\$ 55.000	\$ 3.190.000
4.3.3	Red de distribucion Exterior incl. Alumbrado	GI	1	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000
4.3.5	Instalacion electrica interior	Centro	58	\$ 18.000	\$ 1.044.000
4.3.6	Tablero de distribucion alumbrado	N°	58	\$ 22.000	\$ 1.276.000
4.3.7	Sistema de energia de emergencia	N°	1	\$ 6.000.000	\$ 6.000.000
4.4	Gas				
4.4.1	Medidor	N°	58	\$ 35.780	\$ 2.075.240
4.4.2	Red de distribucion exterior	GI	1	\$ 4.500.000	\$ 4.500.000
4.4.3	Red de distribucion interior	N°	58	\$ 27.000	\$ 1.566.000
<b>SUB - TOTAL ITEM 4</b>				<b>\$</b>	<b>76.698.240</b>

ITEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO (\$)	
				UNIT.	TOTAL
<b>5</b>	<b>VIALIDAD INTERIOR</b>				
5.1	Estacionamiento	M²	991,25	\$ 27.000	\$ 26.763.750
5.2	Mobiliario urbano	GI	1	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000
<b>SUB - TOTAL ITEM 5</b>				<b>\$</b>	<b>31.763.750</b>
<b>6</b>	<b>RESUMEN PRESUPUESTO</b>				
6.1	GENERALIDADES Y OBRAS PRELIMINARES				\$ 33.308.000
6.2	OBRA GRUESA				\$ 2.205.781.000
6.3	TERMINACIONES				\$ 698.088.025
6.4	SERVICIOS				\$ 76.698.240
6.5	VIALIDAD INTERIOR				\$ 31.763.750
6.6	SUB-TOTAL CONSTRUCCION				\$ 3.045.639.015
6.7	15% Gastos Generales Directos				\$ 456.845.852
<b>6.8</b>	<b>SUB - TOTAL</b>				<b>\$ 3.502.484.867</b>
6.9	2% Costo financiero				\$ 70.049.697
6.10	3% Gastos Generales Indirectos				\$ 105.074.546
6.11	12% Utilidad				\$ 420.298.184
<b>6.12</b>	<b>TOTAL COSTO DIRECTO NETO</b>				<b>\$ 4.097.907.295</b>
6.13	19% IVA				\$ 778.602.386
6.14	(-65 IVA% credito especial)				\$ 506.091.551
<b>6.15</b>	<b>PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO</b>	<b>UF</b>	<b>193727,2993</b>		<b>\$ 4.370.418.130</b>
	SUPERFICIE DEDIFICADA	M²	6717,55	M²	6717,55
	COSTO POR UNIDAD DE SUPERFICIE	UF/M²	28,84	\$/M²	650597,04
	COSTO PROMEDIO POR VIVIENDA DUPLEX	UF	3172,29		\$ 71.565.674
	COSTO PROMEDIO POR VIVIENDA	UF	1897,60		\$ 42.809.285
	COSTO PROMEDIO POR LOCAL COMERCIAL	UF	2883,90		\$ 65.059.704

### 3.6.- IMAGEN PROYECTO



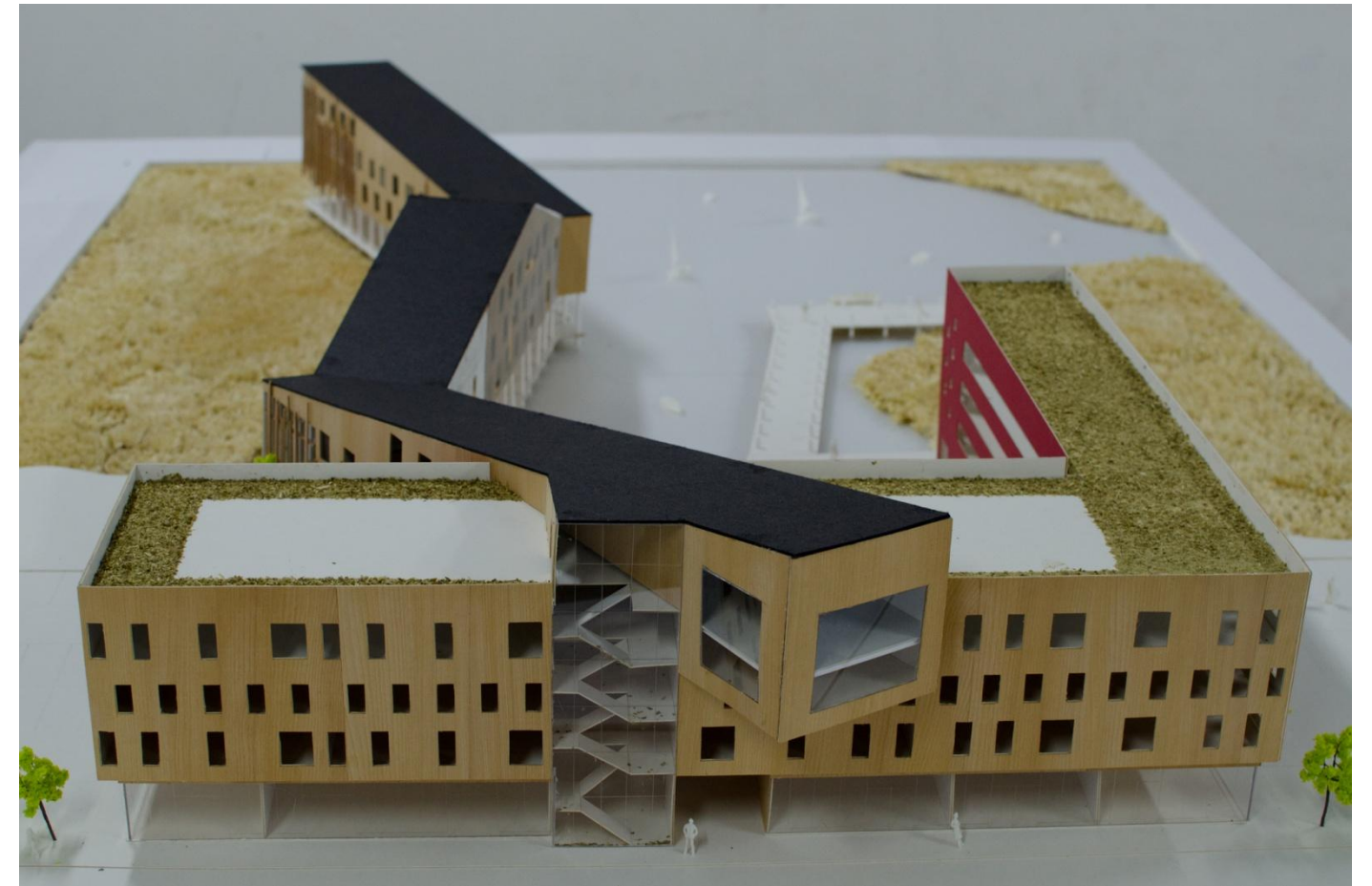




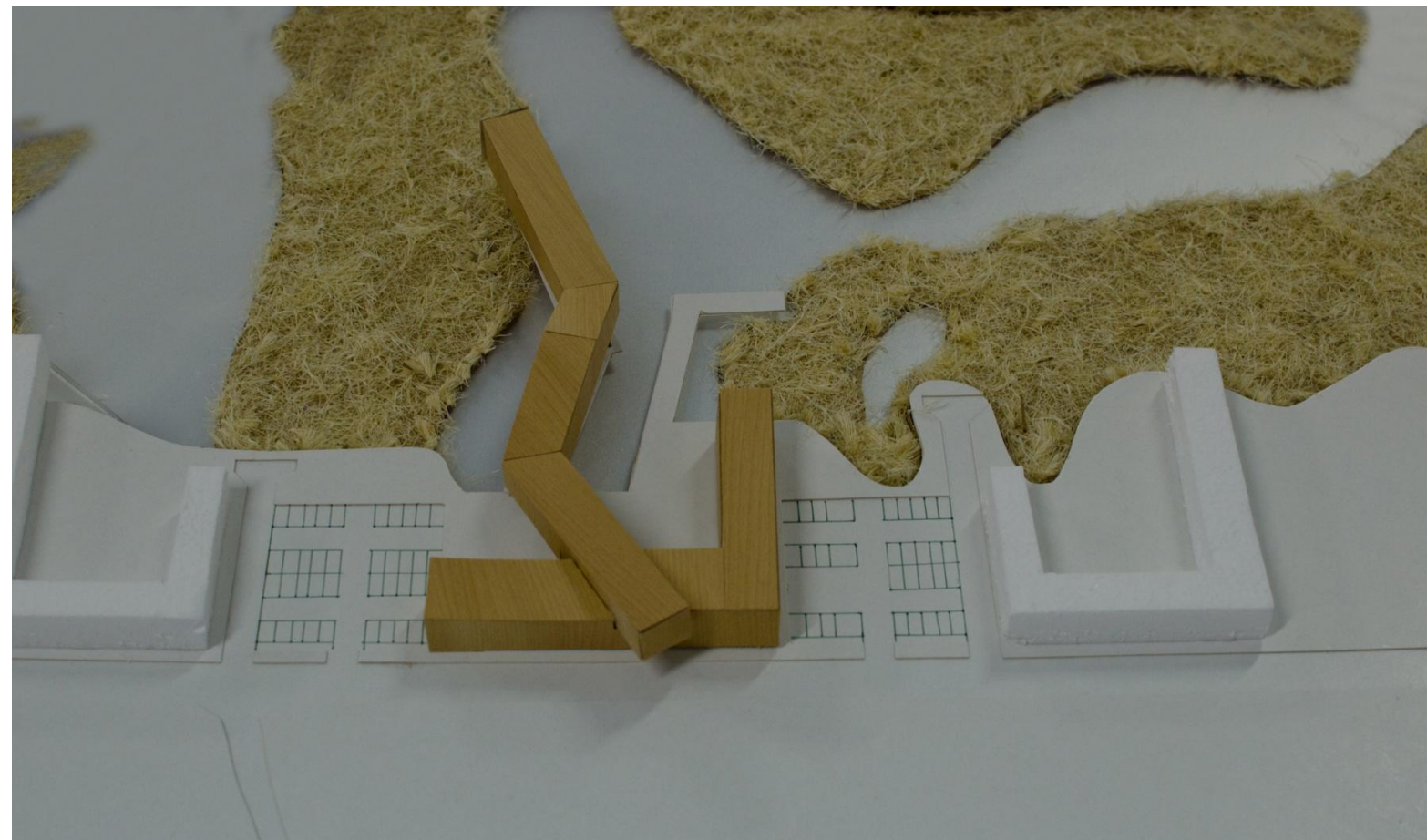
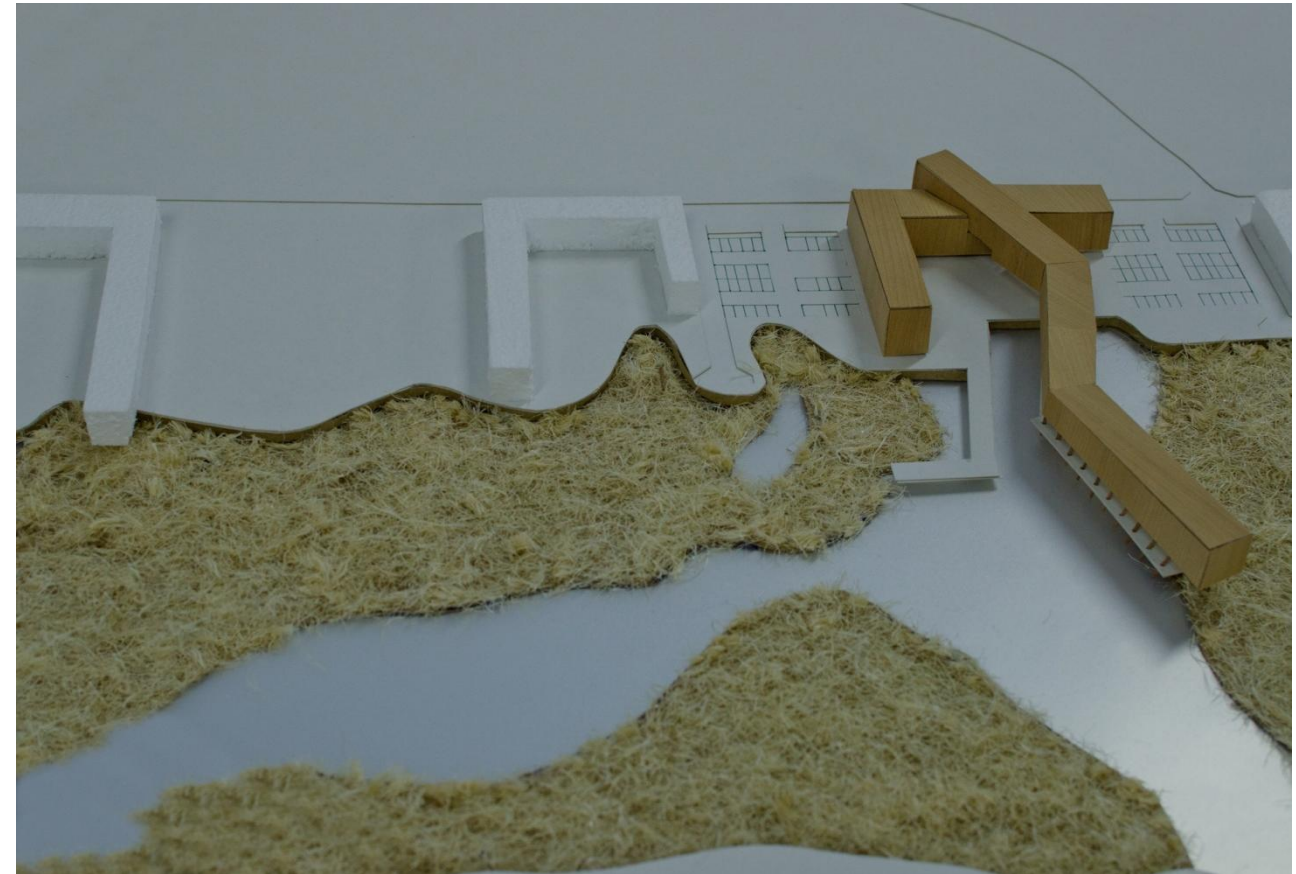
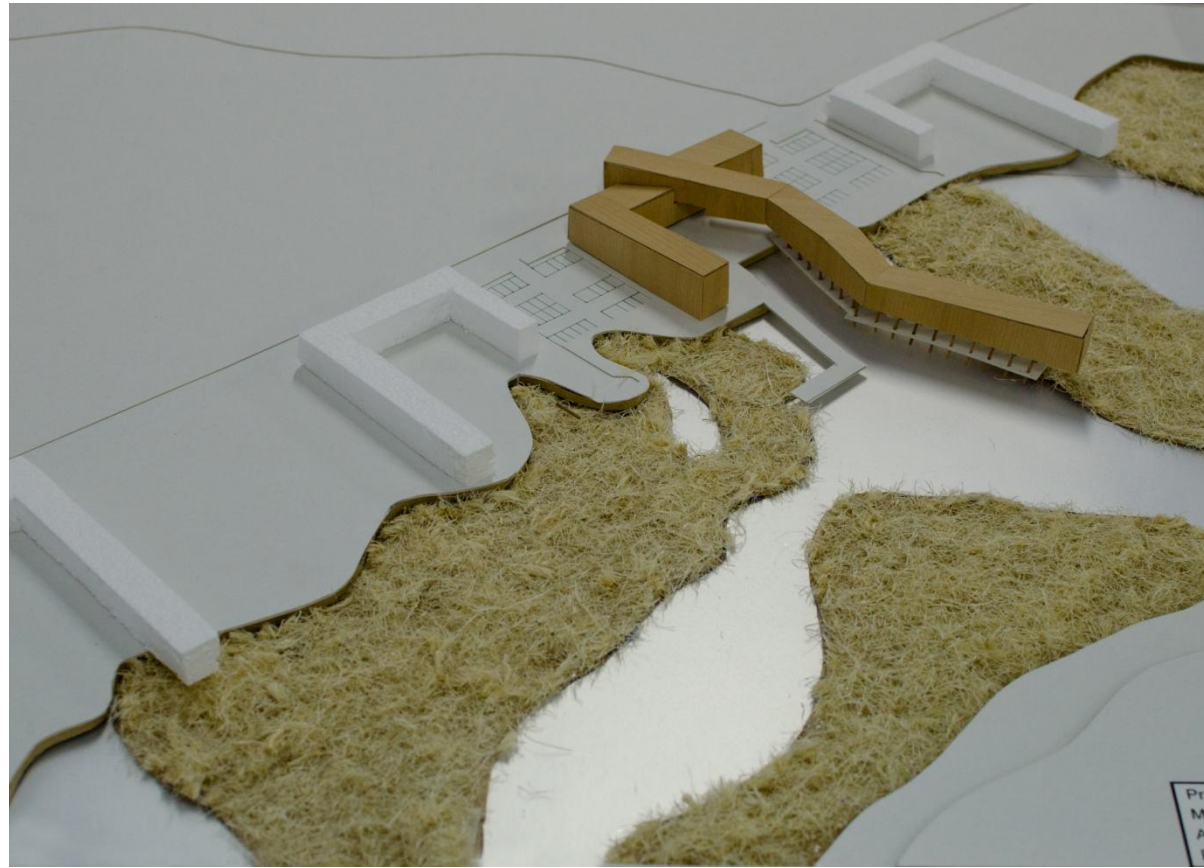


MAQUETA 1/100





MAQUETA 1/500

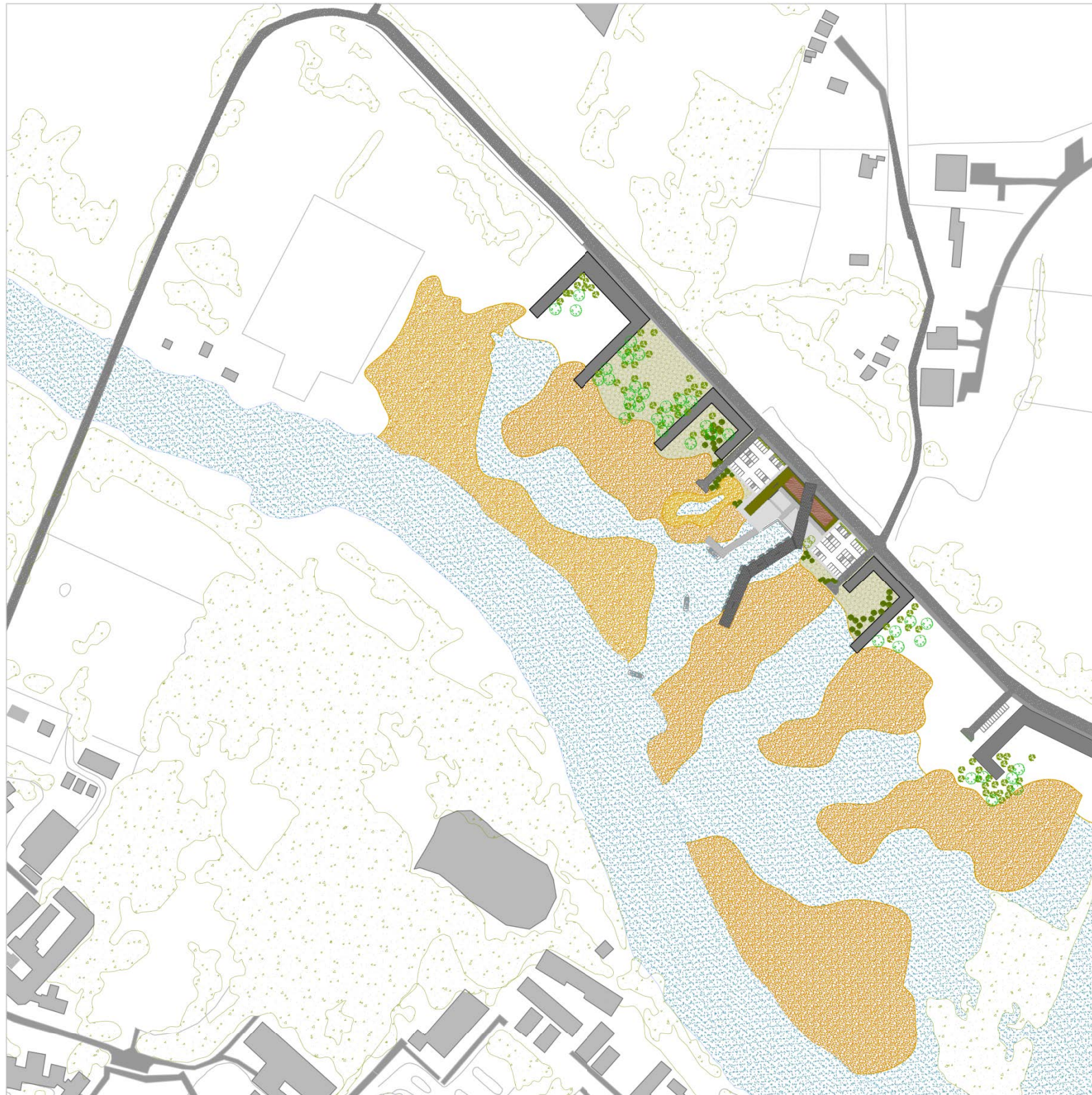


# CAPITULO IV: PLANIMETRIA

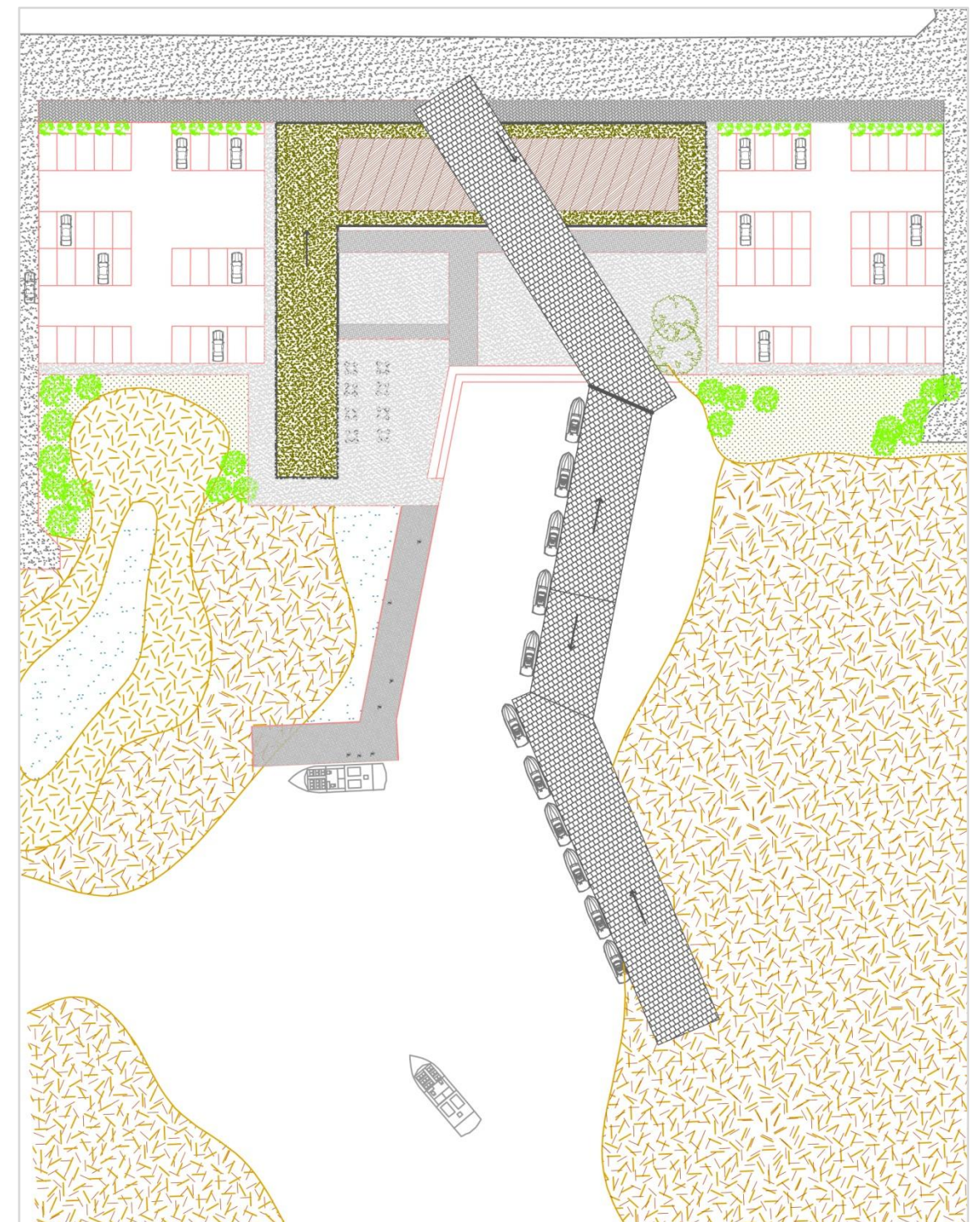


## 4.1.- URBANO

### EMPLAZAMIENTO



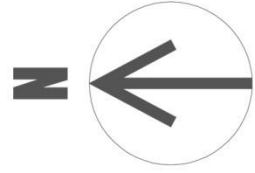
Conjunto vivienda en Las Animas



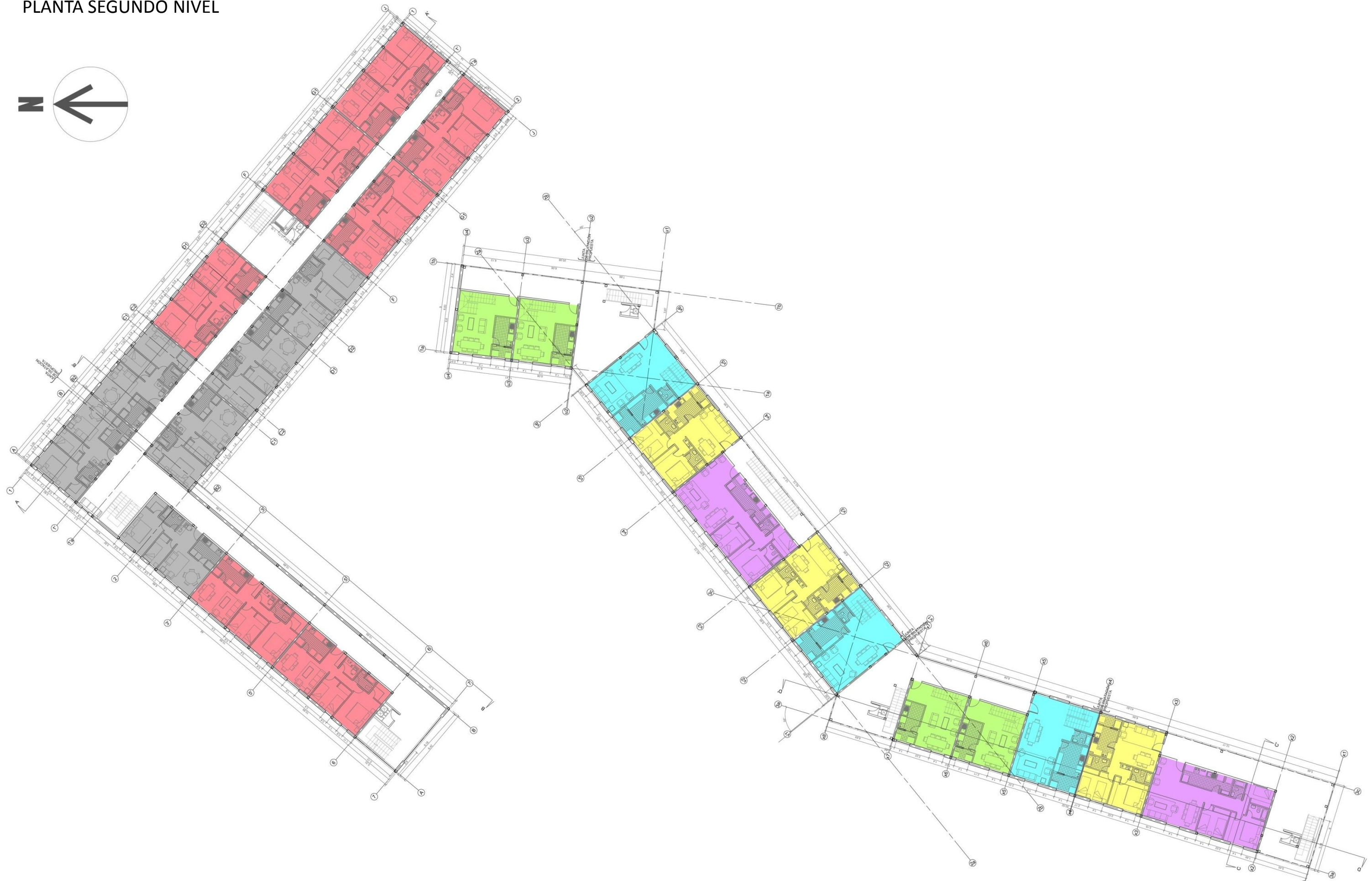
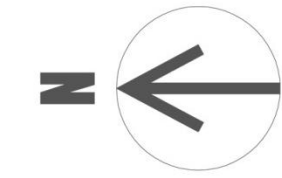
Emplazamiento

## 4.2.- PLANTAS

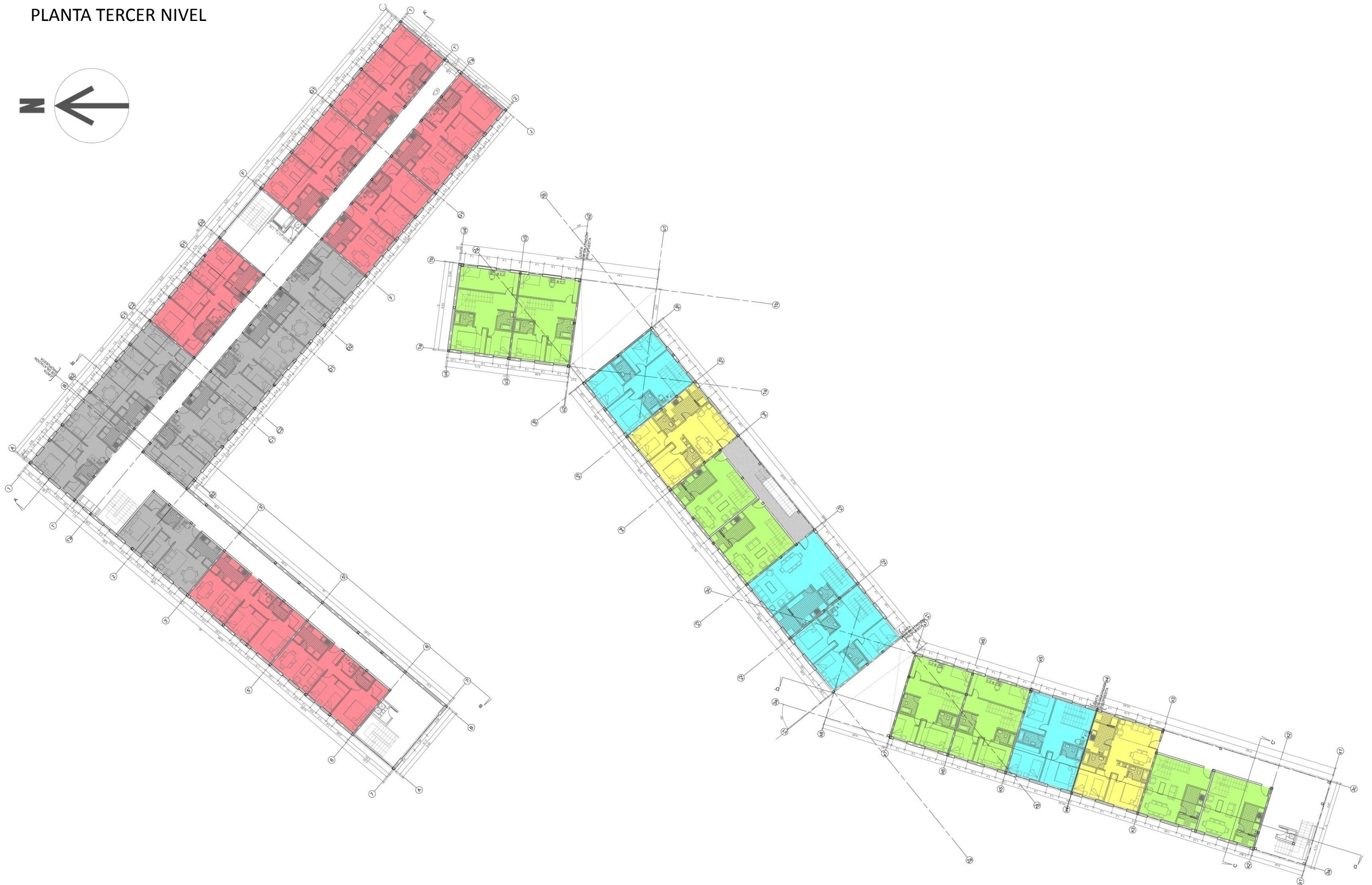
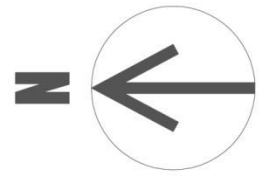
### PLANTA PRIMER NIVEL



PLANTA SEGUNDO NIVEL

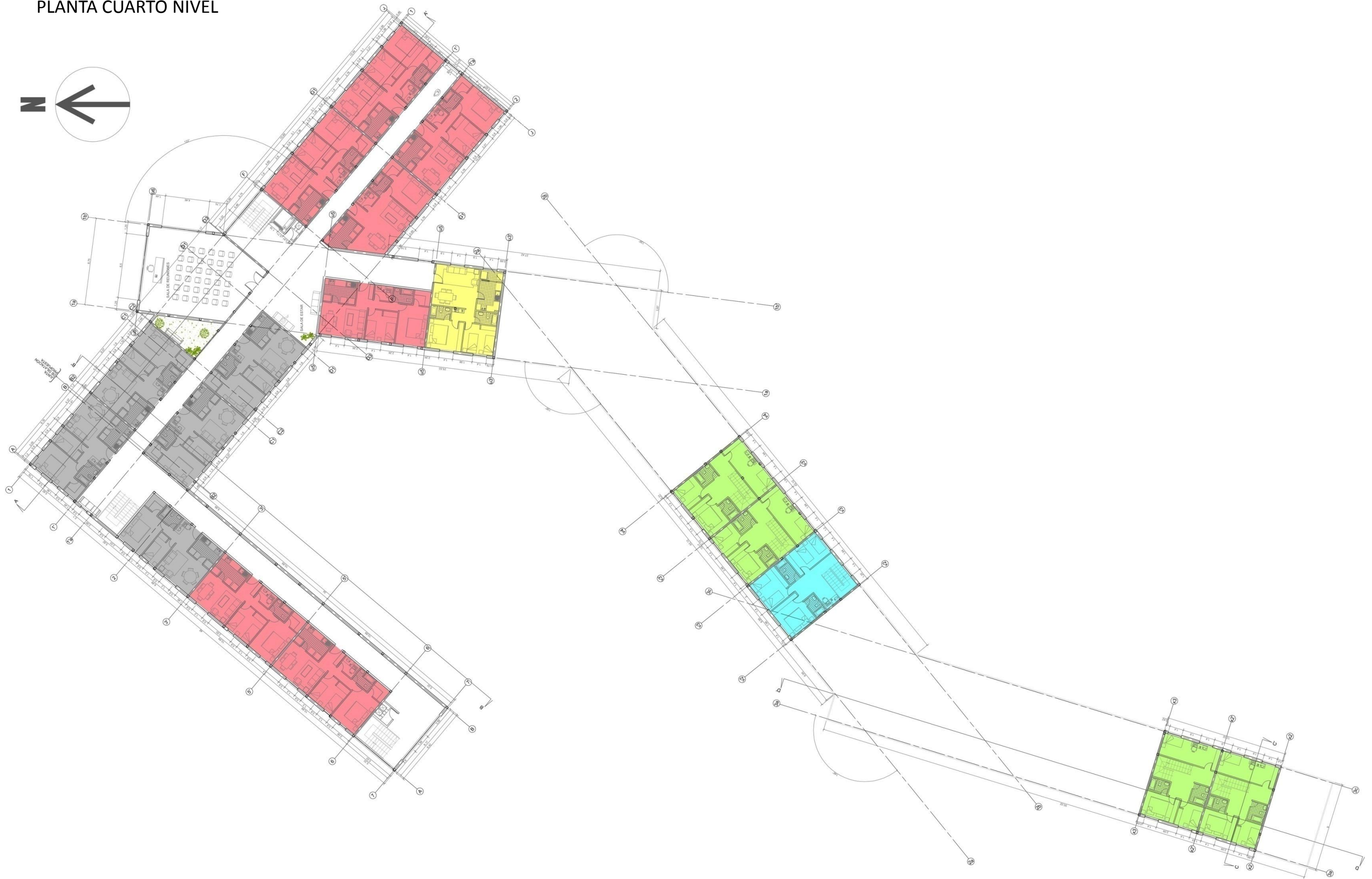


PLANTA TERCER NIVEL

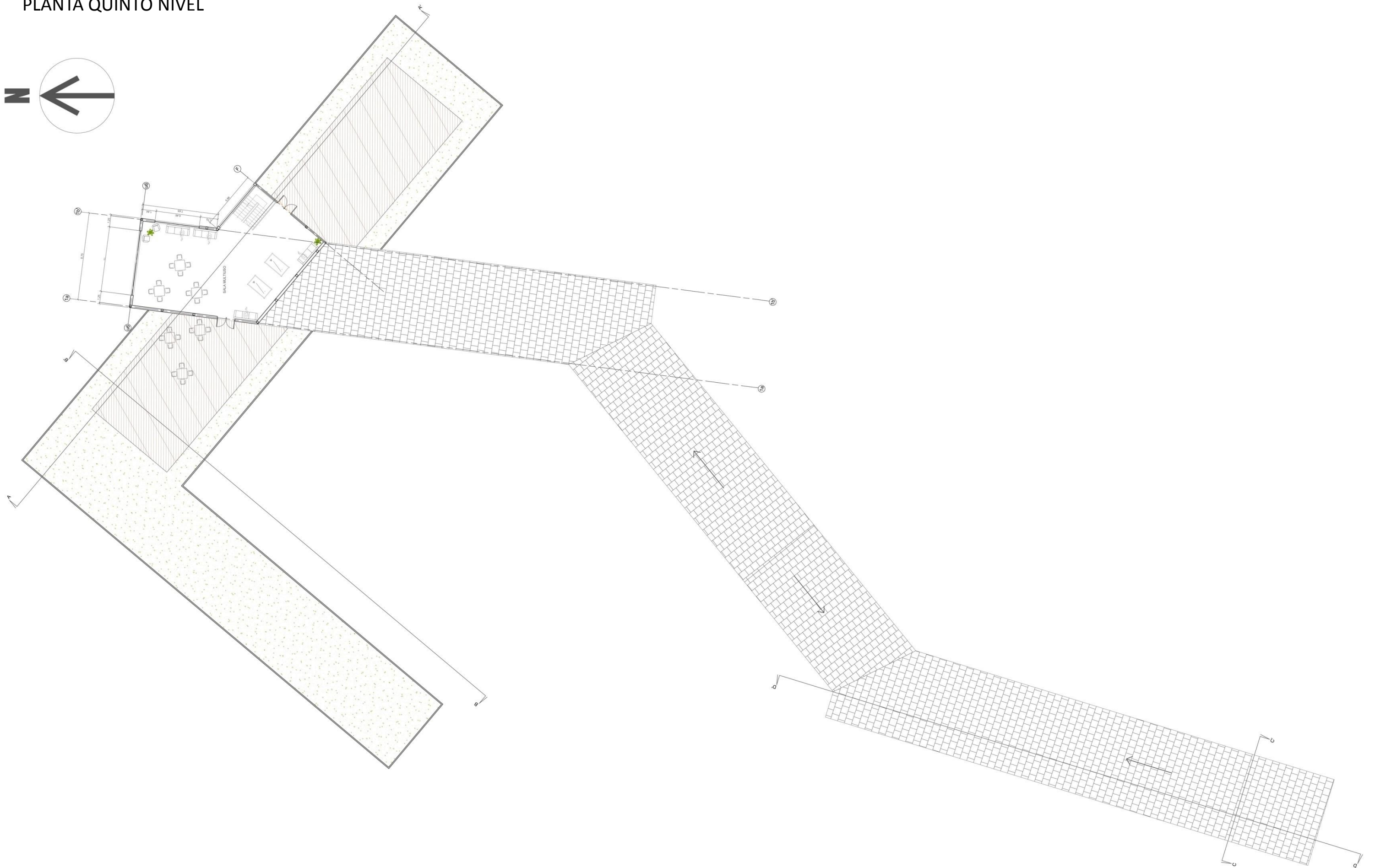
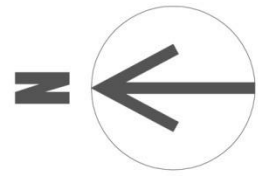




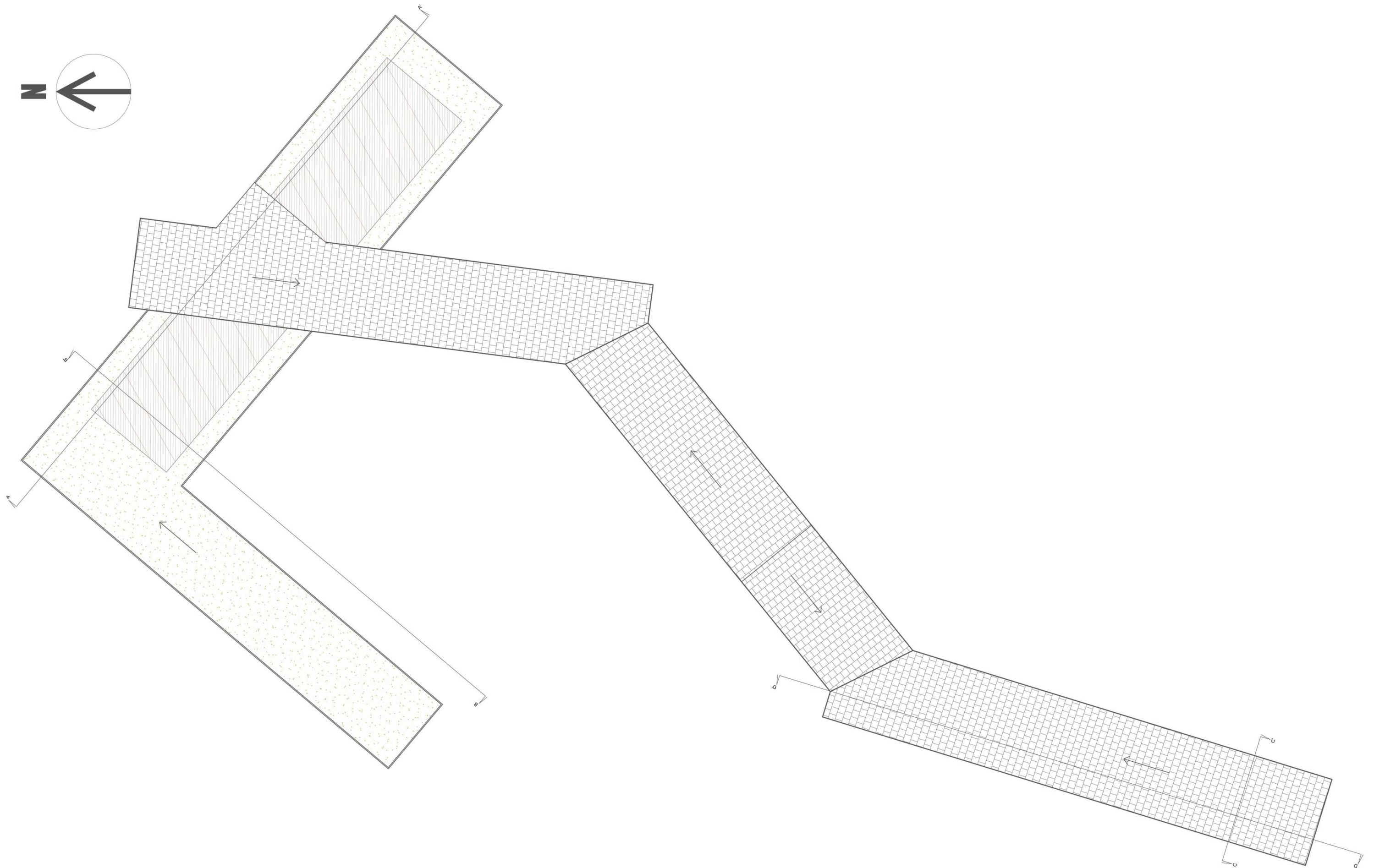
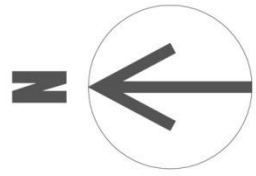
PLANTA CUARTO NIVEL



PLANTA QUINTO NIVEL

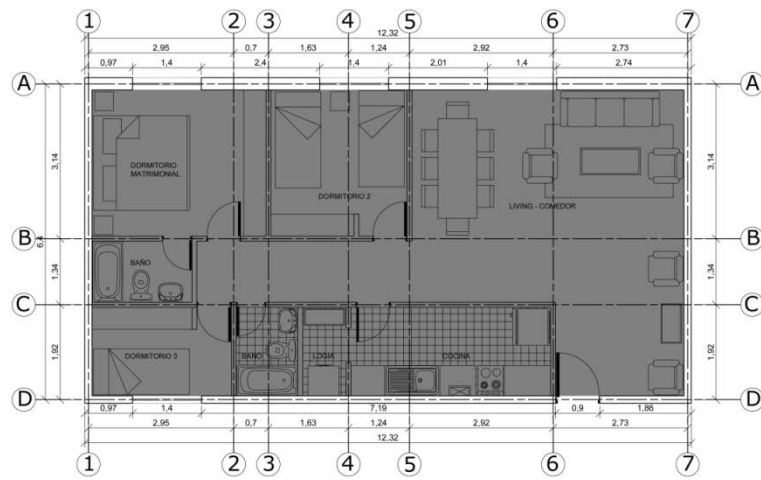


PLANTA CUBIERTA NIVEL



PLANTAS MODULOS VIVIENDAS

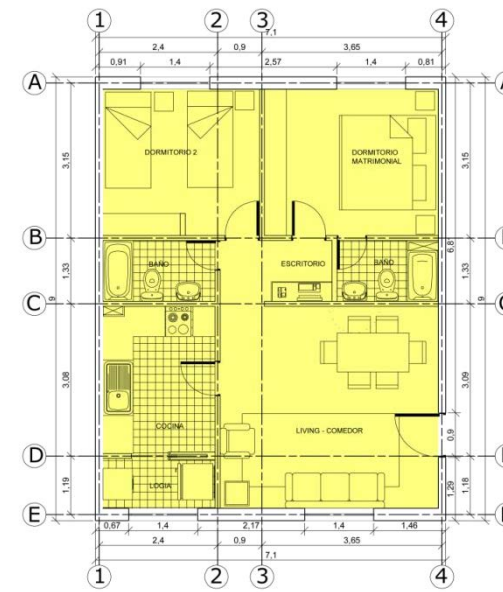
MODULO A (80m<sup>2</sup>)



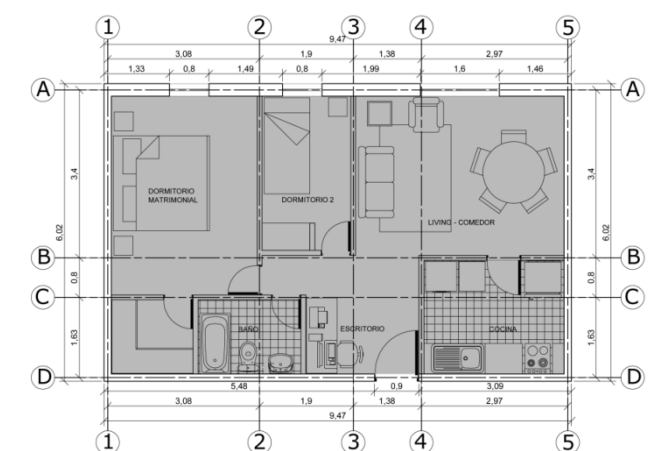
MODULO B (65m<sup>2</sup>)



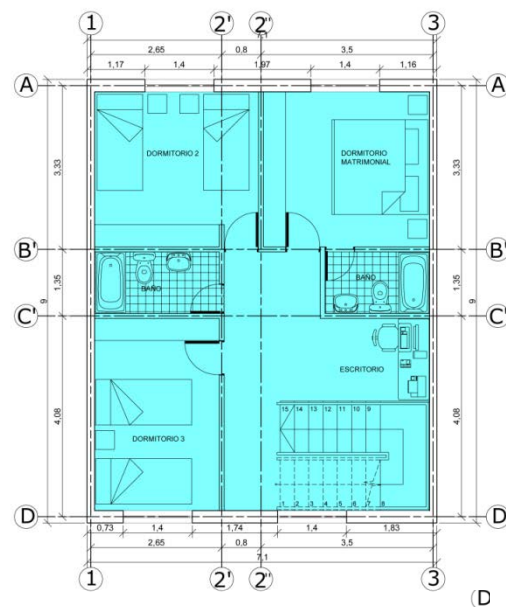
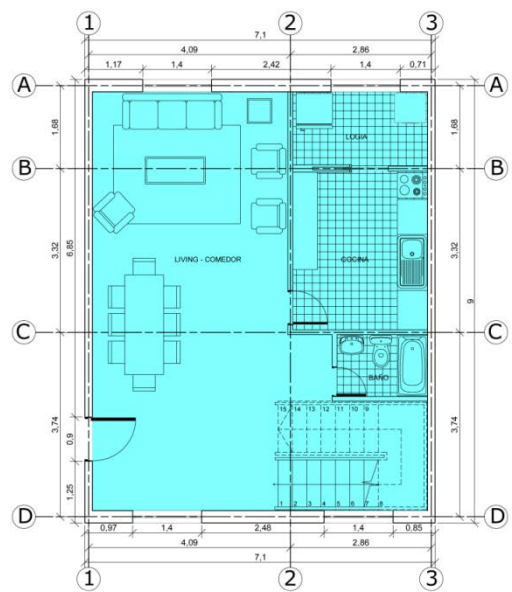
MODULO C (62,5m<sup>2</sup>)



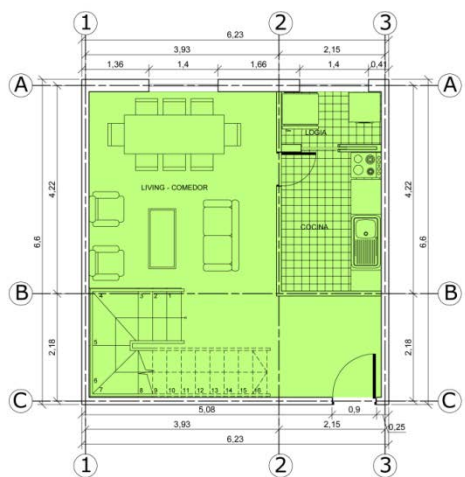
MODULO D (56m<sup>2</sup>)



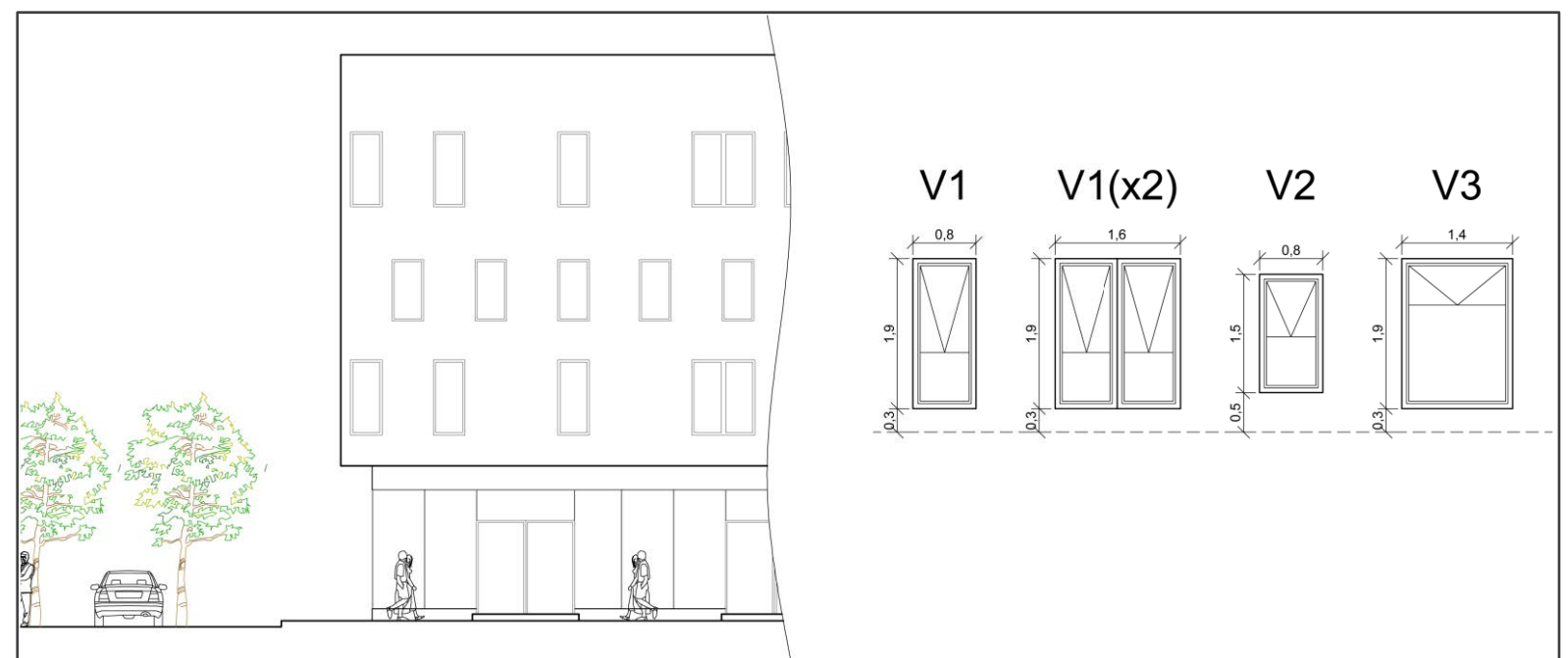
MODULO E DUPLEX (125m<sup>2</sup>)



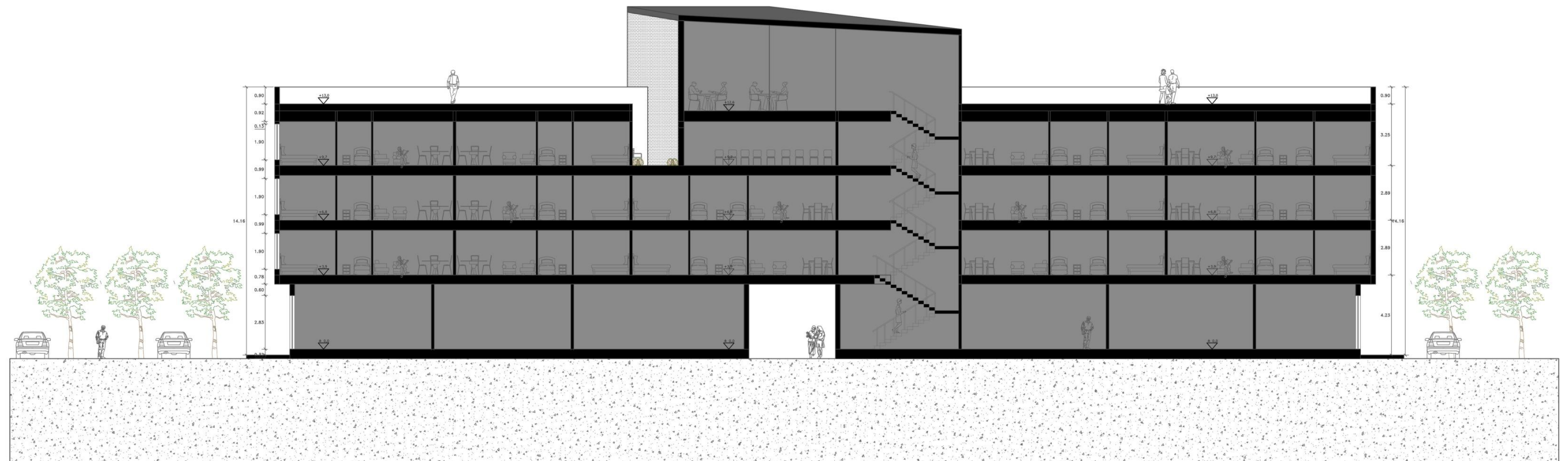
MODULO F DUPLEX (95,5m<sup>2</sup>)



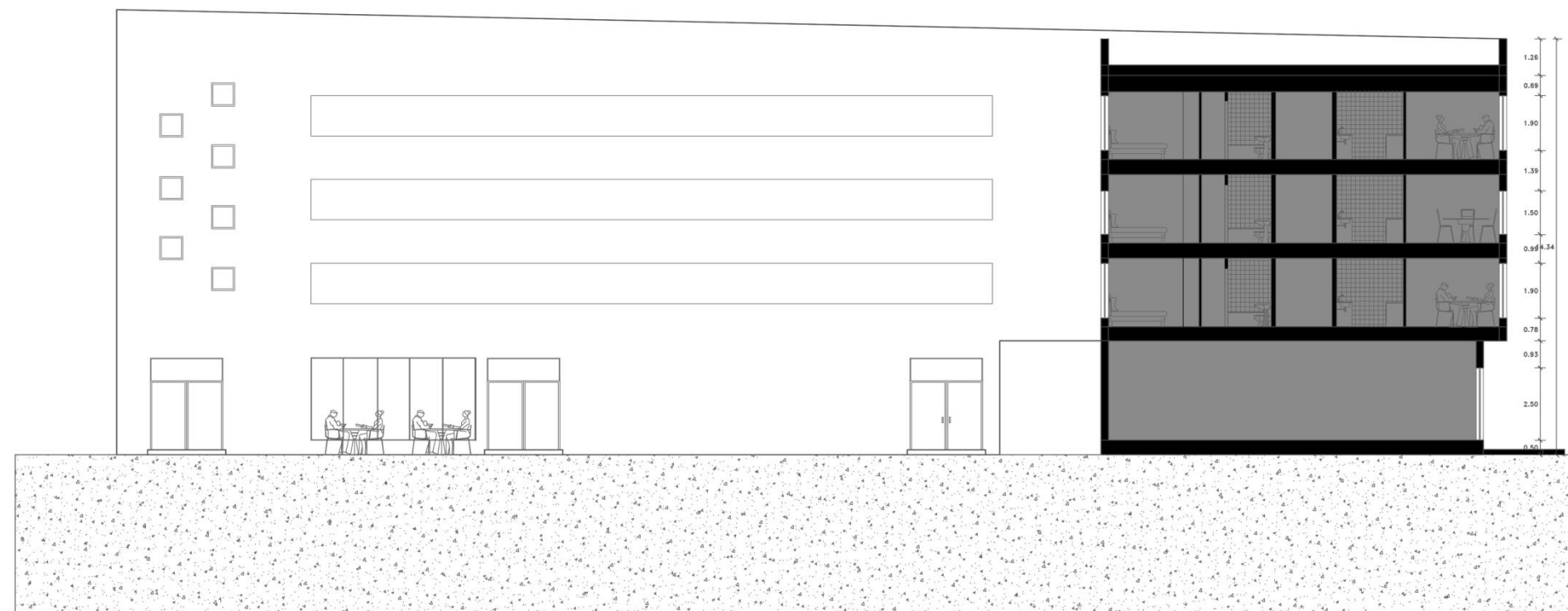
MODULO VENTANAS



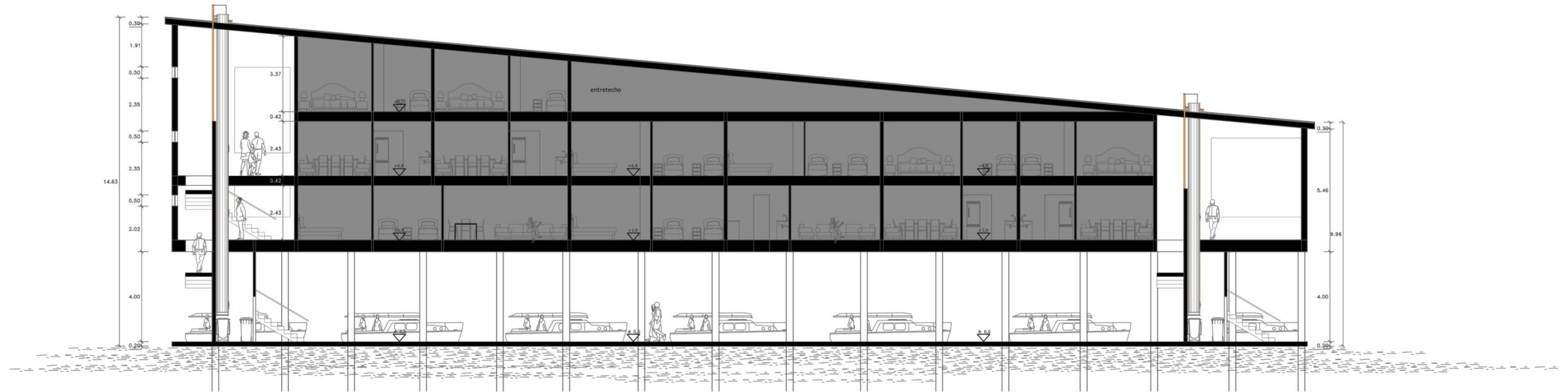
### 4.3.- CORTES



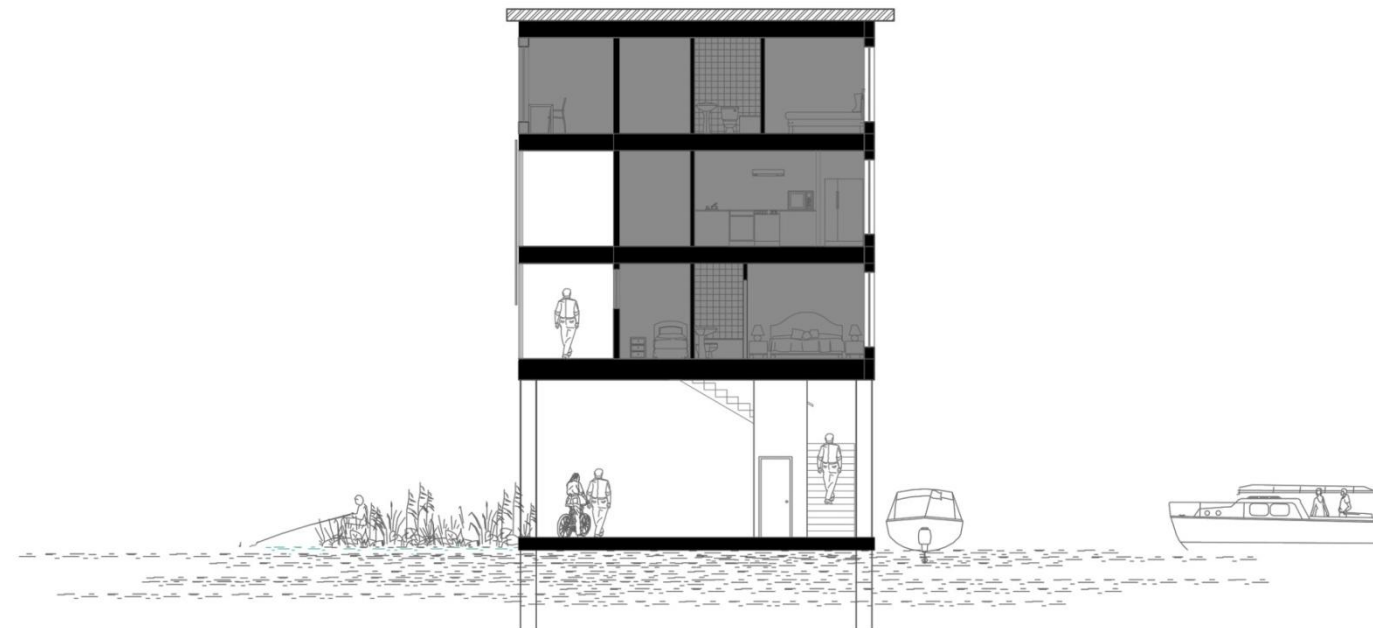
Corte A-A'



Corte B-B'

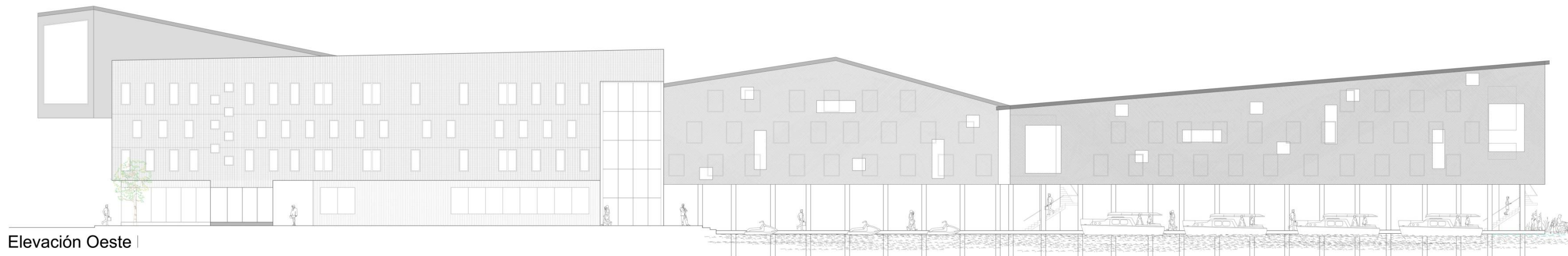
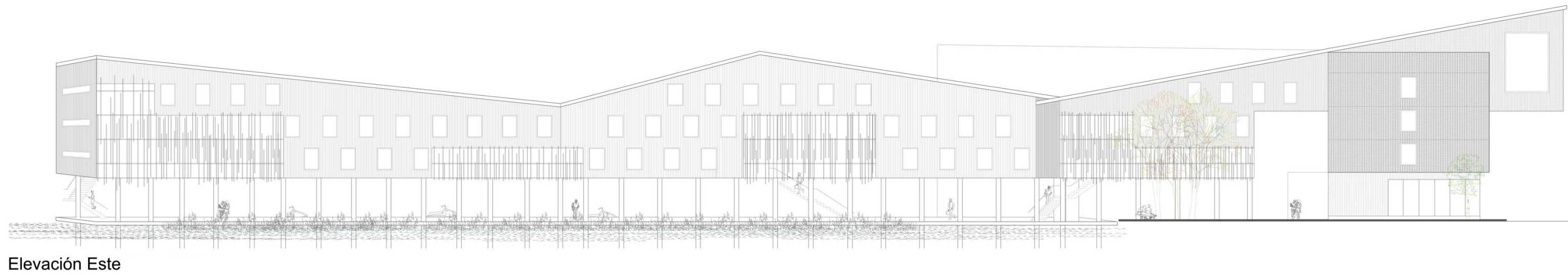


Corte C-C'



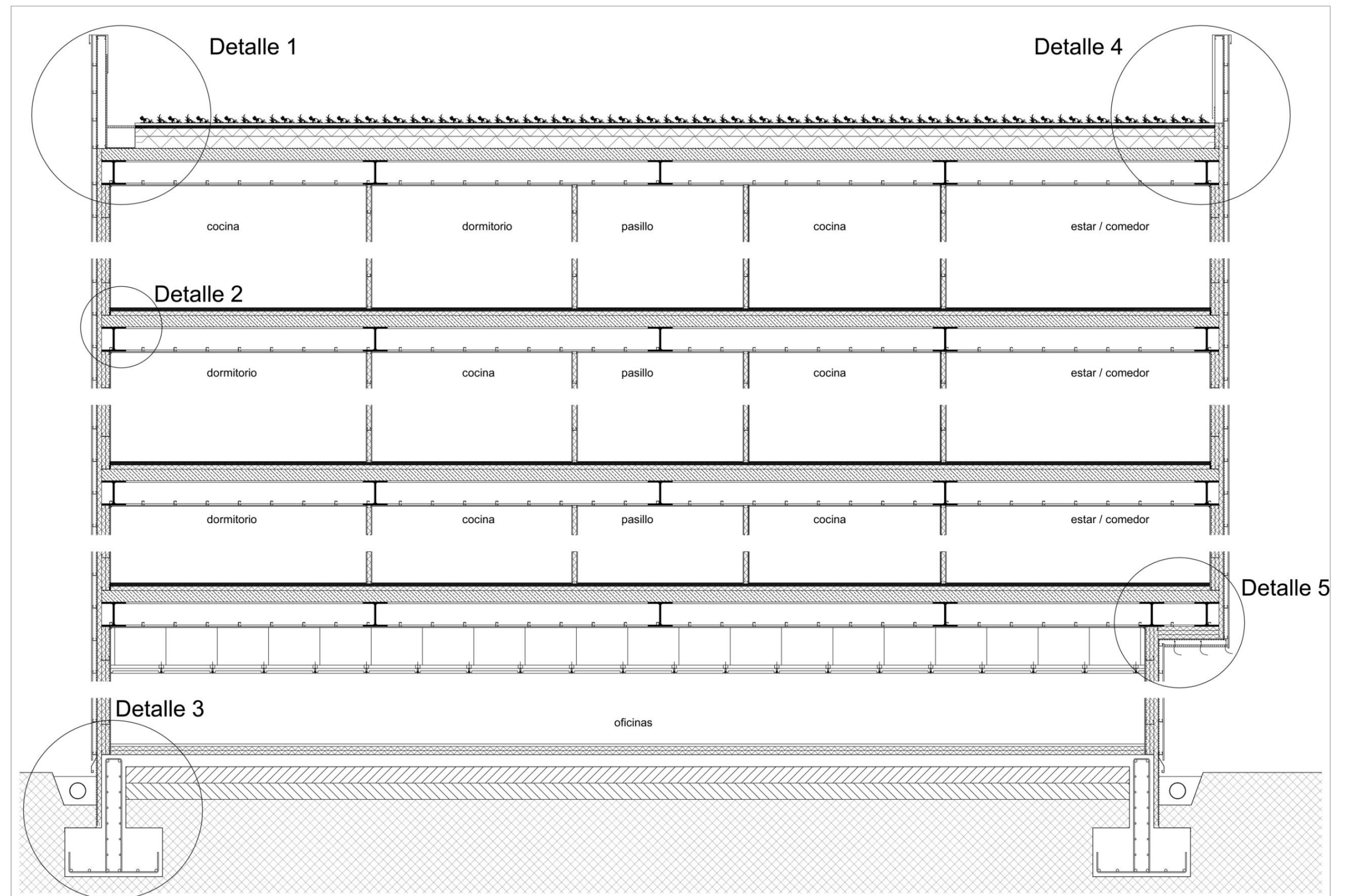
Corte D-D'

#### 4.4.- ELEVACIONES



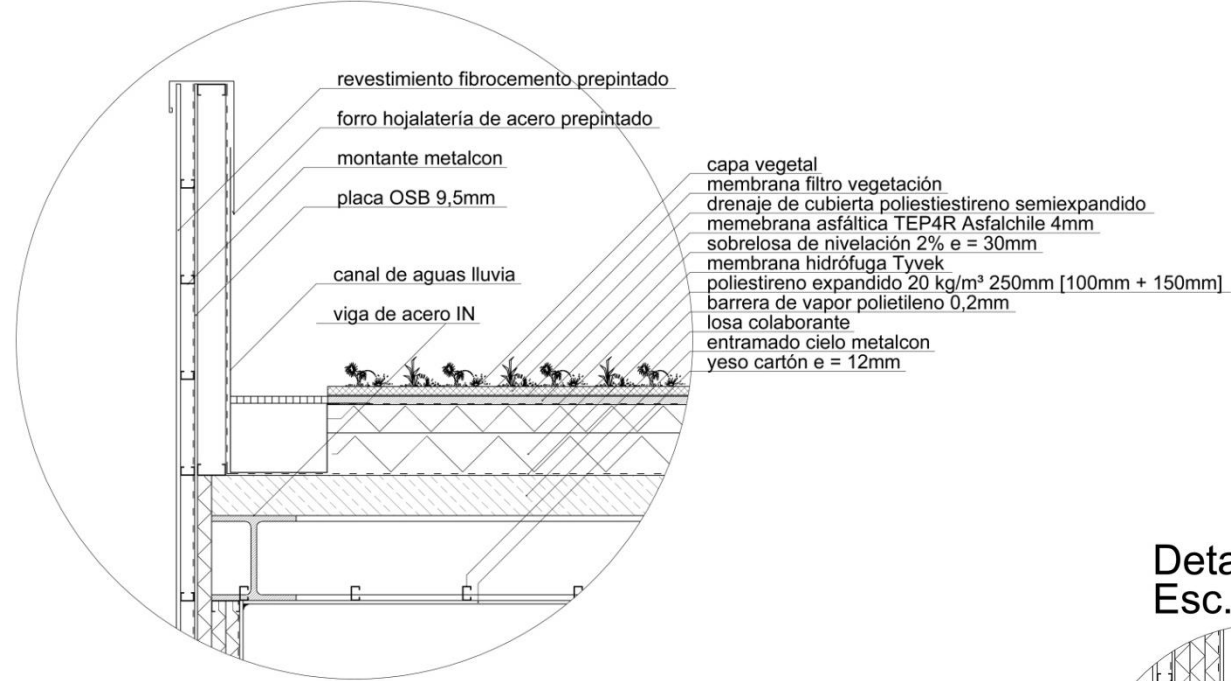
#### 4.5.- ESCANTILLONES

##### ESCANTILLÓN 1 (TIERRA)

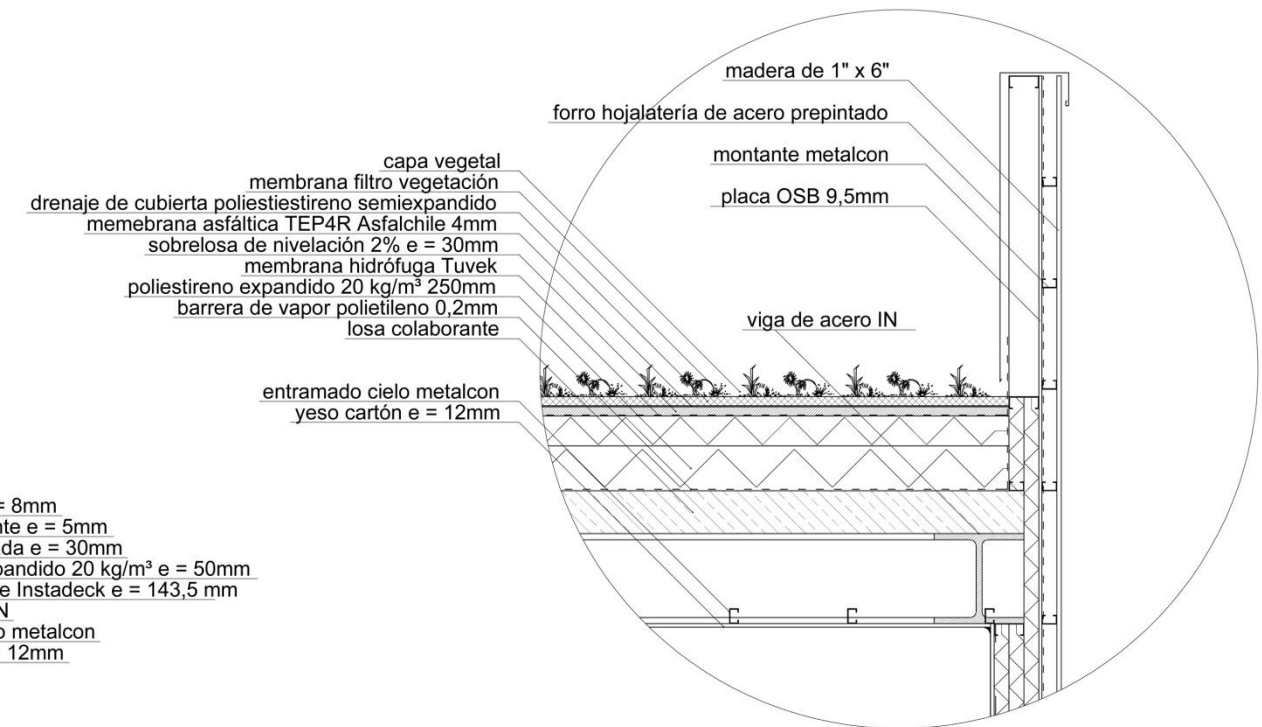




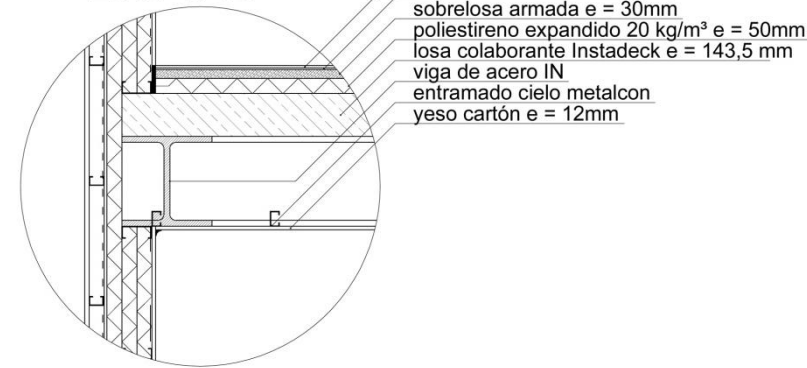
Detalle 1 - Esc. 1/10



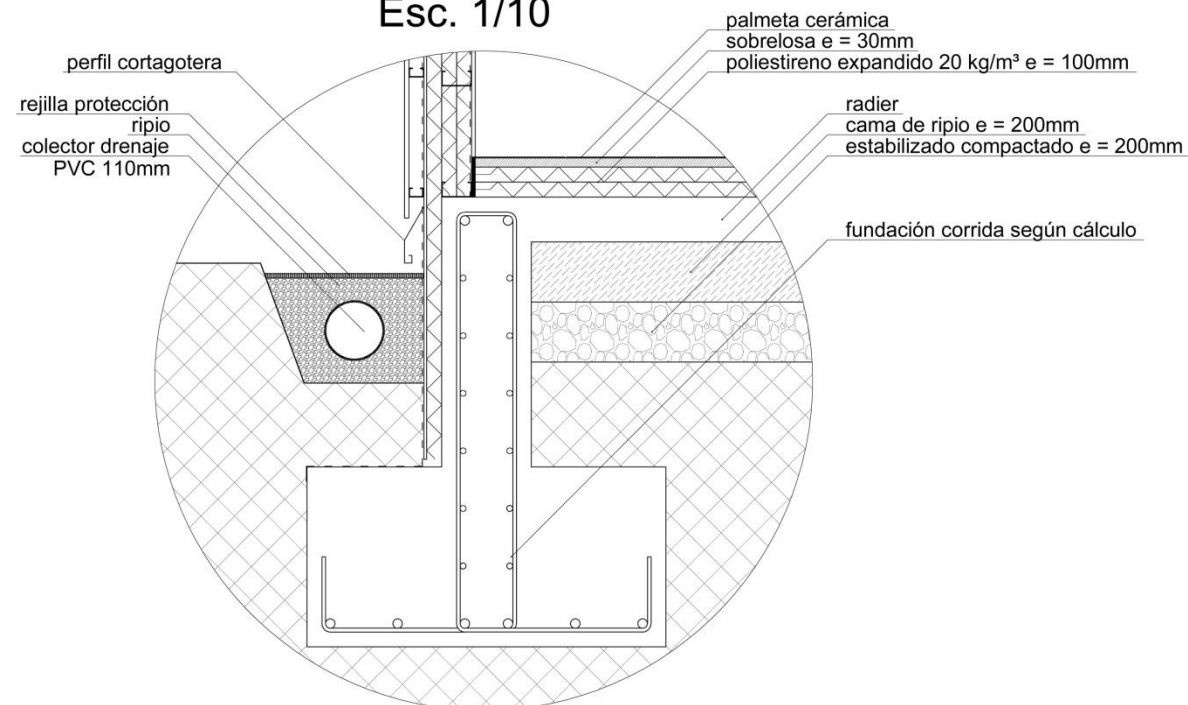
Detalle 4 - Esc. 1/10



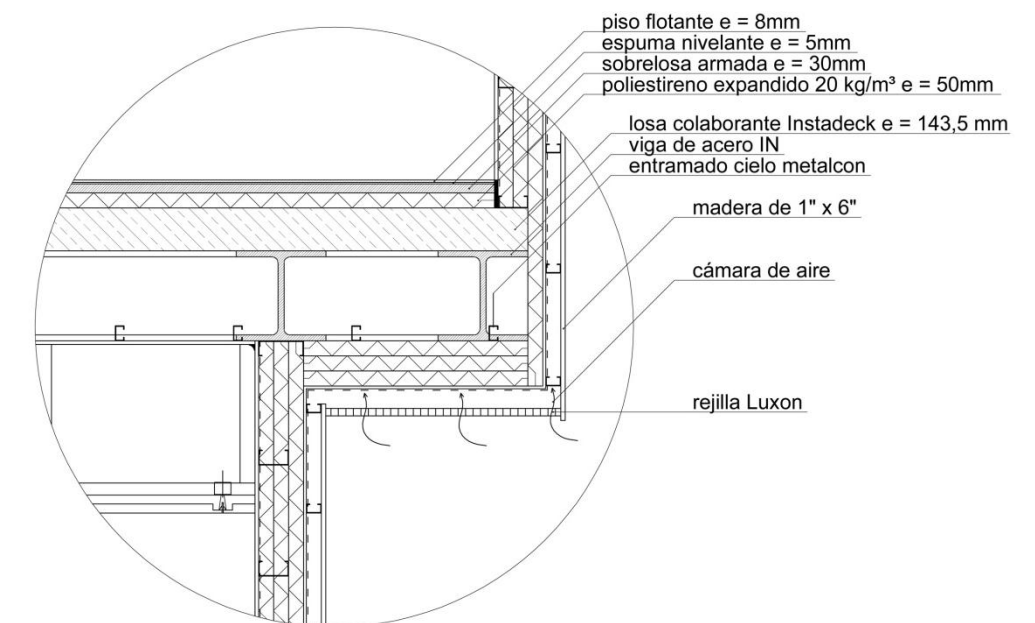
Detalle 2  
Esc. 1/10



Detalle 3  
Esc. 1/10

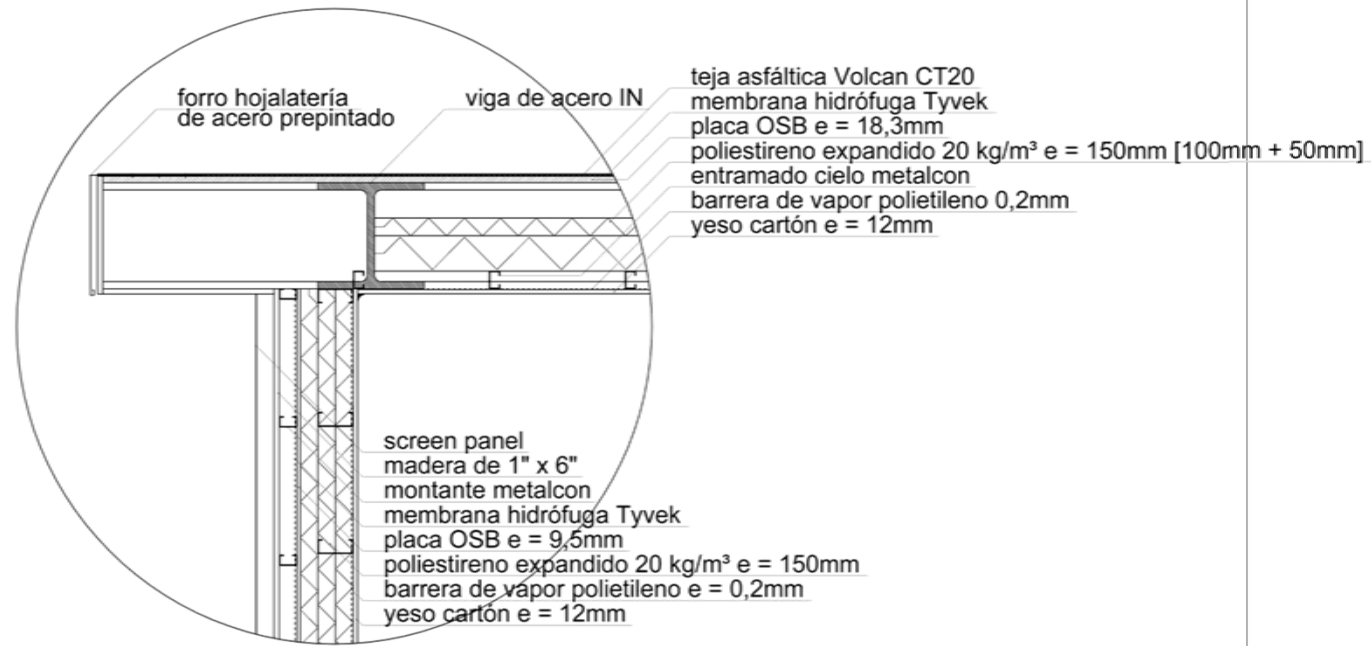


Detalle 5 - Esc. 1/10

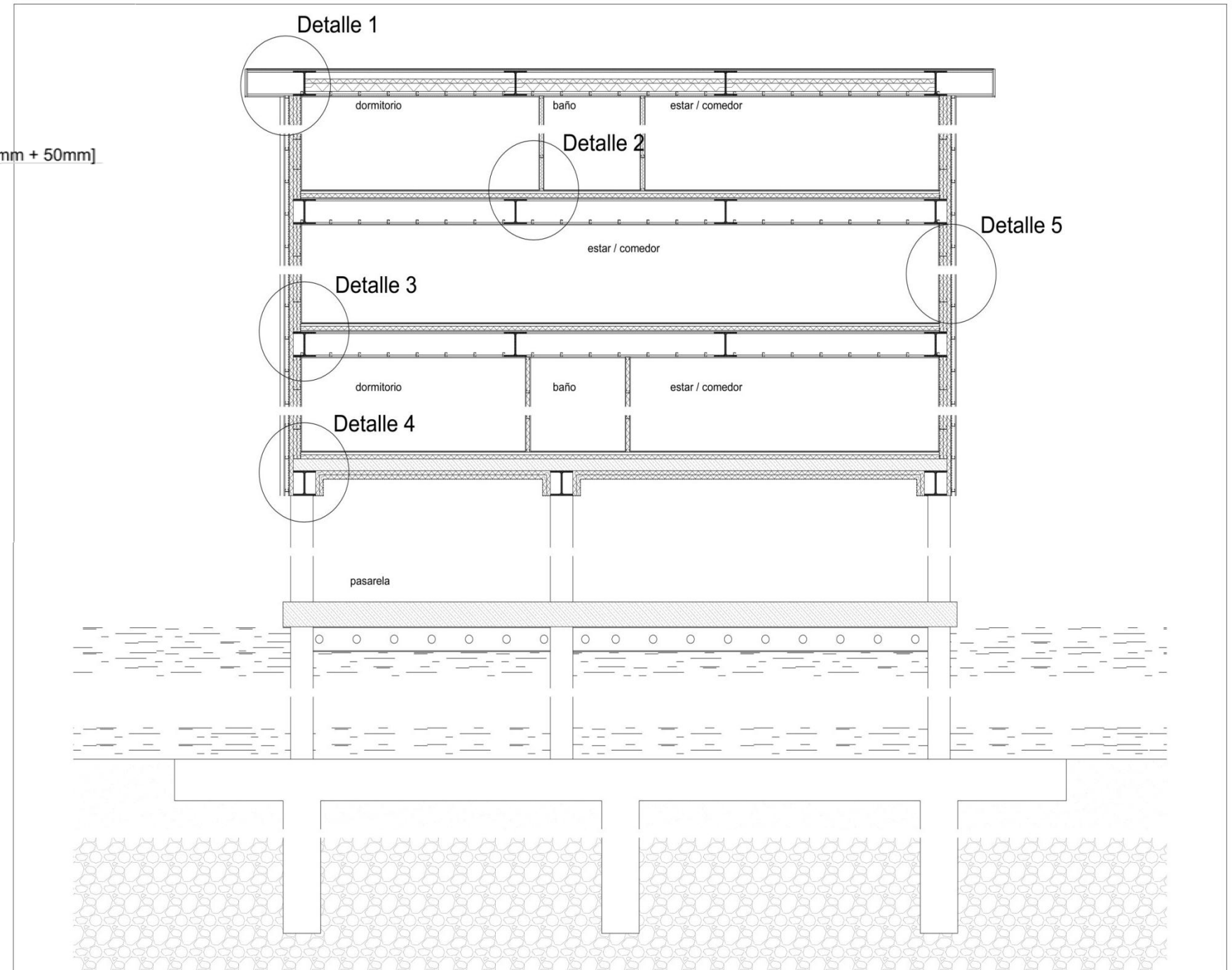
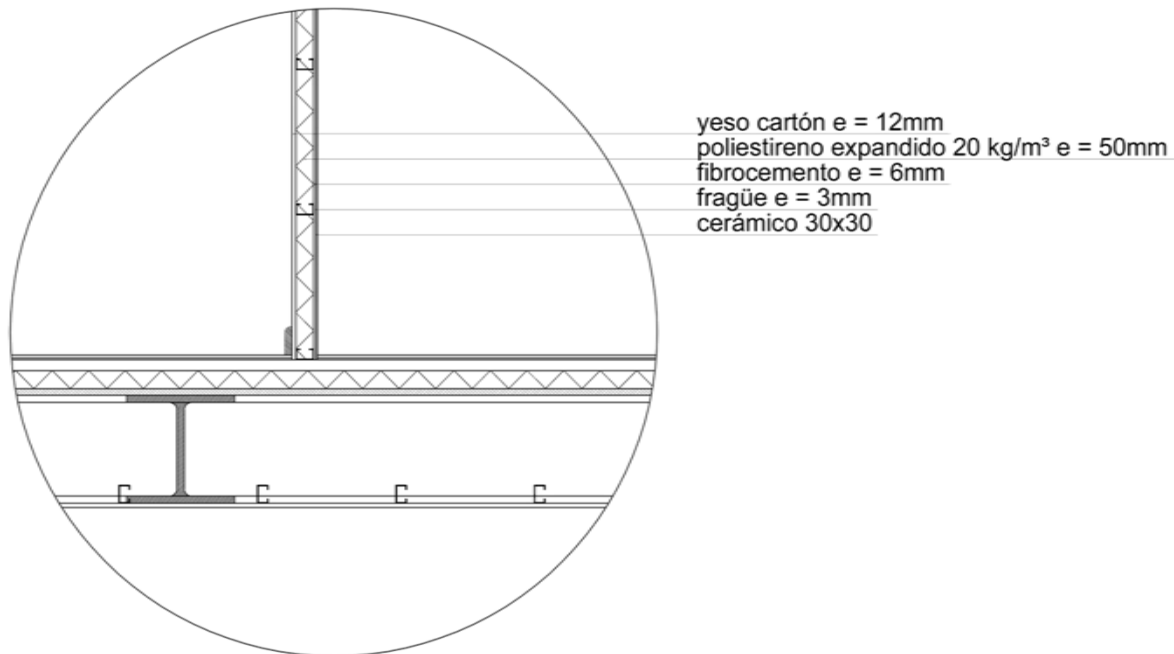


ESCANTILLÓN 2 (AGUA)

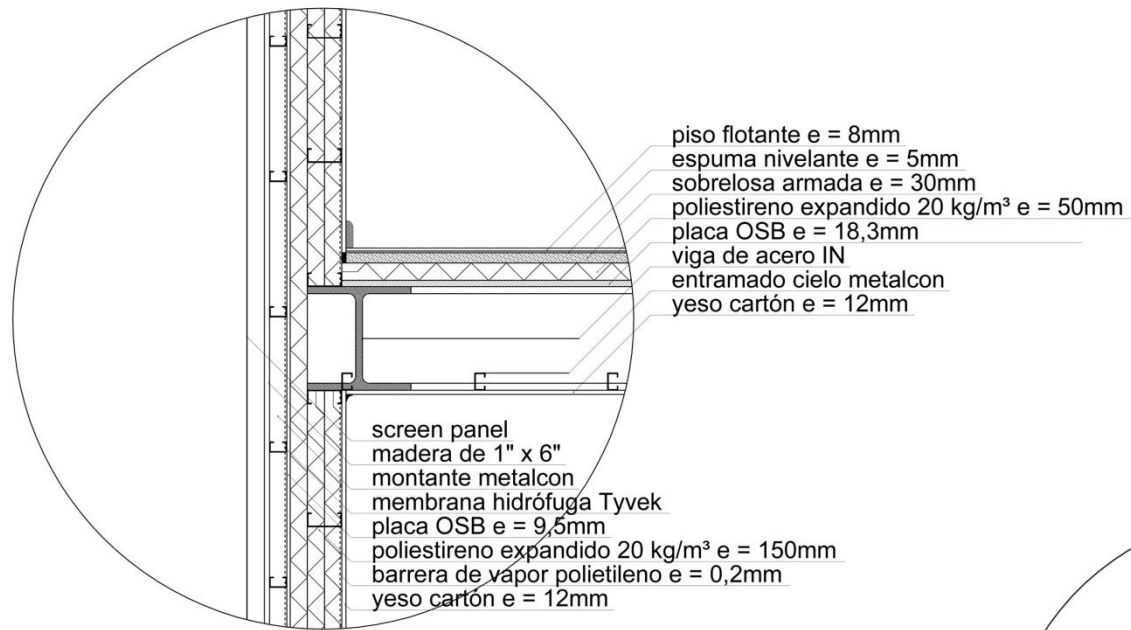
Detalle 1 - Esc. 1/10



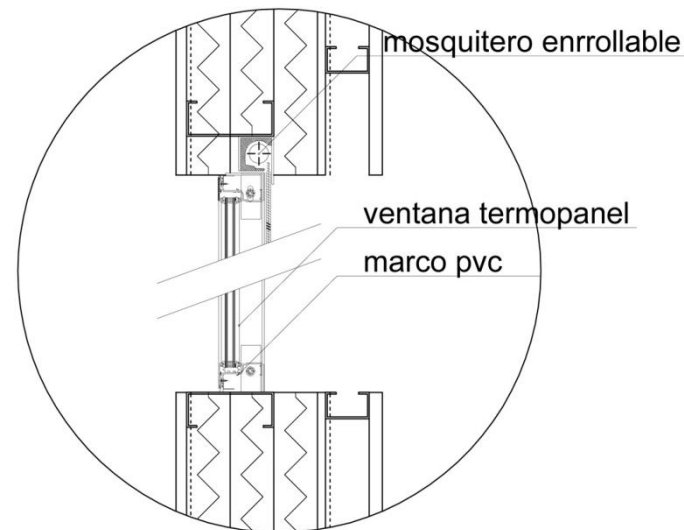
Detalle 2 - Esc. 1/10



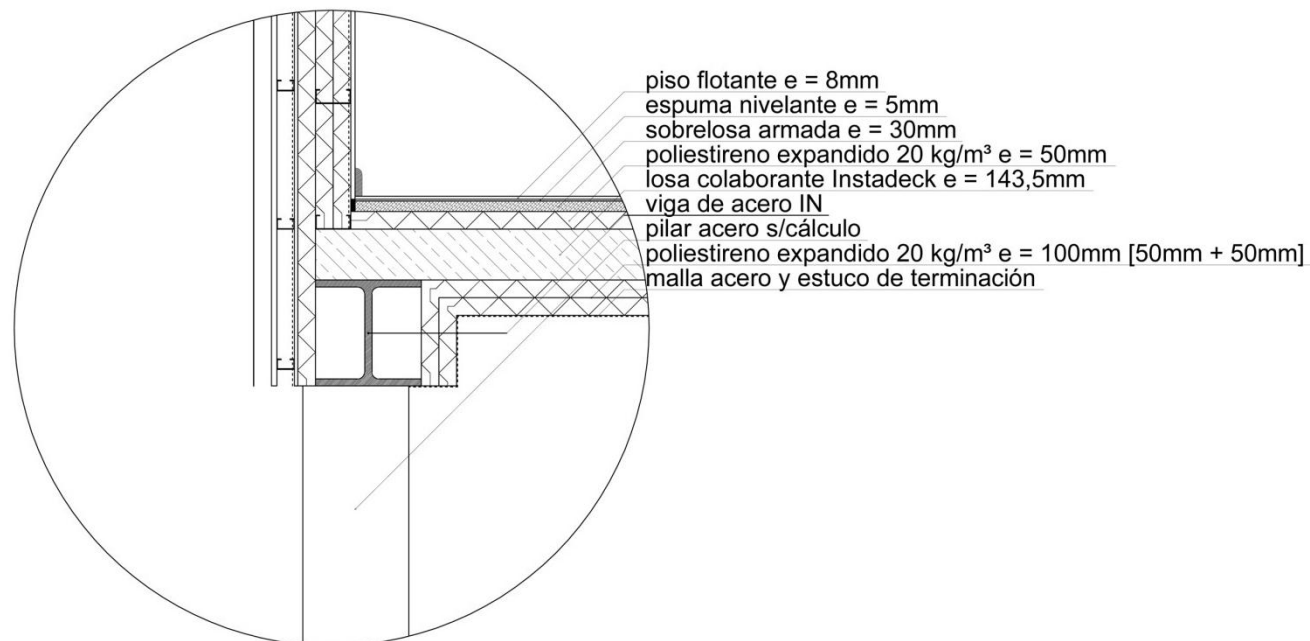
Detalle 3 - Esc. 1/10



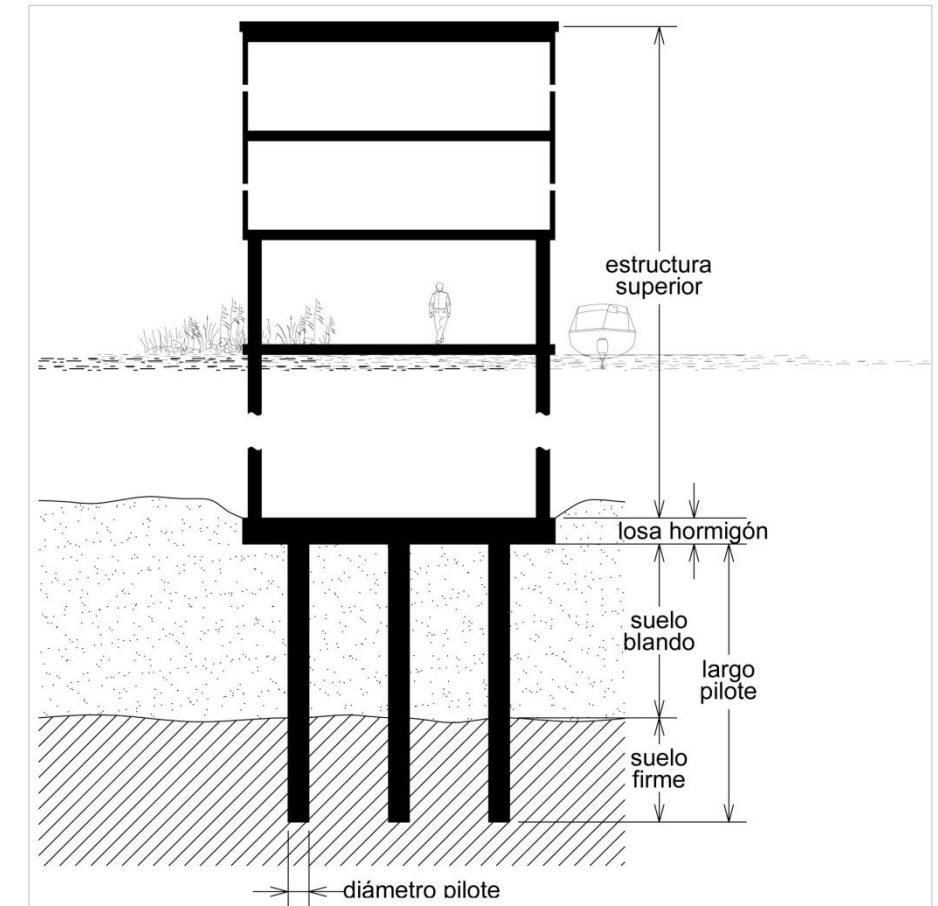
Detalle 5 - Esc. 1/5



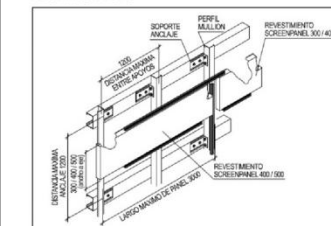
Detalle 4 - Esc. 1/10



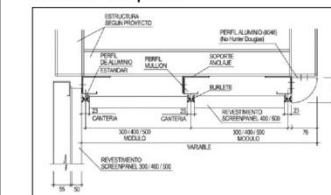
Esquema solución de fundaciones S/Esc.



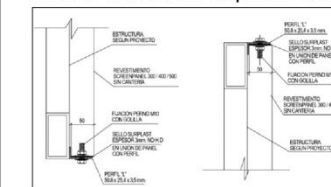
Detalle screenpanel S/Esc. isométrico



detalle esquina



detalle encuentro superior e inferior



# CAPITULO V: BIBLIGRAFIA

Neufert, Ernst. (1999). *Neufert El Arte de proyectar en arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2009). Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones

## WEBGRAFIA

[www.mingaonline.uach.cl](http://www.mingaonline.uach.cl)

[www.minvu.cl](http://www.minvu.cl)

[www.luxaflex.cl](http://www.luxaflex.cl)

[www.ine.cl](http://www.ine.cl)

[www.plataformarquitectura.cl](http://www.plataformarquitectura.cl)

[www.hockertonhousingproject.org.uk](http://www.hockertonhousingproject.org.uk)