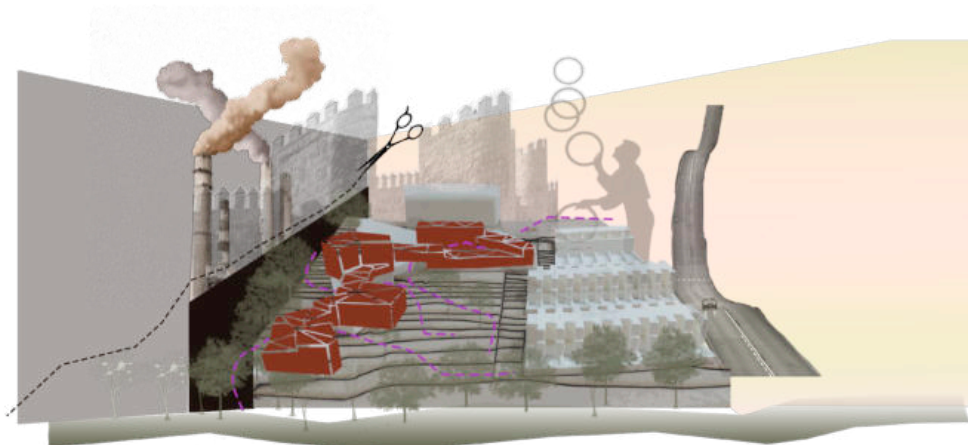




PROYECTO FIN DE CARRERA
MÁSTER EN ARQUITECTURA. ETSAVA
CURSO 2024/2025

SEDE DEL TEATRO DE ARTES ESCÉNICAS DE CALLE - TAC

CLUSTER

"Quebrarse para descender, descender para habitar"

Autora:

Gala Marcos, CLARA

Tutores:

Martínez Rodríguez, JOSÉ MANUEL

Llorente Álvarez, ALFREDO

00. ÍNDICE

01. MEMORIA DESCRIPTIVA	5
01.1 INFORMACIÓN PREVIA	6
01.1.1 El barrio de Pajarillos: contexto urbano y social	6
01.1.2 El solar de proyecto: situación, límites y entorno inmediato	10
01.1.3 El río Esgueva como elemento de identidad y su relación con los espacios verdes	12
01.1.4 Condiciones urbanísticas y normativas	13
01.2 ESTRATEGIA PROYECTUAL	17
01.2.1 El TAC como oportunidad de regeneración urbana	17
01.3 INSPIRACIONES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	19
01.3.1 Puntos de partida	19
01.3.2 Descripción del proyecto	20
01.3.3 Programa	21
02. MEMORIA CONSTRUCTIVA	26
02.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO	27
02.2 ESTRUCTURA PORTANTE	
02.2.1 Estructura horizontal	28
02.2.2 Muros estructurales	28
02.2.3 Cubierta	29
02.3 SISTEMA DE ENVOLVENTE	30
02.3.1 Envolvente vertical	30
02.3.2 Envolvente horizontal	31
02.4 SISTEMA DE TRASDOSADOS INTERIORES Y COMPARTIMENTACIÓN	32
02.4.1 Trasdosados interiores	32
02.4.2 Sistema de compartimentación interior	32
02.5 SISTEMA DE ACABADOS	34
03. SISTEMA DE INSTALACIONES	36
03.1 SISTEMAS PASIVOS (ESTRATEGIA Y SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS)	37
03.1.1 Envolvente e inercia térmica	37
03.1.2 Gestión del agua de lluvia y reutilización	37
03.1.3 Pavimentos y permeabilidad	37
03.1.4 Control de la radiación y gestión de la luz natural	38
03.1.5 Ventilación natural y microclima	38
03.2 SISTEMAS ACTIVOS	40
03.2.1 Climatización y ventilación	40
03.2.2 Abastecimiento de AFS y ACS	43
03.2.3 Saneamiento	45

04. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-SI	46
04.1 SECCIÓN SI-1: PROPAGACIÓN INTERIOR	47
04.2 SECCIÓN SI-2: PROPAGACIÓN EXTERIOR	49
04.3 SECCIÓN SI-3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES	49
04.4 SECCIÓN SI-4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	56
04.5 SECCIÓN SI-5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS	57
04.6 SECCIÓN SI-6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA	58
05. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-SUA	60
05.1 SECCIÓN SUA-9: ACCESIBILIDAD	61
06. MEDICIONES Y PRESUPUESTO	63

00. LISTADO DE PLANOS

L01	Presentación/ideograma
L02	Idea 01
L03	Idea 02
L04	Axonometría 3D
L05	Axonometría explotada
L06	Urbanismo
L07	Planta ficticia
L08	Documentación básica Planta 709,0m
L09	Documentación básica Planta 706,0m
L10	Documentación básica Planta 704,5m
L11	Documentación básica Planta 701,5m
L12	Documentación básica Planta 698,0m
L13	Vista exterior
L14	Sección constructiva I.I
L15	Sección constructiva I.II
L16	Sección constructiva II.I
L17	Sección constructiva II.II
L18	Sección constructiva III
L19	Estructura
L20	Sistemas pasivos
L21	Sistemas activos
L22	CTE DB-SI
L23	CTE DB-SUA

01. MEMORIA DESCRIPTIVA

01.1 INFORMACIÓN PREVIA

01.1.1 El barrio de Pajarillos: contexto urbano y social.

El barrio de Pajarillos es uno de los espacios clave en la historia del crecimiento de Valladolid durante el siglo XX. Localizado en la zona este de la ciudad, su origen se vincula a la industrialización y a la llegada de población inmigrante que, desde finales del XIX, se asentó en el lugar a través de procesos de autoconstrucción. Más adelante, entre las décadas de 1960 y 1970, la edificación de viviendas de protección oficial reforzó su condición obrera y definió de manera clara tanto su morfología como su identidad colectiva.

El territorio se organiza en dos áreas tradicionalmente diferenciadas: Pajarillos Bajos y Pajarillos Altos, separadas por el Paseo de Juan Carlos I. Los Bajos concentran bloques residenciales de gran altura y elevada densidad, además de estar generalmente mejor equipado en cuanto a servicios y equipamientos urbanos, mientras que en los Altos persiste un tejido urbano más ligado a viviendas unifamiliares y adosadas, con un carácter más tranquilo y menos denso. Esta dualidad ha configurado un paisaje urbano complejo y diverso, en el que conviven edificaciones en estado de deterioro, antiguas viviendas molineras y nuevas promociones residenciales.

Durante años, el barrio ha estado marcado por una fuerte estigmatización como periferia degradada, con problemas de inseguridad, precariedad laboral y deficiencias urbanísticas, especialmente visibles en el Polígono 29 de Octubre. No obstante, en tiempos recientes se han puesto en marcha procesos de regeneración urbana y programas sociales orientados a transformar esa percepción. La labor de asociaciones vecinales, la llegada de proyectos europeos como URBAN GreenUp y diferentes iniciativas culturales han contribuido a mejorar las condiciones de vida y a proyectar una nueva imagen del barrio.

El valor social de Pajarillos reside en su diversidad cultural y en la notable presencia de población inmigrante. Este rasgo, lejos de considerarse un obstáculo, constituye una oportunidad estratégica para la implantación de un equipamiento como la sede del Teatro de Artes Escénicas de Calle (TAC). Más que un elemento externo, la propuesta busca actuar como motor cultural y espacio de encuentro, reforzando los vínculos entre la identidad local, la creatividad artística y las dinámicas sociales de la ciudad.



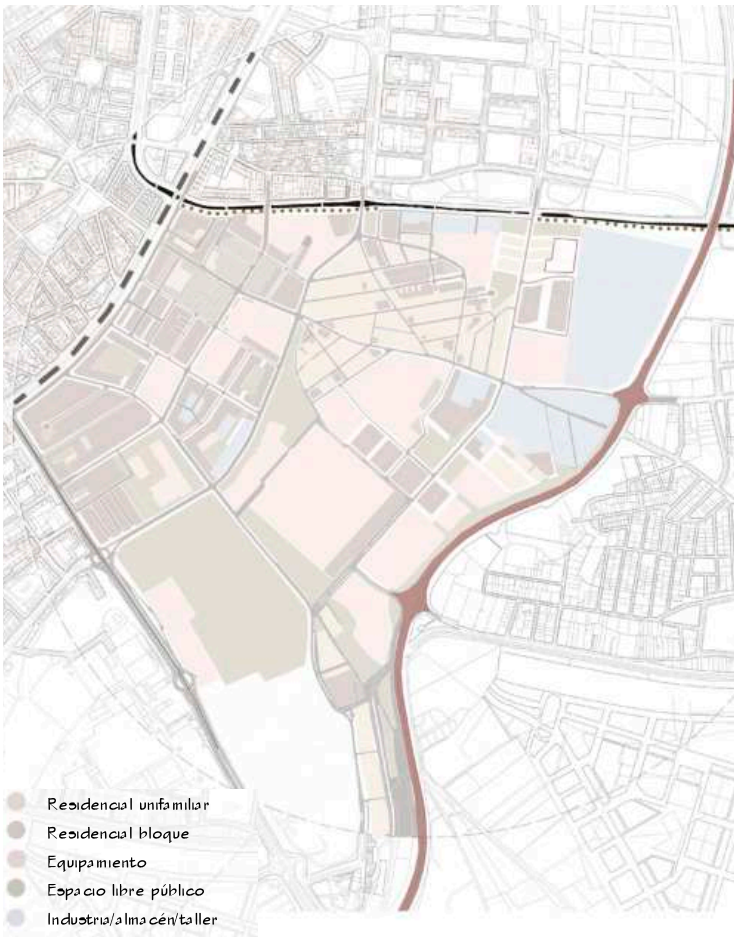
Bloques de viviendas en Pajarillos Bajos. Se observa la escasa calidad de estos y la disposición de comercio local en los bajos.



Bloques y viviendas molineras en Pajarillos Altos. Se aprecia un contraste de alturas y una diferencia temporal, con bloques de nueva construcción y viviendas molineras de los años 80 - 90.

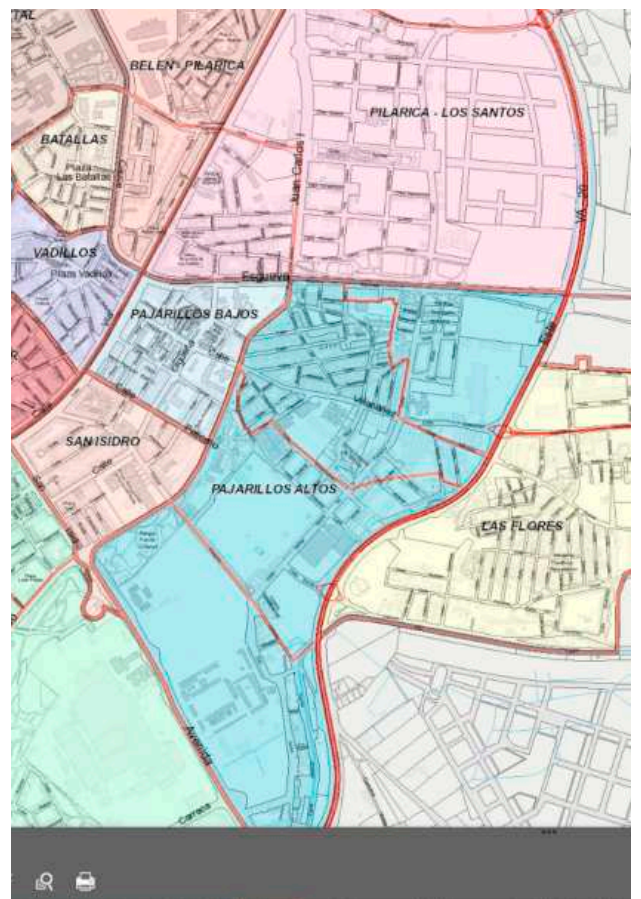
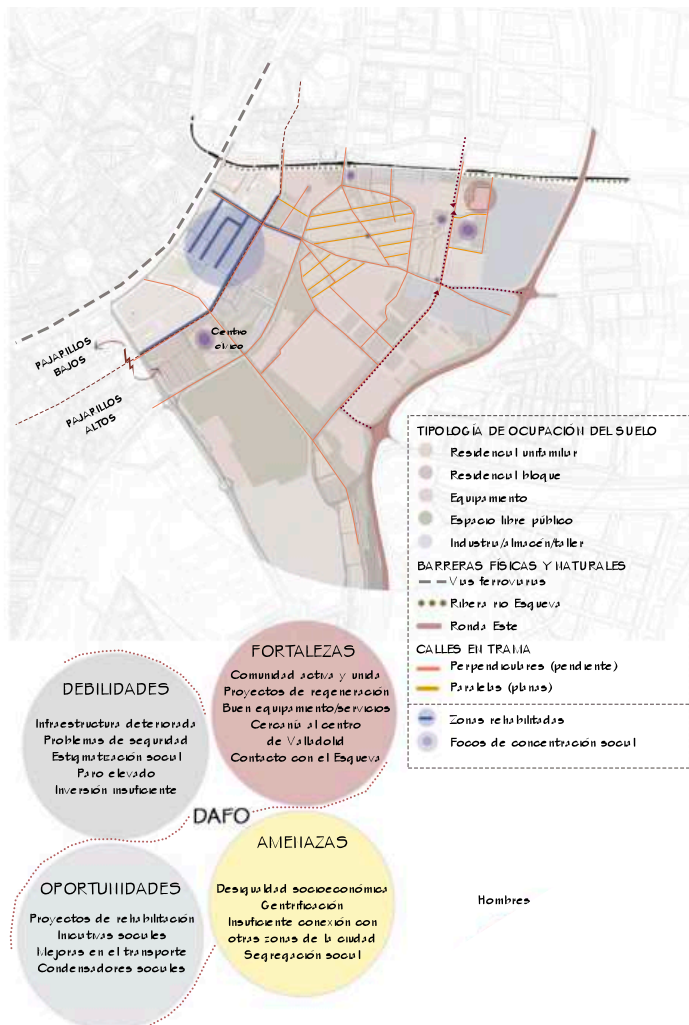


Pajarillos Bajos - Pajarillos Altos. En ambas zonas encontramos espacios descuidados, especialmente portales y patios interiores de manzana en los que habitan clases sociales más bajas.



El barrio de Pajarillos presenta una trama mixta, resultado de su evolución a lo largo del tiempo. La parte más antigua del barrio, **Pajarillos Bajos**, presenta una trama irregular y responde a un crecimiento menos planificado. Las calles son estrechas y a menudo sinuosas, lo que da lugar a manzanas con formas poco homogéneas.

La parte más reciente, conocida como **Pajarillos Altos**, tiene una trama más regular y adopta un esquema ortogonal debido a una mayor planificación. Las calles son más anchas y se organizan en forma de cuadrícula, generando manzanas de forma regular y espacios mejor distribuidos.



Planos del tejido urbano del barrio y análisis DAFO. Fuente: elaboración propia.

Situación del solar de trabajo entre los barrios de Pajarillos y Pilarica-Los Santos. Fuente: visor PGOU.

Aspectos sociales:

GRÁFICO (1)

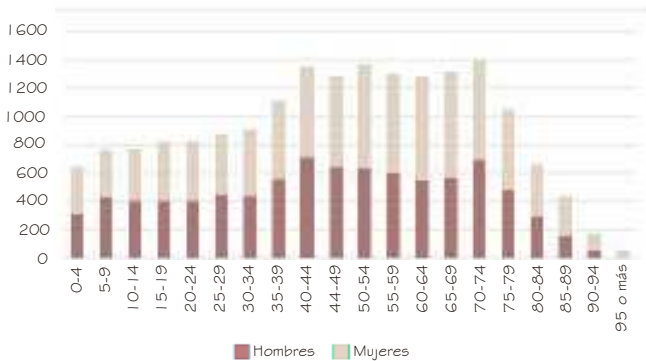


GRÁFICO (2)

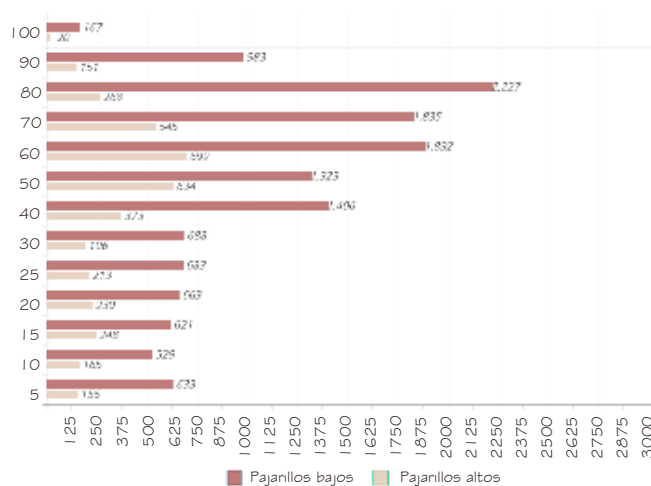


GRÁFICO (3)

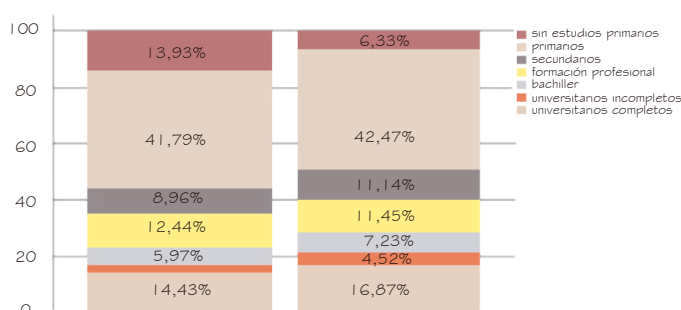
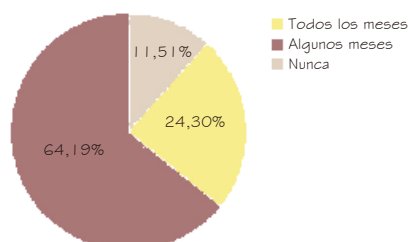


GRÁFICO (4)

	Porcentaje
Autónomo	6,2
Casa o cuidado de otros	14,3
Estudiante	50,4
Jubilado	62,9
Parado con ayuda	66,3
Parado sin ayuda	69,4
Trabajo a tiempo completo	90,7
Trabajo a tiempo parcial	100

GRÁFICO (5)



Según los datos del Padrón Municipal la zona de Pajarillos Bajos alberga la mayor parte de población del barrio con mucha diferencia.

ZONA ESTADÍSTICA	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
Pajarillos Bajos	6.796	7.464	14.260
Pajarillos Altos	1963	1935	3.898

En cuanto a la edad, el gráfico (1) recoge la presencia de hombres y mujeres por intervalos de edad. Se aprecia en las franjas de edad más altas una mayor presencia de mujeres que de hombres, además se puede observar que un 82% de la población es inferior a 60 años.

El gráfico (2) muestra el rango de edad tanto de hombres como de mujeres en las dos zonas del barrio. De toda la población, un 8% procede de otros países, predominando los que son de nacionalidad marroquí, junto a la búlgara y rumana, en ambas zonas del barrio.

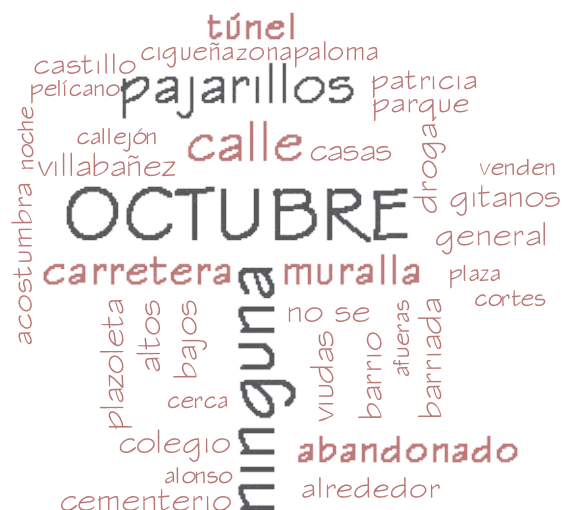
Respecto al nivel educativo, no se aprecian diferencias significativas en cuanto al nivel de estudios atendiendo al género, tal y como podemos ver en el gráfico (3).

En relación a la actividad principal, solo el 30% del porcentaje analizado (gráfico (4)) tienen empleo a tiempo parcial. Un porcentaje elevado de la población se dedica al cuidado de la casa o de otros y un porcentaje también significativo de jubilados que sería el 15%. La tasa de paro del barrio es de un 14,33%, superior a la de la provincia de Valladolid que es del 9,5%.

Si se relaciona la ocupación principal con el género, se observa que hay cierta feminización de la actividad denominada casa o cuidado de otros, al igual que el trabajo a tiempo parcial.

En el barrio de Pajarillos, un 33,81% de la población tienen dificultades para llegar a fin de mes. Gráfico (5).

zonas más peligrosas...?



Entrevistas a gente del barrio:

María José y Patricia son madre e hija.

Están paseando con un carrito de la compra por la zona del paseo del Esgueva, junto a las naves que se encuentran al lado de la parcela del proyecto. La madre vive en Pajarillos y trabaja como ayudante a domicilio, su hija vive en Pilarica.

Me comentan que Pajarillos no es lo que era antes, ya no hay tanta delincuencia y hay sentimiento de comunidad. La madre, con su trabajo de ayuda a domicilio, ve la amabilidad de la gente en sus casas, gente cada vez más anciana, pues la población está muy envejecida.

No obstante, se realizan muchas actividades en el barrio, destaca el centro cívico con eventos para todas las edades y la Academia COMBAT, situada en una nave al oeste de nuestra parcela y en la que los niños van a hacer artes marciales. También comenta que, el parque verde de la Pilarica, junto al Esgueva, es una zona llena de gente, incluso se celebran varias paelladas a lo largo del año, entre otras actividades.

Les gusta el TAC, lo ven cada año y les emociona la idea de llevarlo al barrio, lo consideran un atractivo que puede cambiar la imagen de Pajarillos.



Eva.

Una mujer que vive en los adosados junto a nuestra parcela. Tiene prisa pero me comenta que, a pesar de vivir en el barrio, no hace vida aquí, pues trabaja y se mueve por el centro, utilizando como medio de transporte el patinete eléctrico. Conoce el TAC de pasada, es decir, no parece interesarle mucho el evento y la idea de llevar a la parcela, situada junto a su vivienda, la sede para estos, no le agrada, especialmente por el tema del ruido.

Grupo de jóvenes.

En la puerta del instituto ÍES Galileo, me encuentro con un grupo de jóvenes que se encontraban en el descanso de sus clases en horario de tarde. Ninguno vive en Pajarillos y, entre risas, mencionan que es un barrio turbio que solo visitan para estudiar. A ninguno parece interesarle el TAC, les causa indiferencia tanto el evento como el llevar al barrio la sede de estos.



Juan.

En las molineras situadas en la calle Aguanieves, sentado en una silla frente a su puerta de casa, me encuentro con este hombre que es el ejemplo de la vida típica de un barrio. Vive en Pajarillos de toda la vida y, aunque no quiere meterse mucho en el tema, cree que el barrio ha mejorado mucho y que no es lo que era. Tengo que explicarle lo que es el TAC porque por sus siglas no lo conoce y, me dice, que no lo ha visto nunca porque es mayor como para desplazarse al centro. Le parece bien la idea de llevar la sede al barrio porque así le sería más fácil disfrutar de ello.



David y Rege.

Son un matrimonio de ancianos que pasean con su nieto junto a la plaza ubicada frente a nuestra parcela. Me comentan que llevan toda la vida viviendo en Pajarillos y que, si fuesen jóvenes, se irían al centro porque en la zona alta del barrio no tienen los servicios suficientes. Me dicen que para ir al centro médico tienen que desplazarse hasta la zona baja y eso para ellos es una dificultad. Conocen el TAC y mencionan que, por su edad, no lo tienen fácil para ir al centro a disfrutar de ello, por lo que traerlo al barrio sería una gran idea para que la gente mayor, predominante en el barrio, pueda tener acceso a ello también. Consideran que el barrio está masificado de gente extranjera, aunque sostienen que, solo algunos grupos concretos son los culpables de la mala fama que tiene el barrio.

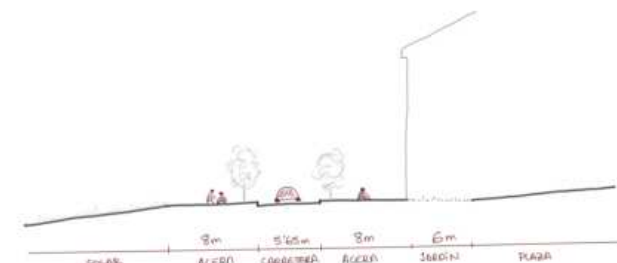


01.1.2 El solar de proyecto: situación, límites y entorno inmediato.

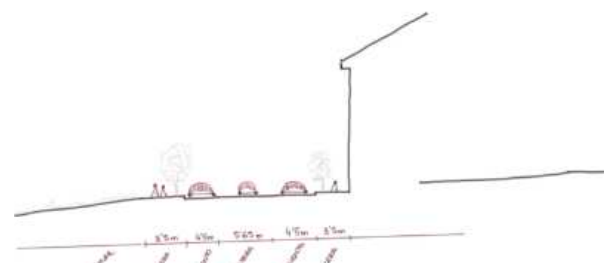
El solar se encuentra en la parte norte de Pajarillos, justo al lado del río Esgueva. Es un lugar muy particular porque funciona como frontera entre el barrio y el cauce, un espacio natural que corta la ciudad en este punto. La pendiente del terreno y la presencia de muros y cierres marcan todavía más esa sensación de borde, y hacen necesario plantear una transición que conecte lo construido con el paisaje.

Alrededor de la parcela aparecen varios espacios de uso vecinal, como plazas y pequeños parques, además de equipamientos cercanos como el Centro Cívico o el IES Galileo. La vía del tren y las infraestructuras que rodean el barrio recuerdan la condición histórica de aislamiento de Pajarillos, pero al mismo tiempo refuerzan la idea de que este proyecto puede ayudar a coser esa fractura y mejorar la conexión con el resto de la ciudad.

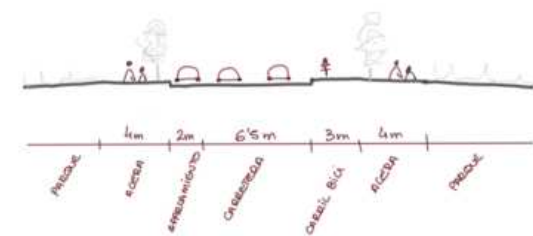
El emplazamiento combina dos realidades: hacia el interior, la proximidad inmediata de la trama residencial, con las viviendas molineras y los bloques que limitan el solar; y hacia el exterior, la apertura hacia el Esgueva y sus zonas verdes. Esa tensión entre lo urbano y lo natural es precisamente lo que da sentido a la propuesta y la convierte en uno de los ejes principales del proyecto.



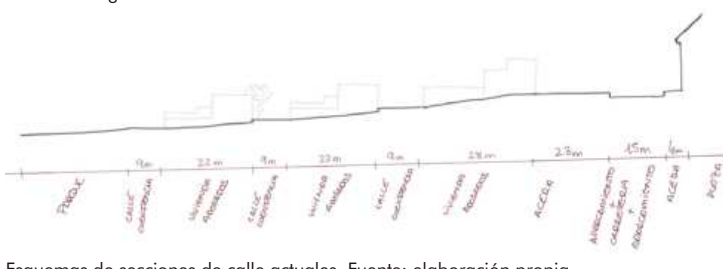
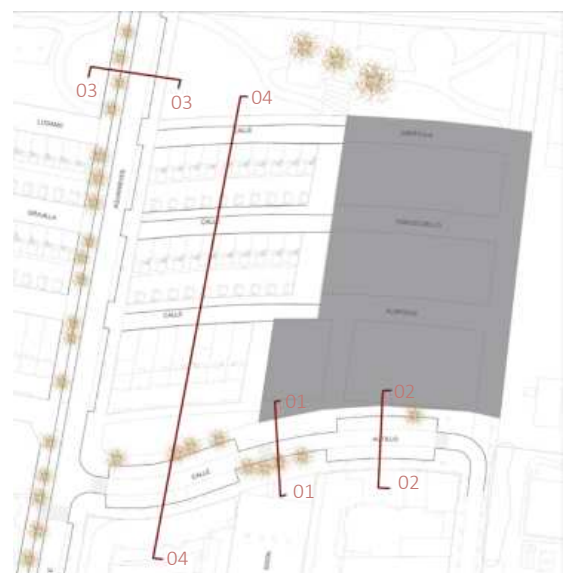
Sec. Calle Autillo 01.



Sec. Calle Autillo 02.

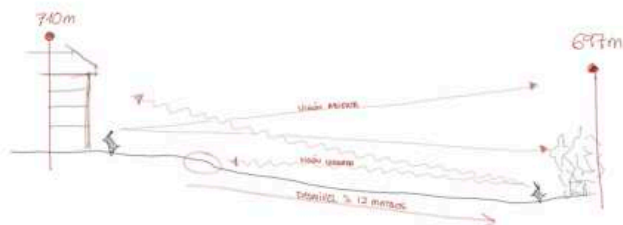
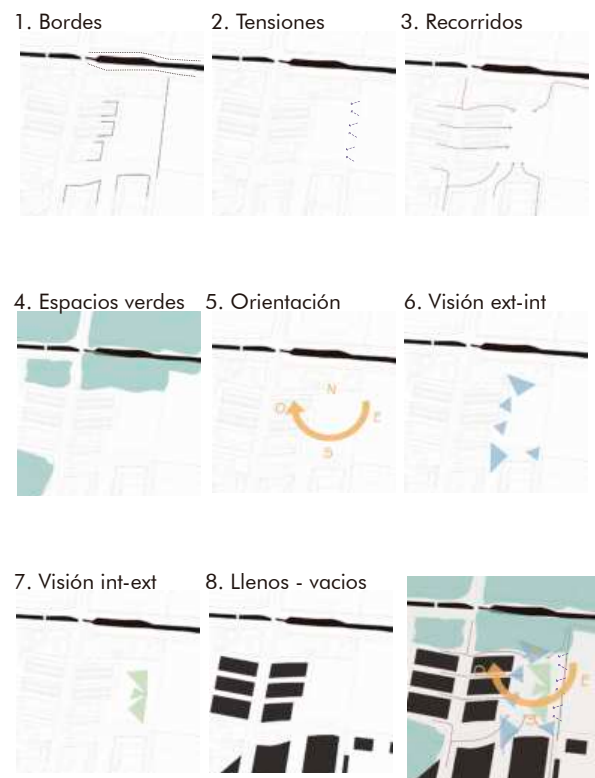
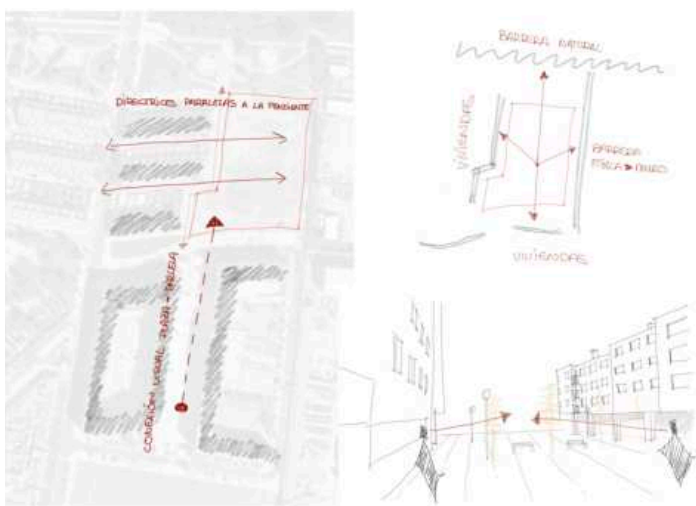
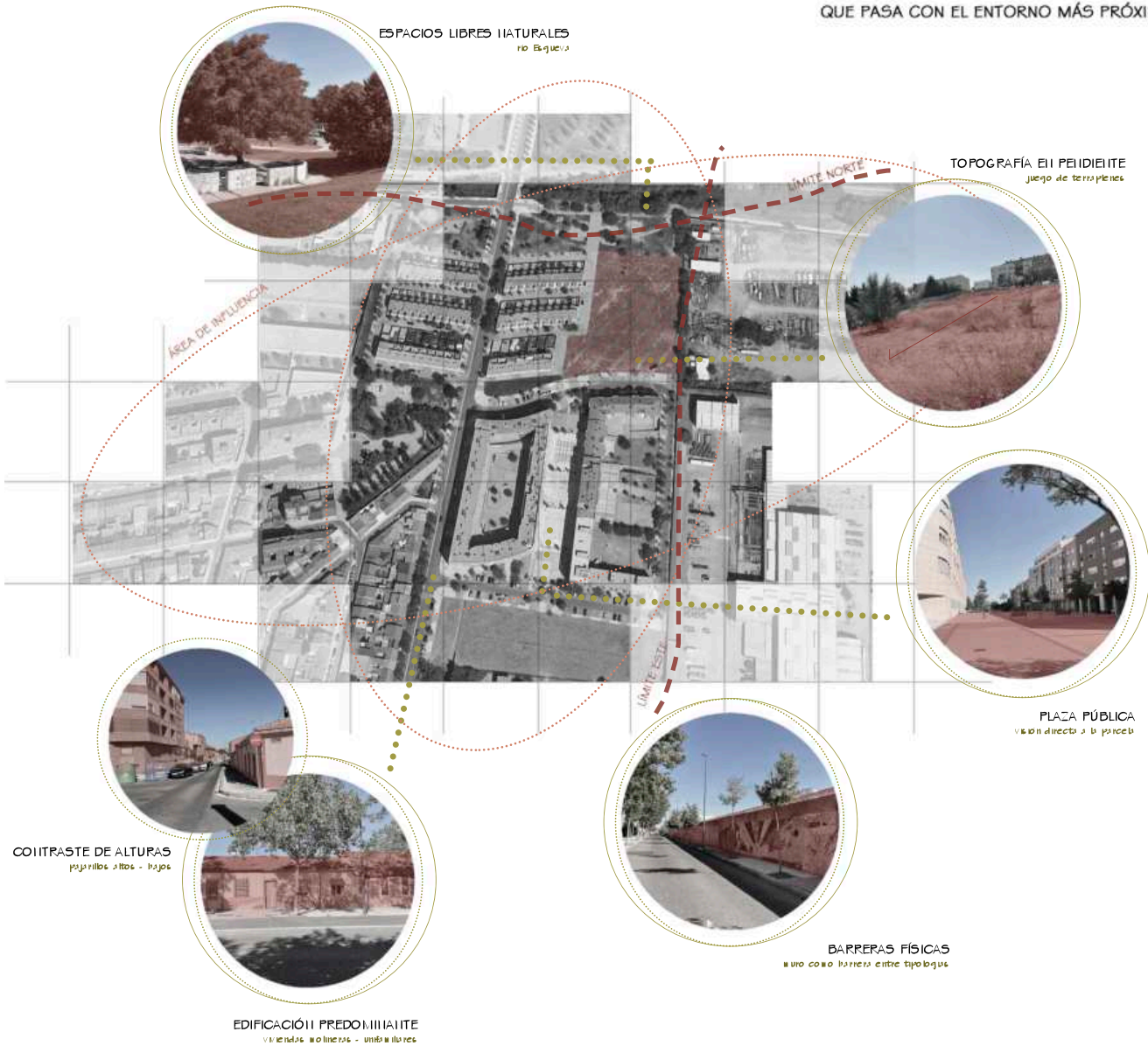


Sec. Calle Aguanieves 03.



Esquemas de secciones de calle actuales. Fuente: elaboración propia.

QUE PASA CON EL ENTORNO MÁS PRÓXIMO...?



01.1.3 El río Esgueva como elemento de identidad y su relación con los espacios verdes.

Aunque Pajarillos no está tan pegado al cauce del Esgueva como otros barrios, su desarrollo sí estuvo condicionado por él. La canalización del río a mediados del siglo XX permitió controlar las inundaciones y permitió que el barrio se expandiera hacia la periferia con nuevas áreas residenciales. El río no ha tenido un impacto tan directo en la vida cotidiana del barrio como en otros casos, pero sí influyó en la planificación urbana y en la creación de zonas verdes que mejoraron el entorno.

Hoy en día, el Esgueva se percibe más como un recurso paisajístico y ambiental que como una barrera. Sus riberas recuperadas, junto con parques y áreas verdes vinculadas a su trazado, han supuesto una mejora en la accesibilidad y la calidad de vida en Pajarillos, aunque todavía con cierta desconexión respecto al cauce.

El solar de intervención refleja una situación común en el barrio: la existencia de espacios verdes fragmentados, sin continuidad ni integración entre sí. Aunque cerca del Esgueva y de corredores naturales, estos no logran articularse con el tejido urbano. Ejemplos claros son la plaza arbolada de la calle Golondrina o el Parque Patricia, aislados por la densidad edificatoria y sin conexión con otras zonas verdes.

La vegetación en las calles es escasa y dispersa, con árboles como plátanos de sombra, acacias o álamos, que no llegan a generar sombra suficiente ni un espacio de estancia atractivo. A lo largo del cauce del Esgueva, en la zona vinculada al barrio, sí aparecen especies propias de ribera como sauces, fresnos y vegetación arbustiva, que aportan carácter al entorno natural.

Este solar puede convertirse en un punto clave para articular un corredor verde que enlace el Parque del Olivo, el cauce del Esgueva y el Parque de los Santos Pilarica, prolongándose hacia el fragmentado espacio del Camino Martillete. Además, proyectos como URBAN GreenUp, que ya han impulsado un corredor verde en el Paseo de Juan Carlos I y la calle San Isidro, muestran que el barrio está en proceso de renaturalización y ofrece la oportunidad de consolidar una red verde más cohesionada.



Plano de espacios verdes y solares vacíos. Línea de actuación de URBAN GreenUp en el barrio. Fuente: elaboración propia.



Plan de corredor verde en Valladolid. Fuente: URBAN GreenUp.



Intervenciones al otro lado del Esgueva en el parque de Pilarica-Los Santos. Fuente: elaboración propia.

01.1.4 Condiciones urbanísticas y normativas.

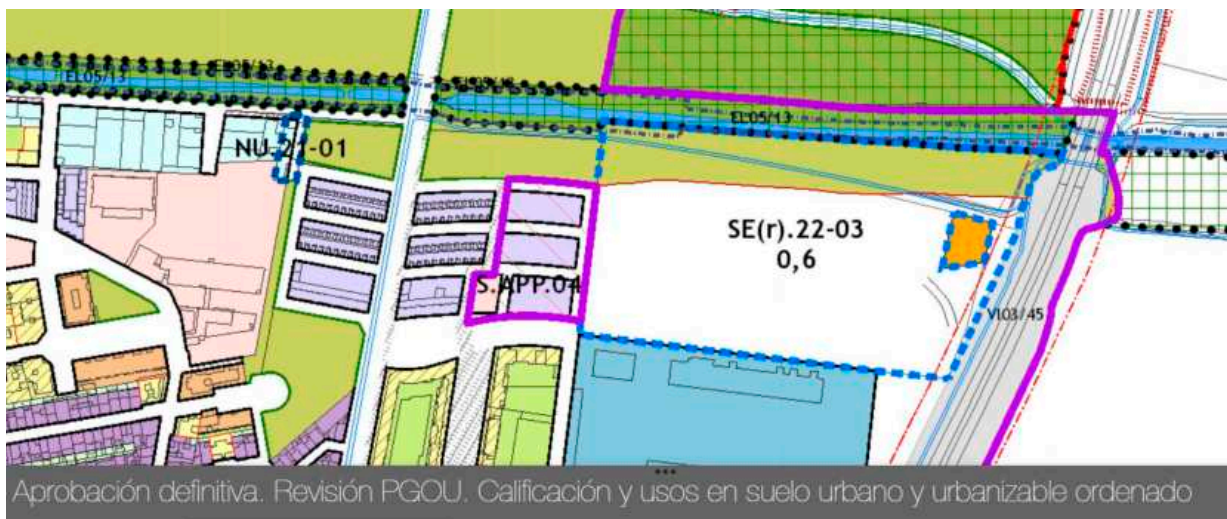
El ámbito de proyecto se encuentra regulado por el Plan General de Ordenación Urbana de Valladolid (PGOU, Revisión 2020), aprobado por Orden FYM/468/2020, de 22 de mayo, y por la Ley 5/1999 de Urbanismo de Castilla y León (LUCyL) junto con su Reglamento (Decreto 22/2004, RUCyL). Estos documentos establecen la clasificación del suelo, los usos asignados y las figuras de planeamiento de desarrollo necesarias para llevar a cabo cualquier modificación.

Situación urbanística del ámbito:

El solar S.APP04, donde se plantea la sede del TAC, forma parte del Plan Parcial “El Pato” y está clasificado en el PGOU como Área de Planeamiento Previo (APP). Se trata de un suelo urbanizable con uso pormenorizado residencial (R1) —vivienda unifamiliar adosada—, al que además se le asigna una dotación de equipamiento público. Actualmente la ordenación prevista no se ha ejecutado, de modo que el solar permanece vacío.

Por otro lado, al este del solar, se encuentra el sector colindante SE(r).22-03, propiedad de Intrame, que aparece como suelo urbano no consolidado. Está designado en el PGOU como un sector con ordenación remitida, lo que implica que precisa de un instrumento de planeamiento de desarrollo (plan especial o estudio de detalle) antes de poder edificarse.

La proximidad de ambos ámbitos, uno con ordenación aprobada pero sin desarrollar y el otro pendiente de ordenación, abre la posibilidad de plantear una operación conjunta.



PGOU. Suelo urbano y centro histórico. Fuente: visor PGOU.

Necesidad de cambio de uso:

El proyecto de la sede del TAC plantea transformar el solar S.APP04 de uso residencial a equipamiento cultural. Este cambio de uso requiere un proceso de modificación urbanística que se articula en varias fases:

1. Modificación puntual del PGOU

- Al modificar las determinaciones de ordenación general de dos sectores (S.APP04 y SE(r).22-03), se debe tramitar una modificación puntual del PGOU.
- Artículo 58 del PGOU: regula los procedimientos de desarrollo y modificación.
- Competencia: Ayuntamiento de Valladolid.

2. Redacción de un Plan Especial

- Una vez modificadas las determinaciones del PGOU, se redacta un Plan Especial para regular el cambio de uso.
- Artículo 143 LUCyL y RUCyL: los Planes Especiales se utilizan en situaciones de especial complejidad urbanística, como operaciones de regeneración y localización de equipamientos.

- Funciones:
 - Definir la nueva ordenación pormenorizada del S.APP.04 como dotacional.
 - Precisar la transferencia de edificabilidad al SE(r).22-03.
 - Garantizar la coherencia de la mezcla de usos en el sector receptor.
 - Justificar la operación por interés general (equipamiento cultural de ciudad).

3. Transferencia de edificabilidad

- La edificabilidad residencial prevista en el S.APP.04 se transfiere al SE(r).22-03, para mantener el equilibrio global de aprovechamientos del PGOU.
- El artículo 173 del RUCyL establece que, cuando se incrementa edificabilidad en un sector, se debe garantizar la ampliación proporcional de espacios libres y dotaciones.
- Esto obliga a que el Plan Especial del SE(r).22-03 contemple las cesiones adicionales correspondientes.

4. Proyecto de Actuación y Urbanización

- Para desarrollar el SE(r).22-03 será necesario un proyecto de actuación que defina cesiones, redes de infraestructuras y fases de ejecución.
- Posteriormente, se redactará el proyecto de urbanización, ajustado a la ordenación aprobada.

REVISIÓN DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE VALLADOLID

NORMATIVA URBANÍSTICA. FICHAS

ÁREA DE PLANEAMIENTO PREVIO

PLANEAMIENTO ASUMIDO EN SUELO URBANIZABLE

S.APP.04

El Pato

DATOS GENERALES				
CLASE DE SUELO:	SUR	PLANO-HOJA:	PO-D1	19-64/65
ORDENACIÓN DETALLADA:	SI	UNIDAD URBANA:	-	-
FIGURA DE PLANEAMIENTO:	-	DISCONTINUO:	SI	INICIATIVA: Privada

DELIMITACIÓN/ESQUEMA PLANO DE ORDENACIÓN	
SUPERFICIE DEL SECTOR (Ss):	67.249,64 m²

PLANEAMIENTO PREVIO / DESARROLLOS Y MODIFICACIONES

REFERENCIA / Nº EXPEDIENTE	DENOMINACIÓN	FECHA DE APROBACIÓN
1348/98 996/99 389/00	Plan Parcial Proyecto de Actuación Proyecto de Urbanización	14/09/1999 03/07/2000 13/02/2001

REVISIÓN DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE VALLADOLID

NORMATIVA URBANÍSTICA. FICHAS

SECTORES DE SUELO URBANO NO CONSOLIDADO

ORDENACIÓN DETALLADA EN DESARROLLO DEL PG

SE(r).22-03

Intrame

DATOS GENERALES				
CLASE DE SUELO:	SU-NC	PLANO-HOJA:	PO-D1	19-64/65; 20-64/65
ORDENACIÓN DETALLADA:	NO	UNIDAD URBANA:	UU22	Campo de Tiro - Buenos Aires
FIGURA DE PLANEAMIENTO:	PE o ED	DISCONTINUO:	NO	INICIATIVA: Privada

DELIMITACIÓN/ESQUEMA PLANO DE ORDENACIÓN	
SUPERFICIE SECTOR (Ss):	48.640,14 m²

DETERMINACIONES DE ORDENACIÓN GENERAL

SUPERFICIE BRUTA Ss (Ss-SGa)	48.640,14 m²	
SUPERFICIE NETA Snetid (Ss-SGa-SGh) (Artº86bis RUCyL)	48.640,14 m²	
DOTACIONES EXISTENTES QUE SE MANTIENEN (DOTe)	GENERALES (SGe) 0,00 m²	LOCALES (SLe) 0,00 m²

CESIONES DE SUELO PARA SISTEMAS GENERALES			
SISTEMAS GENERALES INTERNOS (SGI)			
RED VIARIA	ESPACIOS LIBRES	EQUIPAMIENTO	SERVICIOS URBANOS
0,00 m²	0,00 m²	0,00 m²	0,00 m²
SISTEMAS GENERALES EXTERIORES, ADSCRITOS AL SECTOR (SGe)			
RED VIARIA	ESPACIOS LIBRES	EQUIPAMIENTO	SERVICIOS URBANOS
0,00 m²	0,00 m²	0,00 m²	0,00 m²

USO GLOBAL		
USO PREDOMINANTE	USOS COMPATIBLES	USOS PROHIBIDOS
Productivo 1º y 2º	Productivo 3º/ Equip.	Resto

Resultado: ordenación general y detallada:

El sector SE(o) INTRAME surge de la fusión de S.APP4 y SE(r).22.03, y se clasifica como Suelo Urbano No Consolidado. Su desarrollo se regula mediante un Plan Especial y un Proyecto de Actuación, sobre una superficie total de 56.220 m², de los cuales 12.670 m² son zona verde junto al río Esgueva.

El sector es mixto, con usos residencial, industrial y de equipamiento (la sede del TAC). La edificabilidad mínima se mantiene según los sectores previos: 3.679 m²e residenciales y 29.184 m²e industriales, dando un total inicial de 32.863m²e.

Distribución de la superficie libre (43.122 m²):

- Residencial: 5.593 m²
- Industrial: 16.025 m²
- Equipamiento: 6.025 m²
- Otros usos: 430 m²

Índices de edificabilidad:

- Residencial: 0,66 m²/m² (máx. 1) --> se incrementa voluntariamente a 0,85 m²/m² (4.770 m²e) para compensar al promotor.
- Industrial: 1,82 m²/m² (máx. 2)

Edificabilidad total final: 33.954 m²e, con índice global de 0,60 m²/m², cumpliendo los límites legales.

Justificación estratégica:

El cambio de uso del solar no se entiende solo como un trámite urbanístico, sino como una oportunidad para responder a necesidades reales del barrio y de la ciudad:

- Equilibrio territorial: el TAC supone dotar a Pajarillos de un equipamiento cultural de gran relevancia, algo de lo que siempre ha carecido, equilibrando la oferta de infraestructuras respecto a otras zonas de Valladolid.
- Cohesión social: la cultura se convierte aquí en una herramienta clave para integrar a una población muy diversa y, al mismo tiempo, combatir la estigmatización histórica que arrastra el barrio.
- Regeneración urbana: la intervención reactiva un solar vacío en contacto con el Esgueva, mejorando tanto el paisaje urbano como la calidad ambiental del entorno.
- Conectividad: la sede del TAC ayuda a abrir Pajarillos hacia el resto de la ciudad, reforzando su accesibilidad mediante transporte público y recorridos peatonales.

Anexo ficha de ordenación del nuevo sector SE(o) INTRAME:

REVISIÓN DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE VALLADOLID

NORMATIVA URBANÍSTICA. FICHAS

SECTORES DE SUELO URBANO NO CONSOLIDADO

SE(o)

ORDENACIÓN DETALLADA EN DESARROLLO DEL PG

Intrame

DATOS GENERALES

CLASE DE SUELO:	SU-NC	PLANO-HOJA:	PO-D1	19-64/65; 20-64/65
ORDENACIÓN DETALLADA:	SI	UNIDAD URBANA:	UU22	Campo de Tiro - Buenos Aires
FIGURA DE PLANEAMIENTO:	PGOU	DISCONTINUO:	NO	INICIATIVA: Privada

DELIMITACIÓN/ESQUEMA PLANO DE ORDENACIÓN

SUPERFICIE SECTOR (Ss):	56.220	m²
-------------------------	--------	----

DETERMINACIONES DE ORDENACIÓN GENERAL

SUPERFICIE BRUTA Sb (Ss+SGa)	56.220	m²		
SUPERFICIE NETA Snedif (Ss-SGe-SGi) (Artº86bis RUCyL)	56.220	m²		
DOTACIONES EXISTENTES QUE SE MANTIENEN (DOTe)	GENERALES (SGe)	0,00 m²	LOCALES (DLe)	0,00 m²

CESIONES DE SUELO PARA SISTEMAS GENERALES

SISTEMAS GENERALES INTERNOS (SGi)				0,00 m²
RED VIARIA	ESPACIOS LIBRES	EQUIPAMIENTO	SERVICIOS URBANOS	
0,00 m²	0,00 m²	0,00 m²	0,00 m²	
SISTEMAS GENERALES EXTERIORES, ADSCRITOS AL SECTOR (SGa)				0,00 m²
RED VIARIA	ESPACIOS LIBRES	EQUIPAMIENTO	SERVICIOS URBANOS	
0,00 m²	0,00 m²	0,00 m²	0,00 m²	

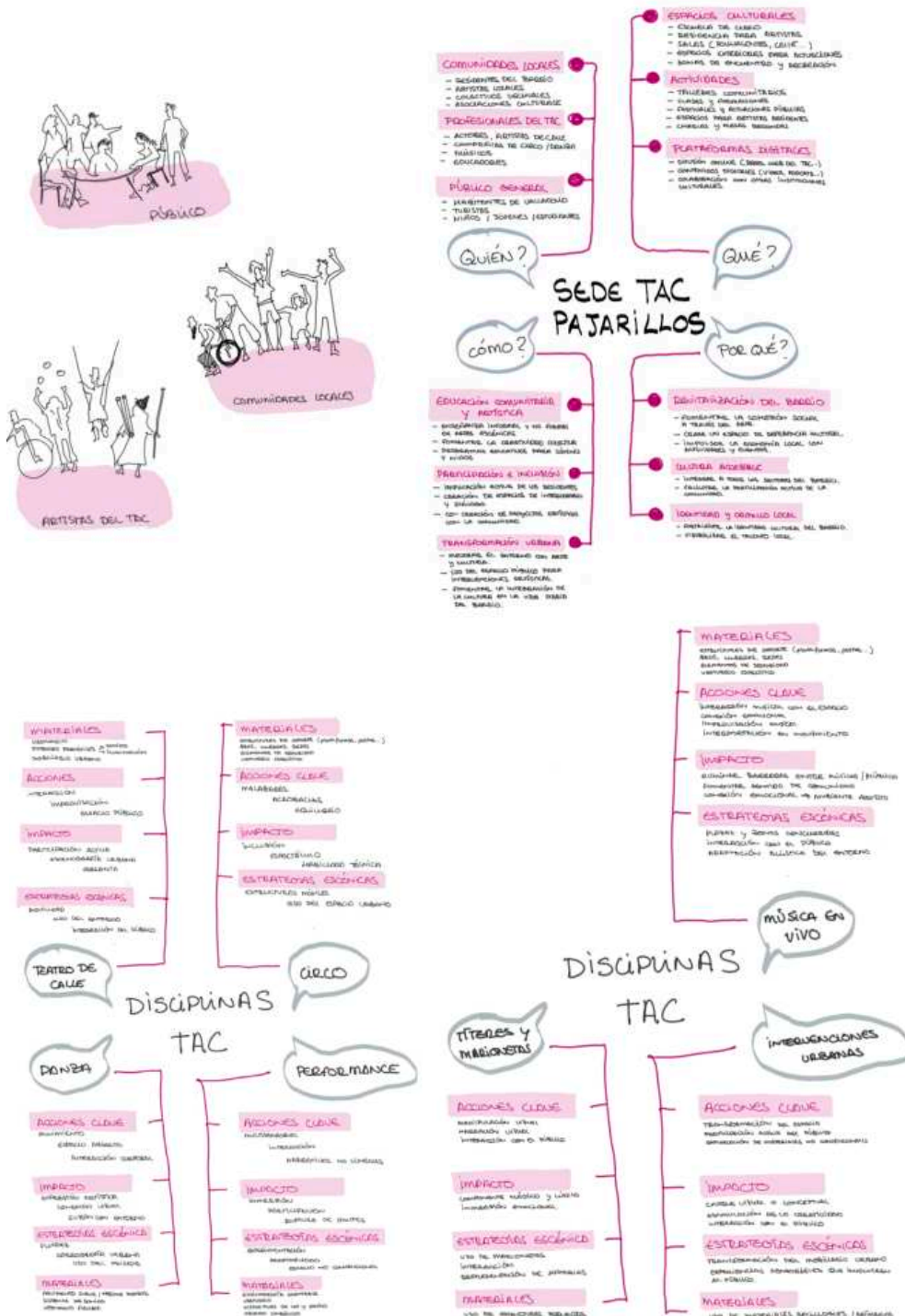
USO GLOBAL

USO PREDOMINANTE	USOS COMPATIBLES	USOS PROHIBIDOS
Mixto Productivo/ Residencial	Según O.D.	Según O.D.

01.2 ESTRATEGIA PROYECTUAL

01.2.1 El TAC como oportunidad de regeneración urbana.

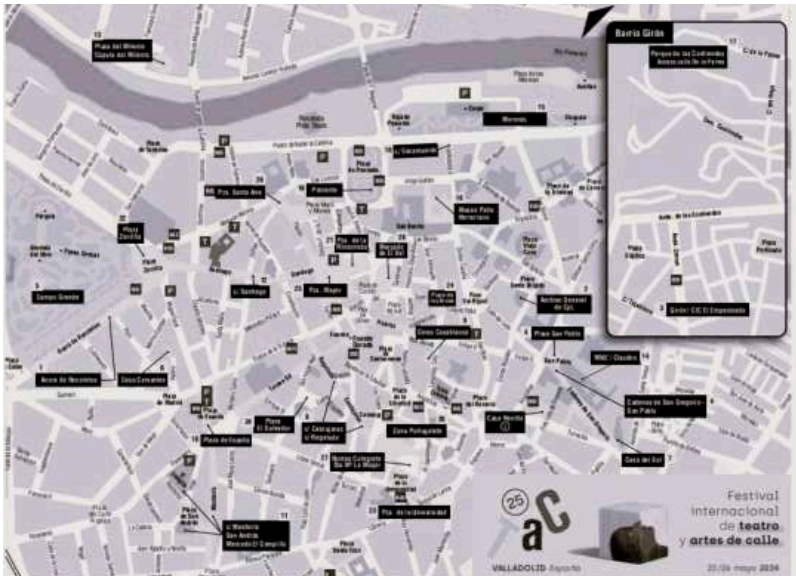
El Festival Internacional de Teatro y Artes de Calle (TAC) es uno de los eventos culturales más importantes de Valladolid. Cada año convierte la ciudad en un gran escenario abierto gracias a su programación variada, que incluye teatro, danza, circo, clown, performances y música. La idea de ubicar la sede permanente del TAC en Pajarillos busca llevar esa energía cultural a un barrio que históricamente ha estado desconectado del centro, generando allí un nuevo foco cultural con capacidad de transformación. La llegada del TAC a Pajarillos no solo pretende ofrecer un equipamiento cultural de primer nivel, sino también cambiar la percepción que se tiene del barrio. Se trata de dignificar su imagen, atraer visitantes y reforzar el orgullo y la identidad de sus vecinos. La propuesta parte de entender la cultura como herramienta de cohesión social, capaz de mejorar la convivencia, generar nuevas oportunidades y dinamizar la economía local.



dónde se concentra el TAC...?

dónde sería posible desarrollarlo en Pajarillos...?

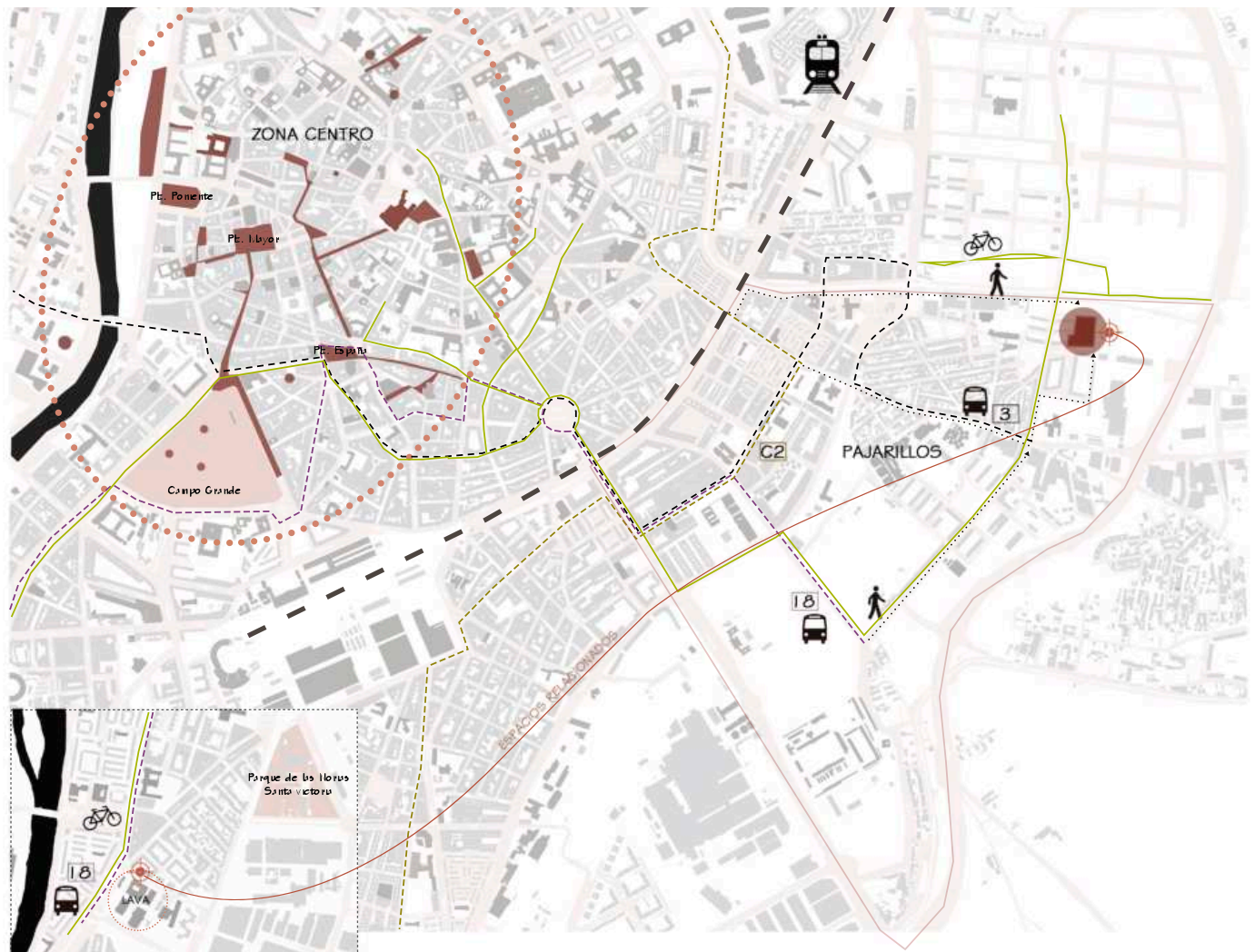
CENTRO CIUDAD



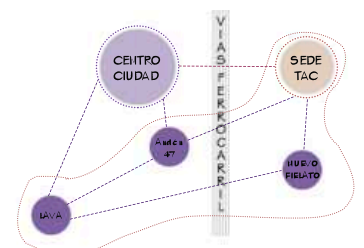
PAJARILLOS



Pajarillos cuenta con numerosos espacios en los que podrían desarrollarse algunos de los actos del TAC. Sería interesante para conectar el barrio con el resto de la ciudad por medio de este evento y, también, para crear una conexión centro ciudad - pajarillos - sede del TAC.



En Valladolid existen ya espacios culturales consolidados como el LAVA, Andén 47 o el Nuevo Fielato. La incorporación del TAC en Pajarillos no busca competir con ellos, sino articular una red que los conecte y refuerce la proyección cultural de la ciudad. Además, el acceso al barrio es sencillo, tanto en transporte público como en bicicleta o a pie, lo que facilita que las actividades culturales no se concentren únicamente en el centro. De este modo, el TAC en Pajarillos permitiría descentralizar la oferta cultural y otorgar al barrio un papel destacado dentro de la vida cultural de Valladolid.

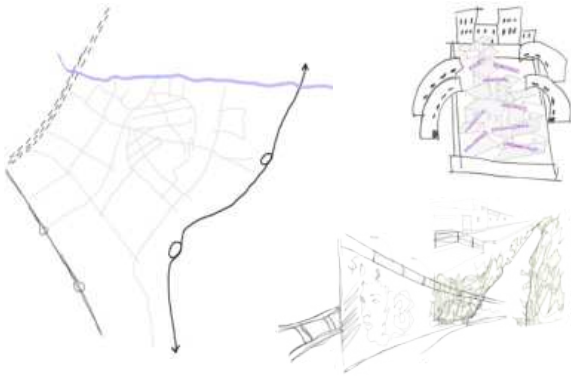


01.3 INSPIRACIONES DE PARTIDA Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

01.3.1 Puntos de partida.

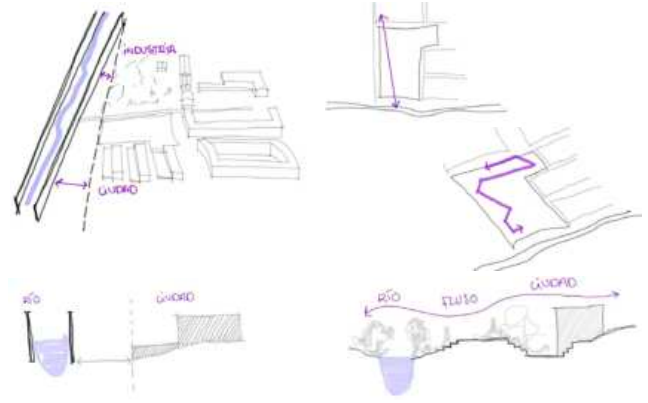
Entre líneas

Pajarillos no es un barrio periférico por distancia, sino por cómo ha sido tratado. El ferrocarril y la Ronda Este lo han encerrado, convirtiéndolo en un espacio aislado y residual. El proyecto se sitúa precisamente en ese límite, en el pliegue que dejan estas infraestructuras, como lugar de oportunidad.



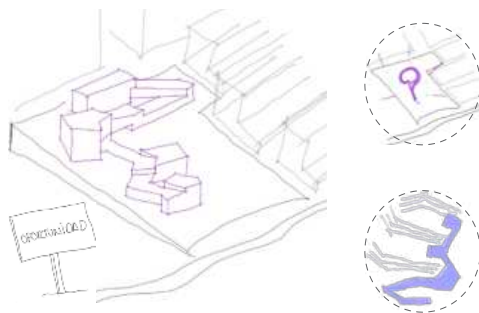
Esgueva latente

El río bordea el barrio pero casi no se vive. Oculto y sin accesos, ha sido un límite olvidado. El proyecto lo reconoce y lo incorpora como un recurso paisajístico y ambiental, abriendo vistas y recorridos que lo conectan con la vida del barrio. El Esgueva pasa a ser un acompañante del edificio, no un borde residual.



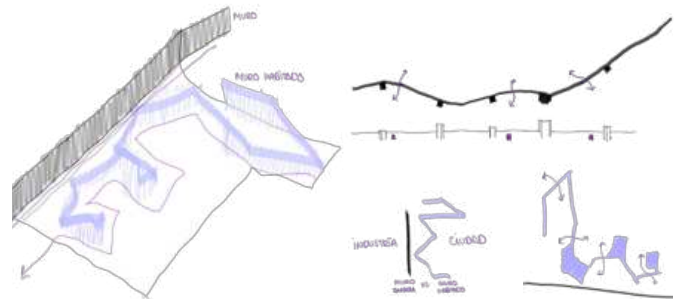
Vacios activables

El solar tiene un carácter abierto, sin normas claras, que lo convierte en una oportunidad. La propuesta no busca rellenar ese vacío, sino transformarlo en un lugar vivo: plazas, graderíos, recorridos y espacios exteriores pensados para que la cultura y la vida del barrio puedan suceder al mismo tiempo.



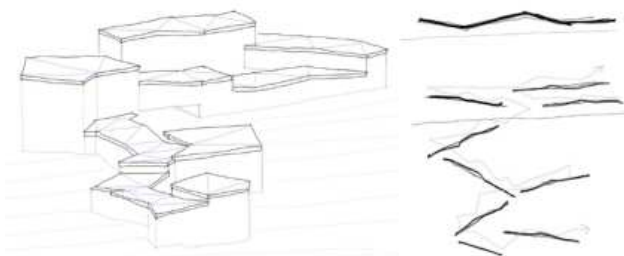
Muralla habitada

La forma quebrada del edificio recuerda a una muralla castellana, pero reinterpretada. No es un cierre que divide, sino un borde que articula. Sus quiebros se marcan con salas de ensayo que actúan como torreones, y los pasos inferiores funcionan como compuertas que permiten atravesar el volumen. El muro se habita.



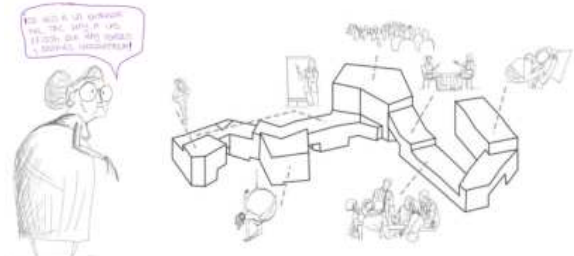
El terreno como materia

La pendiente no se corrige, se asume como parte del proyecto. El edificio desciende junto al terreno, se adapta y se pliega a su topografía. Muros, cotas escalonadas y cubiertas trianguladas generan un perfil que no irrumpe, sino que acompaña. Desde fuera, el edificio parece tierra artificial, desde dentro, crea interiores intensos.



Arquitectura como escena

El TAC no se concibe como un objeto aislado, sino como infraestructura escénica. Igual que el festival toma la calle, el edificio ofrece espacios abiertos y flexibles que funcionan como soporte: para ensayar, representar o convivir. La arquitectura se convierte en un escenario permanente para la vida cultural y vecinal.



01.3.2 Descripción del proyecto.

El proyecto nace con un objetivo claro: revitalizar el barrio de Pajarillos, transformar su imagen y aprovechar un solar vacío en una posición estratégica frente al río Esgueva. La intervención no solo busca reforzar el corredor verde del río, dándole continuidad, sino también articular una relación fluida entre lo existente y lo nuevo, integrando el proyecto en la ciudad como un elemento activo y vivo.

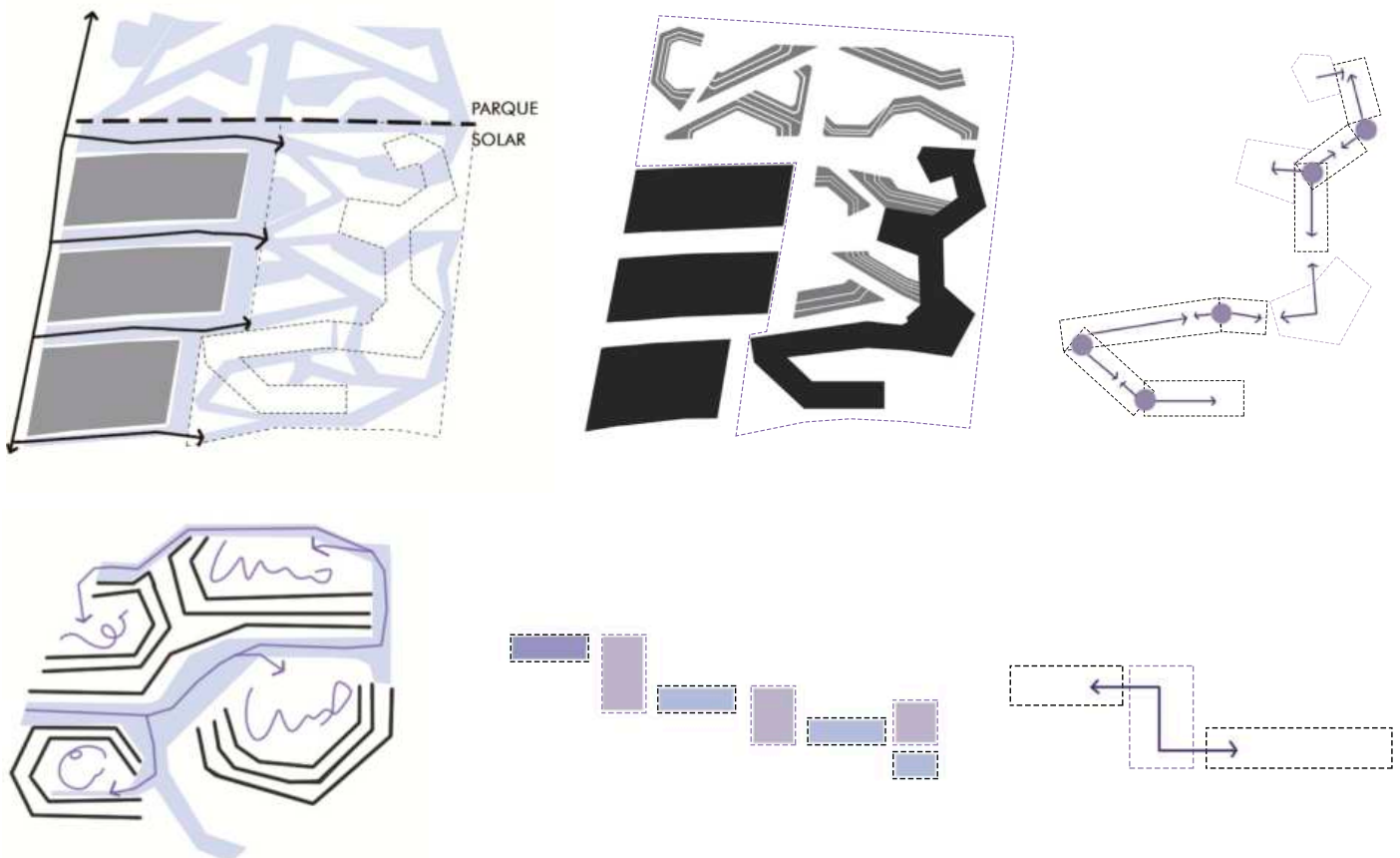
El planteamiento se ve condicionado por la coexistencia de dos usos muy distintos en el entorno inmediato: el industrial y el residencial. La presencia de un muro lateral que delimita la zona industrial inspira la propuesta: un edificio concebido como muralla habitada, reinterpretando la lógica de las murallas castellanas. Esta pieza continua se quiebra y se fragmenta, no solo evocando las defensas históricas, sino también reflejando el ritmo, el movimiento del cuerpo y las expresiones físicas características de la actividad artística del TAC.

En la organización del edificio, los torreones se materializan en las salas de ensayo, que marcan los quiebros del volumen, mientras que las compuertas se traducen en pasos inferiores que permiten atravesar la pieza, conectando dos ámbitos distintos: el este, vinculado al muro y a la industria, y el oeste, orientado hacia la zona urbana y residencial. Esta articulación refuerza la idea de un edificio permeable, que integra y organiza el entorno más que separarlo.

El proyecto concede una importancia fundamental a los espacios exteriores, que se conciben como prolongación de la vida artística y social. Una red de paseos entre graderíos y plazas permite recorrer el solar de forma continua, generando experiencias singulares de circulación y encuentro. Esta red conecta directamente con las calles existentes, creando un flujo que unifica lo nuevo y lo preexistente y transformando el exterior en un escenario activo de convivencia y movimiento. Los graderíos y plazas funcionan como plataformas para ensayos, actuaciones al aire libre o simplemente para detenerse y disfrutar del espacio, convirtiendo el proyecto en un soporte abierto para la comunidad.

La pieza se organiza siguiendo un sistema en clúster: una secuencia de bloques rectangulares que se repiten, adaptándose a la pendiente del terreno y generando un edificio quebrado en altura y forma. Las salas principales, como las de ensayo o la sala polivalente, actúan como nodos que ordenan la sucesión de espacios, donde se distinguen gradaciones de uso: desde áreas más privadas hasta espacios intermedios y públicos. Esta continuidad espacial permite que los distintos usos fluyan entre sí sin perder su identidad ni su funcionalidad.

Así, el TAC se concibe no como un objeto aislado, sino como una infraestructura viva y permeable: un edificio que respira con la ciudad y que extiende la lógica del festival a la arquitectura misma. La construcción se convierte en una escena permanente, donde la vida del barrio y la expresión artística se entrelazan, y donde la arquitectura ofrece un marco para habitar, moverse, encontrarse y crear.



01.3.3 Programa.

El programa de la Sede del Teatro de Artes Escénicas de Calle de Valladolid (TAC) responde a la voluntad de generar un espacio integrado, abierto y flexible, en el que todos los usuarios —artistas, estudiantes, vecinos y visitantes— compartan una misma experiencia formativa, cultural y comunitaria. La lógica organizativa establece una clara secuencia espacial de norte a sur, en diálogo con la topografía descendente de la parcela hacia la ribera del Esgueva.

1. Residencia y Administración

En la franja norte, más próxima al tejido urbano residencial, se ubica la residencia de artistas y estudiantes, concebida para acoger entre 25 y 30 personas en distintas modalidades de convivencia (individual, pareja, compañía). Dispone de comedor, cocina común, lavandería, áreas de ocio y descanso.

En continuidad inmediata se sitúa la administración, núcleo organizativo de la sede, que controla los accesos, gestiona la vida residencial y coordina las actividades culturales y académicas. Ambas piezas forman un conjunto integrado que constituye el umbral de entrada a la sede y el corazón de su funcionamiento cotidiano.

2. Aulas Taller y Salas de Ensayo

Más allá de la residencia y la administración, el proyecto articula los espacios formativos y de ensayo, concebidos bajo un criterio de polivalencia. Ninguna sala está rígidamente vinculada a una única disciplina, de modo que los acabados neutros y las estructuras auxiliares y desmontables permiten adaptar los espacios a las diversas prácticas artísticas.

El recorrido se organiza en distintos niveles conectados entre sí:

- Sala Polivalente: pieza de gran escala (altura ≈ 10 m), capaz de acoger ensayos generales, entrenamientos colectivos o representaciones abiertas al público. Un altillo en altura complementa el uso de ensayo.
- Volumen Educativo 1: incorpora servicios de aseos y comunicación vertical, y conecta con la Sala de Ensayo 1 mediante un graderío que funciona como espacio intermedio de observación y aprendizaje.
- Volumen Educativo 2: acoge tres aulas y dos salas de ensayo, en estrecha relación funcional, favoreciendo la continuidad entre formación teórica y práctica.
- Taller: en el nivel inferior del conjunto se sitúa el taller de fabricación y reparación de materiales escénicos, mobiliario y elementos auxiliares, apoyando el trabajo creativo de las aulas y salas.

Esta secuencia espacial refuerza la idea de conectividad total: los espacios se vinculan entre sí mediante circulaciones fluidas y relaciones visuales, fomentando la colaboración y la transversalidad entre disciplinas.

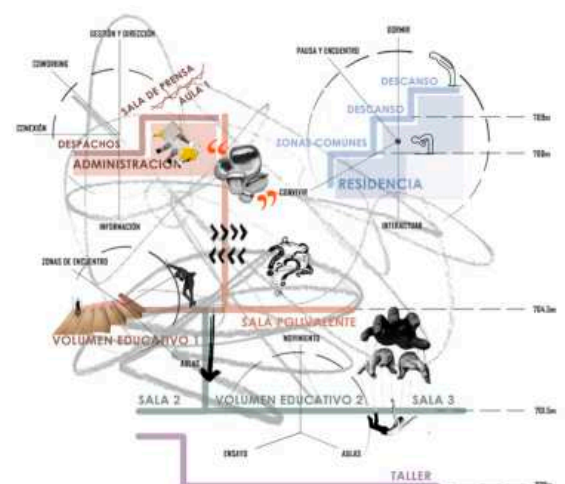
3. Espacios Exteriores

El proyecto potencia la relación entre la sede y el barrio mediante un sistema de espacios exteriores activos, que prolongan la actividad artística más allá de los límites edificados.

Los graderíos verdes, plazoletas y pasos inferiores conforman escenarios abiertos que permiten el desarrollo de ensayos, actuaciones y encuentros informales, generando un ámbito de convivencia entre artistas y vecinos. Los grandes ventanales y las conexiones a distintas cotas refuerzan la continuidad interior–exterior, evitando que el edificio se perciba como una barrera y consolidando su carácter de infraestructura cultural inclusiva.

4. Síntesis

La propuesta entiende el TAC como un ecosistema unitario en el que la residencia, la administración, las aulas, las salas y los espacios exteriores no son piezas autónomas, sino partes interdependientes de un todo. La organización secuencial y la polivalencia de los espacios responden a la voluntad de que “todo sea de todos”, favoreciendo la interacción, el intercambio y la apropiación colectiva del edificio.



RESIDENCIA	Cota 712,7m
1. Zonas comunes	93,00 m ²
2. Terraza común	3,30 m ²
3. Habitación doble (3unidades)	65,55 m ²
4. Habitación individual (2unidades)	24,00 m ²
5. Zona de cine/descanso	24,00 m ²
	Cota 709,5m
6. Zonas comunes	162,30 m ²
7. Terraza común	9,40 m ²
8. Habitación adaptada	18,50 m ²
9. Habitación doble 5	20,45 m ²
10. Habitación doble 6	20,45 m ²
11. Habitación individual 3	17,25 m ²
12. Habitación individual 4	18,45 m ²
13. Habitación doble 7	21,85 m ²
14. Habitación doble 8	21,85 m ²
15. Habitación individual	18,45 m ²
16. Habitación 6	18,45 m ²
17. Habitación compartida (4p)	23,50 m ²
	Cota 706,0m
18. Cortavientos de acceso	18,60 m ²
19. Looby	30,75 m ²
20. Recepción	15,85 m ²
21. Zona de trabajo compartida	34,15 m ²
22. Lavandería	11,50 m ²
23. Cuarto de instalaciones	9,55 m ²
24. Distribuidor	12,70 m ²
25. Aseos	14,20 m ²
26. Cocina	10,40 m ²
27. Comedor	84,40 m ²
28. Almacén	1,80 m ²
29. Núcleo de comunicaciones	24,00 m ²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	848,65 m²

ADMINISTRACIÓN	Cota 709,0m
1. Espacio de tránsito activo	67,00 m ²
2. Sala de juntas/prensa	23,55 m ²
3. Aula 1	42,25 m ²
4. Galería visual	13,40 m ²
	Cota 706,0m
5. Cortavientos de acceso	162,30m ²
6. Looby/recepción	9,40 m ²
7. Zona de tránsito/espera	18,50 m ²
8. Despacho dirección TAC	20,45 m ²
9. Despacho gestión residencia	20,45 m ²
10. Administración/secretaría	17,25 m ²
11. Coworking	18,45 m ²
12. Zona polivalente/vestíbulo/cocina	21,85 m ²
13. Cuarto de instalaciones	21,85 m ²
14. Aseos	18,45 m ²
15. Distribuidor privado	18,45 m ²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	493,60 m²

SALA POLIVALENTE	Cota 707,3m
1. Altillio de ensayo	73,40 m ²
2. Graderío	30,20 m ²
	Cota 704,5m
3. Cortavientos de acceso	17,45 m ²
4. Vestíbulo	13,80 m ²
5. Looby	50,00 m ²
6. Recepción	4,65 m ²
7. Luces/control	4,90 m ²
8. Aseo privado	2,10 m ²
9. Aseo público	6,25 m ²
10. Espacio polivalente	234,00 m ²
	Cota 701,5m
11. Distribuidor vestuarios	60,00 m ²
12. Camerino	24,15 m ²
13. Almacén	9,90 m ²
14. Cuarto de instalaciones	3,50 m ²
15. Vestuario mixto	37,50 m ²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	571,80 m²

VOLUMEN EDUCATIVO 1	Cota 704,5m
1. Looby	42,70 m ²
2. Aula 2	84,85 m ²
3. Distribuidor	81,20 m ²
4. Aula 3	35,00 m ²
5. Pasillo	4,30 m ²
6. Almacén	2,70 m ²
7. Aseo adaptado	4,70 m ²
8. Aseos masculinos	8,15 m ²
9. Aseos femeninos	7,70 m ²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	271,30 m²

SALA DE ENSAYO 1	Cota 701,5m
1. Zona de ensayo	119,00 m ²
2. Espacio inferior	31,85 m ²
3. Graderío	42,00 m ²
4. Luces/control	15,00 m ²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	207,85 m²

SALA DE ENSAYO 2	Cota 701,5m
1. Zona de ensayo	69,00 m ²
2. Acceso/escaleras	8,25 m ²
3. Graderío	24,35 m ²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	101,60 m²

VOLUMEN EDUCATIVO 2	Cota 701,5m
1. Cortavientos de acceso	16,00 m ²
2. Distribuidor activo	145,00 m ²
3. Vestuario	3,80 m ²
4. Aseo masculino	6,60 m ²
5. Aseo femenino	4,85 m ²
6. Camerino	5,00 m ²
7. Aula 4	95,60 m ²
8. Aula 5	31,00 m ²
9. Aula 6	28,80 m ²
10. Patio	16,35 m ²
11. Cuarto de instalaciones	17,70 m ²
12. Vestuario	13,55 m ²
13. Aseo femenino	1,85 m ²
14. Aseo masculino	1,35 m ²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	387,45 m²

ESPACIO TALLER	Cota 698,0
1. Taller	61,00 m ²
2. Distribuidor	42,00 m ²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	103,00 m²





02. MEMORIA CONSTRUCTIVA

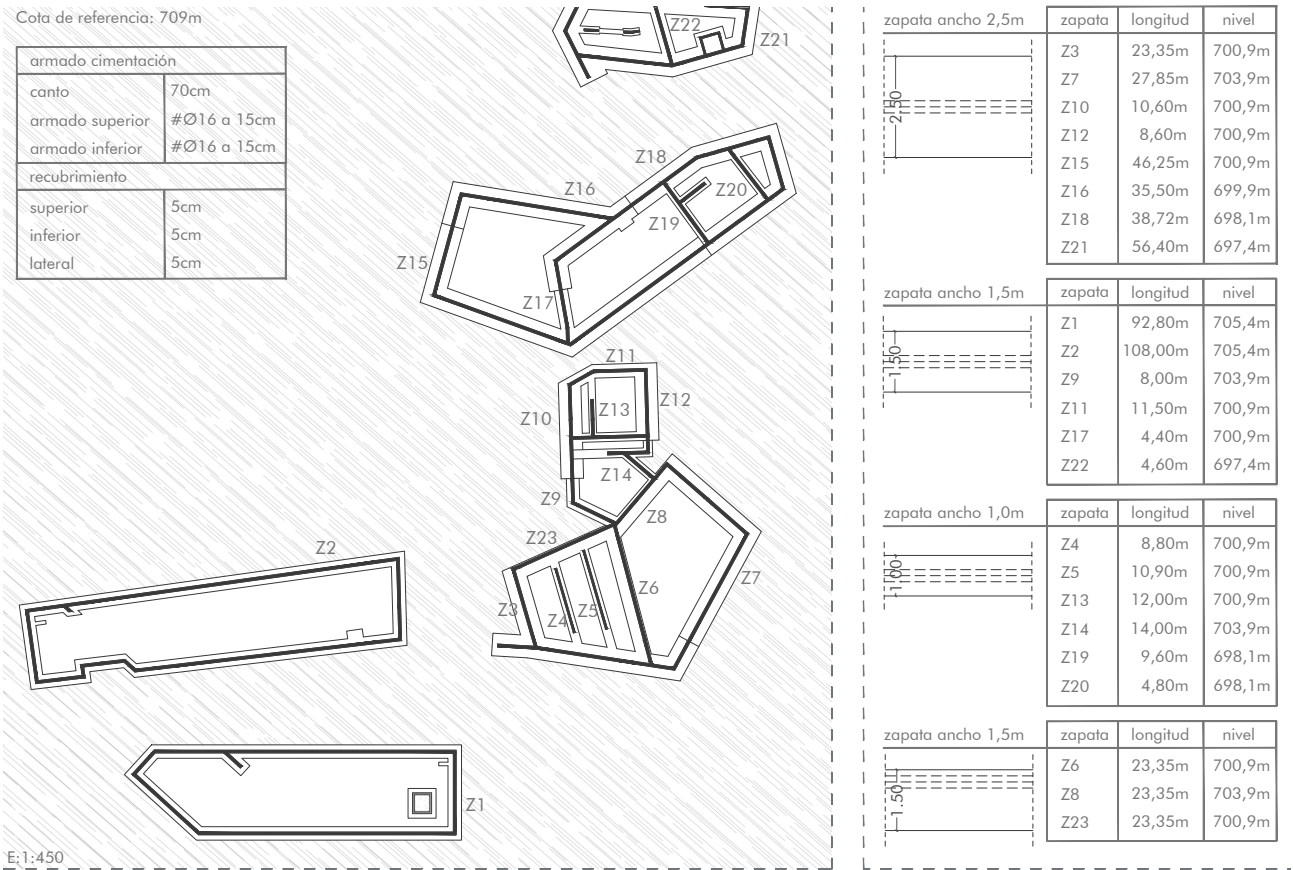
02.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

La forma de apoyar el edificio en el terreno está directamente condicionada por la pendiente del solar. Desde el principio se planteó que la solución de cimentación debía ser coherente con esta topografía, evitando grandes movimientos de tierra y permitiendo que el edificio descendiera al mismo ritmo que el terreno.

Al tratarse de una estructura resuelta íntegramente con muros de hormigón armado, se opta por un sistema de zapatas corridas, que recogen de forma continua la carga de estos elementos portantes. Este tipo de cimentación resulta la más adecuada, ya que garantiza estabilidad y continuidad estructural a lo largo de todo el perímetro.

La peculiaridad viene dada por la pendiente: las zapatas no se disponen a una misma cota, sino que se van escalonando en los puntos donde el terreno obliga a modificar la cota inferior del muro. De esta manera, cada tramo del edificio se adapta a su posición dentro de la ladera, y los muros pueden descender sin interrupciones, siguiendo la topografía natural.

Esta solución evita la necesidad de crear una gran explanada artificial, reduciendo los desmontes y respetando la lógica del solar. Al mismo tiempo, permite que la arquitectura y el terreno trabajen de forma conjunta: los escalones de la cimentación se relacionan con los cambios de nivel del proyecto, vinculándose a la secuencia de graderíos y plazas exteriores que forman parte de la propuesta.



02.2 ESTRUCTURA PORTANTE

02.2.1 Estructura horizontal.

Las zonas que apoyan directamente en el solar se resuelven mediante una solera ventilada con **sistema de cavitis de PP-PET reciclado**, colocada sobre enchachado de grava y hormigón de limpieza HL-150/B/20. Sobre este sistema se ejecuta una solera de regulación de 5 cm, armada con mallazo Ø6 en retícula de 20x20cm y hormigón HA-25 y acero B500 S. Esta solución permite garantizar la ventilación y el aislamiento frente a la humedad del terreno.

En los espacios singulares, como las aulas magnas que descienden de nivel, el forjado se plantea como una losa de cimentación inclinada, que se aplana en la zona de uso y apoya directamente sobre el terreno. El encuentro entre la solera ventilada y esta losa inclinada se resuelve con un muro de hormigón armado que actúa como remate y punto de arranque.

Las zonas que no apoyan sobre el terreno, como es el caso de los techos de los pasos inferiores y los forjados interiores del volumen, se resuelven con losas macizas de hormigón armado de 30 cm. En casos puntuales, como el vuelo del balcón-mirador de la sala polivalente o el segundo nivel de esta, se emplea losa maciza de 25 cm, adaptada a las sollicitaciones estructurales de esas piezas más ligeras.

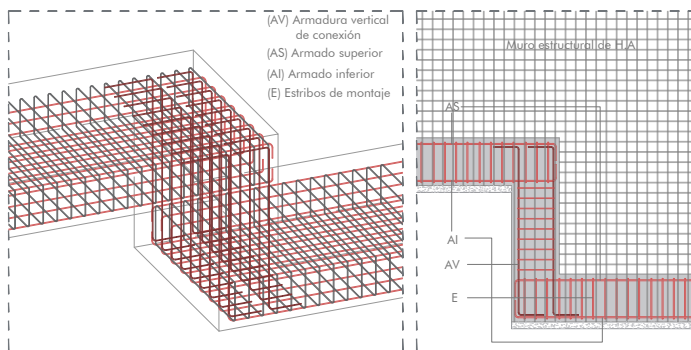
Los graderíos de las salas de ensayo se ejecutan con losa escalonada de 25 cm de hormigón armado, anclada a los muros estructurales. En la sala polivalente, el graderio se resuelve con una losa inclinada de 25cm que nace de los muros portantes y se refuerza con una viga prefabricada de hormigón armado, apoyada lateralmente en muros portantes, que asegura el apoyo longitudinal de la misma.

02.2.2 Muros estructurales.

La base de la estructura son los muros de hormigón armado de 30 cm, que recorren todo el edificio y le dan forma a su trazado quebrado. Estos muros se apoyan sobre las zapatas corridas escalonadas, adaptando su base a los cambios de cota de la cimentación. En la parte superior, se ajustan a la geometría de la cubierta plegada, lo que les da un perfil quebrado, casi poligonal, coherente con la idea de una pieza continua que se adapta al terreno y a la topografía arquitectónica del conjunto.

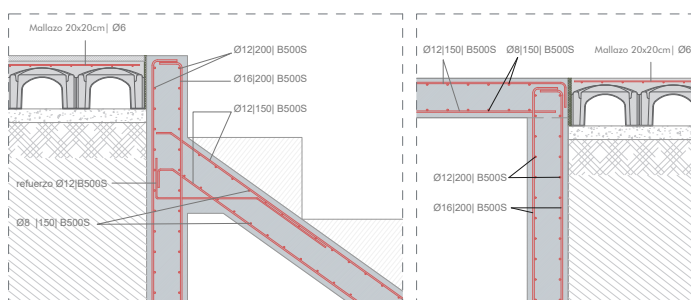
Detalle zapata corrida con escalonamiento

E:1:25



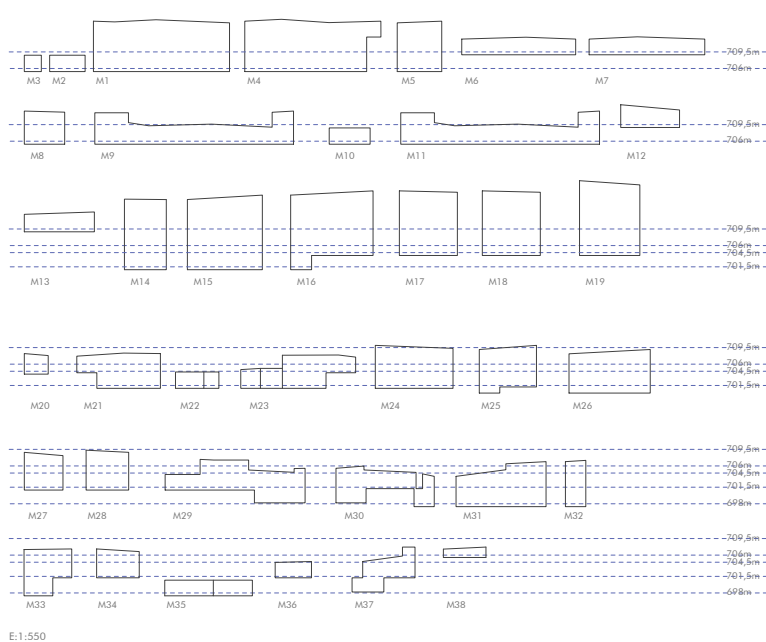
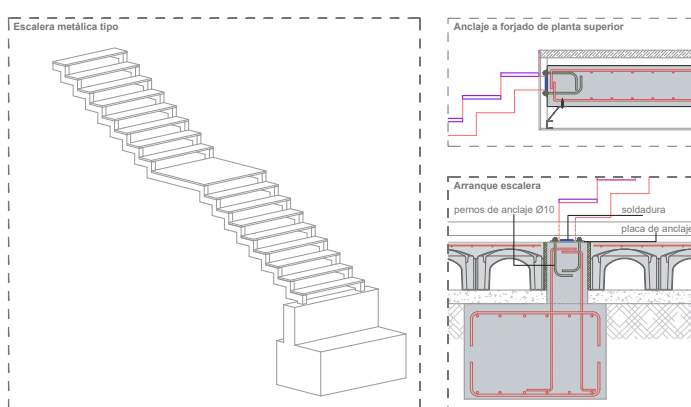
Detalle encuentro solera ventilada con losa inclinada y forjado de planta

E:1:25



Detalle arranque de escalera metálica

E:1:25



E:1:550

02.2.3 Cubierta.

La cubierta se resuelve mediante una losa postesada de hormigón armado, concebida como una gran superficie continua que refuerza la idea de unidad del edificio. La elección de este sistema responde a la necesidad de salvar luces considerables sin recurrir a grandes espesores, manteniendo una imagen ligera y controlada a pesar de la solidez del material.

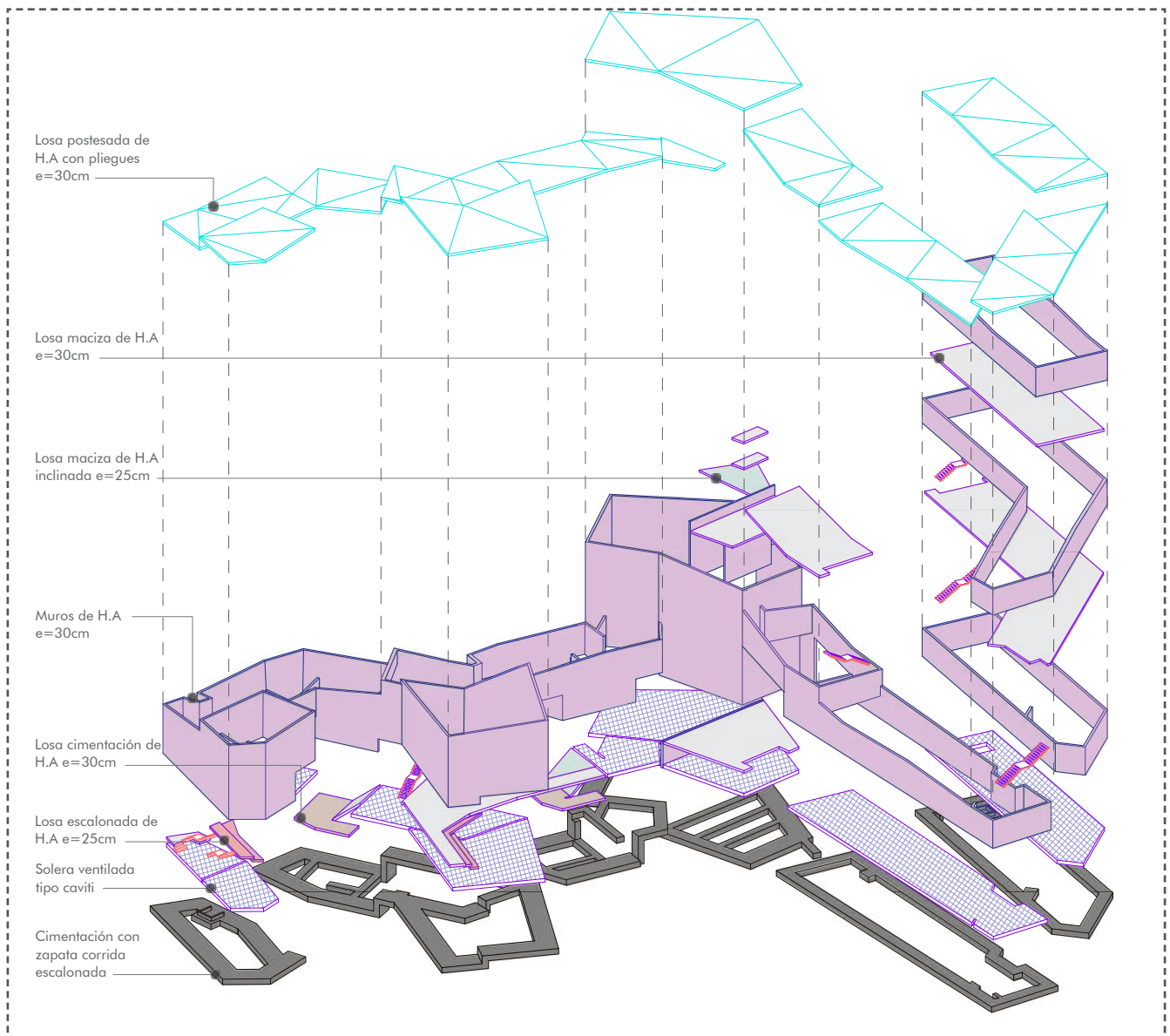
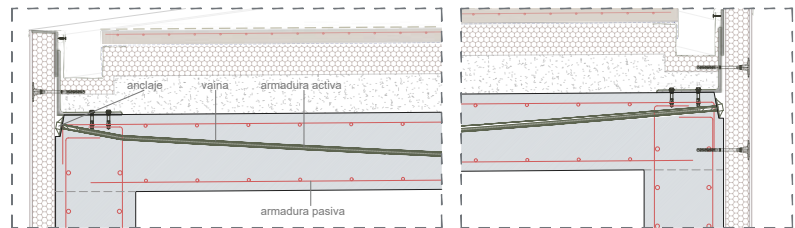
El postesado consiste en la colocación de cables de acero de alta resistencia dentro de la losa, que posteriormente se tensan mediante gatos hidráulicos y se anclan en los extremos. Al tensar estos cables, la losa adquiere una compresión previa que le permite resistir esfuerzos de flexión de manera mucho más eficiente que una losa tradicional. Gracias a este sistema, se reducen las deformaciones y se minimiza la aparición de fisuras, lo que garantiza una mayor durabilidad y estabilidad de la cubierta.

La geometría de la cubierta se pliega suavemente, generando triangulaciones que no solo mejoran su comportamiento estructural, sino que también refuerzan su valor arquitectónico. Estos pliegues permiten que la cubierta se perciba como una prolongación del terreno, una topografía artificial que acompaña al edificio en su descenso por la pendiente.

De este modo, muros y cubierta trabajan juntos como una sola pieza estructural y material, reforzando la lectura del edificio como un volumen unitario.

Detalle losa postesada de cubierta

E:1:15



02.3 SISTEMA DE ENVOLVENTE

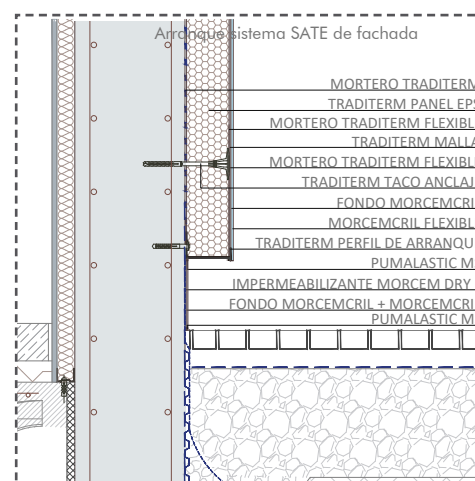
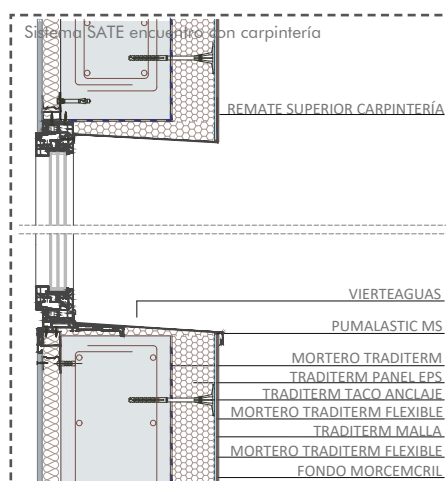
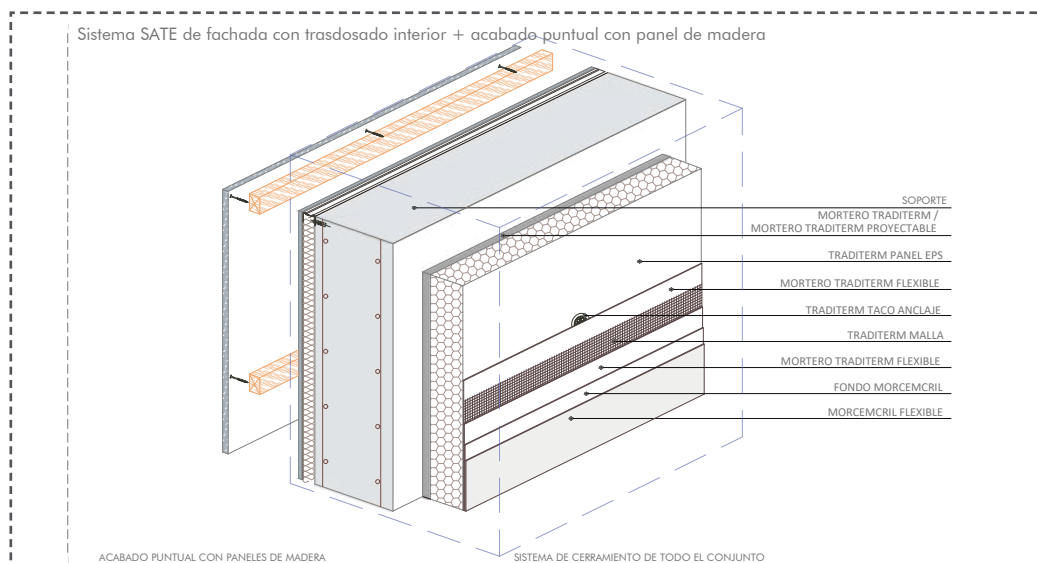
La envolvente del edificio responde a la misma idea que ha guiado toda la propuesta: crear una pieza unitaria, donde muros y cubierta se entienden como parte de un mismo gesto continuo. La intención es que la pieza quebrada no muestre una distinción clara entre lo vertical y lo horizontal, sino que ambos se perciban con una misma materialidad y un mismo acabado.

02.3.1 Envolvente vertical.

En los muros, el sistema elegido es un aislamiento térmico por el exterior, tomando como referencia el sistema Traditerm de la empresa Grupo Puma. Este sistema se aplica directamente sobre los muros estructurales de hormigón armado, y se compone de las siguientes capas (de interior a exterior):

- Mortero proyectable aplicado con llana dentada, que sirve de base y nivelación.
- Panel EPS de 120 mm de espesor y dimensiones 1000x500 mm, fijado al muro mediante tacos de anclaje mecánicos.
- Capa de mortero proyectable sobre los paneles.
- Malla de refuerzo de 330 g/m², con luz de 6x6 mm, embebida en el mortero.
- Nueva capa de mortero proyectable, que regulariza la superficie.
- Fondo Morcemcrlil, que actúa como capa de imprimación, favoreciendo la adherencia y la durabilidad del acabado final.
- Mortero acrílico como capa de terminación, en tonalidad blanco roto.

Este sistema no llega hasta el nivel del suelo, sino que se interrumpe dejando un zócalo mínimo de 15 cm, que se resuelve mediante un revestimiento con el mismo acabado acrílico, aplicado sobre una capa de impermeabilización y un fondo Morcemcrlil. De esta forma, se protege la base del muro frente a humedades y se refuerza la durabilidad del sistema, manteniendo la unidad estética del conjunto.



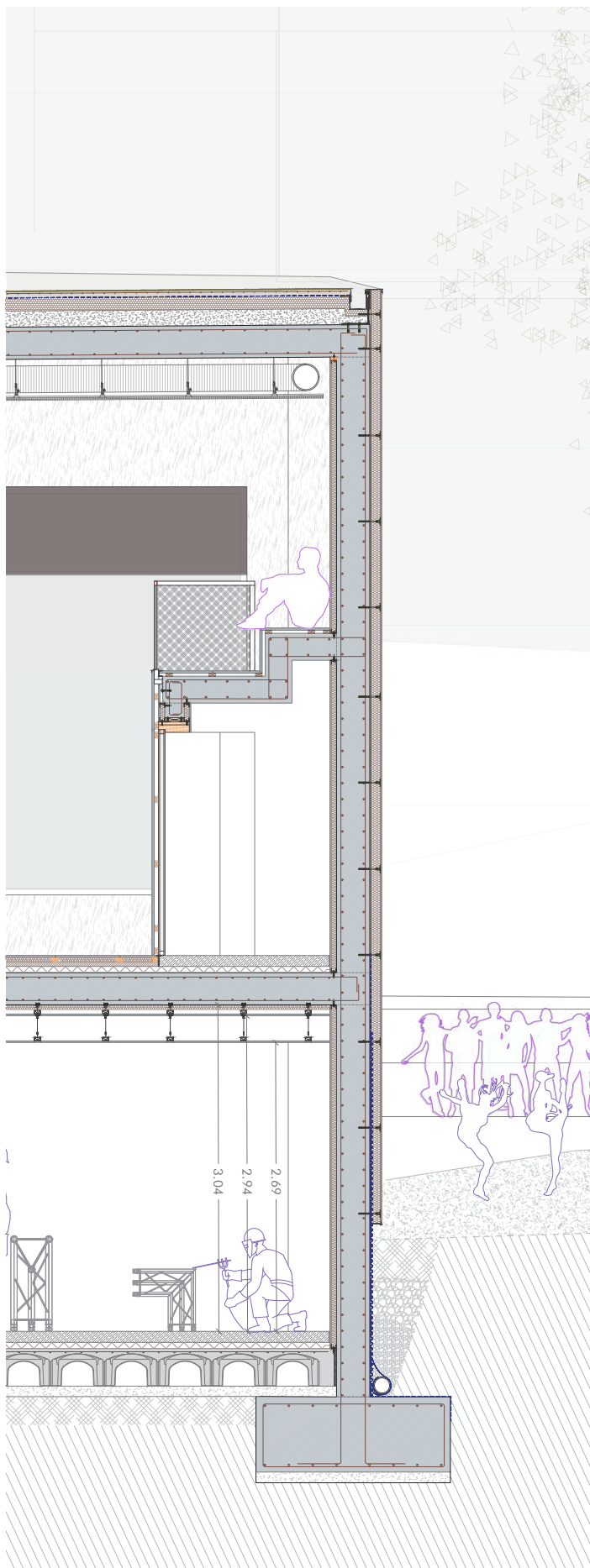
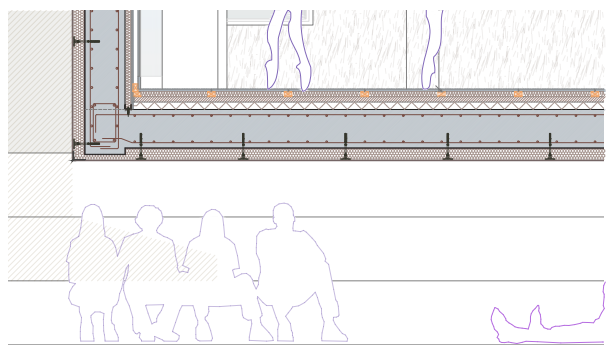
02.3.2 Envolvente horizontal.

La cubierta, más expuesta a agentes atmosféricos como la lluvia o la nieve, se trata de manera diferente aunque con la misma intención de mantener la continuidad estética respecto a los muros. La base estructural de la cubierta es la losa postesada de hormigón armado, sobre la que se disponen las siguientes capas:

- Capa de relleno de 15 cm con mortero pobre, que sirve para dar pendientes mínimas y nivelación.
- Paneles XPS de 120 mm de espesor, como aislamiento térmico de alta resistencia.
- Capa de 5 cm de mortero armado, que actúa como capa de regularización.
- Pintura impermeabilizante aplicada sobre la superficie, que se deja vista y presenta una tonalidad similar al mortero acrílico de los muros.

De esta forma, aunque el sistema constructivo de la cubierta sea distinto al de la envolvente vertical, el acabado busca unificar la percepción global del edificio. Así, la pieza se lee como un todo continuo, donde muros y cubierta comparten un mismo lenguaje material, reforzando la idea de unidad que define al proyecto.

En los forjados de los pasos inferiores la parte inferior de la losa, que queda al aire, se reviste con el mismo sistema de aislamiento térmico por el exterior que los muros portantes.



02.4 SISTEMA DE TRASDOSADOS INTERIORES Y COMPARTIMENTACIÓN

02.4.1 Trasdosados interiores.

Toda la envolvente vertical del edificio se trasdosa interiormente con un trasdosado autoportante. Este se resuelve mediante una estructura de acero galvanizado de 48 mm de ancho, formada por montantes que en determinados puntos se arriostran al muro de hormigón armado con escuadras. Entre la estructura y el muro se deja un espacio mínimo de 10 mm, de modo que se garantiza la ventilación y la correcta ejecución del sistema.

En el lado exterior de la estructura se atornilla una placa de yeso laminado de 12,5 mm de espesor. Según el tipo de espacio se emplean diferentes placas:

- Placas tipo Omnia, en aquellos espacios que se van a acabar con pintura vista.
- Placas tipo H1 (hidrófugas), en zonas húmedas como aseos y cocinas.
- Placas tipo Hábito, en espacios que van a revestirse con madera.

El trasdosado incluye aislamiento térmico y acústico de lana de roca, lo que mejora las prestaciones energéticas y de confort interior del edificio.

En la sala polivalente, concretamente en la planta sótano, el sistema de aislamiento exterior se ve interrumpido por la presencia del terreno. En este caso se recurre a un trasdosado autoportante reforzado, con estructura de acero galvanizado de 90 mm de ancho, sobre la que se atornilla una placa tipo Hábito de 15 mm. Esta solución aporta un buen aislamiento térmico y acústico, compensando la falta del sistema exterior en esta zona.

02.4.2 Sistema de compartimentación interior.

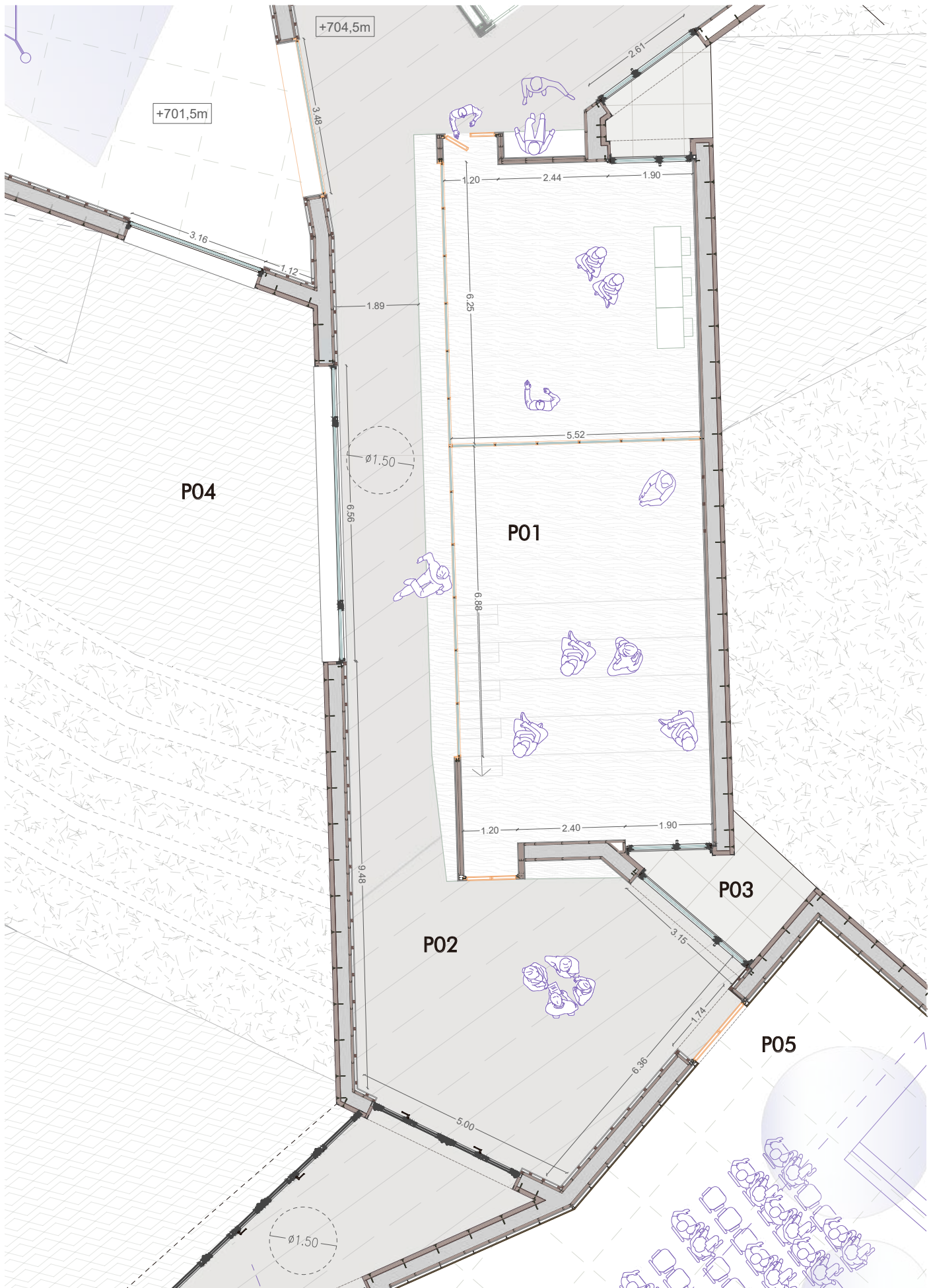
El proyecto busca una relación fluida entre las zonas de paso y estancias (pasillos, vestíbulos) y los espacios principales (aulas, despachos de administración). Para ello se recurre a mamparas de madera con vidrio, que permiten generar transparencia y conexión visual, al mismo tiempo que garantizan el confort acústico.

Según el Documento Básico HR del CTE, los espacios docentes y administrativos (recintos protegidos) deben cumplir con determinados valores de aislamiento acústico respecto a los espacios de circulación (recintos de actividad). En concreto, se exige un aislamiento acústico a ruido aéreo $D_{nT,A} \geq 45$ dB entre recintos protegidos (aulas, despachos) y pasillos o vestíbulos.

Las mamparas propuestas combinan vidrio de seguridad laminado acústico (tipo 6+6 Silence o similar) y estructura de madera maciza, lo que permite alcanzar un índice de reducción acústica $R_w \geq 45$ dB, cumpliendo así las exigencias normativas y garantizando un uso cómodo de los espacios.

La tabiquería ciega se resuelve mediante sistema en seco, con placas de yeso laminado, siguiendo el mismo sistema que en los trasdosados:

- Para delimitar espacios con mayor exigencia acústica (aulas, despachos, dormitorios en la residencia), se emplea un tabique de 15 cm de espesor. Está formado por dos placas (tipo Omnia si se va a pintar, o tipo Hábito si se reviste con madera) de 15 mm de espesor, atornilladas a cada lado de una doble estructura de acero galvanizado de 48 mm, separadas entre sí una distancia variable. En el interior se dispone aislamiento térmico y acústico de lana de roca. Este sistema alcanza valores de aislamiento en torno a R_w 55–60 dB, garantizando el cumplimiento de las exigencias del CTE DB-HR entre recintos protegidos.
- En zonas con menor exigencia acústica (aseos, almacenes), se emplea una tabiquería de 10 cm de espesor. Esta se forma con una estructura de acero galvanizado de 70 mm de ancho y dos placas de 12,5 mm una a cada lado, con aislamiento de lana de roca en el interior, proporcionando un aislamiento acústico aproximado de R_w 42–44 dB, suficiente para este tipo de recintos no protegidos.



02.5 SISTEMA DE ACABADOS

Los sistemas de acabados con el fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, habitabilidad, seguridad y de mostrar un carácter propio del proyecto, son los siguientes:

P. Pavimentos.

P01 – Entarimado de tablas de madera maciza de roble tratado, con un espesor de 20 mm, colocado sobre rastreles con sistema de fijación oculta, acabado con barniz protector mate de alta resistencia al desgaste.

P02 – Pavimento continuo de hormigón pulido armado con mallazo de refuerzo, ejecutado sobre solera de hormigón estructural. Acabado liso, con sellado endurecedor antipolvo y juntas de retracción según paños de proyecto.

P03 – Baldosa cerámica efecto hormigón, piezas de 20 mm de espesor y formato variable, colocadas sobre base de mortero de agarre y junta mínima. Tratamiento superficial antihielo en zonas exteriores.

P04 – Pavimento permeable exterior con loseta alveolar prefabricada, colocada sobre capa de arena nivelada, permitiendo la infiltración de agua de lluvia para favorecer la permeabilidad del terreno.

P05 – Loseta de caucho para zona deportiva y de circo, en piezas modulares de alta absorción de impactos, espesor 20 mm, con superficie antideslizante y drenante, colocada sobre solera de hormigón nivelada.

T. Techos.

T01 – Falso techo registrable mediante chapa metálica perforada, suspendida con perfilera oculta de acero galvanizado, con función acústica y acabado en pintura termoendurecida.

T02 – Falso techo de placa de yeso laminado (PYL) pintada en color blanco, con sistema hidrófugo en zonas húmedas (cocinas y baños). Instalación sobre subestructura metálica con registro puntual en instalaciones.

V. Verticales.

V01 – Panelado interior con tablero MDF acabado roble de 12 mm de espesor, fijado a subestructura oculta. Barnizado protector mate, proporcionando calidez al espacio interior.

V02 – Fachada exterior con revestimiento continuo Morcemcrl, aplicado sobre soporte de fábrica de ladrillo o cerramiento ligero, con acabado impermeable, transpirable y de alta resistencia frente a agentes atmosféricos.

V03 – Alicatado cerámico en zonas húmedas con piezas de gres esmaltado de formato estándar, acabado brillante, colocado con mortero cola sobre soporte de yeso o enfoscado de cemento.

V04 – Pintura plástica lisa en tono blanco roto sobre paramentos interiores, aplicada en tres manos sobre imprimación selladora.

V05 – Chapa de aluminio microperforada lisa fijada mediante sistema de anclaje con taladro oblong longitudinal, utilizada como envolvente ventilada para controlar soleamiento y mejorar el comportamiento térmico del edificio.



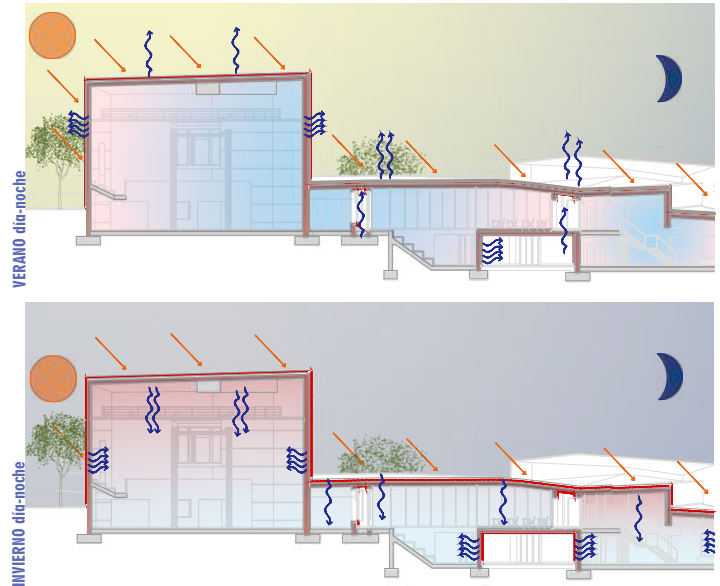
03. SISTEMA DE INSTALACIONES

03.1 SISTEMAS PASIVOS (ESTRATEGIA Y SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS)

En la estrategia del proyecto, los sistemas pasivos son la base para conseguir confort y eficiencia: la envolvente, la orientación, la ventilación natural, el control solar y la gestión del agua de lluvia se diseñan como elementos activos del edificio.

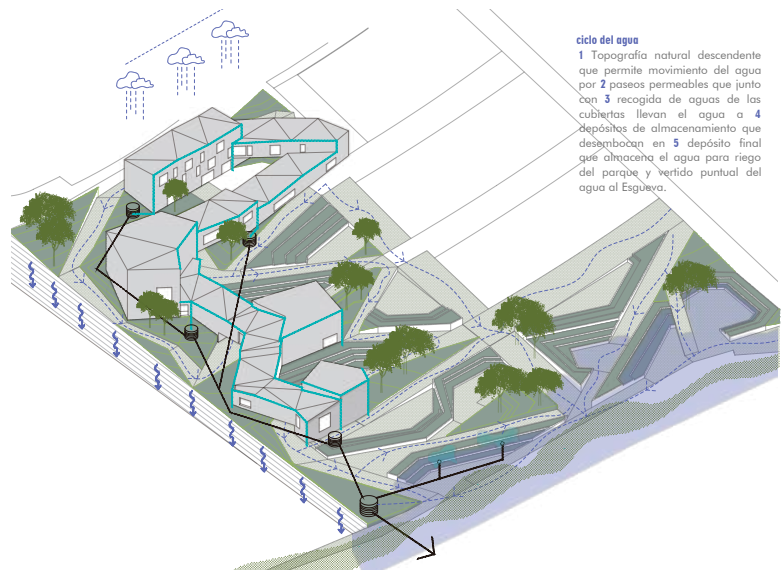
03.1.1 Envolvente e inercia térmica.

La envolvente del edificio se resuelve con muros de hormigón armado de 30cm de espesor acompañados de un aislamiento continuo por el exterior. Este sistema proporciona una inercia térmica elevada, capaz de amortiguar las oscilaciones térmicas entre el día y la noche y reducir tanto las pérdidas en invierno como el sobrecalentamiento en verano. Gracias a la masa térmica del hormigón, el calor absorbido durante el día se libera de forma progresiva por la noche, mientras que en la estación fría se conserva el calor interior, favoreciendo un consumo energético más bajo.



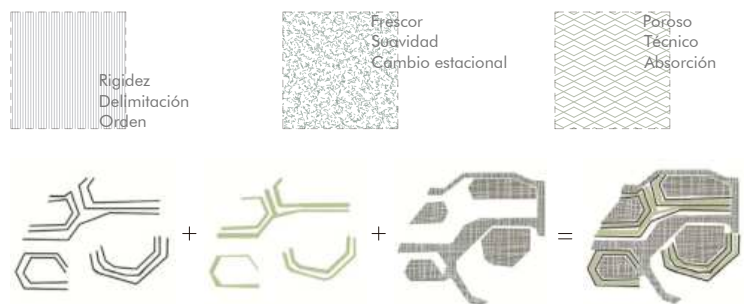
03.1.2 Gestión del agua de lluvia y reutilización.

El diseño de las cubiertas trianguladas permite recoger el agua de lluvia y canalizarla hacia bajantes conectados con depósitos enterrados repartidos por el entorno del edificio. Estos depósitos secundarios vierten hacia un depósito central de mayor capacidad que concentra el agua recogida. El sistema se destina a usos no potables, como el riego de los graderíos ajardinados y las zonas exteriores, así como a la alimentación de las cisternas de los aseos. De este modo, se reduce de forma notable el consumo de agua potable y se integra en el edificio un ciclo de gestión hídrica coherente con su entorno próximo al río Esgueva.



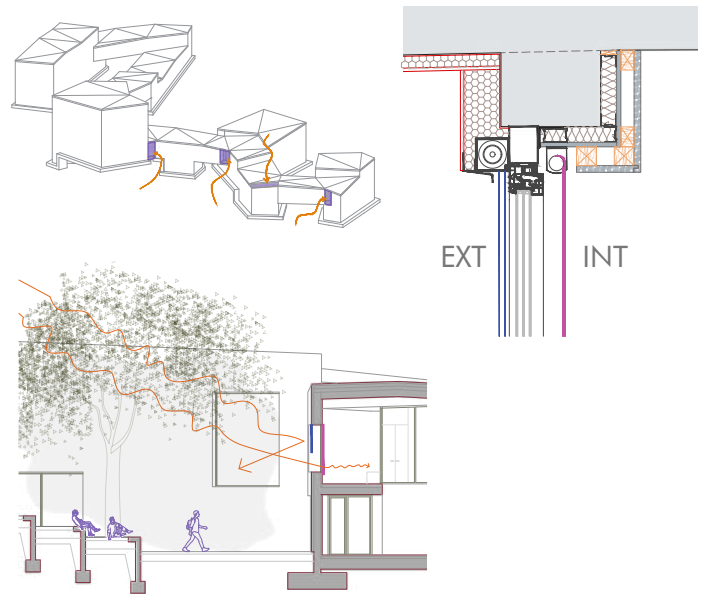
03.1.3 Pavimentos y permeabilidad.

En los espacios exteriores se usa pavimento permeable, que permite que el agua de lluvia se infiltre en el terreno, reduciendo la escorrentía y complementando la recogida y reutilización del agua de cubierta. Los graderíos ajardinados, además de crear lugares para sentarse y disfrutar del entorno, actúan como elementos que retienen y absorben el agua, ayudando a regular el microclima del solar. Su integración con los paseos genera recorridos agradables y conecta de manera fluida los distintos niveles del terreno, reforzando la relación entre los espacios construidos y el paisaje circundante, y aportando un valor estético y ambiental al conjunto.



03.1.4 Control de la radiación y gestión de la luz natural.

La iluminación natural se ha trabajado con especial atención a la orientación y a la escala de cada espacio. Las perforaciones abiertas hacia el este están pensadas para las aulas y las zonas de paso como pasillos, permitiendo la entrada de luz matinal de manera controlada y evitando deslumbramientos. En el resto del edificio los huecos se dimensionan en función de la escala de cada volumen, dando lugar a grandes aperturas que establecen una relación directa entre el interior y el exterior. En las fachadas orientadas al sur se han dispuesto únicamente los huecos necesarios, limitando las ganancias solares en los meses cálidos y optimizando la eficiencia energética de la envolvente. Esta estrategia se completa con sistemas de protección solar activa como los estores exteriores tipo Foscurit para lograr opacidad total cuando es preciso y estores translúcidos interiores que permiten suavizar la luz sin perder calidad lumínica.



03.1.5 Ventilación natural y microclima.

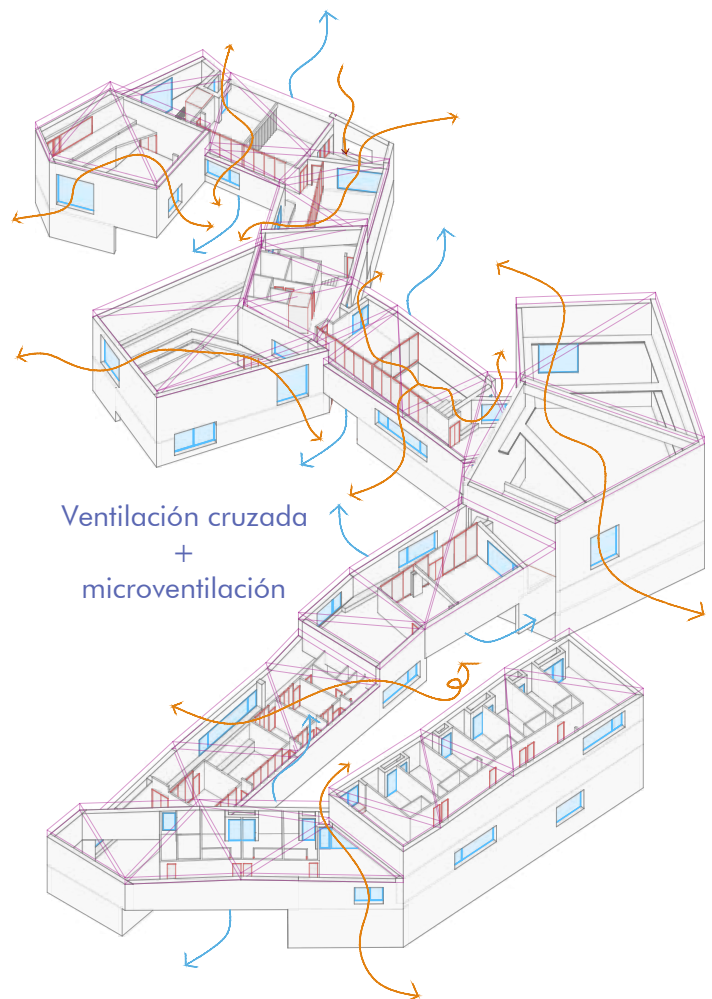
La ventilación natural constituye uno de los pilares de la estrategia pasiva del proyecto. El edificio se concibe como una pieza quebrada, en la que las rótulas generan perforaciones que, además de controlar la entrada de la luz del este en aulas y pasillos, actúan como pasos de aire. Los pasos inferiores que surgen del desnivel, permiten el flujo de aire provocando el conocido efecto Venturi, que acelera la circulación del aire y mejora la capacidad de refrigeración en los meses cálidos.

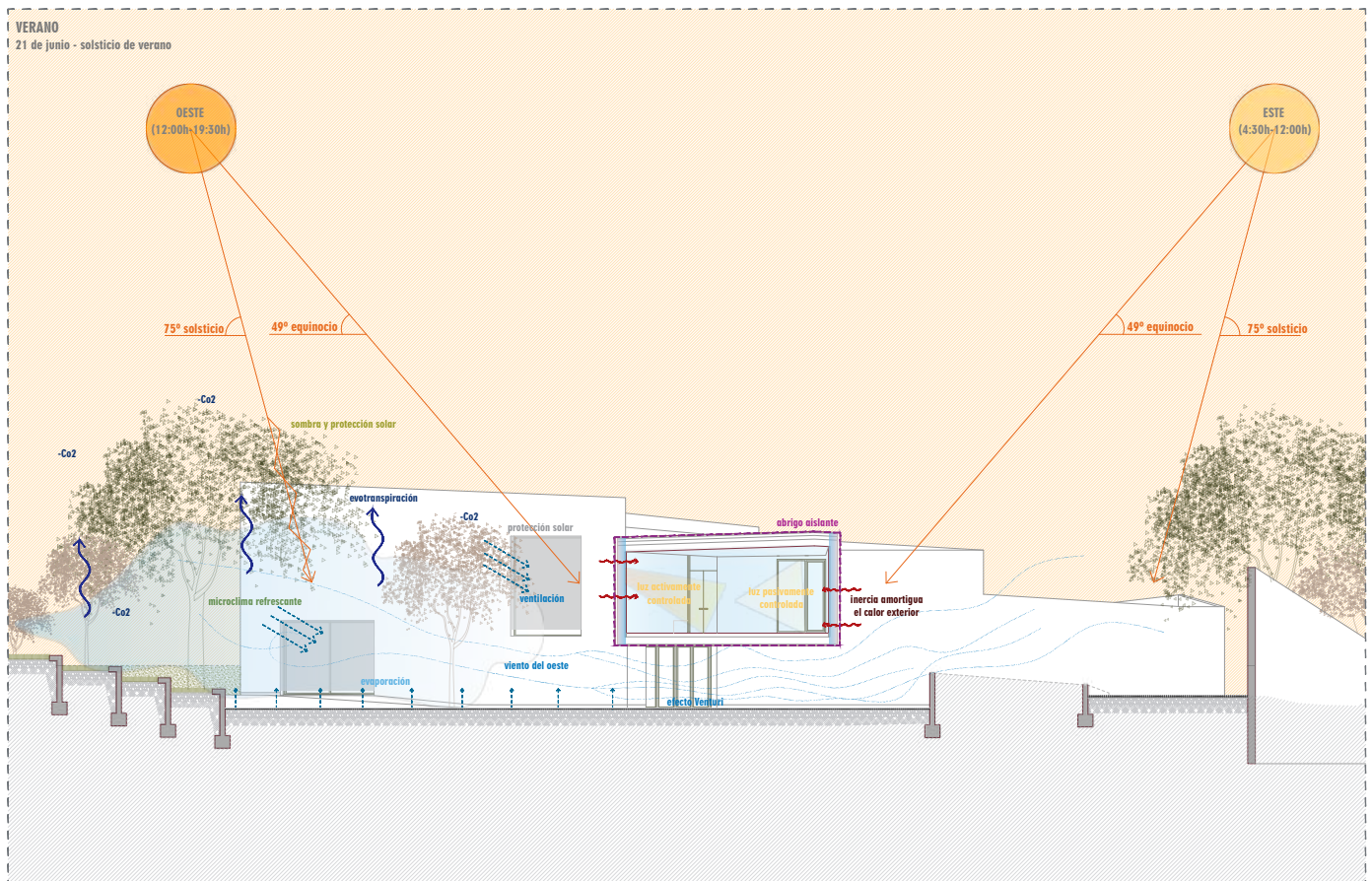
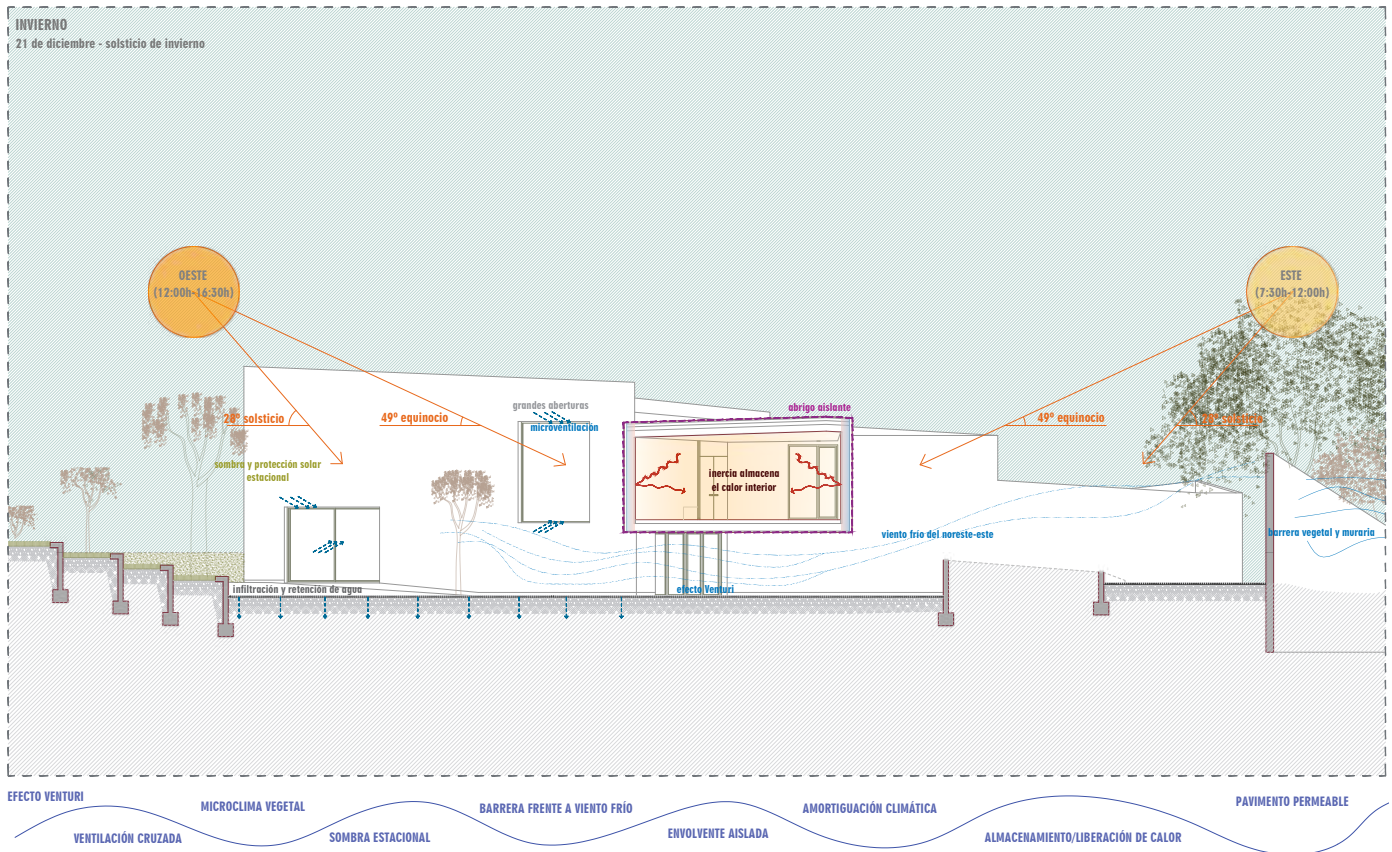
El diseño aprovecha la diferencia entre los vientos del este, más frecuentes a primera hora del día, y los del oeste, que predominan por la tarde, de modo que las estancias disfrutan de ventilación cruzada gracias a la disposición de las ventanas practicables. Aquellos huecos que son fijos se han dotado de sistemas de microventilación, permitiendo mantener un flujo de aire constante incluso sin apertura completa.

El exterior del edificio contribuye también a mejorar el confort climático mediante los graderíos con césped y el uso de pavimentos permeables en los paseos. Estos elementos favorecen la creación de un microclima que aporta humedad, reduce la temperatura ambiente y mejora tanto la habitabilidad de los espacios exteriores como las condiciones térmicas en el interior.

Ventilación natural cruzada

Efecto Venturi





03.2 SISTEMAS ACTIVOS

03.2.1 Climatización y ventilación.

Sistema general:

El edificio articula un sistema de climatización y ventilación híbrido, adaptado a la naturaleza de cada espacio y al grado de ocupación. Se distinguen dos estrategias principales:

- Sistema de suelo radiante/refrigerante, que garantiza un confort térmico homogéneo y constante. Se aplica tanto en la residencia como en la zona administrativa.
- Sistema todo aire mediante UTAs, que resuelve los espacios de gran flexibilidad y ocupación variable (aulas taller, salas de ensayo y sala polivalente) y que se combina con el suelo radiante en la zona administrativa.
- En la residencia, en lugar de UTAs, la ventilación se resuelve con un recuperador de calor de flujo cruzado, que asegura la renovación continua del aire interior con alta eficiencia energética.

Producción energética:

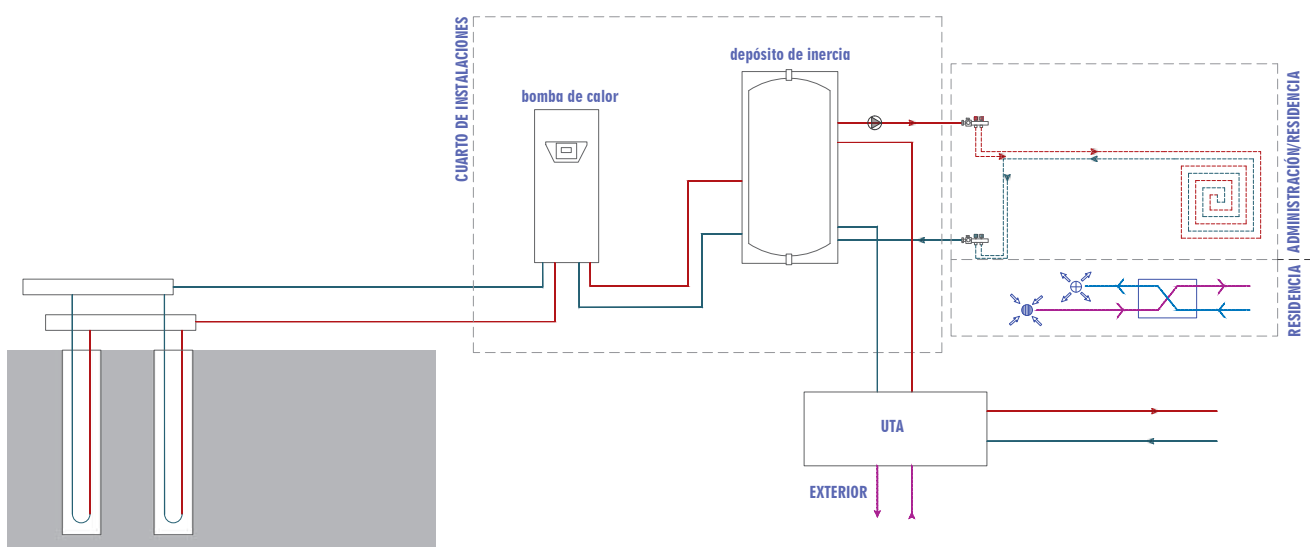
El sistema energético del edificio se basa en una bomba de calor geotérmica conectada mediante sondas verticales enterradas bajo la zona pavimentada de la parcela. La energía geotérmica aprovecha el calor almacenado en el subsuelo, constituyendo una de las fuentes renovables más eficientes. El intercambio de calor con el terreno permite disponer de energía estable a lo largo del año.

Como apoyo al sistema principal, se incorpora una caldera de condensación, que asegura la cobertura en condiciones de máxima demanda o de baja eficiencia estacional de la bomba de calor.

Toda esta producción se regula a través de un depósito de inercia, cuyo objetivo es estabilizar el funcionamiento hidráulico del sistema, evitando arranques y paradas continuas de los equipos y asegurando un caudal constante hacia los circuitos secundarios.

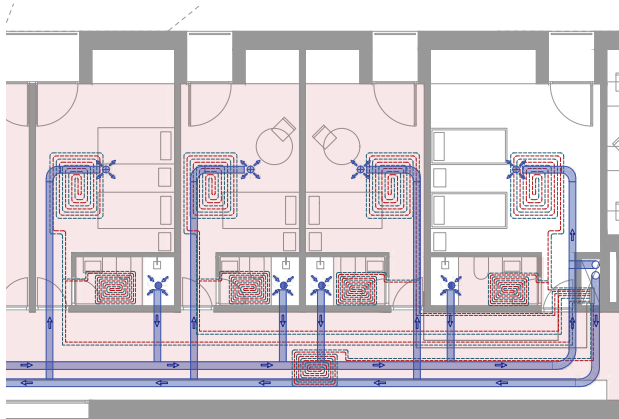
Desde el depósito de inercia parten dos circuitos:

- Circuito de climatización por suelo radiante/refrigerante, que abastece tanto a la residencia como a la zona administrativa.
- Circuito de ACS, mediante un intercambiador de placas que transmite el calor a un depósito acumulador de ACS, dando servicio a todo el edificio.

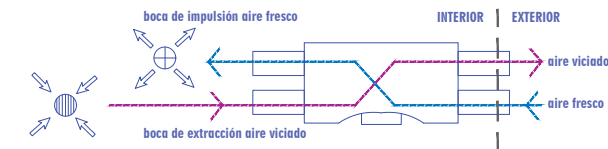


Distribución por espacios:

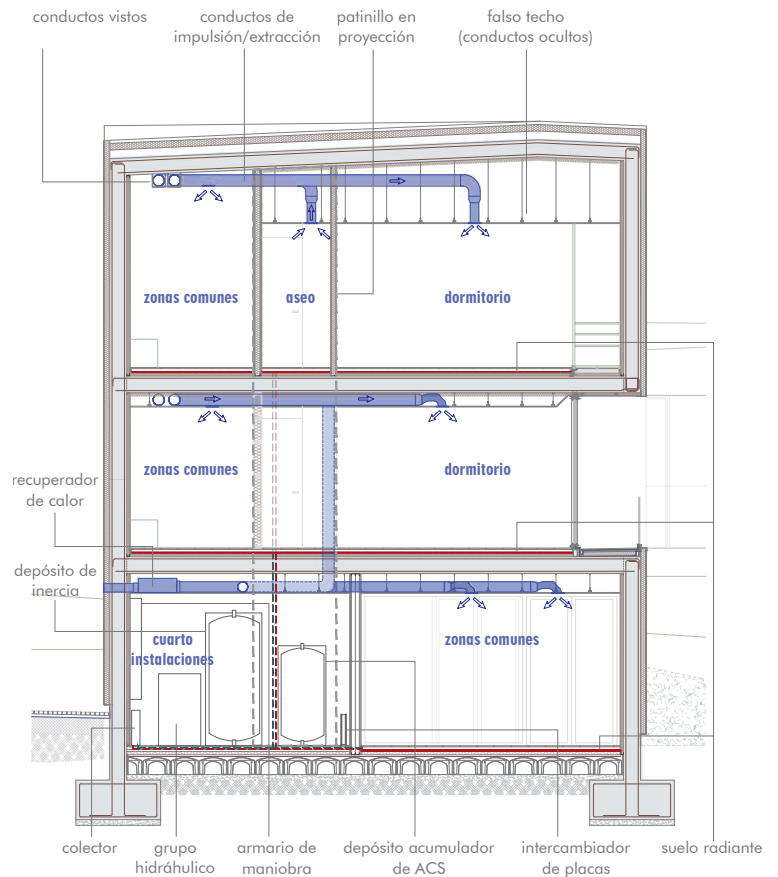
En la residencia, la climatización se resuelve mediante un sistema de suelo radiante, complementado con un sistema de ventilación mecánica con recuperador de calor de flujo cruzado. El recuperador, ubicado en el cuarto principal de instalaciones, garantiza la renovación constante del aire interior con un notable ahorro energético, distribuyendo la ventilación de forma equilibrada a lo largo de las tres plantas de este volumen.



Zona residencia.

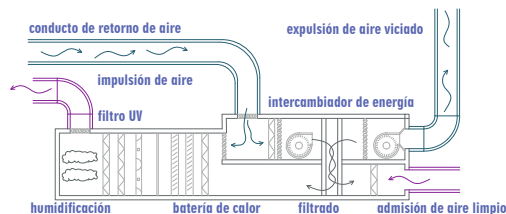


Esquema recuperador de calor de flujo cruzado.

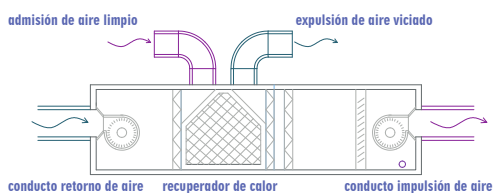


La zona administrativa combina el confort del suelo radiante con el apoyo de una UTA de tamaño mediano, situada en el cuarto de instalaciones correspondiente. Esta unidad permite atender tanto la ventilación como la climatización por aire, mediante una red de conductos de impulsión y retorno que cubre toda la superficie administrativa.

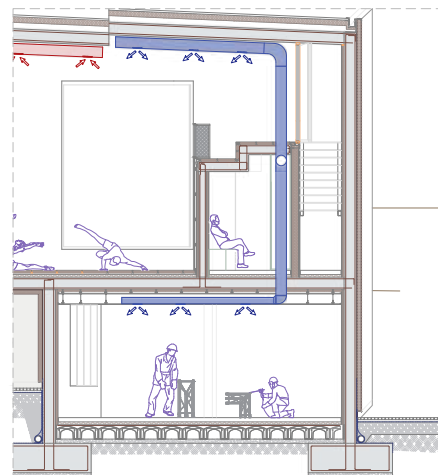
En el caso de las aulas taller, salas de ensayo y sala polivalente, se ha optado por un sistema todo aire, atendido por dos UTAs dimensionadas en función de la naturaleza de cada espacio. Una UTA de gran tamaño, destinada a la sala polivalente, se sitúa en planta sótano en un cuarto de instalaciones ventilado conforme a las exigencias del CTE, junto a los vestuarios; desde este espacio parten los conductos que ascienden verticalmente y se distribuyen por la parte superior de la sala para garantizar un servicio uniforme. Finalmente, otra UTA de gran caudal, ubicada a la cota 704,5 m, abastece las dos salas de ensayo y las piezas educativas de aulas taller, asegurando condiciones de confort adecuadas para su uso intensivo y variable.



Unidad de Tratamiento de Aire (UTA) para aulas-taller y salas de ensayo.



Unidad de Tratamiento de Aire (UTA) para zona administrativa.



Predimensionado de ventilación:

Se ha realizado un presdimensionado de conductos de impulsión y retorno tomando como referencia la tabla de caudales de aire exterior del RITE. Para un nivel de calidad IDA-2 (apropiado al uso previsto), se establece un caudal de 12,5 l/s·persona.

“Ventilación: IDA 2 – 12,5 l/s·persona” significa que, para cada persona prevista en la ocupación del local, se debe introducir aire exterior a razón de 12,5 litros cada segundo para mantener la calidad de aire buena.

Categoría	dm³/s por persona
IDA 1	20 (72 m³/h)
IDA 2	12,5 (45 m³/h)
IDA 3	8 (28.8 m³/h)
IDA 4	5 (18 m³/h)

Categorías del aire interior en función del uso de los edificios. Imagen extraída de la guía técnica de instalaciones de climatización con equipos autónomos.

Para una mayor precisión, se ha empleado un calculador automático de Isover y, basándonos en el cálculo de ocupación (aparece en el apartado “Cumplimiento del DB-SI”), podemos calcular los diámetros aproximados de los conductos.

La residencia y la administración, con una ocupación total de 275 personas, constituyen el caso más desfavorable:

- Caudal requerido: $275 \text{ personas} \times 12,5 \text{ l/s} = 3437,5 \text{ l/s} \approx 3500 \text{ l/s}$.
- Equivalente a un caudal de aprox. $12.600 \text{ m}^3/\text{h}$.

En este caso, los conductos principales requeridos tendrían un diámetro del orden de 700 mm para mantener velocidades adecuadas y limitar pérdidas de carga. Este dimensionado confirma la necesidad de conductos de gran sección en los tramos principales, reduciéndose progresivamente en los ramales secundarios en función de la ocupación de cada espacio.

ISOVER SAINT-GOBAIN
Construimos tu Futuro

ClimCalc Dimension
Software de Dimensionado Conductos HVAC

SOFTWARE DE DIMENSIONADO DE CONDUCTOS HVAC

Instrucciones | Documentación | Contactar

borrar | imprimir

Seleccionar Producto

Producto: CLIMAVER Plus R

Descargar Ficha de Producto

Conversión de Caudales: m³/h: 12600 m³/s: 3.50

Velocidad y Pérdida de Carga

Velocidad (m/s): 7.94

Pérdida de Carga (Pa/m): 1

Longitud Conducto (m): 0

Pérdida de Carga (Pa): 0

Diámetro Equivalente

Diámetro Equivalente Conducto Circular (mm): 725.15

Lado Conducto Cuadrado (mm): 663.81

Dimensiones interiores de los Conductos

Cálculo Inverso: ☐

Dimensiones Aconsejadas por Isover
(Criterio: ratio a/b NO mayor que 1/5)

a x b (cm)
66.38 x 66.38
67.50 x 65.50
70.00 x 63.00
72.50 x 61.00
75.00 x 59.00
77.50 x 57.00
80.00 x 55.00

Posibles Combinaciones

Lado a (cm): 66.38

Lado b (cm): 66.38

03.2.2 Abastecimiento de AFS y ACS.

La instalación de abastecimiento general se proyecta conforme a lo establecido en el DB-HS 4 “Suministro de agua” del Código Técnico de la Edificación (CTE), garantizando la dotación suficiente, la presión adecuada y la calidad del agua en todos los puntos de consumo del edificio.

El abastecimiento del conjunto se organiza mediante una red principal en malla, conectada a la acometida municipal en la cota de calle (709 m). La elección de este esquema responde a criterios de seguridad y fiabilidad: en caso de avería o mantenimiento en un tramo, la red permite mantener el servicio desde otro punto de alimentación, evitando interrupciones en el suministro. Esta flexibilidad es esencial en un conjunto fragmentado en varios volúmenes, que funcionan de manera autónoma pero coordinada.

En la entrada de la parcela se dispone un contador general de acometida, ubicado en un armario técnico accesible para la compañía suministradora. Este punto central actúa como límite con la red pública y permite controlar el caudal global de agua que abastece al conjunto.

Desde este nodo parten ramales hacia cada volumen edificado, los cuales cuentan con su propio cuadro de contadores, situado en el interior de cada pieza justo en el acceso principal. Esta disposición asegura que la lectura y el mantenimiento puedan realizarse de manera sencilla y ordenada, y permite individualizar consumos, además de detectar posibles fugas. Desde cada cuadro se desarrolla la red de AFS y ACS hacia los aparatos sanitarios y puntos de consumo.

Dado que los edificios se encuentran a cotas inferiores a la acometida, la presión disponible es suficiente sin necesidad de bombeo adicional. No obstante, para evitar sobrepresiones en los puntos más bajos, se instalan válvulas reductoras de presión en la entrada de cada volumen, cumpliendo con las exigencias del DB-HS 4 en cuanto a presiones mínimas y máximas.

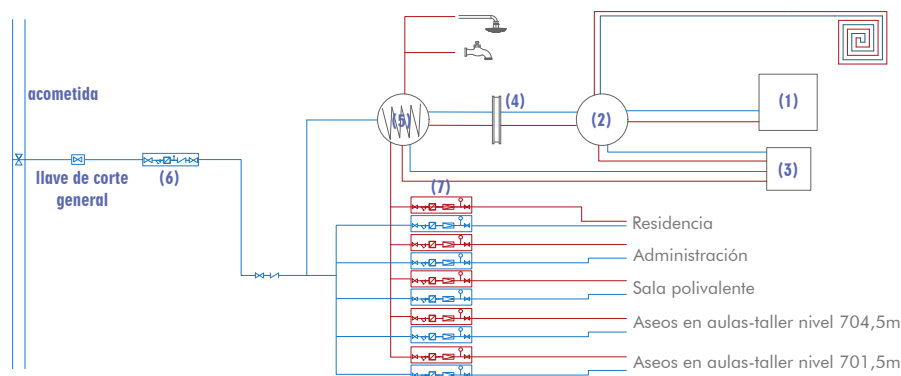
La producción térmica se concentra en la residencia (cota 706 m), donde se ubica una bomba de calor geotérmica como sistema principal y una caldera de condensación de apoyo. Ambos equipos alimentan un depósito de inercia, del que parten dos circuitos diferenciados: el de suelo radiante (residencia y administración) y el de ACS, mediante un intercambiador de placas que transfiere energía a un depósito acumulador de ACS. Desde este acumulador, el ACS se distribuye al conjunto a través de la red en malla.

En cuanto a la distribución interior, los diámetros de las tuberías varían en función de los caudales previstos y de la simultaneidad de uso:

- Los tramos principales de AFS y ACS se dimensionan en diámetros de Ø40–Ø50 mm para garantizar caudales suficientes hasta los núcleos húmedos.
- Los ramales secundarios hacia cuartos de baño o cocinas se reducen a Ø25–Ø32 mm.
- Las derivaciones finales a cada aparato sanitario (lavabos, duchas, inodoros) se resuelven con tuberías de Ø15–Ø20 mm, de acuerdo con las tablas de dimensionado establecidas en el DB-HS 4.

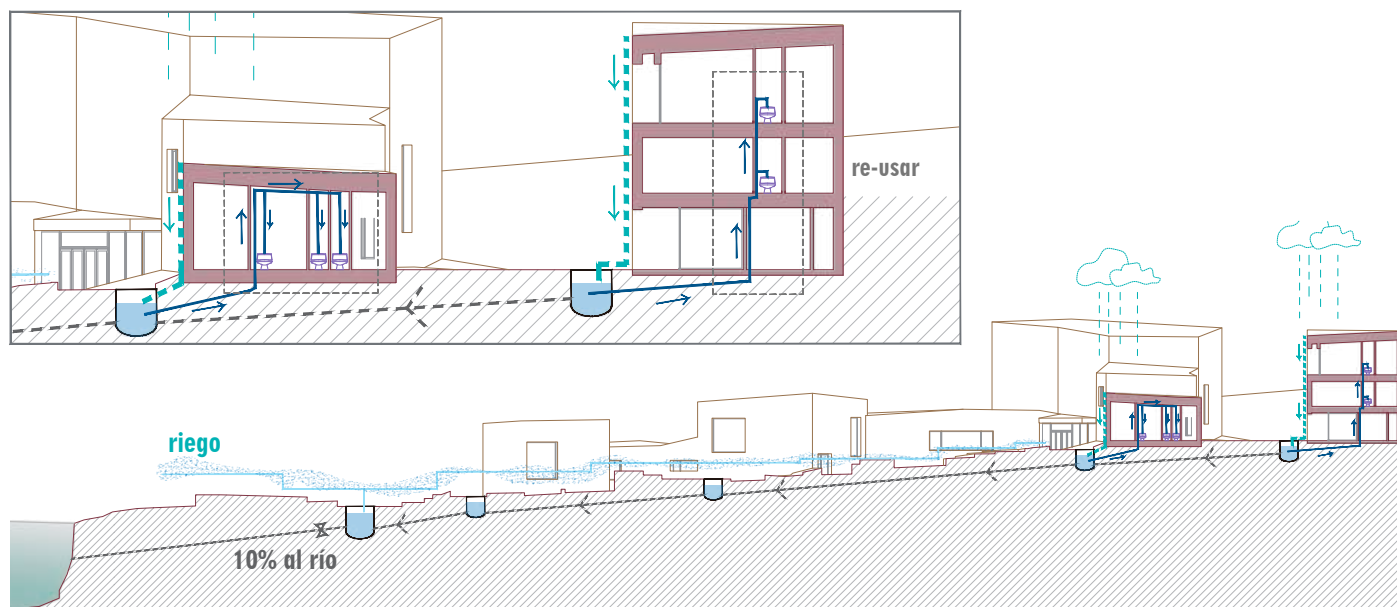
De esta manera, el sistema asegura una distribución equilibrada, segura y eficiente de AFS y ACS, cumpliendo las exigencias normativas y respondiendo a la complejidad funcional del edificio.

Además, las tuberías, al discurrir enterradas bajo el terreno, se encuentran protegidas frente a agresiones externas y variaciones térmicas, lo que contribuye también a reducir pérdidas de calor en la red de ACS y a mejorar la estética y la seguridad de la instalación.



El agua de lluvia que se recoge en la cubierta se conduce hacia depósitos secundarios distribuidos alrededor del edificio, los cuales, a su vez, se conectan a un depósito principal de mayor capacidad. Esta estrategia permite aprovechar el agua pluvial de manera eficiente: el depósito principal se utiliza para el riego de la parcela, mientras que los depósitos secundarios suministran el agua necesaria para las cisternas de los inodoros, reduciendo de forma significativa el consumo de agua potable.

Para que el agua de lluvia pueda emplearse de manera segura en riego y para las cisternas, se somete a un proceso de filtrado y almacenamiento. Inicialmente, en la cubierta se instalan rejillas y mallas que retienen hojas, ramas y partículas de gran tamaño. Posteriormente, en los depósitos secundarios, los sedimentos más pesados se depositan en el fondo, evitando que lleguen al depósito principal. Una vez decantada, el agua se acumula en el depósito principal desde donde se bombea para riego. En caso de requerir un nivel de limpieza superior para su uso en los inodoros, se puede incorporar un filtrado adicional mediante arena o carbón activado antes de su distribución.



Ejemplo depósito de acumulación.

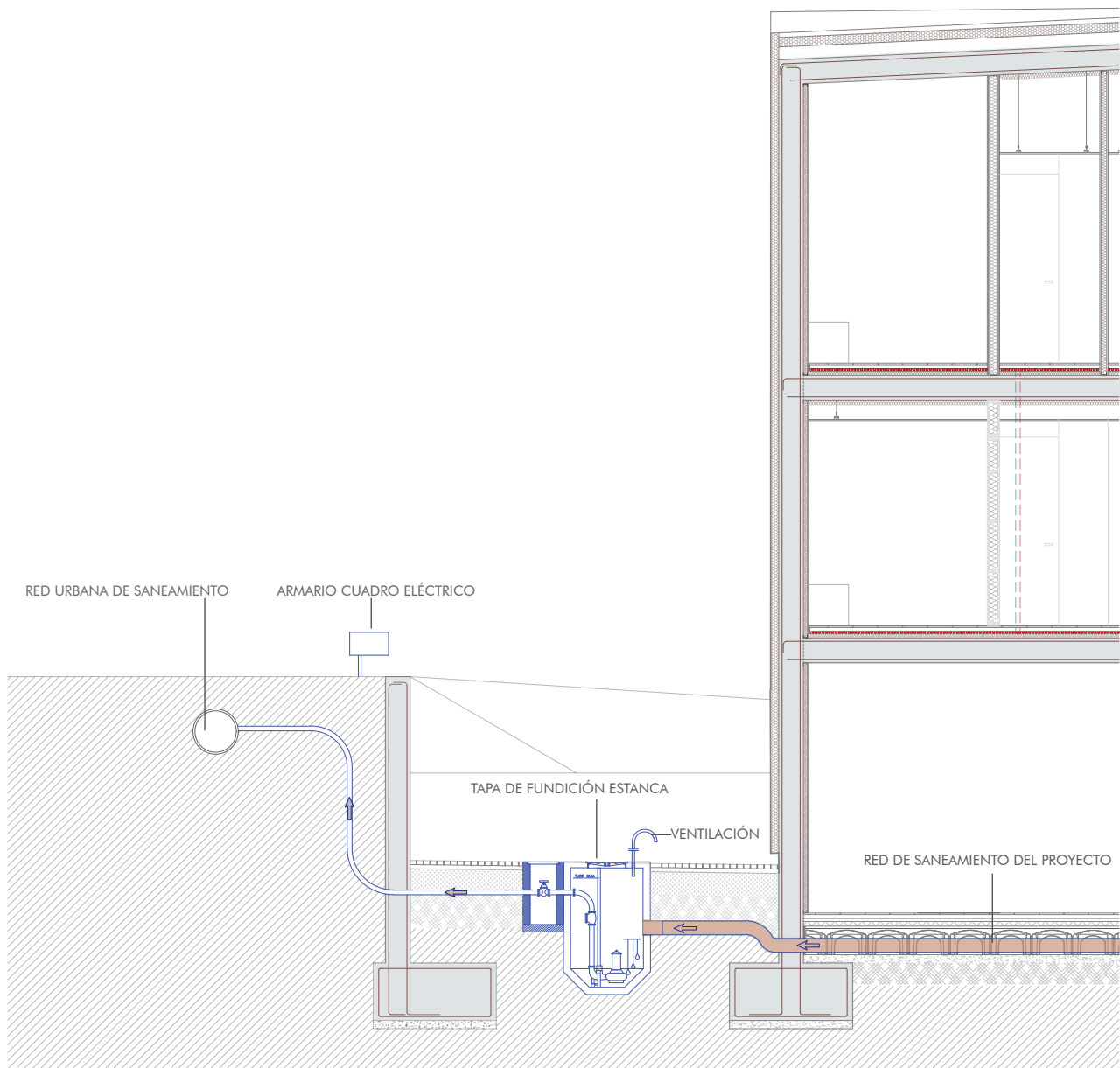
03.2.3 Saneamiento.

El saneamiento del edificio se organiza de manera sencilla y eficiente. Desde cada cuarto húmedo, como cocinas y baños, parte la red de saneamiento, que conecta los diferentes elementos sanitarios: lavabos, urinarios y WC. En cada caso, los lavabos y urinarios se conectan al manguetón del inodoro, que a su vez conecta con la bajante correspondiente. Estas bajantes, situadas en el lugar adecuado de cada unidad, conducen los residuos hasta arquetas intermedias, que forman una red que finalmente se conecta con la red general de saneamiento de la parcela.

Dado que la red general de saneamiento se ha supuesto a una cota de 709 m, surge la necesidad de superar diferencias de nivel en algunos tramos del edificio. En estos casos, donde el punto de evacuación se encuentra a menor altura que la conexión con la red general, se debe incorporar un sistema de bombeo de impulsión. Este sistema consiste en instalar una estación de bombeo, generalmente en el punto más bajo de la red, que permite impulsar el agua residual hacia los tramos superiores y garantizar su correcta evacuación hacia la red general.

El bombeo se realiza mediante bombas de pequeña potencia diseñadas para manejar el caudal generado por el edificio, asegurando que el flujo se mantenga continuo y evitando retornos o estancamientos.

En el proyecto, se ha optado por pozos de bombeo que sirven de arqueta y permiten elevar las aguas sucias hasta la red general.



04. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-SI

CTE DB-SI:

El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de Incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental como consecuencia de las características del proyecto y construcción del edificio, así como de su mantenimiento y uso previsto (Artículo 11 de la parte I del CTE).

04.1 Sección SI-1. Propagación interior.

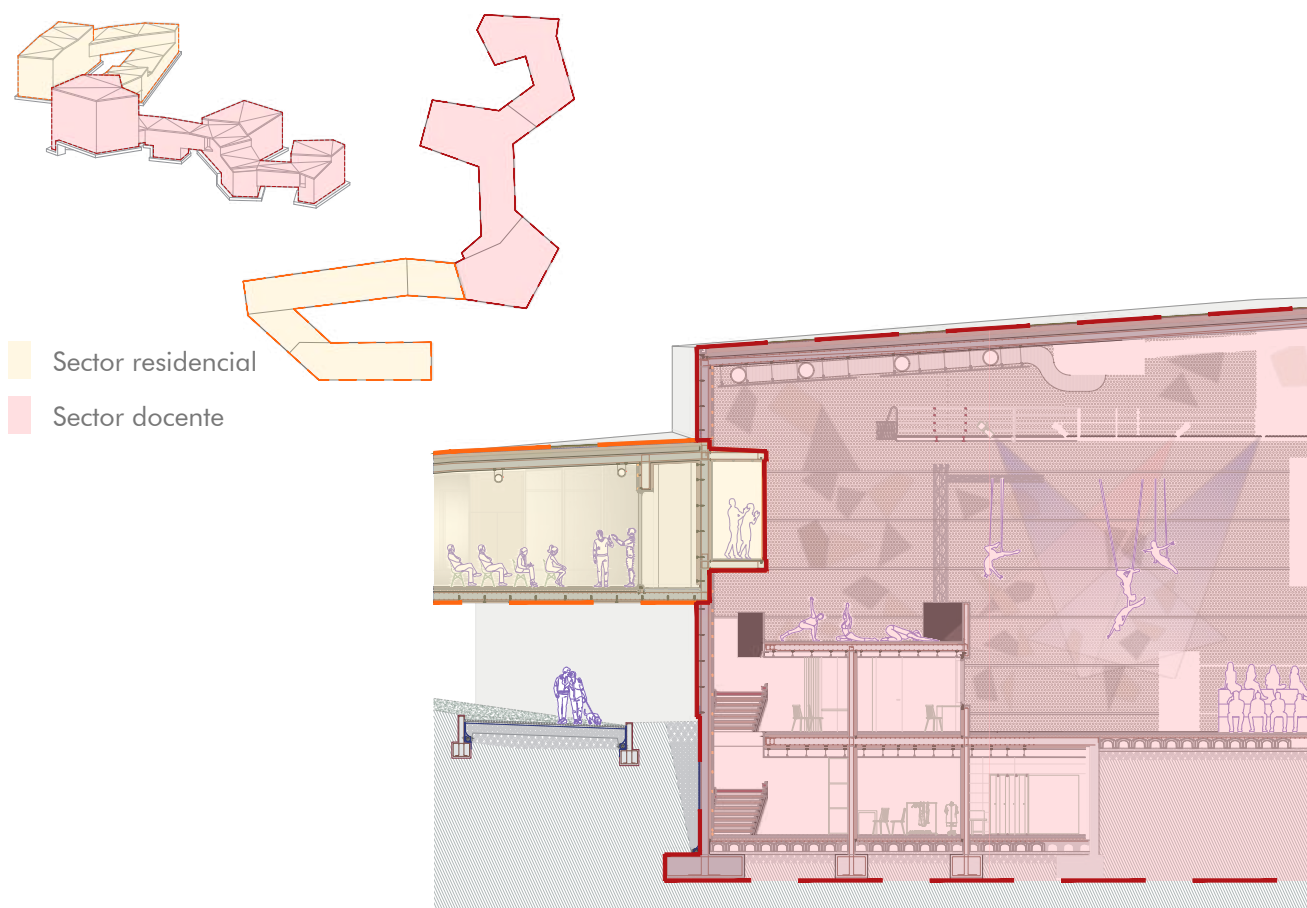
EXIGENCIA BÁSICA 1: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio. El edificio se compartimenta en sectores de incendios de acuerdo a las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 del DB-SI con elementos separados de los sectores de incendios que satisfagan las condiciones de la tabla 1.2 de esta Sección. A los efectos de cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidas en dicho sector, no forman parte del mismo.

COMPARTIMENTACIÓN EN CASO DE INCENDIO:

La clasificación de los usos del edificio se ha realizado conforme a lo indicado en el Anejo SI A del CTE DB-SI (Terminología), distinguiendo entre el uso docente, que corresponde a las salas de ensayo y aulas - taller; el uso residencial, vinculado a la residencia de artistas; y el uso administrativo, asociado a las áreas de gestión del centro. Teniendo en cuenta la configuración del proyecto, la residencia y la administración se integran en un mismo sector de incendio, ya que ambos espacios se encuentran conectados y no disponen de un núcleo de separación que justifique un tratamiento independiente. Además, la superficie conjunta de este sector no supera el límite de 2.500 m² establecido por la normativa para este tipo de uso.

Por otra parte, el conjunto docente se desarrolla como un sector diferenciado, que engloba aulas, salas de ensayo y espacios comunes. La superficie total de este sector se mantiene por debajo de los 4.000 m², aunque el diseño prevé incorporar rociadores automáticos en ambos sectores, lo que permite su ampliación hasta los 5.000 m² y 8.000 m², respectivamente, en coherencia con lo dispuesto en el apartado SI-1 del DB-SI.

La relación entre ambos sectores se resuelve únicamente mediante un balcón acristalado concebido como cerramiento sectorizante, sin paso directo, lo que asegura la compartimentación y evita la propagación del incendio entre sectores.



LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL:

Los locales considerados de riesgo especial dentro del proyecto son los cuartos de instalaciones, los talleres técnicos y los almacenes de apoyo, así como la cocina vinculada a la residencia. Estos espacios se han tratado conforme a lo dispuesto en la Tabla 2.1 del DB-SI, adoptando en general las condiciones de riesgo medio, que se traducen en:

- Resistencia al fuego de la estructura portante: R-90.
- Resistencia al fuego de los elementos verticales de separación respecto al resto del edificio: EI-90.
- Resistencia al fuego de los elementos horizontales de separación respecto al resto del edificio: EI-90.
- Puertas de comunicación con el resto del edificio: EI2 45-C5.
- Recorridos de evacuación máximos hasta la salida del local ≤ 25 m (ampliables un 25 % en caso de contar con detección/extinción automática).

ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS:

En el edificio las instalaciones se dejan vistas en la mayor parte de los espacios, lo que elimina prácticamente la existencia de falsos techos. Únicamente se han previsto espacios ocultos en la zona de la residencia, en los aseos y en algunos puntos concretos de pasos técnicos bajo forjado, destinados a la distribución de saneamiento y abastecimiento.

De acuerdo con el apartado 3, punto 1 del SI-1 del CTE DB-SI, *“la compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando estos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse a la mitad en los registros para mantenimiento”*.

En coherencia con este criterio, los espacios ocultos existentes en el proyecto se han diseñado de forma que:

- Mantienen la misma resistencia al fuego que los elementos que separan los espacios ocupables (EI-90 en particiones y forjados sectorizantes).
- En los puntos de registro necesarios para mantenimiento se admite una reducción hasta EI-45, cumpliendo con la excepción que permite la normativa.
- Los pasos de instalaciones a través de elementos compartimentadores se sellan con sistemas homologados que garantizan la continuidad de la resistencia al fuego exigida.

De esta forma, aunque la presencia de falsos techos y espacios ocultos es puntual y limitada, se asegura en todo momento la continuidad de la sectorización y se cumple con lo establecido en el DB-SI en materia de propagación interior a través de espacios ocultos e instalaciones.

REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO:

SITUACIÓN DEL ELEMENTO	REVESTIMIENTOS	
	TECHOS Y PAREDES	SUELOS
Zonas ocupables	C-s2,d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	CFL-s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial	B-s1,d0	BFL-s1
Espacios ocultos	B-s3,d0	BFL-s2

04.2 Sección SI-2. Propagación exterior.

EXIGENCIA BÁSICA 2: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto por el edificio considerado como a otros edificios.

MEDIANERAS Y FACHADAS:

El edificio se ubica en una parcela que no presenta contacto directo con edificaciones colindantes. Al oeste, la parcela se separa de las viviendas unifamiliares mediante una franja libre, mientras que al sur la calle Autillo constituye la distancia de seguridad con los bloques de viviendas existentes. De este modo, no se generan medianeras en contacto con otras construcciones y se cumplen las condiciones de separación establecidas por el DB-SI para evitar la propagación horizontal del incendio hacia inmuebles vecinos.

En el interior de la propia edificación, los dos sectores de incendio definidos (sector docente y sector residencial) mantienen un punto de contacto a través de un cerramiento acristalado. Este elemento se ha diseñado como elemento sectorizante con resistencia EI-120, cumpliendo las exigencias del SI-2 y asegurando que no se produzca propagación del incendio entre sectores a través de la envolvente.

El resto de la fachada se resuelve con un sistema compuesto, de interior a exterior, por trasdosado de placa de yeso laminado, muro estructural de hormigón armado de 30 cm y sistema de aislamiento térmico por el exterior. La solución constructiva proporciona una resistencia al fuego superior a EI-120, garantizando la sectorización adecuada y la seguridad frente a la propagación vertical del incendio. Dado que el edificio no supera los 18 m de altura, no resulta de aplicación la exigencia de que más del 10 % de la superficie de fachada alcance la clasificación B-s3,d0; no obstante, los materiales previstos cumplen igualmente con esta condición gracias a la naturaleza incombustible del hormigón armado y a la protección aportada por el sistema de aislamiento exterior.

CUBIERTAS:

La cubierta se compone de losa postesada de 30cm, relleno de mortero pobre 15cm, aislamiento térmico de XPS de 12 cm, capa de mortero armado de 5 cm y acabado con pintura impermeable. Esta solución constructiva asegura un comportamiento al fuego adecuado, cumpliendo las condiciones del DB-SI en materia de propagación exterior.

En los encuentros de la cubierta con elementos de compartimentación, tanto de sectores de incendio como de locales de riesgo especial, se garantiza una resistencia mínima REI-60 en una franja de 1,00 m de anchura. Al no existir contacto con cubiertas de otros edificios, no resulta necesaria la franja de 0,50 m prevista para casos de proximidad entre inmuebles distintos.

Por último, los materiales que ocupan más del 10 % del acabado exterior de la cubierta cuentan con clasificación BROOF (t1) en las zonas situadas a menos de 5 m de cualquier fachada, así como en elementos singulares como lucernarios, claraboyas o voladizos, asegurando que no exista riesgo de propagación por la cara superior de la cubierta.

04.3 Sección SI-3. Evacuación de ocupantes.

EXIGENCIA BÁSICA 3: El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

COMPATIBILIDAD DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN:

El edificio se organiza en dos sectores de incendio diferenciados. Ambos sectores disponen de recorridos de evacuación propios, independientes entre sí, sin que existan escaleras, pasillos o salidas compartidas, lo que garantiza la compatibilidad de los sistemas de evacuación de acuerdo con lo establecido en el DB-SI, Sección SI 3.

En todos los casos, las longitudes de los recorridos cumplen con los límites establecidos por la normativa y desembocan directamente en espacio exterior seguro. Las densidades de ocupación se han calculado conforme al uso asignado a cada local, asegurando que la anchura de los elementos de evacuación resulta suficiente para la evacuación simultánea de todos los ocupantes.

Cabe señalar que ninguna de las escaleras del edificio se ha diseñado como escalera protegida, ya que el DB-SI no lo exige en este caso: la altura de evacuación descendente en ningún punto supera los 6 m, y las condiciones de ocupación y recorridos máximos permiten resolver la evacuación mediante escaleras no protegidas. Por ello, los elementos de evacuación cumplen holgadamente con la normativa aplicable, manteniendo la independencia entre sectores y garantizando la seguridad de los usuarios en caso de incendio.

CÁLCULO DE OCUPACIÓN:

RESIDENCIA			
ESPACIO	SUP. ÚTIL (m²)	DENSIDAD DE OCUP. (m²/pers)	OCUP. (personas)
NIVEL 706m			
Cortavientos de acceso	18,60	5	3
Looby	30,75	2	15
Recepcion	15,85	2	8
Zona de trabajo compartida	34,15	2	17
Lavandería	11,50	10	2
Cuarto instalaciones	9,40		
Distribuidor	12,70	2	6
Aseos	14,20	3	
Cocina	10,40	10	1
Comedor	84,40	2	42
Almacén	1,80	40	1
Núcleo de comunicaciones	24,00	2	12
NIVEL 709,5m			
Zonas comunes	162,30	2	81
Terraza común	9,40	20	1
Habitación adaptada	18,50	1 (real)	1
Habitación doble (4 unidades)	81,80	2 (real)	8
Habitación individual (4 unidades)	73,80	1 (real)	4
Habitación compartida	24,00	4 (real)	4
NIVEL 712,7m			
Zonas comunes	93,00	2	46
Terraza común	3,30	20	1
Habitación doble (3 unidades)	65,55	2 (real)	6
Habitación individual (2 unidades)	24,00	1 (real)	2
Zona de cine, descanso	24,00	2	9
TOTAL			270

ADMINISTRACIÓN			
ESPACIO	SUP. ÚTIL (m²)	DENSIDAD DE OCUP. (m²/pers)	OCUP. (personas)
NIVEL 706m			
Cortavientos de acceso	5,55	5	1
Looby/recepción	43,30	2	22
Zona de tránsito/espera	53,45	2	27
Despacho dirección TAC	14,00	10	1
Despacho gestión residencia	14,00	10	1
Administración/secretaría	26,90	10	3
Coworking	18,76	2	9
Zona polivalente/vestíbulo/cocina	92,00	2	46
Aseos	15,15	3	5
Distribuidor privado	26,80	2	13
NIVEL 709,0m			
Espacio de transición activa	67,00	2	34
Sala de juntas/prensa	23,55	2	12
Aula 1	42,25	2	21
Galería visual	13,40	2	6
TOTAL			201

SALA POLIVALENTE			
ESPACIO	SUP. ÚTIL (m²)	DENSIDAD DE OCUP. (m²/pers)	OCUP. (personas)
NIVEL 704,5m			
Cortavientos de acceso	17,45	5	3
Vestíbulo	13,80	2	7
Looby	50,00	2	25
Recepción	4,65	2	2
Sala de luces/control	4,90	2	2
Aseo privado	2,10	3	
Aseo público	6,25	3	
Espacio polivalente	234,00	5	46
Altillo de ensayo	73,40	5	14
Graderío	30,20	0,5	60
Distribuidor vestuarios	60,00	2	30
Camerino	24,15	2	12
Vestuario mixto	32,00	2	16
Almacén	3,50	40	1
Instalaciones	15,40		
TOTAL			218

VOLUMEN EDUCATIVO 1			
ESPACIO	SUP. ÚTIL (m²)	DENSIDAD DE OCUP. (m²/pers)	OCUP. (personas)
NIVEL 704,5m			
Looby	42,70	2	21
Aula 2	84,85	5	16
Distribuidor	81,20	2	41
Aula 3	35,00	5	7
Pasillo	4,30	2	2
Almacén	2,70	40	1
Aseo adaptado	4,70	3	
Aseos masculinos	8,15	3	
Aseos femeninos	7,70	3	
TOTAL			88

SALA DE ENSAYO 1			
ESPACIO	SUP. ÚTIL (m²)	DENSIDAD DE OCUP. (m²/pers)	OCUP. (personas)
NIVEL 701,5m			
Zona de ensayo	119,00	5	23
Zona inferior de ensayo/estancia	31,85	5	6
NIVEL 704,5m			
Graderío	30,20	1	30
Zona de luces/sonido	31,85	2	8
TOTAL			67

VOLUMEN EDUCATIVO 2			
ESPACIO	SUP. ÚTIL (m²)	DENSIDAD DE OCUP. (m²/pers)	OCUP. (personas)
NIVEL 701,5m			
Cortavientos de acceso	16,00	5	3
Distribuidor activo	145,00	2	72
Vestuario	3,80	2	2
Aseo masculino	6,60	3	
Aseo femenino	4,85	3	
Camerino	5,00	2	2
Aula 4	95,60	5	19
Aula 5	31,00	5	6
Aula 6	28,80	5	2
Patio	16,35	2	6
Cuarto de instalaciones	17,70		
Vestuario	13,55	2	7
Aseo femenino	1,85	3	
Aseo masculino	1,35	3	
TOTAL			119

SALA DE ENSAYO 2			
ESPACIO	SUP. ÚTIL (m ²)	DENSIDAD DE OCUP. (m ² /pers)	OCUP. (personas)
NIVEL 701,5m			
Zona de ensayo	69,00	5	14
NIVEL 704,5m			
Graderío	24,35	0,5	49
TOTAL			63

TALLER			
ESPACIO	SUP. ÚTIL (m ²)	DENSIDAD DE OCUP. (m ² /pers)	OCUP. (personas)
NIVEL 698,0m			
Taller	61,00	5	12
Distribuidor/vestíbulo	42,00	2	21
TOTAL			33

NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN:

De acuerdo con lo establecido en la Tabla 3.1 del DB-SI 3.3, al superar la ocupación total del edificio las 100 personas, el proyecto contempla más de una salida, garantizando que todos los ocupantes puedan alcanzar un espacio exterior seguro.

El edificio dispone de 11 salidas al exterior, distribuidas entre las diferentes piezas y niveles, aprovechando las diferencias de cota de cada espacio. Las aulas magnas, que descienden hasta el nivel inferior, cuentan con salida directa al exterior, permitiendo una evacuación rápida.

La longitud máxima de los recorridos de evacuación alcanza 61 m, correspondiente a la trayectoria más larga. En la mayoría de los puntos del edificio, los ocupantes disponen de doble opción de salida, salvo en dos casos específicos:

- La segunda planta de la zona administrativa, que presenta un único recorrido hacia la salida.
- La planta segunda del graderío de la sala 2 de ensayo, que también dispone de un único recorrido.

Justificación normativa y seguridad de los recorridos

Según lo establecido en el DB-SI, SI 2, la longitud máxima de un recorrido de evacuación depende de dos factores fundamentales: la existencia de doble vía de evacuación y el tipo de uso del edificio. Para edificios con uso docente y residencial, como el proyecto en cuestión, el límite de recorrido es de 50 m cuando se dispone de doble salida desde el inicio del recorrido, garantizando que los ocupantes puedan acceder a una alternativa segura en caso de emergencia.

La normativa establece que hasta el punto donde se garantiza la doble opción de salida, la distancia recorrida no debe superar el límite máximo. Esto asegura que, incluso en recorridos largos, los ocupantes nunca se encuentren sin una alternativa de evacuación, lo que es especialmente relevante en espacios con alta ocupación o complejidad espacial, como aulas magnas o graderíos.

En el proyecto, la disposición de 11 salidas al exterior y la existencia de doble opción de evacuación en la mayoría de los recorridos cumplen esta exigencia de manera rigurosa. Para los espacios con un único recorrido, como la segunda planta de la zona administrativa y el graderío de la sala 2, la longitud del recorrido se ha diseñado para no superar el máximo permitido para recorridos simples, garantizando que todos los ocupantes puedan evacuar de manera segura incluso sin alternativa inmediata.

DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN:

PUERTAS

Las puertas de salida del edificio coinciden con las de emergencia y presentan diferentes dimensiones según su ubicación: las salidas principales al exterior son dobles, con un ancho total de 1,6 m, mientras que las puertas de salida al exterior de las aulas magnas tienen un ancho de 0,8 m.

Según la Tabla 3.2 del DB-SI 2, para calcular la capacidad de evacuación de una puerta se considera un ancho unitario de evacuación de 55 cm por cada 100 personas por minuto.

- Para las puertas de 1,6 m, el cálculo aproximado de ocupantes evacuados por minuto es:

$$\text{Capacidad} = 1,6\text{m} / 0,55\text{m/persona} \times 100 = 290 \text{ personas por minuto por puerta}$$

- Para las puertas de 0,8 m, como las de las aulas magnas:

$$\text{Capacidad} = 0,8\text{m} / 0,55\text{m/persona} \times 100 = 145 \text{ personas por minuto por puerta}$$

Considerando la posibilidad de que el fuego se localice en una de las salidas, cada zona del edificio dispone de una segunda puerta de iguales dimensiones, cerrada en condiciones normales, que permite que la evacuación total de los ocupantes pueda realizarse por una única salida sin superar los límites de capacidad establecidos por la normativa.

ESCALERAS

Las escaleras del edificio comunican los distintos niveles del mismo, pero cada planta cuenta, salvo en la primera y segunda de la residencia, con salida directa al exterior. Esto significa que, en la mayoría de los casos, los ocupantes pueden evacuar sin necesidad de utilizar las escaleras, quedando estas únicamente como medio de conexión entre plantas.

Se distinguen dos tipos de escaleras según su localización:

- Escaleras de conexión entre las diferentes alturas del edificio:

Se plantean escaleras de 1,2m de ancho con descansillo de 1,2m para conectar las diferentes alturas del edificio.

Estas escaleras no son esenciales para la evacuación, ya que cada planta dispone de salida directa al exterior, pero su dimensionado permite la circulación entre niveles y garantiza seguridad en casos puntuales de desplazamiento interno.

- Escaleras de conexión entre las diferentes alturas de la sala polivalente:

Se plantean escaleras de 1,5m de ancho con descansillo de 1,5m para conectar la planta sótano de vestuarios y el attillo de ensayo. Estas escaleras se plantean con mayor dimensión por la alta ocupación que puede tener dicho espacio.

El ancho de las escaleras y descansillos se ha definido para permitir un flujo seguro de personas.

Al ser escaleras no protegidas, se aplica la hipótesis más desfavorable según el DB-SI, asegurando que incluso si una escalera quedara inutilizada, la evacuación completa sería posible a través de las restantes vías de escape.

La combinación de salidas directas al exterior y escaleras dimensionadas garantiza que todos los ocupantes del edificio puedan evacuar de forma segura y conforme a la normativa, tanto en usos docente como residencial, y en espacios de gran afluencia como la sala polivalente.

PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN:

- Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. --> **Cumple.**

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en

su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.

•El sentido de la evacuación determinará hacia donde se abren las puertas de salida que den servicio a más de 100 personas, así como en los recintos cuya ocupación sea mayor a 50 personas. -->**Cumple.**

SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN:

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

•Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio. -->**Cumple.**

•La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia. -->**Cumple.**

•Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo. -->**Cumple.**

•En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc. -->**Cumple.**

•En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas. -->**Cumple.**

•Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección. -->**Cumple.**

•Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores. -->**No procede.**

Las cuatro primeras acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo “ZONA DE REFUGIO”. -->**No procede.**

•La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo “ZONA DE REFUGIO” acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona. -->**No procede.**

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO:

En el edificio proyectado, de uso docente y residencial, con una ocupación que supera las 100 personas y con espacios de gran afluencia, se ha previsto la instalación de un sistema de control y extracción de humos que garantice la seguridad durante la evacuación. El objetivo de este sistema es asegurar que los ocupantes puedan abandonar el edificio en condiciones de visibilidad y salubridad adecuadas, evitando la acumulación de gases tóxicos y manteniendo libres de humo los recorridos de evacuación.

La estrategia de control del humo combina la sectorización de los distintos usos (residencial y docente), con sistemas de detección y alarma temprana, y la posibilidad de ventilación natural y forzada en puntos estratégicos del edificio, especialmente en la sala polivalente y en los recorridos más largos. De esta forma, se garantiza que, incluso en situaciones desfavorables, la evacuación pueda realizarse en condiciones seguras y conforme a lo establecido en el DB-SI, SI 3.

EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO:

El edificio proyectado garantiza la accesibilidad en la evacuación para personas con discapacidad conforme a lo establecido en el DB-SUA y el DB-SI. Todas las plantas, salvo las dos primeras de la residencia, disponen de salida directa al exterior accesible, lo que permite que los ocupantes puedan evacuar sin necesidad de utilizar escaleras.

En el caso de la residencia, las dos primeras plantas cuentan con ascensor accesible, que conecta con la planta de salida. Si bien los ascensores no se consideran medios de evacuación en caso de incendio, este elemento constituye un apoyo para la evacuación asistida y puede facilitar la actuación de los servicios de emergencia.

De este modo, el edificio dispone en cada nivel de itinerarios accesibles desde todos los orígenes de evacuación situados en zonas accesibles hasta, al menos, una salida accesible.

04.4 Sección SI-4. Instalaciones de protección contra incendios.

EXIGENCIA BÁSICA 4: El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. El edificio cuenta con las siguientes instalaciones:

- Extintores: situados cada 15 m. como máximo de recorrido en cada planta y en las zonas de riesgo especial, con una eficacia 21ª-113B.
- Hidrantes exteriores: Al menos un hidrante hasta 10.000 m² de superficie construida, conectado a la red pública de abastecimiento.
- Instalación automática de extinción: circuito de rociadores de detección automática que abarcan un diámetro de 7m. de distancia, distribuidos por toda la superficie del edificio con detectores de humos termo-velocímetro.
- Sistema de alarma: pulsadores de alarma junto a los extintores y campanas lumino-acústica de alarma.

Esta dotación se complementa con un sistema de extinción automática, que proyecta la instalación de rociadores de agua en las aulas-taller y salas de ensayo, ya que concentran una ocupación elevada y una mayor carga de fuego debido al equipamiento escénico y al mobiliario. En la zona administrativa, la protección mediante rociadores garantiza la seguridad de los ocupantes y de la documentación, sin necesidad de recurrir a sistemas alternativos.

SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:

La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios debe cumplir lo establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo. Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores y pulsador de alarma) se señalizarán con placas foto-luminiscentes definidas en la norma UNE23033-1 cuyo tamaño será:

- 210x210 para distancia de observación $< a$ 10m.
- 420x420 para distancia de observación $> a$ 10m y $> a$ 20m.
- 594x594 para distancia de observación entre 20 y 30 m.

04.5 Sección SI-5. Intervención de los bomberos.

EXIGENCIA BÁSICA 4: Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO:**APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS:**

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

- Anchura mínima libre 3,5 m;
- Altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
- Capacidad portante del vial 20 kN/m².

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

ENTORNO DE LOS EDIFICIOS:

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:

- Anchura mínima libre 5 m.
- Altura libre la del edificio.
- Separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio en edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación 18 m.
- Distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas 30 m.
- Pendiente máxima 10%. Cumple.
- Resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN sobre 20 cm ϕ 2.

La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:2015.

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

En las vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo se dispondrá de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios.

En el presente proyecto, el edificio se ubica en el lado este de la parcela, lo que condiciona el acceso directo de los vehículos de bomberos. El recorrido de aproximación debe realizarse mediante rampas interiores que no permiten maniobras de cambio de dirección y que, de acuerdo con la normativa, limitan el acceso a un máximo de 20 m en fondo de saco para vehículos de gran tamaño. Además, el viario perimetral está definido por las calles de viviendas unifamiliares ya consolidadas, con anchuras y radios de giro que no resultan adecuados para la maniobra de los camiones autobomba convencionales.

Para resolver esta limitación, he previsto que la intervención de los bomberos se realice mediante los vehículos adaptados disponibles en el Parque de Bomberos de Valladolid, concretamente las autobombas urbanas ligeras (AUL), diseñadas para operar en el casco histórico y en zonas de difícil acceso. Estos vehículos, por sus menores dimensiones y radios de giro reducidos, pueden acceder por las rampas y alcanzar el entorno inmediato del edificio, garantizando la intervención conforme a la Sección SI 5 del DB-SI.

ACCESIBILIDAD POR FACHADA:

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.
- Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.
- No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

De acuerdo con lo establecido en la Sección SI 5 del DB-SI, cuando la altura de evacuación de un edificio supera los 9 m debe garantizarse la accesibilidad a una de sus fachadas por parte de los bomberos, con un desarrollo mínimo de 10 m continuos o una superficie total de 20 m² sumando tramos accesibles de al menos 2 m de ancho cada uno.

En el caso del edificio proyectado, la fachada norte de la residencia cumple con esta condición, asegurando un frente accesible desde el entorno inmediato que permite el despliegue de los medios de intervención. Esta fachada dispone de huecos practicables que permiten la entrada directa a las plantas superiores, garantizando la posibilidad de evacuación y rescate en caso de emergencia.

En el resto de volúmenes del edificio, no resulta estrictamente exigible la accesibilidad de fachada al disponer todas las plantas de salida directa al exterior. No obstante, se han previsto huecos de gran tamaño en las fachadas, que facilitan igualmente la intervención de los bomberos y aportan una seguridad adicional en la evacuación de los ocupantes.

04.6 Sección SI-6. Resistencia al fuego de la estructura.

EXIGENCIA BÁSICA 6: La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

GENERALIDADES:

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

Par la analizar la situación del comportamiento de los materiales frente a un incendio real, se utilizará el estudio planteado en el DB-SI con el método de la curva normalizada tiempo-temperatura.

EXIGENCIA NORMATIVA:

El edificio proyectado combina uso residencial y docente, con una altura máxima de evacuación de aproximadamente 13,0 m sobre la rasante.

De acuerdo con el Documento Básico DB-SI "Seguridad en caso de incendio" (Sección SI-6, Tabla 3.1), para usos Residencial Vivienda y Docente con altura de evacuación ≤ 18 m, la estructura portante debe garantizar una resistencia al fuego mínima R 90 (90 minutos).

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA:

La estructura se resuelve íntegramente en hormigón, con los siguientes elementos principales:

- Muros estructurales de hormigón armado de 30 cm de espesor.
- Forjados macizos lisos de hormigón armado de 30 cm de canto.
- Losa postesada (postensada) de cubierta de 30 cm de canto.
- Forjado sanitario tipo cavitis, con cámara ventilada y capa de compresión superior.

Para el cálculo se adoptan las siguientes clases de hormigón y recubrimientos, habituales y conservadoras para edificación de estas características:

- Muros y forjados macizos: HA-25/30 ($\approx$ C25/30), recubrimiento nominal de armadura ≥ 30 mm.
- Losa postesada de cubierta: C30/37, recubrimiento a tendones ≥ 40 mm.
- Capa de compresión del forjado sanitario: HA-25/30, espesor de capa ≥ 60 mm.

COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA AL FUEGO:

La verificación se realiza mediante el método simplificado del Anejo SI-B del DB-SI y las fórmulas de la norma UNE-EN 1992-1-2 (Eurocódigo 2 – Fuego).

A) Muros y forjados macizos de hormigón armado

- Según las tablas del Anejo SI-B, para R 90 se requiere:
 - Espesor mínimo $\geq 14\text{--}16$ cm
 - Recubrimiento de armadura ≥ 25 mm
- Con 30 cm de espesor y recubrimiento ≥ 30 mm, los muros y forjados proyectados superan ampliamente la exigencia R 90, alcanzando una resistencia estimada próxima a R 120 frente a la curva normalizada tiempo-temperatura ISO-834.

B) Losa postesada de cubierta

- Los elementos postensados son sensibles a la temperatura de los tendones, que pueden perder capacidad a partir de 350–400 °C.
- De acuerdo con el Eurocódigo 2-1-2, una losa maciza de 30 cm con recubrimiento ≥ 40 mm a los tendones y hormigón C30/37 presenta una resistencia al fuego estimada R 90 sin protección adicional.
- Se prevé control estricto de recubrimiento en obra; en caso de no alcanzarse el valor nominal se aplicará protección pasiva (mortero proyectado o placa ignífuga) en el intradós.

C) Forjado sanitario tipo caviti

- La resistencia se evalúa considerando la capa de compresión de hormigón superior.
- Para R 90 las tablas simplificadas indican que una losa maciza ≥ 6 cm con recubrimiento ≥ 20 mm es suficiente.
- Se garantiza capa de compresión ≥ 60 mm; si en ejecución se redujera, se aplicará mortero ignífugo en el intradós para mantener la clasificación requerida.

MEDIDAS CONSTRUCTIVAS COMPLEMENTARIAS:

- Control de recubrimientos mediante calas y comprobaciones previas a cada hormigonado.
- Sellado de juntas, pasos de instalaciones y encuentros con materiales de clasificación EI 90 o superior.
- Supervisión específica de la posición de tendones en la losa postesada para asegurar recubrimiento mínimo.
- Cierre perimetral de la cámara del forjado sanitario para evitar propagación de humos y llamas.

Resistencia al Fuego de Elementos Estructurales:

Elemento estructural	Hormigón adoptado	Espesor / Capa (cm)	Recubrimiento (mm)	R exigida (min) / R estimada (min)
Muros de hormigón armado	HA-25/30	30	≥ 30	90 / ≥ 120
Forjados macizos	HA-25/30	30	≥ 30	90 / ≥ 120
Losa postesada de cubierta	C30/37	30	≥ 40 (tendones)	90 / $\approx 90\text{--}100$
Forjado sanitario (capa comp.)	HA-25/30	6 (capa)	≥ 20	90 / ≈ 90

05. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-SUA

CTE DB-SUA:

El objetivo del requisito básico “Seguridad de utilización y accesibilidad” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.

05.1 Sección SUA-9. Accesibilidad.

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

ACCESIBILIDAD EN EL EXTERIOR DEL EDIFICIO:

El edificio se ubica en una parcela rodeada por varias calles: Autillo al sur, camino Martillete al norte (junto al río Esgueva) y las calles Alimoche, Torcecuello y Espátula, perpendiculares a la calle Aguanieves.

Debido a la topografía y a la posición elegida para la pieza edificada (una pieza quebrada que se separa de las cotas de las calles) ninguno de los accesos podía situarse directamente a nivel de la vía pública.

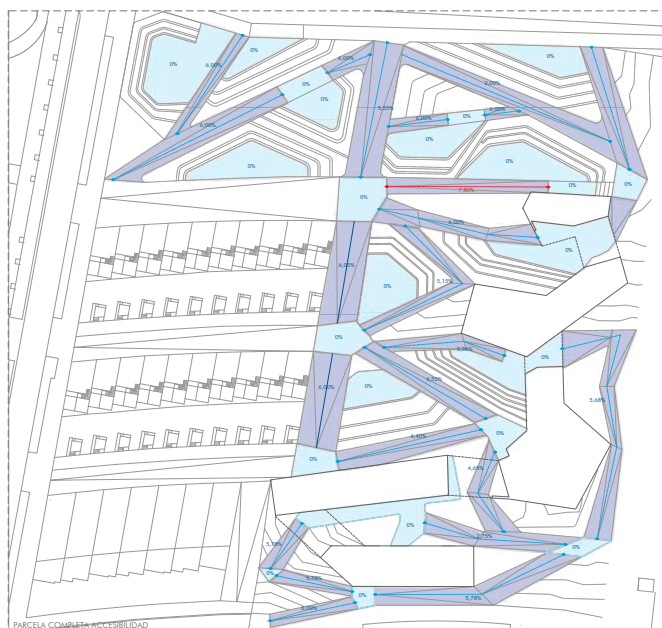
El acceso a cualquier punto del edificio requiere recorrer alguna de las rampas exteriores que salvan los desniveles de la parcela. Se ha diseñado un itinerario accesible continuo que enlaza los diferentes puntos de acceso de la parcela con las entradas principales del edificio.

Las rampas tienen una pendiente máxima del 6 %, muy por debajo del 8 % que el CTE permite en tramos cortos y dentro del límite del 6 % exigido para itinerarios de mayor recorrido.

Estos paseos en pendiente superan la longitud máxima de 9 m indicada por la norma para rampas sin descansillo intermedio. Sin embargo, se ha optado por mantener esta pendiente reducida antes que introducir múltiples mesetas, ya que un recorrido largo pero muy suave ofrece una experiencia de ascenso más cómoda y segura, resultando en la práctica equivalente en accesibilidad.

Para reforzar esta solución se incorporan varias medidas:

- Anchura generosa, con un mínimo de 3,25 m, muy superior a los 1,80 m exigidos. Esta anchura permite cruces cómodos y zonas laterales de descanso.
- Pavimento drenante alveolar antideslizante, que mejora la seguridad y evita encharcamientos.
- Iluminación uniforme y pavimento táctil en arranques y encuentros, que facilitan el uso por personas con discapacidad visual.



ACCESIBILIDAD EN EL INTERIOR DEL EDIFICIO:

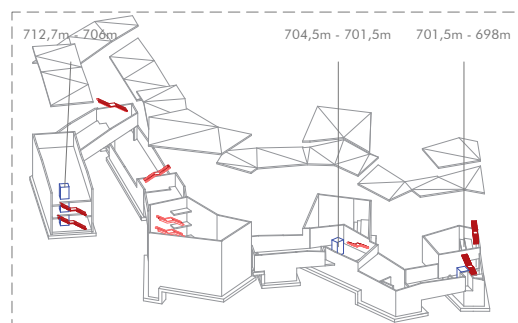
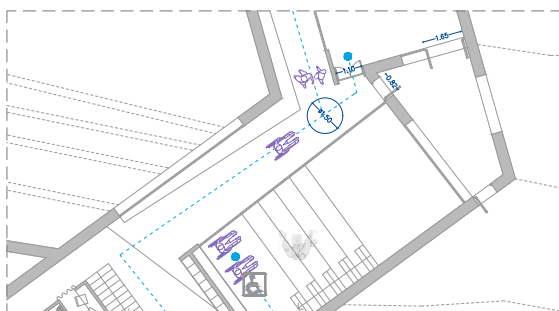
En el interior, las plantas que disponen de ascensor cuentan con itinerarios accesibles que conectan las entradas principales con las zonas de uso público, los aseos adaptados y los orígenes de evacuación.

Se instalan ascensores accesibles en todas las plantas de uso público, excepto en la segunda planta administrativa, las plantas sótano y el altillo de la sala polivalente, donde la configuración del edificio no ha permitido su instalación. En estos casos se garantiza que los usos principales cuenten con alternativas accesibles.

Los pasillos presentan anchuras superiores a las mínimas normativas, libres de obstáculos y con pavimento continuo y antideslizante.

En las aulas magnas se reserva un espacio en la parte superior para personas usuarias de silla de ruedas, asegurando buena visibilidad y evacuación.

El edificio dispone de tres aseos adaptados: uno en la zona de administración, otro en uno de los volúmenes educativos y otro en la planta baja de la residencia. Esta última cuenta además con una habitación adaptada. Por las características del proyecto no ha sido posible disponer aseos adaptados en todas las plantas ni en la sala polivalente, aunque cada sector de uso principal dispone de al menos un aseo accesible en un recorrido de acceso. En arranques de escaleras, accesos a ascensores y puntos de cruce se dispone de pavimento táctil de advertencia para orientar a personas con discapacidad visual.



CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD:

- Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalizarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren --> **Cumple**.
- Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional --> **Cumple**.
- Los ascensores accesibles se señalizarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina --> **Cumple**.
- Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. --> **Cumple**.

06. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Indicadores económicos

Indicador	Valor
PEM total	3,555,000.00 €
PEM por m ² construido	987.50 €/m ²
Gastos Generales (13%)	462,150.00 €
Beneficio Industrial (6%)	213,300.00 €
Presupuesto de contrata	4,230,450.00 €
Contrata por m ²	1,175.12 €/m ²
IVA (21%)	888,394.50 €
Presupuesto total con IVA	5,118,844.50 €
Total con IVA por m ²	1,421.90 €/m ²

Desglose por capítulos (PEM)

Capítulo	% sobre PEM	Importe (€)
C01 Movimiento de tierras	2.00 %	71,100.00 €
C02 Demoliciones y retiradas	1.00 %	35,550.00 €
C03 Cimentación y contención	9.00 %	319,950.00 €
C04 Estructura de hormigón armado	18.00 %	639,900.00 €
C05 Cerramientos y fábrica	9.00 %	319,950.00 €
C06 Fachadas y SATE/ventilada	6.00 %	213,300.00 €
C07 Cubiertas (planas/ajardinadas)	5.00 %	177,750.00 €
C08 Carpintería exterior	5.00 %	177,750.00 €
C09 Carpintería interior	3.00 %	106,650.00 €
C10 Particiones interiores	6.00 %	213,300.00 €
C11 Revestimientos interiores	6.00 %	213,300.00 €
C12 Falsos techos y acond. acústico	3.00 %	106,650.00 €
C13 Pinturas y acabados	2.00 %	71,100.00 €
C14 Vidrios, barandillas y cerrajería	1.50 %	53,325.00 €
C15 Impermeabilizaciones y aislamientos	3.50 %	124,425.00 €

C16 Señalética, protección y seguridad	0.50 %	17,775.00 €
C17 Climatización y ventilación	10.00 %	355,500.00 €
C18 Instalación eléctrica e iluminación	6.00 %	213,300.00 €
C19 Fontanería y saneamiento	3.00 %	106,650.00 €
C20 Protección contra incendios (PCI)	2.00 %	71,100.00 €
C21 Telecomunicaciones y control	1.50 %	53,325.00 €
C22 Ascensores y transporte vertical	1.50 %	53,325.00 €
C23 Urbanización y paisajismo	5.00 %	177,750.00 €
TOTAL PEM	100 %	3,892,725.00 €

...

