



## ENTRE TAPAS

Edificio para la fundación de las letras

Diego Melero Herranz

Entrega TFM

Tutor: Valeriano Sierra Morillo

16 de septiembre 2022

ETSAVA

## Índice de contenidos

### Memoria descriptiva

- Ubicación
- Idea de proyecto
- Articulación del proyecto

### Superficies

#### Memoria constructiva

- Sistema estructural
- Envolvente
- Compartimentación
- Carpinterías
- Equipamientos

#### Cumplimiento del cte

- Cumplimiento del DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad
- Cumplimiento del DB SI Seguridad en Caso de Incendio

#### Ventilación y climatización

#### Evacuación de aguas

- Memoria descriptiva
- Memoria de cálculo
- Esquema de principio

#### Agua fría

- Memoria descriptiva
- Esquema de principio

#### Agua caliente

- Memoria descriptiva
- Esquema de principio

## MEMORÍA DESCRIPTIVA

### Ubicación

El proyecto se ubica en la Fundación de Escritores vallisoletanos, en el Casco Histórico de Valladolid. El único acceso que tiene se sitúa en la calle Expósitos, vía importante de la ciudad, peatonal y que nos traslada a la antigua época de Valladolid. La parcela tiene unas formas irregulares, marcada por unos límites importantes en la propia ciudad y para el proyecto:

Por el lindero Sur se encuentra la medianera del Palacio Fabio Nelli, y el final del vergel de éste mismo.

Por el Este, nos encontramos al antiguo muro delimitador del antiguo palacio. Este muro es de mampostería de piedra caliza entre calado por espacios de ladrillo tejar. Tiene una altura aproximada de de 3 m de alto que nos sirve para poder observar el antiguo coso desde el interior.

En el lindero Norte de la parcela,, encontramos una nueva medianera, pero de un edificio residencial actual de +8 plantas, en el que se apoyará una parte importante del proyecto actual.

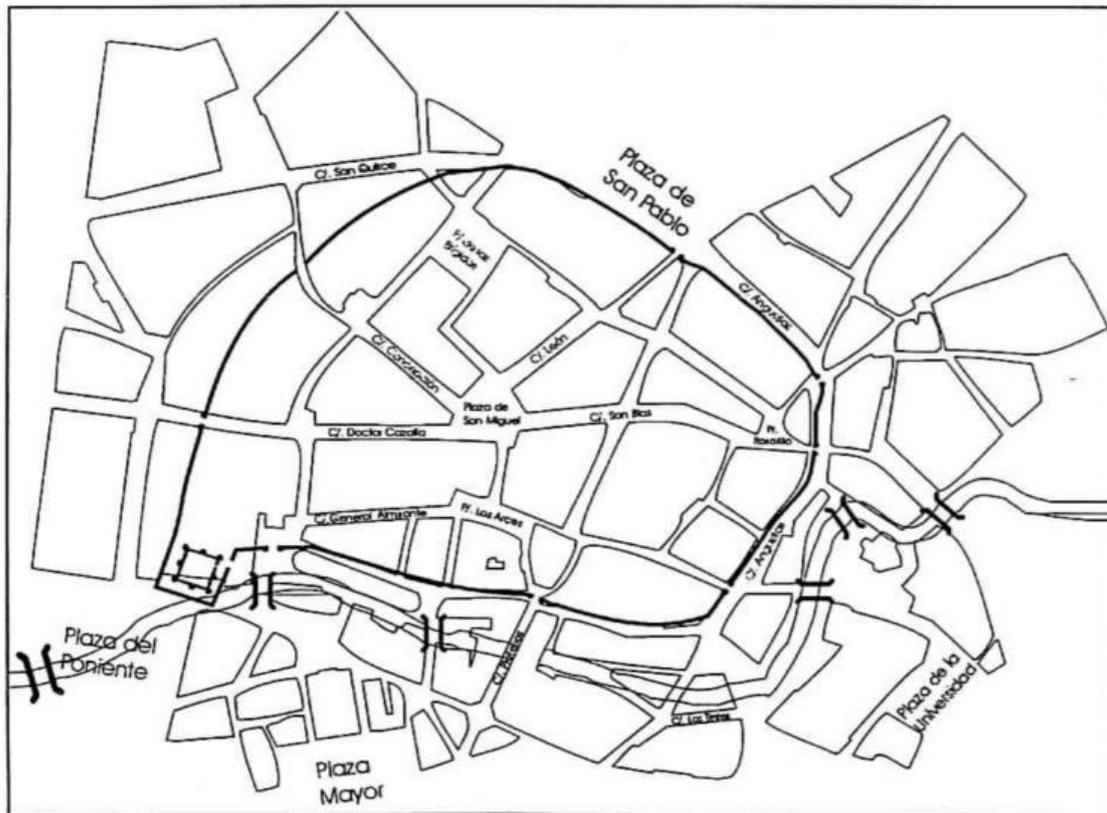
Por último, en el linde Oeste, volvemos a encontrar un nuevo muro delimitador, pero con otro carácter, ya que era el muro en contacto con la calle Expósitos.

El interior de la parcela contiene una serie de preexistencias que nos ayudan a la hora de diseñar nuestro proyecto. Estas ruinas las podemos dividir en dos grupos: las ruinas que pertenecieron al Palacio Fabio Nelli y las ruinas que fueron parte de la antigua muralla de Valladolid.



Las primeras son restos del antiguo proyecto que tenía el palacio Fabio Nelli de su ampliación, obras que se pararon y quedaron una serie de ruinas.

Las segundas ruinas son las que pertenecen a la primera cerca de la ciudad de Valladolid y ambas dos se ha decidido recuperarlas y crear una zona exclusiva para su observación y mantenimiento.



Recorrido de la primera cerca de Valladolid.

La única zona verde de la parcela es la vegetación existente del vergel del palacio Fabio Nelli, formado por una serie de arbustos y unos árboles. Debido a esta exclusividad una de las ideas principales del proyecto de la fundación es dividir el edificio en dos, creando una grieta que une la visual del interior de la manzana con la zona verde.

## Idea de proyecto

A través del proyecto de centro de fundaciones de escritores vallisoletanos en Valladolid se pretende crear un punto de referencia y reunión en el que convivan realidades de naturalezas diferentes. El proyecto ha de servir como punto de encuentro literario de la ciudad. Para ello se han creado espacios cerrados para servir de cobijo a los visitantes, pero también y de la misma importancia espacios abiertos para albergar gran cantidad de personas siendo un punto importante del proyecto.

La idea principal del proyecto viene de la problemática que existe en esta parcela, y que son las grandes medianeras que la rodean. Es uno de los puntos a los que se quiere dar solución. Otro aspecto importante a la hora del proceso de diseño son las ruinas, todas las preexistencias.

Así pues, a la hora de diseñar el edificio, se plantean una serie de puntos para conseguir los resultados deseados:

- Se **invaden las medianeras**: El lugar donde se coloca el edificio es estratégico para que se apoye en ellas, de tal manera que queden ocultas.

- Las **ruinas sirven como articulación y arteria principal del proyecto**, no son simples monumentos sino que participan a la hora de distribuir los espacios y en el funcionamiento de la parcela.
- Se **crea un vacío central**, generando de esa manera una conexión por el vergel para que haya una relación entre los edificios de la plaza de Fabio Nelli. Además, se plantea como un espacio adyacente al muro oeste preexistente donde se centra la actividad de foro, propiciando una reunión de personas alrededor de un espacio cálido equipado con un mobiliario mínimo para poder realizar un serie de espectáculos y actuaciones.



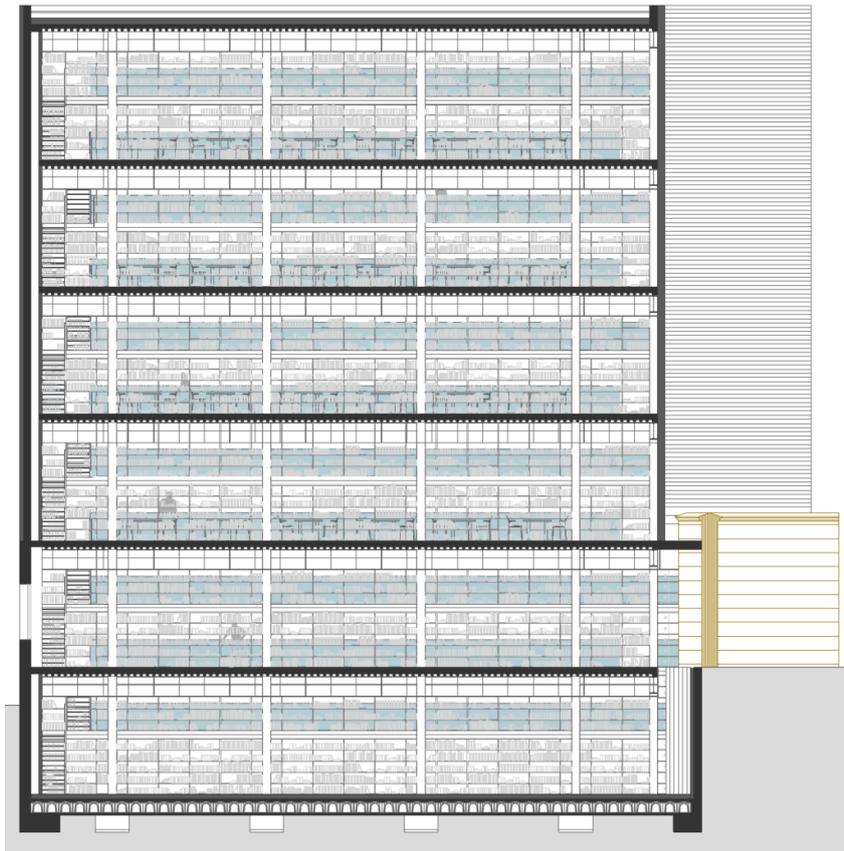
- **Conexión con el vergel:** la única zona verde es el vergel del palacio Fabio Nelli, como se ha mencionado con anterioridad, y una idea principal es dividir el edificio de las fundaciones para crear una grieta en el interior de la parcela formando unos recorridos exteriores y una conexión visual con la zona verde. Además, la volumetría del edificio se introduce en el vergel con una actuación mínima para tener una conexión para el visitante directa desde la cota de éste.
- Se **juega con las alturas** en el diseño del edificio. No se quiere interferir con la preexistencia de la plaza del antiguo coso y de esa manera tener una conexión visual con ella desde el interior. Se pretende también conseguir una buena armonía en el interior de la manzana con el resto de volúmenes, así, se asciende y reducen otros volúmenes, creando unos retranqueos y ayudando de esta manera a no tener una sensación de agobio.
- **La piel exterior:** por la estrechez de la calle Expósitos, por donde se accede a la parcela, el edificio no se percibe en su totalidad desde la vía pública, pero sí se plantea para que se pueda observar entero en el interior. Se decide crear dos pieles a los dos volúmenes diferenciados que se plantean: una piel exterior completa de madera, y otra de hormigón.

## Articulación del proyecto

El proyecto se estructurará en niveles bien diferenciados, cada uno de ellos con unas características y atmósferas muy concretas, de tal manera que los distintos espacios del proyecto se ubicarán en los niveles más acordes a las actividades que en ellos se desempeñan. La geometría de los edificios se consigue al extender el vergel a la parcela colindante: se extienden las dos líneas del vergel y se forma esta geometría que dará forma a los edificios

El edificio queda dividido en dos partes diferenciadas pero conectadas entre sí por un paso interior.

Por una parte, se encuentra el volumen anexo a la medianera. Este volumen plantea solucionar el gran problema mencionado anteriormente con respecto a las medianeras. En él, se situará una biblioteca que cubra la pared por completo, y en particular, pegada a ese lindero, se plantea una estantería continua para satisfacer al uso que se le dará a esa zona de biblioteca.



Por otra parte, se plantea un edificio a menor altura, que interactúa con este principal, generando una dualidad entre ambos. Son dos edificios complementarios que se relacionan entre sí visualmente. Se conectan directamente en la planta sótano.

Se genera un acceso por la parte de atrás para que se consolide esa relación entre los edificios nuevos y los espacios, ruinas y edificios exteriores preexistentes.

En el edificio principal, Edificio A, se plantea un programa cultural: de investigación y biblioteca. Así pues, estará organizado en 6 plantas (una bajo rasante y cinco sobre rasante), en la que nos encontraremos, por orden descendente a un espacio de investigación en la planta P-01, la entrada y recibidor desde la que se lleva a otra sala de investigación. A partir de la primera planta se encuentra la biblioteca, que ocupará las 4 siguientes plantas.

En el Edificio B, se plantea una pequeña cafetería en la planta sobre rasante, y un auditorio para posibles eventos en la planta primera. En ambos edificios en la planta sótano, se encuentran los espacios para instalaciones y almacenaje.



## SUPERFICIES

<b>Superficies Útiles Edificio de las Fundaciones (Edificio 1)</b>	
Planta sótano (S01)	Superficie Útil
Zonas comunes	42,34 m2
Baños	24,60 m2
Espacio de restauración y digitalización	214,96 m2
Pasarela estantería	47,00 m2
Instalaciones	31,60 m2
<b>Total S01</b>	<b>360,50 m2</b>
Planta baja (P00)	Superficie Útil
Acceso	16,21 m2
Recepción	24,06 m2
Zonas comunes	22,38 m2
Sala para investigadores	104,75 m2
Pasarela estantería	94,00 m2
<b>Total P00</b>	<b>261,40 m2</b>
Planta primera (P01)	Superficie Útil
Zonas comunes	22,15 m2
Baños	2,85 m2
Fundación	104,75 m2
Pasarela estantería	93,00 m2
<b>Total P01</b>	<b>222,75 m2</b>
<b>Total P02-P04 (igual a P01)</b>	<b>668,25 m2</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1512,90 m2</b>

<b>Superficie Construida Edificio de las Fundaciones (Edificio 1)</b>		
Tipo de Planta	Nivel	Superficie construida Total (m2)
Planta sótano	S01	422,30
Planta baja	P00	288,70
Planta primera	P01	246,10
Planta segunda	P02	246,10
Planta tercera	P03	246,10
Planta cuarta	P04	246,10
<b>TOTAL, VIVENDA</b>		<b>1695,40</b>

<b>Superficies Útiles Edificio de Exposiciones (Edificio 2)</b>	
Planta sótano (S01)	Superficie Útil
Zonas comunes	51,70 m2
Baños	32,67 m2
Instalaciones (con pasillo)	60,53 m2
<b>Total S01</b>	<b>144,90 m2</b>
Planta baja (P00)	Superficie Útil
Zonas comunes	77,53 m2
Cafetería / Espacio polivalente	53,20 m2
Almacén	6,70 m2
<b>Total P00</b>	<b>137,43 m2</b>
Planta primera (P01)	Superficie Útil
Zonas comunes	55,50 m2
Sala exposiciones / auditorio	95,00 m2
Espacio proyección	10,00 m2
<b>Total P01</b>	<b>160,50 m2</b>
<b>TOTAL</b>	<b>442,83 m2</b>

<b>Superficie Construida Edificio de las Fundaciones (Edificio 2)</b>		
Tipo de Planta	Nivel	Superficie construida Total (m2)
Planta sótano	S01	162,90
Planta baja	P00	149,50
Planta primera	P01	178,40
<b>TOTAL, VIVENDA</b>		<b>490,80</b>

## MEMORÍA CONSTRUCTIVA

### Sistema estructural

El sistema principal de estructura en todo el proyecto es mixta. Tiene una estructura de pilares y vigas metálicos y forjados de chapa colaborante. En el Edificio 1, en la zona de la biblioteca, se emplearán un conjunto de pilares y vigas IPE 300, además de una viga IPE 200, dos IPE 100 y un UPN 100 empleados para la pasarela pasarela de vidrio.

El edificio 2 tiene una losa aligerada de hormigón armado, con pilares HEB 200. Todos los forjados del proyecto son de chapa colaborante.

Toda la estructura metálica vista, como la estructura de la pasarela, está cubierta por una imprimación de pintura protectora en caso de incendio de color negro.

### Envolvente

Todos los edificios de este proyecto contarán con una cubierta plana no transitable.

Es además en la cubierta donde se colocan las instalaciones de ventilación (las UTAs): El forjado de chapa colaborante de la cubierta será de 20 cm, dispone también de una capa separadora de protección, una triple lamina impermeable, una placa de aislamiento térmico de poliestireno extruido de 15 cm, una lamina geotextil para proteger el aislamiento y por último una capa de grava.

En cuanto a los acabados, el Edificio 1 cuenta con una fachada ventilada con acabado de madera. El suelo interior será de gres, material más óptimo para el sistema de climatización elegido en esta zona, que es el suelo radiante.

La pasarela está compuesta por una base y una barandilla de vidrio estructural, que apoya en los perfiles metálicos que se encuentran en voladizo. Los techos del edificio serán de pladur con acabado pintado de blanco.

En cuanto al edificio 2, tiene un acabado de hormigón exterior, y después de la capa de Otro edif, hormi por fuera, por dentro blanco el suelo es madera en la caja y en las zonas comunes microcemento

## **Sistema de fachadas**

Los cerramientos de los espacios calefactados del proyecto distintos en cada uno de los edificios. El edificio 1 tiene un acabado de paneles de madera dispuestos como remate de la fachada ventilada, mientras que el edificio 2 tiene el carácter más macizo del acabado del hormigón combinado con las distintas ventanas que se emplean.

Los paneles del edificio 1 están sujetos mediante una estructura auxiliar de montantes en forma de L horizontales para poder sujetar este sistema.

El cerramiento de vidrio está formado por unas carpinterías de aluminio con rotura de puente térmico, anclados a la estructura metálica.

Podemos encontrar tres tipos de cerramientos, dos tipos verticales y uno horizontal para los lucernarios.

En las carpinterías verticales que forman las fachadas principales son de triple vidrio climalit 4+12+4+16+4 para conseguir un buen aislamiento térmico y una buena resistencia mecánica debido a la altura de los cerramientos.



## Compartimentación

Las compartimentaciones interiores no tienen mucha importancia en este proyecto. Se ha planteado un espacio abierto, en la zona de biblioteca, al ser las pasarelas de vidrio, se crea una sensación de doble altura en todas las plantas.

Las zonas de los cuartos de instalaciones, almacenes y las pastillas de aseos están formadas por una estructura de placas de yeso laminado, con montantes de 48 mm. Y placas con protección a la humedad al interior 4PRO PPM13 y para el exterior placas básicas PLACO BA tanto para paredes como para el techo. Con un acabado tanto interior como para el exterior de pintura blanca.

La parte de la cafetería no tiene cocina, luego no se considera con ningún tipo de riesgo. No se realiza ninguna división interior.

## Carpinterías

Las carpinterías utilizadas tanto en los muros de vidrio de las edificaciones y los lucernarios de las cubiertas son de Cortizo Fachada TP 52 con rotura de puente térmico 12 – 66 mm. Con un acabado anodizado de color negro para tener similitud con la estructura metálica de la estructura.

## Equipamientos

Este proyecto tiene dos bloques de equipamientos, los exteriores e interiores, además de los equipamientos de instalaciones.

En el exterior la intervención cuenta con mobiliario resistente a las condiciones adversas que puedan darse: bancos y papeleras.

En el interior de las edificaciones cuenta con aseos equipados con lavabos, inodoros, secamanos automáticos y sistemas de desinfección de manos. Además, cuenta con zonas de información equipadas para todas las personas. En el interior de las zonas de investigación y biblioteca, cuenta con mobiliario dedicado a la lectura con sillas con posa manos abatibles. En la cafetería tanto en la zona de la barra como en la cocina hay una serie de mesas y sillas. En todas las estancias del Edificio 1 se encuentran librerías para albergar libros y mesas de biblioteca. Destaca en este proyecto el mueble de la biblioteca continuo por toda la pared.

## **Iluminación**

Debido a que este proyecto está centrado en la literatura y a las letras es conveniente la entrada de luz natural a todas las zonas. Esto se consigue empleando grandes lucernarios, además de utilizar unas luminarias adecuadas. La luz natural directa también es un problema cuando se trata de la mejor conservación de documentación (sobre todo antigua), por lo que se controla la entrada de luz natural mediante estores interiores.

La red eléctrica viene de la red pública desde la calle Expósitos entrando por una red, pública, desde la que se suministra al resto del interior de la parcela.

Esta red llega a un cuadro general colocada en el interior del cuarto de instalaciones, en la planta sótano de ambos edificios. La distribución de las redes eléctricas, al igual que el resto de las instalaciones van con un sistema de ocultación en el terreno vegetal mediante zanjas excavadas y con una serie de arquetas registrables en su recorrido.

Para la instalación de luminarias en el interior del edificio se han seleccionado unas de tipo LED, ya que esta tecnología tiene un aumento de eficiencia energética en comparación con las luminarias tradicionales y además nos permite unas diferentes calidades y potencias en las luces. Creando de esta forma diferentes ambientes. Todos estos tipos de luminaria están colgadas o adosadas a las paredes y techos. Estas son las escogidas:

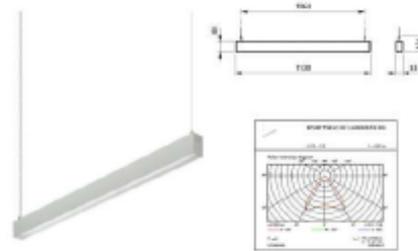
### GentleSpace Gen3

Pantalla LED suspendida, diseñada para iluminar espacios a alturas elevadas, pudiéndose regular una vez ya instalada.



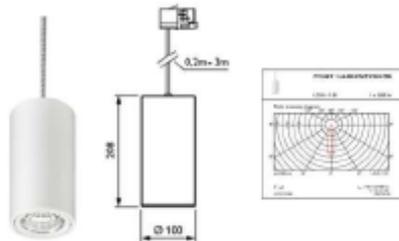
### TrueLine, versión suspendida

Luminaria LED colgada que presta un ahorro de energía y un nivel de luz para el interior adecuado.



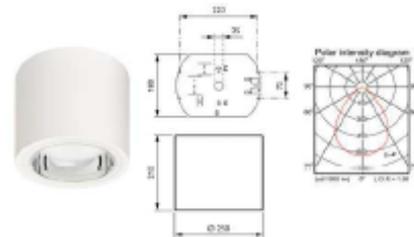
### GreenSpace Accent Pendant

Luminaria LED colgada del forjado y pudiendo regular la altura de su cable. Ofrece una luz para resaltar objetos debajo suyo.



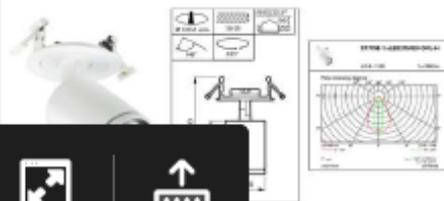
### LuxSpace adosable

LuxSpace proporciona la combinación perfecta de eficiencia, comodidad y diseño sin renunciar al rendimiento lumínico. Luminaria empotrada perfecta para zonas húmedas.



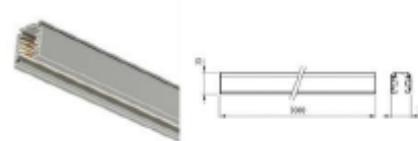
### StyliD Evo

StyliD Evo cubre una amplia gama de aplicaciones de iluminación, desde los niveles de iluminación más bajos en formatos cómodos hasta instalaciones de techo en altura donde se necesite un flujo lumínico muy alto.



### Carril DALI

Ideado para utilizarlo con proyectores, el carril DALI es ideal para los usuarios que busquen flexibilidad en la iluminación para crear un ambiente específico en su establecimiento y reducir el consumo energético.



## CUMPLIMIENTO DEL CTE

El cumplimiento del Código Técnico de la Edificación esta realizado desde la etapa de diseño en comienzo del proyecto.

## CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

### Exigencia Básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

**Seguridad frente al riesgo de caídas:** se limita el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos son adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte su movilidad.

**Resbaladidad de los suelos:** clasificación de los suelos en función de su localización, dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

**Desniveles:** Las barreras de protección tienen una altura de 0.90 m.

**Escalera de uso general:** En todos los tramos rectos de escalera la huella mide 30cm (>28 cm) y la contrahuella 17,5cm ( $13 \text{ cm} < C < 18.5 \text{ cm}$ ). En las mesetas de planta se dispone de una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos según las características especificadas en la SUA 9. Los pasamanos presentan una altura de 0.90 m.

**Rampas:** Todas las rampas existentes en el itinerario presentan una pendiente del 6% o del 8% según el caso en todo su desarrollo y presentan una anchura superior al mínimo (>1.20 m) y dispone de una superficie horizontal al principio y al final de la misma con una longitud de 1.20 m como mínimo y sin exceder los 9 metros de longitud de rampa. Los pasamanos de las rampas tendrán una altura de 0.90 m.

### Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

Se limita el riesgo de que los usuarios sufran el impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

### Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad

Se facilita el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura del edificio a las personas con algún tipo de discapacidad.

**Accesibilidad en el exterior del edificio:** La parcela presenta al menos un itinerario accesible que comunica con cada una de las entradas que dispone el edificio.

**Accesibilidad en las plantas del edificio:** El edificio dispone de un itinerario accesible que permite acceder a cada uno de los puntos del programa, desde la calle Expósitos, Santo Domingo de Guzmán, Encarnación y San Ignacio.

**Servicios higiénicos accesibles:** Dichos servicios higiénicos están comunicados con un itinerario accesible, presentan un espacio para giro de diámetro 1.50 m libre de obstáculos, sus puertas son correderas para facilitar el acceso, y disponen de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno. El lavabo presenta un espacio inferior mínimo de 70 (altura) x 50 (profundidad) cm sin pedestal. El inodoro tiene un espacio de transferencia lateral de anchura 80 cm y 75 cm de fondo hasta su borde frontal. Las barras de apoyo son fáciles de asir, presentan una sección circular de diámetro 35 mm y se disponen a ambos lados del inodoro siendo abatible la del lado de la transferencia.

**Mobiliario fijo:** El mobiliario fijo de las zonas de atención al público (recepción) incluye un punto de atención accesible.

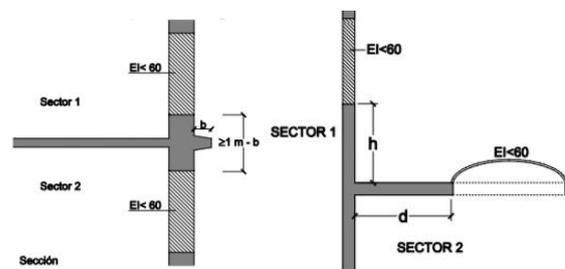
**Aseos accesibles:** Se disponen aseos adaptados en las diferentes zonas del edificio.

## CUMPLIMIENTO DEL DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.

### Exigencia básica SI 1 Propagación interior

Para los usos previstos, se establece que, para más de una planta, cada sector deberá ser menor de 4000 m<sup>2</sup>. Como el proyecto tiene una superficie de 1525.91 m<sup>2</sup>, todo el edificio dedicado a biblioteca e investigación será un único sector. El otro edificio será otro sector de incendio diferenciado y la comunicación entre ambos usos incluye vestíbulo de independencia. (\*Resistencia al fuego de elementos vienen especificadas en los planos).

### Exigencia básica SI 2 - Propagación exterior. Véase documentación gráfica.



## Exigencia básica SI 3 – Evacuación de ocupantes

	Espacios	Nivel	Superficie (m <sup>2</sup> )	Ocupación CTE SI (m <sup>2</sup> /pers)	Ocupación (pers)	Ocupación total (pers)
Edificio 1	Zona investigación	P-01	210,37	2	105	
	Aseos	P-01	25,95	3	9	
	Cuarto de instalaciones	P-01	18,95	0	-	114
	Zona investigación	P00	211,14	2	106	
	Recepción	P00	45,58	1,5	30	136
	Biblioteca	P01	169,94	2	85	
	Aseos	P01	2,96	3	1	86
	Biblioteca	P02	169,94	2	85	
	Aseos	P02	2,96	3	1	86
	Biblioteca	P03	169,94	2	85	
	Aseos	P03	2,96	3	1	86
	Biblioteca	P04	169,94	2	85	
	Aseos	P04	2,96	3	1	86
	Edificio 2	Instalaciones	P-01	19,50	0	-
Almacenamiento		P-01	5,12	0	-	
Aseos		P-01	34,15	3	11	11
Cafetería		P00	116,57	1,5	78	78
Almacenamiento		P-01	6,56	0	-	
Distribuidor		P01	46,41	1,5	31	
Auditorio		P01	94,01	-	80	111

Plantas que disponen de más de una salida de planta: la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m. La distancia a la bifurcación no excede los 25 m.

## Exigencia básica SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios

Véase plano Protección contra incendios y accesibilidad. Cumple la exigencia de extintores portátiles, sistema de alarma en investigación.

\*Aunque el sector investigación no supera los 2000 m<sup>2</sup>, se decide incluir BIEs y sistema de detección de incendio, para una mayor seguridad, a pesar de cumplir sin ellas, al igual que en la biblioteca.

## SI 5 Intervención de los bomberos

Se cumple que los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra tienen anchura mínima libre 3,5 m; altura mínima libre 4,5 m; capacidad portante del vial 20 kN/m<sup>2</sup>.

## SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

La estructura portante cumplirá las especificaciones mínimas que exige el CTE con respecto a la resistencia al fuego, siendo las siguientes:

- Resistencia al fuego de la estructura portante R 90.
- Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio EI 90.
- Puertas de comunicación con el resto del edificio EI2 45-C5.
- Máximo recorrido hasta alguna salida del local menor de 25m.
- Salida al exterior o a una zona sin riesgo.

En cuanto a la reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario, se definen a continuación. Se ha diseñado todo de acuerdo a las especificaciones que requiere el CTE:

- Zonas ocupables, mínimo exigido: C-S2, d0.
- Tabiquería PYL con pintura plástica blanca: B-s1, d0.
- Tabiquería PYL, alta resistencia al fuego: B-s1, d1.
- Recintos de riesgo especial, medio exigido B-s1, d1.
- Tabiquería PYL, alta resistencia al fuego: B-s1, d1.
- Zonas ocupables, mínimo exigido: EFL
- Pavimento continuo Linóleo: BFL-s1.
- Recintos de riesgo especial, mínimo exigido BFL-s1

En cuanto a las cubiertas, los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

Dimensionado del ancho de los elementos de evacuación.

**Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación**

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ <sup>(1)</sup> $\geq 0,80$ m <sup>(2)</sup> La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m <sup>(3)(4)(5)</sup>
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. <sup>(6)</sup>	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. <sup>(7)</sup> Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas <sup>(8)</sup>	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ <sup>(9)</sup>
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$ <sup>(9)</sup>
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_s$ <sup>(9)</sup>
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A$ <sup>(9)</sup>
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600$ <sup>(10)</sup>
Escaleras	$A \geq P / 480$ <sup>(10)</sup>

descendente en la biblioteca y auditorio (en el edificio B).

Se decide hacer las escaleras no protegidas, se toma esta decisión porque la evacuación hasta un lugar seguro no supera los 50 m, a pesar de que se queda cerca. En cada planta, hay dos salidas de evacuación, que será ascendente solo en la planta sótano, en la zona de investigación, y

**Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura**

Anchura de la escalera en m	Escalera no protegida		Escalera protegida (evacuación descendente o ascendente) <sup>(1)</sup>					
	Evacuación ascendente <sup>(2)</sup>	Evacuación descendente	Nº de plantas					
			2	4	6	8	10	cada planta más
1,00	132	160	224	288	352	416	480	+32
1,10	145	176	248	320	392	464	536	+36
1,20	158	192	274	356	438	520	602	+41
1,30	171	208	302	396	490	584	678	+47
1,40	184	224	328	432	536	640	744	+52
1,50	198	240	356	472	588	704	820	+58
1,60	211	256	384	512	640	768	896	+64
1,70	224	272	414	556	698	840	982	+71
1,80	237	288	442	596	750	904	1058	+77
1,90	250	304	472	640	808	976	1144	+84
2,00	264	320	504	688	872	1056	1240	+92
2,10	277	336	534	732	930	1128	1326	+99
2,20	290	352	566	780	994	1208	1422	+107
2,30	303	368	598	828	1058	1288	1518	+115
2,40	316	384	630	876	1122	1368	1614	+123

**Número de ocupantes que pueden utilizar la escalera**

## CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

### Memoria descriptiva de la instalación

El proyecto se divide en 3 zonas, con dos sistemas de climatización escogidos: todo aire y suelo radiante. Por tanto, para cada zona, se contará con una Unidad de Tratamiento de Aire (UTA), situadas las 3 en la cubierta del edificio.

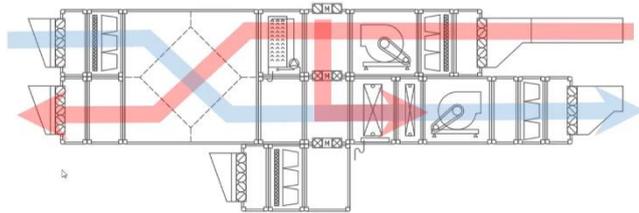
### Zonificación

La zonificación se realiza en base al horario de actividades que se realizan en el edificio y a la orientación. La necesidad de calidad del aire según RITE, será IDA 2.

- Zona biblioteca: sistema todo-aire + climatización por suelo radiante
- Zona investigación: sistema todo aire + climatización por suelo radiante
- Zona cafetería y auditorio: sistema todo aire (ventilación + climatización)

### UTAs

Las UTAs del proyecto serán unidades con recuperador de placas y con recirculación de aire de retorno, para un mayor ahorro de energía.



### Producción de frío/calor

A tales unidades llegará un circuito de agua desde la enfriadora y la máquina geotérmica. Para la producción de calor, se usará una máquina geotérmica. Esta máquina estará colocada en las plantas sótanos de ambos edificios, y será la que proporcione el agua caliente para la climatización de los edificios.

Para la producción de frío, la UTA se conecta con una enfriadora, situada en cubierta. También, la bomba de calor geotérmica, proporcionará frío pasivo en las distintas zonas.

### Justificación elección del sistema de climatización y ventilación

#### Sistema TODO-AIRE

Se utiliza en las cuatro plantas de biblioteca, realizando la ventilación. Las necesidades de la biblioteca y la zona de investigación serán las mismas siempre, puesto que su orientación en las seis plantas no varía. El sistema todo-aire permite el enfriamiento gratuito y la recuperación de calor.

El edificio cafetería, auditorio, se climatizará y ventilará de esta manera, aprovechando para ello el mismo conducto de la UTA para la realización de las dos tareas.

Las UTAs estarán situadas en cubierta, para favorecer la entrada y salida de aire que necesita, su propia ventilación y refrigeración.

#### Sistema SUELO RADIANTE

Se escoge este sistema para climatizar la zona de la biblioteca y zona de investigación porque es de los sistemas que aportan el mayor confort hidrotérmico. Este suelo radiante estará conectado a una máquina geotérmica situada en los cuartos de

instalaciones de la planta sótano. Estará conectada a un deposito, desde el cual saldrán los tubos que se conectarán a los colectores de cada planta para la distribución de los tubos.

## Memoria de cálculo ventilación

	Espacios	Nivel	Superficie (m2)	Ocupación CTE SI (m2/pers)	Ocupación (pers)	Ocupación total (pers)	
Edificio 1	Zona investigación	P-01	210,37	2	105		
	Aseos	P-01	25,95	3	9		
	Cuarto de instalaciones	P-01	18,95	0	-	<b>114</b>	
	Zona investigación	P00	211,14	2	106		
	Recepción	P00	45,58	1,5	30	<b>136</b>	
	Biblioteca	P01	169,94	2	85		
	Aseos	P01	2,96	3	1	<b>86</b>	
	Biblioteca	P02	169,94	2	85		
	Aseos	P02	2,96	3	1	<b>86</b>	
	Biblioteca	P03	169,94	2	85		
	Aseos	P03	2,96	3	1	<b>86</b>	
	Biblioteca	P04	169,94	2	85		
	Aseos	P04	2,96	3	1	<b>86</b>	
	Edificio 2	Instalaciones	P-01	19,50	0	-	
		Almacenamiento	P-01	5,12	0	-	
		Aseos	P-01	34,15	3	11	<b>11</b>
Cafetería		P00	116,57	1,5	78	<b>78</b>	
Almacenamiento		P-01	6,56	0	-		
Distribuidor		P01	46,41	1,5	31		
Auditorio		P01	94,01	-	80	<b>111</b>	

Espacios	IDA	Ocupación (pers)	Caudal aire (m <sup>3</sup> /s)	Caudal total (m <sup>3</sup> /s)	Caudal total (m <sup>3</sup> /h)	Medidas UTA (alto (mm) x ancho (mm))	
UTA 1	Zona investigación	IDA 2	105	1,31	2,63	9.483,98	UTA SERIE BK 10 1120 X 1650
	Zona investigación	IDA 2	106	1,32			
UTA 2	Recepción	IDA 2	30	0,38	4,63	16.662,00	UTA SERIE BK 19 1480 X 2110
	Biblioteca	IDA 2	85	1,06			
	Biblioteca	IDA 2	85	1,06			
	Biblioteca	IDA 2	85	1,06			
	Biblioteca	IDA 2	85	1,06			
UTA 3	Cafetería	IDA 3	78	0,62	1,65	5.934,44	UTA SERIE BK 07 1000 X 1365
	Distribuidor	IDA 2	31	0,39			
	Auditorio	IDA 3	80	0,64			

### Caudales de ventilación:

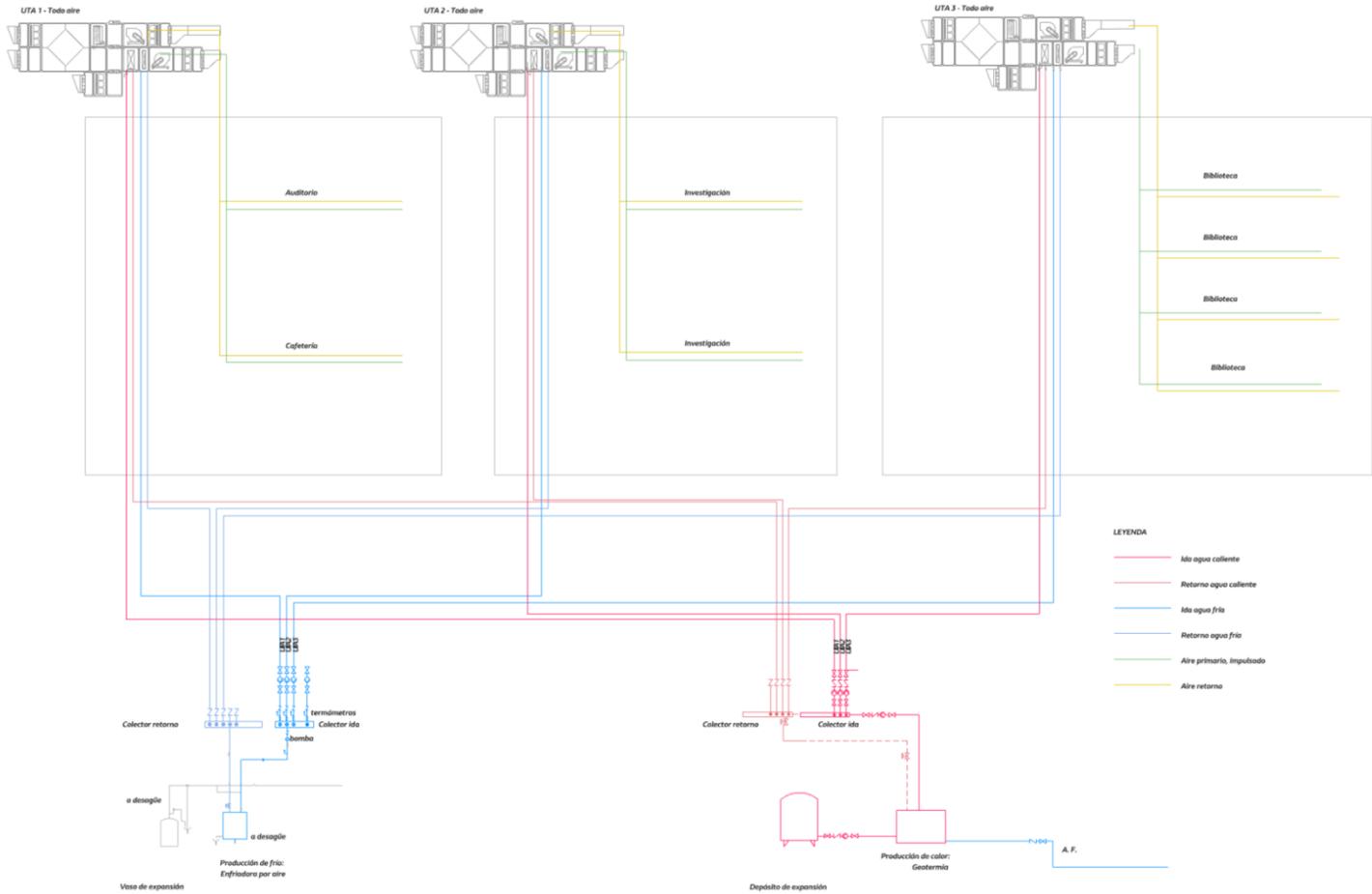
Como se ve en la tabla anterior, todos los usos serán **IDA 2** (aire de buena calidad), e **IDA 3** lo que conlleva un caudal por persona de **12,5 dm<sup>3</sup>/s**. Así, en la tabla, se obtienen los caudales totales de cada sala.

Categoría	l/s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

UTA SERIE BK	Caudal m <sup>3</sup> /h (*)	Dimensiones Exteriores (mm)		Perfil (mm)	Batería (mm)		Base (mm)	
		Alto	Ancho		Paso aire (A x B)		Área (m <sup>2</sup> )	Tipo
BK 01	1.890	640	810	50	420	490	0,2058	Pies 100
BK 02	2.376	700	870	50	480	550	0,264	Pies 100
BK 03	2.808	820	870	50	600	550	0,33	Pies 100
BK 04	3.618	820	990	50	600	670	0,402	Pies 100
BK 05	4.336	880	1060	50	660	730	0,4818	Bancada 100
BK 06	5.405	880	1230	50	660	910	0,6006	Bancada 100
BK 07	6.669	1000	1365	50	780	990	0,7722	Bancada 100
BK 08	8.424	1000	1550	50	780	1200	0,936	Bancada 100
BK 10	10.530	1120	1650	50	900	1300	1,17	Bancada 100
BK 12	12.852	1240	1750	50	1020	1400	1,428	Bancada 100
BK 15	16.200	1420	1850	50	1200	1500	1,8	Bancada 100
BK 19	19.845	1480	2110	50	1260	1760	2,2176	Bancada 100
BK 24	24.300	1720	2170	50	1500	1820	2,73	Bancada 100
BK 30	30.618	1860	2450	50	1620	2100	3,402	Bancada 100
BK 36	37.584	1990	2790	50	1740	2400	4,176	Bancada 120
BK 46	46.980	1990	3390	50	1740	3000	5,22	Bancada 120
BK 58	58.806	2230	3690	50	1980	3300	6,534	Bancada 120
BK 72	73.710	2350	4290	50	2100	3900	8,19	Bancada 120

El aire será de **calidad AE1**, exento de humo de tabaco, por lo **que podrá ser retornado** a los locales.

# Esquema de principio



- LEYENDA**
- Agua caliente
  - Retorno agua caliente
  - Agua fría
  - Retorno agua fría
  - Aire primario, impulsado
  - Aire retorno

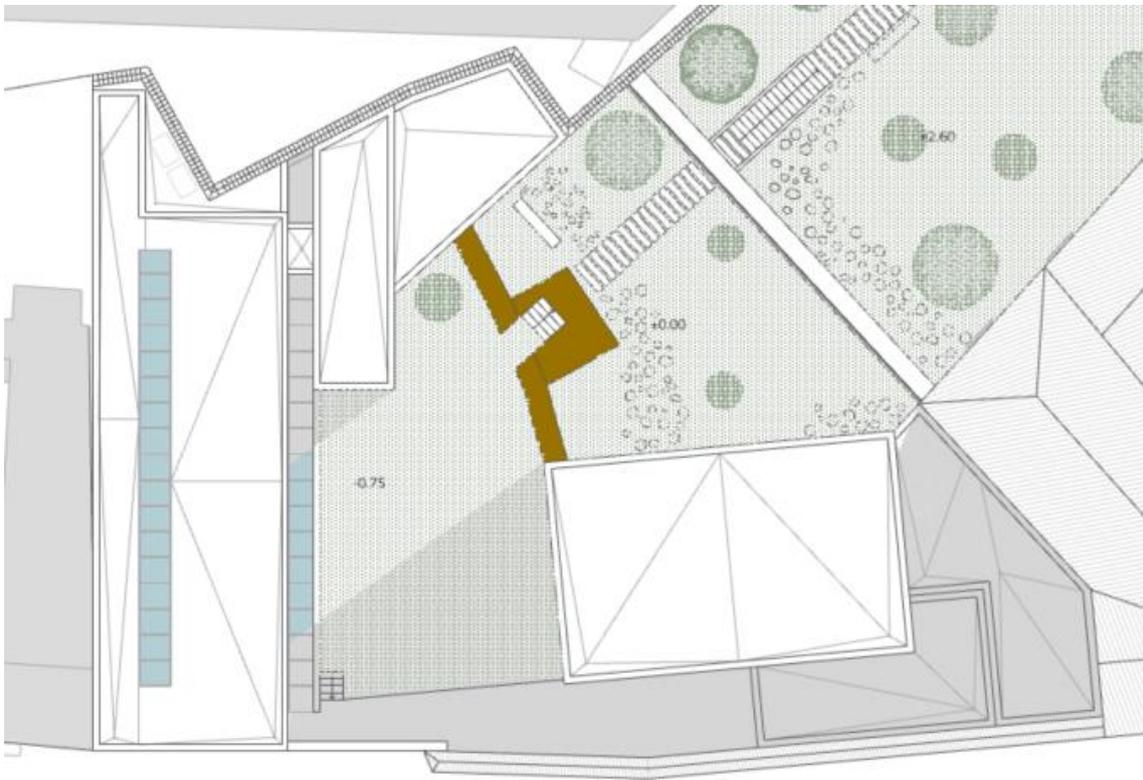
## EVACUACIÓN DE AGUAS

### Memoria descriptiva

Para la evacuación de aguas, se hará un **sistema separativo** que distingue la red pluvial de la red residual.

En el caso de la red pluvial, se recoge el agua de lluvia en los sumideros de cubierta, que conectan con las bajantes pluviales, y de ellas llegan a la red colgada del sótano -1. Posteriormente se evacuará a la red general urbana de pluviales.

En el caso de la red residual, se comienza resolviendo cada baño, que evacúa por bajantes residuales, las cuales se recogen en los colectores horizontales de la red enterrada del sótano -1. Esta misma red recogerá además la evacuación de esa misma planta.



# Memoria de cálculo

## Pluviales

Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas

Uso	Protección		Pendiente en %
Transitables	Peatones	Solado fijo	1-5 <sup>(1)</sup>
		Solado flotante	1-5
	Vehículos	Capa de rodadura	1-5 <sup>(1)</sup>
No transitables	Grava		1-5
	Lámina autoprottegida		1-15
Ajardinadas	Tierra vegetal		1-5

<sup>(1)</sup> Para rampas no se aplica la limitación de pendiente máxima.

\*Tabla CTE DB HS 1

El primer paso es el dibujo de la cubierta, la evacuación de aguas a sumideros. Son necesarias las **juntas de dilatación**, que por tratarse de un solado fijo, debe cumplir que:

- **5m máx** (cubierta no ventilada, el caso de este proyecto).
- **7,5m máx** (cubierta ventilada).

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

\*Tabla CTE DB HS 5

En el proyecto,  $S \approx 456.29 \text{ m}^2$ , por lo que se deben disponer al menos **4 sumideros**. Sin embargo, **serán un total de 11 sumideros**, por la separación de las cubiertas de los distintos edificios que componen el proyecto.

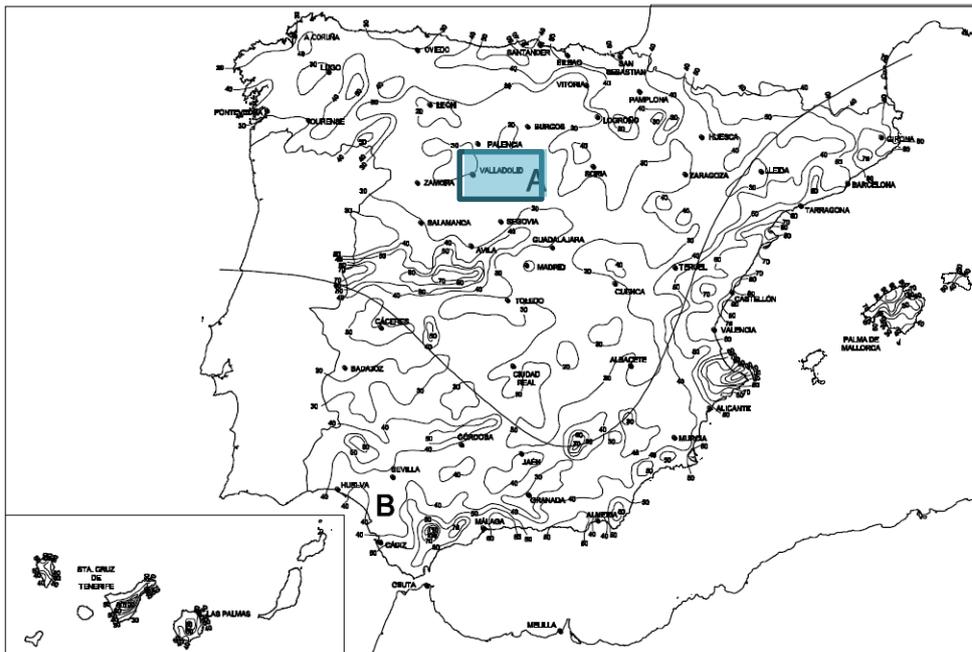


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

**Tabla B.1**  
**Intensidad Pluviométrica i (mm/h)**

<b>Isoyeta</b>	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
<b>Zona A</b>	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
<b>Zona B</b>	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

En el proyecto, **i=90mm/h**

Para  $i \neq 100$  mm/h,

Se debería aplicar una corrección a la superficie (no se tendrá en cuenta para simplificar)

$$f = i / 100$$

f=0,9

**Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

**Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	Pendiente del colector 2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

## Residuales

A continuación se presenta el cálculo de los diámetros de derivación individual, colectores, bajantes.

Para la adjudicación del número de unidades de desagüe, se sigue la siguiente tabla.

**Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios**

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0,5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

\*Tabla válida para longitud de 1,5m.



**Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante**

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

El diámetro de las *bajantes* se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la *bajante* y el máximo número de

UD en cada ramal en función del número de plantas. Como ningún dato es mayor a  $\varnothing 110$  (mínimo diámetro si hay inodoro), se **usarán bajantes de  $\varnothing 110$** .

**Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD**

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

**Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada**

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	Red enterrada	20	50
-		24	63
-		38	75
96		130	90
264		321	110
390		480	125
880		1.056	160
1.600		1.920	200
2.900		3.500	250
5.710		6.920	315
8.300		10.000	350

\*Se usa una pendiente del 2% para red enterrada.

**Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas**

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

### Red enterrada

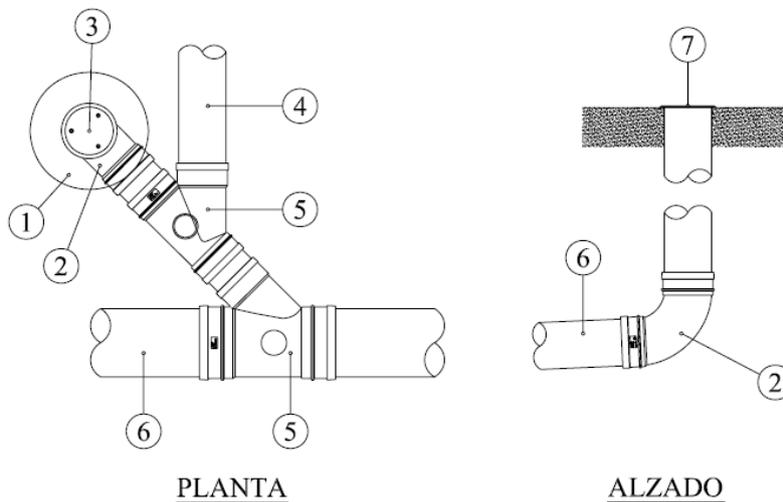
Tenemos en cuenta que cada cuarto técnico tendrá su sumidero. Así encontraremos arquetas sumidero. En el proyecto se usarán arquetas prefabricadas de PVC (red enterrada sin arquetas). Se dispondrán arquetas de **registro cada 15m**.

Grupo	Material	De paso	A pie de bajante	Sifónica
Arquetas In situ	Fábrica de ladrillo			
	Hormigón			
	Polipropileno			
Arquetas Prefabricadas	PVC			
	Hormigón			

Infografías: © Cype Ingenieros

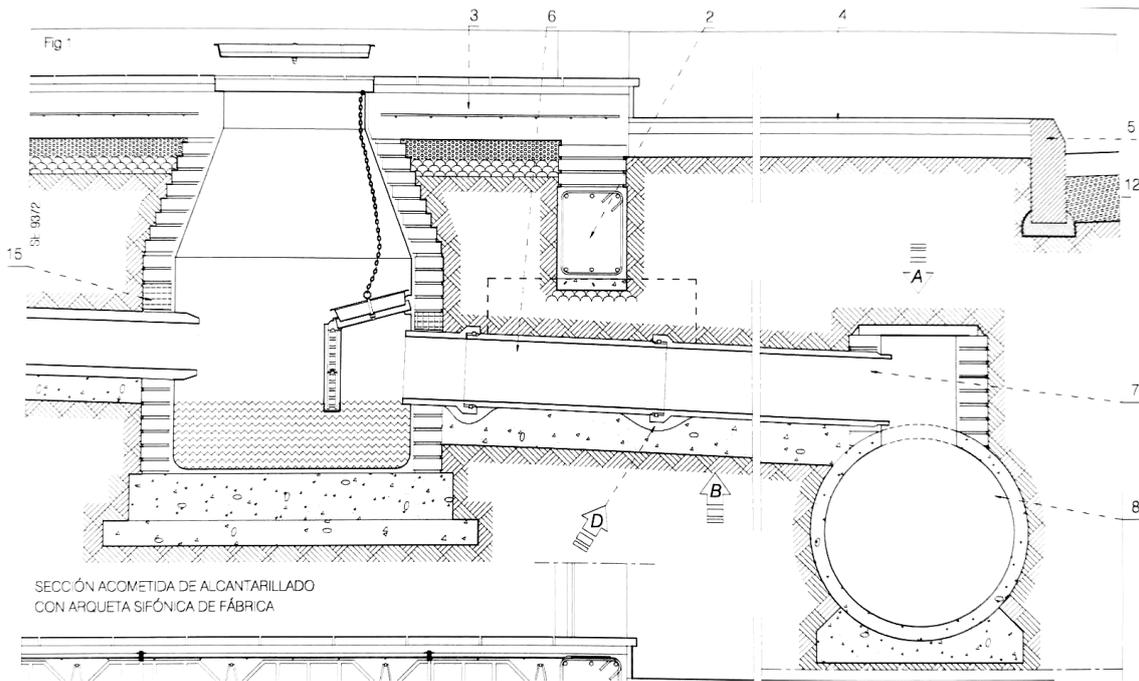
Fig. 3: Tipos de arquetas según su material, fabricación y función

## REGISTRO DE SANEAMIENTO



- |  |  |
|--|--|
| <p>① VER DETALLE EN ALZADO.</p> <p>② CODO 92°.</p> <p>③ TAPA DE REGISTRO.</p> <p>④ TUBERIA Ø110.</p> | <p>⑤ EMPALME SIMLE 135°.</p> <p>⑥ TUBERIA Ø160.</p> <p>⑦ TAPA DE REGISTRO DE ACERO INOXIDABLE.</p> |
|--|--|

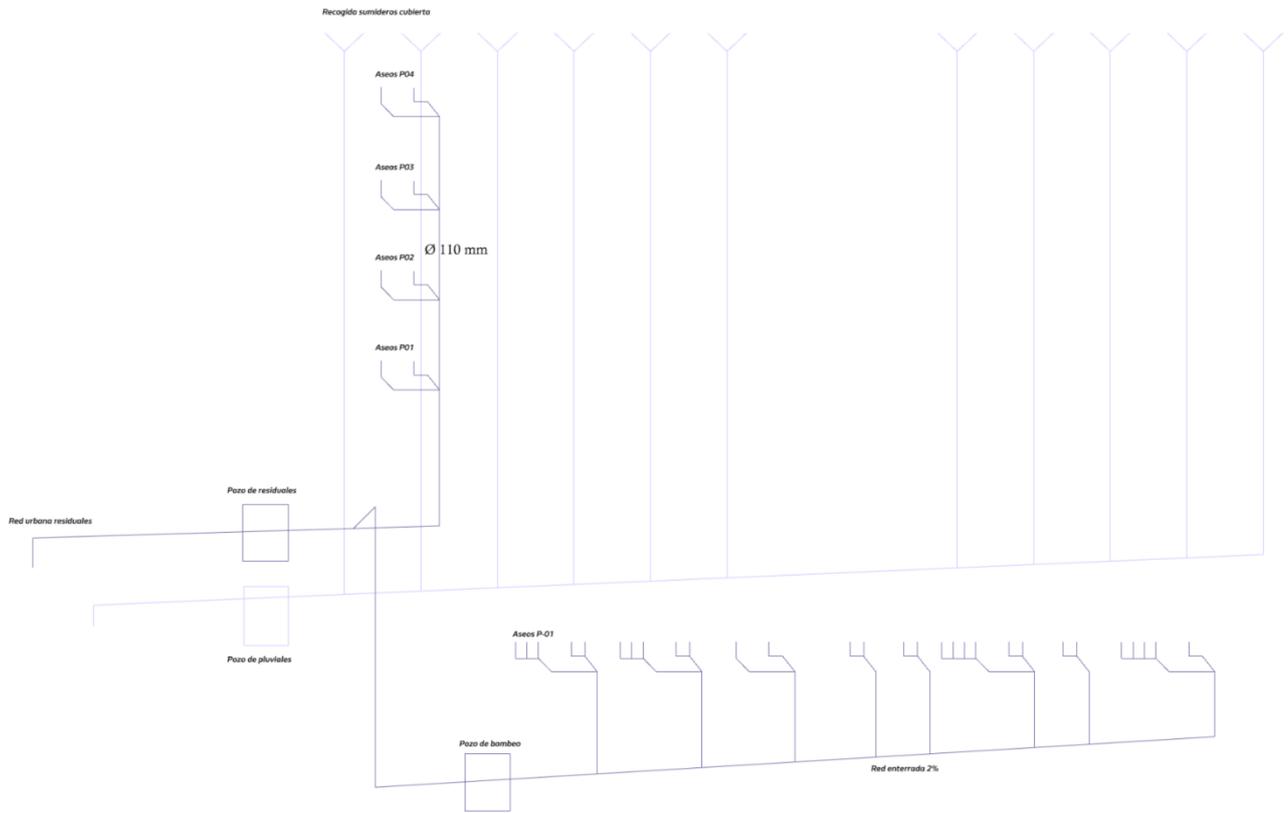




### Subsistemas de ventilación de las instalaciones

- Se usa en el proyecto un subsistema de ventilación primaria, que será suficiente por tratarse de un edificio con menos de 7 plantas.
- Se trata de una cubierta no transitable, **las bajantes de aguas residuales deben prolongarse 1,50m** sobre el pavimento.

# Esquema de principio



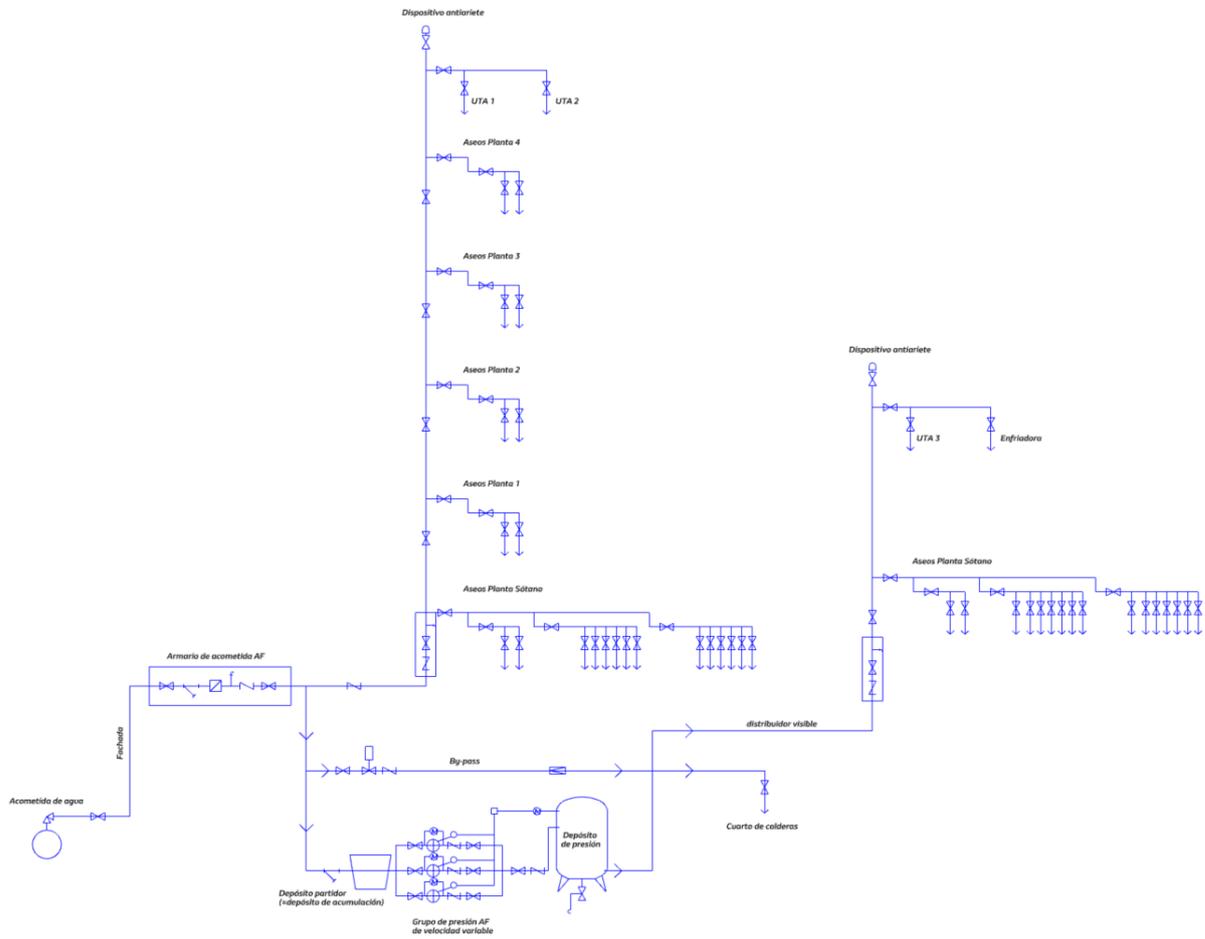
# AGUA FRÍA

## Memoria descriptiva

Se debe garantizar que se proporcione agua fría para el consumo, el empleo de electrodomésticos y diferentes aparatos empleados para la climatización y la producción de ACS. Además, deberá llegar a los puntos de consumo con la presión suficiente (100kPa) y sin sobrepasar la máxima (500kPa)

En el caso particular de este proyecto, es suficiente usar la presión de red aportada por la compañía para proporcionar agua a diversos puntos, pero será necesario un grupo de presión para los aseos más alejados.

## Esquema de principio



# AGUA CALIENTE SANITARIA

## Memoria descriptiva

Se proporciona empleando gas natural. Se garantiza mediante los depósitos de ACS, que será suficiente para el abastecimiento de ACS en todo el edificio.

## Esquema de principio

