

# EL PALACIO DE LAS LETRAS DE VALLADOLID UN PALACIO RENACENTISTA CONTEMPORÁNEO

## MEMORIA

PFC 2020 – 2021

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE  
ARQUITECTURA DE VALLADOLID

ALUMNO: DAVID MAHAMUD GALÁN

TUTORES: ÁLVARO MORAL GARCÍA / DANIEL GONZALEZ GARCÍA



*“Para mí, la poesía que Valladolid encierra es esa” José Zorrilla*

## INDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
1.1 Contexto histórico	
1.2 Evolución histórica de la parcela	
<b>2. IDEA Y ESTRATEGIA.....</b>	<b>12</b>
2.1 Idea	
2.2 Discurso	
2.3 Estrategia	
<b>3. MEMORIA DESCRIPTIVA.....</b>	<b>15</b>
3.1 Emplazamiento	
3.2 Acceso	
3.3 Escala	
3.4 Materialidad	
3.5 Funcionalidad	
3.6 Programa principal	
<b>4. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....</b>	<b>21</b>
4.1 Sustentación del edificio	
4.2 Envolverte	
4.3 Cubierta	
4.4 Carpinterías	
4.5 Compartimentación interior	
4.6 Acabados	
<b>5. MEMORIA INSTALACIONES.....</b>	<b>27</b>
5.1 Suministro de agua	
5.2 Saneamiento	
5.3 Climatización	
5.4 Ventilación	
5.5 Electricidad e iluminación	
<b>6. CUMPLIMIENTO DE CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.....</b>	<b>31</b>
6.1 DB SI Sistema de protección contra incendios	
6.2 DB SUA Accesibilidad	
6.3 DB HR Protección frente al ruido	
<b>7. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO.....</b>	<b>42</b>

## 1. **INTRODUCCIÓN**

La ejecución de este proyecto surge de la voluntad de crear un lugar donde reunir, organizar, conservar y difundir toda la obra escrita de cuatro importantes escritores ligados muy estrechamente con la ciudad de Valladolid. Estos escritores son Francisco Umbral, Ramón García Domínguez, Gustavo Martín Garzo y Miguel Casado Mozo.

El proyecto se compone de varios espacios donde exponer las obras de dichos escritores, pero también dispondrá de un archivo histórico, un espacio de reunión y exposición y una cafetería. El conjunto pretende dar a conocer y evitar el olvido de una parte importante de la literatura de Valladolid, ciudad conocida históricamente como ciudad de las letras.

El programa se desarrolla en dos partes claramente diferenciadas volumétricamente. La primera, la torre, donde se alberga la parte más privada del programa compuesta por las cuatro fundaciones, el archivo, una zona de investigación y la zona administrativa del complejo. La segunda, la parte más pública, se compone de la sala del foro y la cafetería. Estas dos partes del edificio se encuentran directamente relacionadas programáticamente, pero sirven a propósitos diferentes, aunque en ciertos casos puedan compartir funciones.

### 1.1 **Contexto histórico**

La parcela de nuestro proyecto pertenece al Palacio de Fabio Nelli, hoy en día sede del museo nacional de escultura de Valladolid.

Se sitúa en la Calle Expósitos. El inicio de esta calle, en el cruce con la calle San Ignacio, se encuentra escoltada en su entrada por dos antiguos palacios, la Casa Señorial de los Valverde y el palacio de Fabio Nelli. Esta vieja calle se remonta al primer caserío vallisoletano. Ya Antolínez de Burgos, primer historiador conocido de la ciudad nos dice cómo en el siglo XIV se le denominaba “cal de la Puente” (calle del Puente) y conducía, a partir de la cerca donde terminaba, al Puente Mayor.

Los dos palacios citados no fueron los únicos que tuvieron su emplazamiento en la angosta calle, puesto que, hasta una Orden dada por el rey Don Alfonso XI el día 4 de marzo de 1333, aquí estuvo situada la Casa de los Linajes, lugar de reunión de las diez familias más importantes de Valladolid que, agrupadas en los linajes de Tovar y de Reoyo, se juntaban para elegir los cargos públicos que

anualmente debían dirigir los destinos de los ciudadanos (regidor, procuradores de Corte, etc.) y que eran nombrados en la Iglesia Mayor.

Posteriormente se convertiría en el emplazamiento de las caballerizas del propio Palacio de Fabio Nelli.

Según estudios, los restos de la primera cerca de la antigua ciudad de Valladolid pasan por esta parcela.

## Ciudad palaciega

Entre el siglo XV y el XVII, Valladolid vivió acaso sus años de oro. Fueron dos centurias del mayor esplendor histórico y cultural. Aquellos años dejaron un inmenso patrimonio arquitectónico que acogió a la nobleza y a influyentes burgueses en la política y la economía de la época. El cronista portugués Tomás Pinheiro da Veiga describió en su *Fastigia* una Valladolid, capital de la Corte, con más de 400 palacios y casas palaciegas. Aunque estudios posteriores sugieren que esta cifra puede ser exagerada, nadie duda de que la ciudad acogió un importante número de edificios nobiliarios, importantes ejemplos de la arquitectura renacentista de uso residencial.

*«Muchas veces me ponía a pensar cómo podían caber en Valladolid tantos conventos e iglesias, a más de 400 palacios; sin poderlo comprender»*

La mayoría de estos palacios fueron edificados entre los siglos XV y XVI. Por su coetaneidad comparten, por lo general, una misma estructura de entrada (zaguán, patio y escalera). El gusto de la época imponía una portada de arco de medio punto, generalmente en piedra, con motivos vegetales ornamentales y, en muchas ocasiones, los escudos de las familias. No es raro encontrar en Valladolid estas puertas con un recuadro sobre ellas, el alfiz, herencia directa de la tradición hispanomusulmana.

El patio era el principal elemento de la casa. Actuaba como espacio organizador, a cuyo alrededor se distribuían el resto de las estancias, que se aseguraban luz natural y ventilación sin perder intimidad. El traslado definitivo de la Corte a Madrid, a principios del siglo XVII, acarrea una crisis para Valladolid. Los nobles abandonan la villa y venden o alquilan sus casas palaciegas a personas de una posición social menor, por lo que era común dividir las mediante tabiques. Con la presencia de varias familias, el patio pasa a ser una zona vecinal y a utilizarse como tendedero o incluso habitaciones añadidas, lo que marca el comienzo de su deterioro.

## **Valladolid y las letras**

La ciudad de Valladolid, conocida como ciudad de las letras ha sido y es un hito importante a lo largo de la historia de la literatura española.

Esta ciudad ha visto nacer a grandes escritores, ha sido cobijo de otros y también ha participado como localización de muchas importantes novelas, además de servir de inspiración a multitud de escritores.

De esta historia ha llegado hasta nuestros días un importante bagaje cultural el cual, la ciudad se ha encargado de mantener, conservar, reunir, proteger, organizar y difundir.

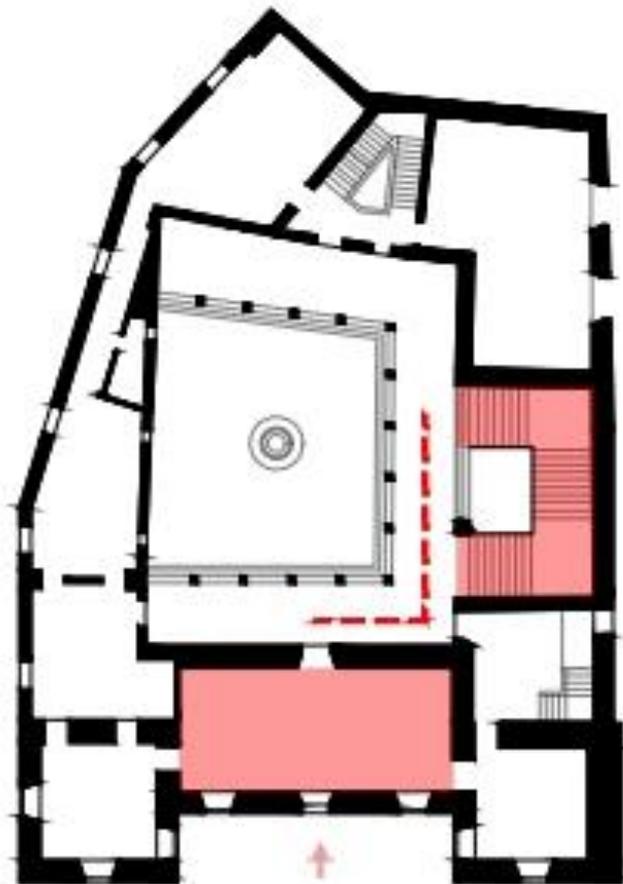
Y todo esto se ha visto materializado físicamente en diferentes edificios de la ciudad que aparecieron para llevar a cabo estas labores.

### **Fabio Nelli**

Fabio Nelli fue un importante banquero vallisoletano nacido en 1533. Su padre, Alfonso Nelli, que murió arruinado en Tábara , pertenecía a una familia de financieros de Siena . Al morir su padre, Fabio Nelli marchó a Sevilla en compañía de sus tíos Pedro y María de Espinosa. Damiana tuvo un hijo llamado Alonso Nelli que casó con Catalina de Zúñiga.

Es el propietario del escudo que se ve en la fachada del palacio de Fabio Nelli y del escudo que se conserva en la finca de Boecillo. Fabio Nelli constituyó mayorazgo en 1595 y lo ratificó en 1608 con alguna novedad. Al morir Damiana en 1614, el mayorazgo pasó a su hijo Alonso Nelli. El Palacio de Fabio Nelli es, a juzgar por los críticos e historiadores, el edificio renacentista del periodo clasicista más importante de la ciudad de Valladolid.

Los críticos de arte aseguran que tuvo mucho que ver en el resultado de la obra el buen entendimiento y comprensión entre el promotor, el banquero Fabio Nelli, y la genialidad y maestría del autor Pedro de Mazuecos el Mozo.



## 1.2 Evolución histórica de la parcela

La parcela en la cual se sitúa el proyecto ha sufrido cambios en los últimos siglos. Desde antes incluso de ser una parcela definida, cuando era un terreno por el que pasaba la **cerca** o muralla de la ciudad.

Esta cerca fue una fortificación medieval que ha sido motivo de investigación y especulación por parte de muchos historiadores, hasta los más recientes del siglo XXI. Solo se tiene documentación histórica y testimonio arqueológico de la muralla o cerca construida en los siglos XII y XIII.

La **Casa de los Linajes** fue una casa palaciega de las primeras "Casas del Concejo" de la ciudad. Estas casas eran primitivos ayuntamientos, que además acogían otras funciones como tribunal de justicia, almacén o cárcel. No hay datos de cuándo se construyó, pero se conoce que existió hasta el siglo XIV. Únicamente la fachada de la casa ha permanecido en pie hasta el día de hoy.

Ya en el siglo XVI, Fabio Nelli Espinosa, un importante banquero vallisoletano, compró el solar que ocupaban las casas principales del IV Conde de Osorno en las que vivía el Marqués de Aguilar y, donde el banquero mandaría construir el palacio que vemos hoy en día, ocupando parcialmente la parcela colindante objeto del actual proyecto para el "Palacio de las letras" con unas naves destinadas a **caballerizas** del palacio.

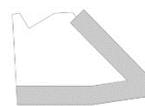
Va a ser finalmente nuestro **Palacio de las letras** el ocupante de dicha parcela, un guiño contemporáneo a los invariantes del palacio renacentista intentando recuperar la planta original.



Primera cerca de Valladolid



Casa de los Linajes



Caballerizas del palacio de Fabio Nelli (s. XVI)



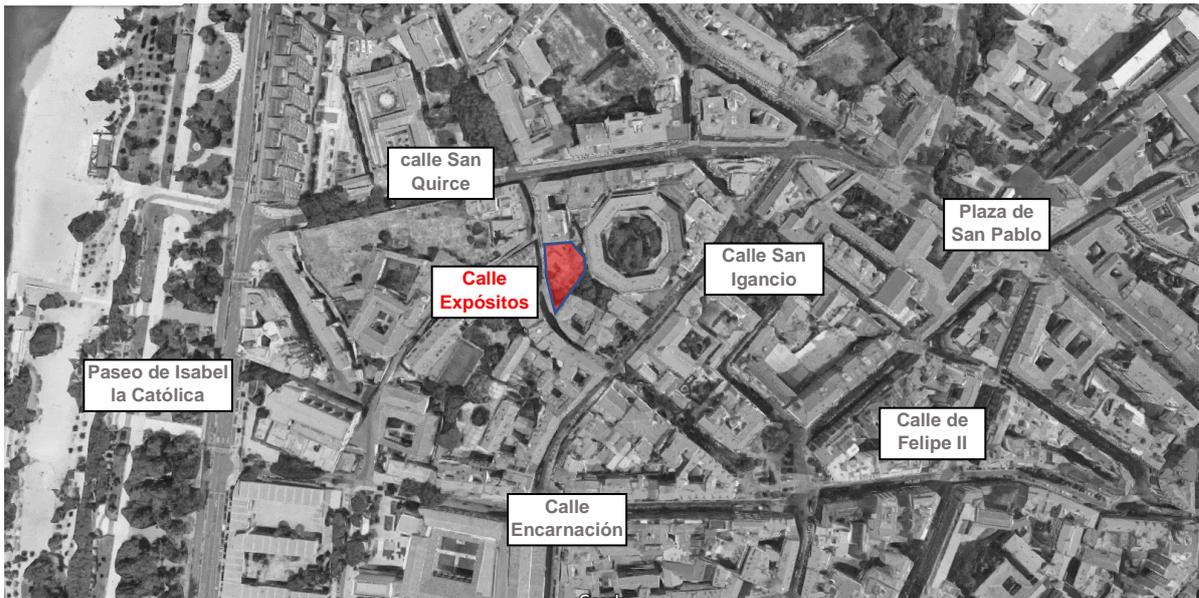
Palacio de las letras de Valladolid

### Condiciones de partida

La parcela, ubicada en un punto cercano al centro de la ciudad, en el número 13 de la calle Expósitos, es la parcela perteneciente al Palacio de Fabio Nelli. Nos encontramos una parcela destruida, maltratada y muy condicionada por su propia historia, cuestiones muy importantes a la hora de intervenir en ella. Por otra parte, se trata de una parcela con un gran potencial, ya que por su ubicación, dimensiones, el programa que va a albergar y la importancia cultural del ámbito

que la rodea, es un espacio que va a poner en valor la relación de la ciudad con la literatura y va a revitalizar una parte de la ciudad que se encuentra un poco olvidada y abandonada.

El proyecto se desarrolla en la gran parcela descrita anteriormente, situada en la Calle Expósitos nº13, con referencia catastral 6233007UM5163C (misma parcela que Fabio Nelli) y una superficie de 2.401 m<sup>2</sup>, de los cuales, 997 m<sup>2</sup> pertenecen a la ocupación de nuestra edificación.



## Tensiones de la parcela

La parcela situada en las traseras del Palacio de Fabio Nelli, en el número 12 de la estrecha **calle Expósitos**, la cual va a ser localización del actual proyecto, presenta una serie de inconvenientes o tensiones que han influido directamente en la toma de decisiones a la hora de elaborar dicho proyecto.

En primer lugar, la parcela se encuentra en pleno **casco histórico** de Valladolid, en colindancia con el palacio de **Fabio Nelli**, pero también con la conocida plaza del **Viejo Coso**, antigua plaza de toros, con la que, al contrario que con el palacio, no comparte medianera.

Otra de las tensiones más claras de dicha parcela es el gran **muro medianero** de 12 plantas del bloque de viviendas con el que colinda la parcela en su otro extremo.

Como se ha comentado anteriormente, esta parcela fue hasta el siglo XIV la casa de los Linajes, de la cual queda todavía en pie la fachada, la cual cierra parcialmente la parcela y que está protegida.

Por último, encontramos una serie de **restos arqueológicos** a una cota inferior a la de calle, pertenecientes a anteriores construcciones, las cuales, por supuesto, también se encuentran protegidas.



## 2. **ESTRATEGIA E IDEA**

### 2.1 Idea

La idea del proyecto es crear un **palacio de las letras**. Teniendo como base algo tan importante para Valladolid como sus palacios, de los que ya hemos hablado anteriormente y, por otra parte, a Miguel Delibes, escritor vallisoletano de referencia, que debía aparecer de forma obligatoria habiendo pensado en un palacio de las letras en Valladolid, se plantea lo siguiente.

Vamos a crear, siguiendo la tradición de ciudad palaciega, un palacio contemporáneo que nos recuerda a los palacios renacentistas, pero evidentemente actual, que va a albergar una serie de fundaciones para escritores contemporáneos que nos recuerdan por trayectoria, logros o temática al gran Delibes.

En conjunto, es un todo actual derivado o evolucionado de algo anterior y tradicional. Tenemos un palacio renacentista contemporáneo donde albergar las fundaciones de los discípulos de Miguel Delibes.

### 2.2 Discurso

Nuevas historias de Castilla la Vieja. Un renovado interés (traído de la mano de los descendientes de Delibes) por una literatura fuertemente relacionada con Castilla y Valladolid, dentro de un nuevo palacio enmarcado en una ciudad tradicional sembrada de palacios como es Valladolid.

La evolución de la literatura vallisoletana frente a la evolución del palacio en Valladolid.

Los autores elegidos para las fundaciones son: Francisco Umbral, Miguel Casado Mozo, Ramón García Domínguez, Gustavo Martín Garzo.

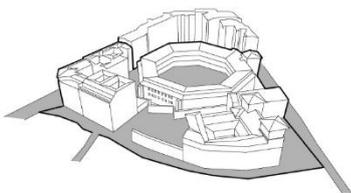
Estos autores han sido elegidos por ser los “discípulos” de Delibes. En mayor o menor medida, todos ellos han tenido una relación con Miguel Delibes o han seguido sus pasos como escritor.

Por lo cual, esta nueva generación de escritores, actuales, pero todos ellos procedentes de la tradición de Delibes, van a tener su fundación en un palacio contemporáneo.

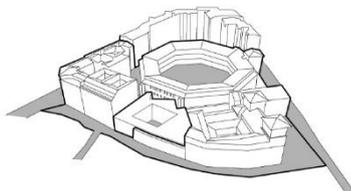


Dichos seguidores de Miguel Delibes, los cuales ocuparán las fundaciones con su nombre son los siguientes. De izquierda a derecha: Gustavo Martín Garzo, Francisco Umbral, Miguel Casado Mozo y Ramón García Domínguez.

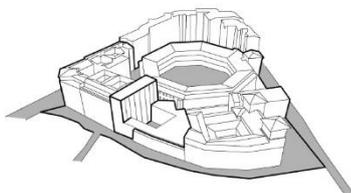
### 2.3 Estrategia



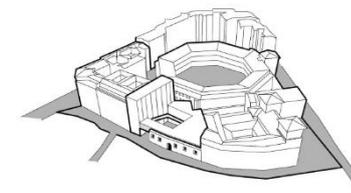
Partimos de una parcela compleja, irregular, rodeada de inconvenientes y tensiones que vamos a jugar a nuestro favor para desarrollar esta estrategia de proyecto, que pretende dar solución a todos estos problemas además de dar cobijo al programa planteado.



En primer lugar, buscamos un espacio que va a girar alrededor de un patio central (característico de los palacios renacentistas) y que, como si de un fluido se tratase, se pega a todo el borde de la parcela rellenando todos sus huecos.



El patio por su parte, elemento comunicador vertical del volumen más bajo, es el elemento que se vuelca a los restos arqueológicos, permitiendo su contemplación.



En segundo lugar, una vez asentados en la parcela, una torre, que será la que albergue nuestras diferentes fundaciones (la parte más pública), se erige junto a la gran medianera ocultándola y abriendo una espectacular vista a Valladolid, a los dos palacios del inicio de la calle Expósitos y al propio patio del edificio.

Finalmente, ya dispuesta la volumetría general que nos oculta y soluciona las tensiones de la parcela creamos un acceso principal en el elemento que cierra la fachada tradicional y que, además de acceder directamente a la torre, enfila de

frente una gran rampa que recorre el patio exteriormente como paseo para el deleite y regocijo del paseante rodeando el patio.

### 3. **MEMORIA DESCRIPTIVA**

El proyecto plantea una intervención respetuosa tanto con el entorno como con la historia y las preexistencias de la propia parcela, poniéndolas en valor y acentuando por otra parte la relación de los palacios con la historia de la ciudad. El edificio busca una imagen sencilla y sobria, que destaque principalmente por la limpieza de sus volúmenes y que, al mismo tiempo, resuelva las tensiones de la parcela generando una intervención que busca imitar un palacio pero que también sirve de parche para las tensiones antes citadas. A continuación, se explica cómo la solución proyectual adoptada permite resolver todos los problemas de emplazamiento, acceso, escala, materialidad y funcionalidad.

#### **3.1 Emplazamiento**

Visualmente la parcela hace entender desde un principio el concepto del proyecto como solución de las tensiones de la parcela. Una serie de volúmenes configurados alrededor de un patio que tapan y se ocultan. Básicamente, la gran torre se erige para ocultar la medianera de los años 70 que ofrecía hacia la parcela el bloque de viviendas contiguo, además de para ejercer como referencia apareciendo por encima de todas las preexistencias haciéndose ver a la hora de recorrer la estrecha calle Expósitos. Por otra parte, el volumen más bajo, sirve para ocultar la antigua tapia que separa la parcela del Viejo Coso, pero a su vez es respetuosa con la fachada original, no superando su altura y establece una pequeña relación con el palacio asomándose tímidamente al vergel trasero.

El patio, además de servir como organizador de los volúmenes a su alrededor, sirve como marco de los restos arqueológicos presentes en la parcela, haciendo posible su contemplación desde cualquier punto del edificio.

#### **3.2 Acceso**

Por la ubicación del proyecto el principal y único acceso se encuentra por calle Expósitos. Es una calle peatonal, estrecha y con muy poca afluencia. El edificio crea un espacio público en planta baja abierto, como si fuese continuación de la calle, que invita a entrar por debajo del foro de la planta primera o por la histórica puerta de la fachada original. Los accesos principales no se abren a la calle, sino que se accede a ellos desde esta plaza cubierta interior. Este espacio

prolongación de la calle, puede servir en ocasiones para albergar algún tipo de exposición que sirva para atraer público al complejo, ya sea sobre algún tema relacionado con la literatura como alguna exposición sobre la historia de la ciudad y su cerca que explique los restos que se ven desde el balcón de dicha plaza.

### **3.3 Escala**

Las diferentes escalas de los volúmenes principales del proyecto están también relacionadas con la función del programa que albergan. El volumen más alto de la torre, el más visible, hace referencia al propósito principal del edificio, que es todo lo relacionado con el mundo de la literatura, ya que en la torre se encuentran las fundaciones y las estancias destinadas a los investigadores. Por otro lado, el volumen más bajo, es más discreto y alberga las instalaciones que sirven a todo el complejo y las zonas del foro y la cafetería. Ambos volúmenes, aunque juntos formalmente, están separados por su funcionalidad y su nivel de privacidad.

### **3.4 Materialidad**

Materialmente el proyecto se concibe como una retícula de fachada formada por la estructura. Es una jaula exterior que abraza todo el edificio. Es el ritmo de dicha fachada el que permite una visual que no desentona con los edificios de vivienda del entorno, ofreciendo una estética sencilla y a la vez moderna, sin ser un esperpento en pleno casco histórico.

La fachada es metálica y se trata exteriormente con un material metálico que la recubre, de un color blanco roto que busca simular la piedra del palacio.

### **3.5 Funcionalidad**

El proyecto es fruto del conjunto de diversas soluciones planteadas para diferentes problemáticas dadas por el entorno y el programa. Por tanto, aunque en apariencia, parezca que se ha buscado únicamente la formalidad relacionada con el palacio, se concibe a partir de un concepto puramente funcional.

### 3.6 Programa principal

Las fundaciones destinadas a albergar los fondos documentales de los escritores son, junto con el archivo documental, las partes más importantes del programa del edificio, aunque también encontramos una zona de investigación y un espacio de foro donde celebrar reuniones y exposiciones, además de una cafetería en la parte más pública del complejo. Todo ello distribuido en dos volúmenes fundamentales, el volumen de la torre, dividido en siete plantas (sótano y baja más cinco) y el volumen del foro (baja más una).

#### Planta sótano

(Almacén/estanterías, zona de restauración, aseos)

El sótano alberga el depósito de documentos. Es la zona más privada del complejo y el acceso es exclusivo de los trabajadores del archivo, los cuales acceden desde la planta baja por la escalera de incendios o por el montacargas. Hay posibilidad de bajar al archivo por el ascensor público, pero su uso estará limitado con una llave y solo se utilizará en caso de ser necesario un recorrido accesible al sótano.

En esta planta se archivan los documentos, tanto en las estanterías móviles como en los armarios bajos, también se catalogan y digitalizan y se restauran en caso de que fuese necesario.

<u>Sótano 1</u>		<u>Sup. ÚTIL:</u>	<u>Sup. CONSTRUIDA:</u>	<u>OCUPACIÓN</u>
S1.1	Almacén	146.40 m <sup>2</sup>		(40 m <sup>2</sup> /persona) = 1
S1.2	Baños	6.09 m <sup>2</sup>		(3 m <sup>2</sup> /p.) = 2
S1.3	Espacio común	6.44 m <sup>2</sup>		
S1.4	Espacio restauración	33.56 m <sup>2</sup>		(2 m <sup>2</sup> /p.) = 8
Total S1		192.49 m <sup>2</sup>	250.16 m <sup>2</sup>	11 personas

## Planta baja

(Acceso público, información/recepción, zona administrativa, aseos, tienda e instalaciones)

Esta es la planta de acceso desde la calle Expósitos. Desde la calle se accede al zaguán del edificio desde el cual se puede acceder directamente, por un lado, a la tienda y por otro a la planta baja de la torre, donde se encuentran los despachos de administración y la recepción. Pero también se puede subir por la escalera que va a la cafetería, o bien coger la rampa que recorre el patio que sube a la zona de investigadores.

El zaguán podrá utilizarse en ocasiones como zona social para ciertas exposiciones temporales como apoyo a la sala del foro, pero normalmente es una zona de paso y de contemplación del patio, donde se encuentran los restos de la primera cerca de Valladolid, además de algunos restos de edificaciones anteriores.

Una vez en la recepción se puede acceder a cualquier zona del edificio gracias al ascensor accesible principal.

En planta baja se dispone una zona de instalaciones que albergará toda la maquinaria necesaria para el correcto funcionamiento del edificio. Dicha zona tiene acceso desde el vestíbulo del ascensor exterior y está directamente relacionada con el patio para una correcta ventilación de las salas.

<u>Planta Baja</u>		<u>Sup. ÚTIL:</u>	<u>Sup. CONSTRUIDA:</u>	<u>OCUPACIÓN</u>
PB.1	Almacén	4.54 m <sup>2</sup>		(40 m <sup>2</sup> /persona) = 1
PB.2	Baño 1	8.30 m <sup>2</sup>		(3 m <sup>2</sup> /p.) = 2
PB.3	Baño 2	8.30 m <sup>2</sup>		(3 m <sup>2</sup> /p.) = 2
PB.4	Baño movilidad reducida	6.90 m <sup>2</sup>		(3 m <sup>2</sup> /p.) = 2
PB.5	Espacio común	39.27 m <sup>2</sup>		
PB.6	Despachos	53.88 m <sup>2</sup>		(2 m <sup>2</sup> /p.) = 27
PB.7	Información/Recepción	42.86 m <sup>2</sup>		(2 m <sup>2</sup> /p.) = 21
	Total torre	164.05 m <sup>2</sup>	250.22 m <sup>2</sup>	55 personas
PB.8	Tienda	62.26 m <sup>2</sup>		(2 m <sup>2</sup> /p.) = 31
PB.9	Instalaciones	205.89 m <sup>2</sup>		
	Total foro	330.94 m <sup>2</sup>	284.68 m <sup>2</sup>	31 personas
	Total PB	495 m <sup>2</sup>	601.21 m <sup>2</sup>	119 personas

## Planta primera

(Información/recepción, zona de investigadores, aseos, foro, cafetería, cocina)

A la planta primera se llega de varias formas. Desde planta baja de la torre por el ascensor o las escaleras, desde planta baja del foro de la misma manera o, por la rampa del patio.

En esta planta se encuentra la zona de investigación, donde los investigadores solicitan el acceso a determinados archivos y esperan a que un empleado del archivo se los proporcione. Normalmente, los recorridos de empleados y visitantes nunca se cruzan.

Aquí se encuentra también el foro, zona de exposiciones y conferencias, además de una cafetería relacionada directamente con el patio y con el vergel del palacio, hacia donde vuelca su comedor.

<u>Planta 1</u>		<u>Sup. ÚTIL:</u>	<u>Sup. CONSTRUIDA:</u>	<u>OCUPACIÓN</u>
P1.1	Almacén	4.54 m <sup>2</sup>		(40 m <sup>2</sup> /persona) = 1
P1.2	Baño 1	8.30 m <sup>2</sup>		(3 m <sup>2</sup> /p.) = 2
P1.3	Baño 2	8.30 m <sup>2</sup>		(3 m <sup>2</sup> /p.) = 2
P1.4	Baño movilidad reducida	6.90 m <sup>2</sup>		(3 m <sup>2</sup> /p.) = 2
P1.5	Espacio común	48.61 m <sup>2</sup>		
P1.6	Sala investigadores	53.88 m <sup>2</sup>		(2 m <sup>2</sup> /p.) = 31
P1.7	Información	35.80 m <sup>2</sup>		(2 m <sup>2</sup> /p.) = 17
	Total torre	166.33 m <sup>2</sup>	250.22 m <sup>2</sup>	55 personas
P1.8	Foro	200.43 m <sup>2</sup>		(1 m <sup>2</sup> /p.) = 200
P1.9	Cafetería	119.59 m <sup>2</sup>		(1.5 m <sup>2</sup> /p.) = 78
P1.10	Baños cafetería	75.35 m <sup>2</sup>		(10 m <sup>2</sup> /p.) = 7
P1.11	Cocina	73.44 m <sup>2</sup>		(10 m <sup>2</sup> /p.) = 7
	Total foro	468.81 m <sup>2</sup>	523.94 m <sup>2</sup>	292 personas
	Total P1	635.14 m <sup>2</sup>	774.16 m <sup>2</sup>	347 personas

## Planta tipo p2-p5

(Fondo documental/biblioteca, información, sala de reunión/multiusos, aseos)

Las plantas destinadas a las fundaciones son cuatro, dedicadas cada una a un escritor, y están situadas en las plantas más altas del edificio. En estas fundaciones se encuentran los fondos documentales de dichos autores y se componen de una espaciosa sala de consulta, que hace las veces de biblioteca y sala de lectura.

Además, todas las plantas disponen de una pequeña sala multiusos, separada de la biblioteca por una mampara de vidrio, donde se pueden hacer reuniones, pero también puede utilizarse como zona de trabajo.

<u>Planta Tipo</u>		<u>Sup. ÚTIL:</u>	<u>Sup. CONSTRUIDA:</u>	<u>OCUPACIÓN</u>
PT.1	Almacén	4.54 m <sup>2</sup>		(40 m <sup>2</sup> /persona) = 1
PT.2	Baño 1	8.30 m <sup>2</sup>		(3 m <sup>2</sup> /p.) = 2
PT.3	Baño 2	8.30 m <sup>2</sup>		(3 m <sup>2</sup> /p.) = 2
PT.4	Baño movilidad reducida	6.90 m <sup>2</sup>		(3 m <sup>2</sup> /p.) = 2
PT.5	Espacio común	39.27 m <sup>2</sup>		
PT.6	Biblioteca	53.68 m <sup>2</sup>		(2 m <sup>2</sup> /p.) = 26
PT.7	Sala reuniones	16.00 m <sup>2</sup>		(2 m <sup>2</sup> /p.) = 8
PT.8	Información	8.30 m <sup>2</sup>		(2 m <sup>2</sup> /p.) = 4
	Total PTipo	145.29 m <sup>2</sup>	250.16 m <sup>2</sup>	45 personas
x4	Total Fundaciones	581.16 m <sup>2</sup>	1000.64 m <sup>2</sup>	180 personas

## 4. **MEMORIA CONSTRUCTIVA**

### 4.1 **Sustentación del edificio**

#### **Cimentación**

La cota de cimentación se establece en -5,35 m. Ante la ausencia de un estudio geotécnico, no se conocen las características del terreno en lo referente a estrato prevista para cimentar, nivel freático, tensión admisible y ángulo de rozamiento interno del terreno.

En cuanto a los movimientos de tierras, son precedidos por las operaciones de desmontaje necesarias dentro de la zona de intervención. Esta tarea es muy importante dentro una parcela tan destruida, pero con tantos restos a eliminar antes de poder volver a construir.

Una vez realizado el movimiento de tierras se procede al replanteo comprobando todas las dimensiones, retiros y linderos. Tras realizar este paso, se procede a la ejecución de la cimentación mediante zapatas corridas, a partir de las cuáles se resolverá el resto del proyecto.

La cota 0,00 m. de referencia en el proyecto, se corresponde con la cota de acceso actual, con el nivel de la calle. El resto de las alturas se medirán tomando esta como referencia en todo caso, tal y como está representado en la documentación gráfica.

El origen de replanteo se ha colocado en el vértice de la parcela que colinda con el bloque de viviendas de calle Expósitos 14.

La cimentación del edificio se resuelve mediante zapatas de hormigón armado corridas de 1,50 m. de ancho y 0,80 m. de profundidad, sobre una capa de hormigón de limpieza de 0,10 m. Este sistema sirve para resolver todo el proyecto.

Aparte de cimentación principal, se colocan fosos en el caso de los ascensores y arranques para las escaleras.

Debido a la ausencia de datos en lo referido al nivel freático, el forjado de planta baja se resuelve mediante un forjado sanitario resuelto a base de piezas de polipropileno prefabricadas no recuperables (tipo Cáviti) con el fin de garantizar la protección contra la humedad en planta baja, donde todos los espacios son vivideros. En el caso de la losa utilizada para resolver la zona del acceso de la

planta baja, al ser una zona no habitable, dicha losa se apoyará sobre una capa de grava compactada.

### **Muros de sótano**

La zona de sótano bajo el volumen de la torre destinada al archivo documental se encuentra rodeada de un muro de sótano perimetral, de altura 3,50 m y de 0,40 m de espesor. Ejecutado por fases una vez vaciado el terreno y habiendo ejecutado las zapatas corridas sobre las que apoya.

Alrededor del muro de hormigón de sótano se realiza un sistema exterior de drenaje mediante grava que permite evacuar el agua procedente del terreno hacia un tubo dren perimetral y conducirla al depósito de protección contra incendios (P.C.I.).

Los colectores horizontales se encuentran enterrados, destinando alguno a recoger el agua existente bajo la solera de la sala de conferencias. Como medida de protección frente a la corrosión, los conductos no deben ser instalados directamente en contacto con el terreno, sino que debe poseer revestimiento para su protección.

En los casos en los que, por motivos de espacio, no sea posible instalar dicho tubo drenante, como puede ser el caso de las medianeras, se instalará una cámara bufa por el interior del muro. Esta cámara se compone de un tabique de ladrillo que irá a su vez trasdosado con tabiquería seca de placa de yeso. En su interior se dispondrán una serie de desagües que evacuarán el agua condensada hacia un colector colgado bajo el forjado de cavitys.

### **Muros de hormigón**

Otro tipo de muro es el utilizado para separar el edificio en su perímetro de la medianera con el conjunto histórico protegido. Este muro de hormigón tiene una altura de 3,85 m y de 0,30 m de espesor.

### **Estructura portante**

En cuanto a la estructura portante, se utiliza un mismo sistema en todo el complejo, pero se diferencian dos situaciones en los dos volúmenes diferentes. Básicamente la estructura se compone de una jaula de perfiles metálicos de diferente tipología que se apoyan sobre el murete de la cimentación, o en el muro de sótano en el caso de la torre.

La estructura principal se compone de una serie de pilares formados por perfiles tubulares de 40x20cm, conformados de chapa plegada de 5mm de espesor y rellenos de hormigón para aumentar su capacidad portante, pero sobre todo, para aumentar su resistencia al fuego.

Esta estructura se repite en toda la fachada y en ambos volúmenes. La diferencia principal entre la estructura de ambos es que, en la torre la luz entre las estructuras es regular a lo largo de la planta (luz de 8,80m) y, en el volumen del foro, al ser más irregular, varía adaptándose al contorno de la parcela.

La otra parte de la estructura que no es fachada se soluciona con perfiles estándar HE210.

### **Estructura horizontal**

La estructura horizontal se resuelve en todo el proyecto mediante perfiles de vigas IPE normalizados, soldados directamente a la estructura portante, sobre los cuales apoyan forjados de chapa colaborante, a excepción de las losas de hormigón de los forjados inferiores y este tipo de forjado es perfecto para luces de hasta 4,50 y 5,00 m.

Se buscaba un tipo de forjado que fuese metálico para no desentonar con el resto de la estructura y además, que fuese ligero y no muy espeso, ya que desde un primer momento se buscaba no sobrepasar el edificio de viviendas contiguo y teníamos la obligación de, al ser un edificio de pública concurrencia, respetar la altura libre por planta de al menos 2,70 m.

El forjado de chapa colaborante se apoya en unos perfiles en L soldados a las almas de las vigas, se compone de una chapa metálica grecada de 10 cm de altura sobre la cual se coloca una armadura longitudinal y un mallazo de reparto electrosoldado. Posteriormente se hormigona.

La estructura utilizada para las escaleras también es metálica, formada por unas zancas de perfil tubular sobre las que descansa soldada una chapa perforada plegada que forma los peldaños. La estructura de la escalera se suelda a la estructura principal del edificio.

## 4.2 Envolvente

La fachada se compone de los perfiles tubulares que conforman la estructura portante como ya hemos descrito en el apartado correspondiente.

Dicha estructura forma una especie de muro cortina, pero sin llegar a serlo. La fachada se crea de esta forma porque se busca una fachada moderna pero que no desentone con el ambiente en el que se encuentra. Por ello se diseña con un ritmo que se repite durante toda la fachada, tanto a la calle como al patio. Estos perfiles verticales dispuestos cada metro de distancia son sobre los que se apoya la carpintería interior, dando la impresión desde el exterior de no existir carpintería alguna. Los perfiles se arriostran mediante unas chapas plegadas y soldadas transversalmente que, dan compacidad al conjunto estructural, sirven para ocultar parte del forjado y acotan visualmente la fachada, ya que parecería muy alta si solo hubiese líneas verticales en ella.

La fachada más ancha de la torre, la que vuelca hacia el patio, es orientación sur, así que hemos colocado unas protecciones exteriores a modo de persianas replegables cuyas lamas se pueden orientar según se necesite y, que quedan escondidas detrás del perfil de la propia fachada una vez que no se necesitan.

## 4.3 Cubierta

La cubierta de ambos volúmenes es una cubierta tipo deck, ya que se buscaba una cubierta que no necesitase mucha altura para poder mantener la composición de fachada y que encajase bien con el sistema de forjado de chapa que se había planteado.

Este tipo de cubierta se compone de una chapa grecada sobre la que apoya una plancha de poliestireno expandido XPS de 15cm de espesor. Sobre este aislante se coloca una lámina sintética de PVC impermeabilizante y, finalmente, una lámina protectora de granos minerales. Las láminas impermeables se pliegan en los bordes de la cubierta y suben por el peto 15cm. La propia chapa que recubre la estructura de fachada es la que da la vuelta y actúa como protección de estas láminas y como goterón.

## 4.4 Carpinterías

### Exteriores

Todas las carpinterías exteriores se resuelven mediante una carpintería de aluminio tipo CORTIZO C80. Es una carpintería fija con rotura de puente térmico RPT, de un metro de ancho, montada sobre precerco metálico. El vidrio utilizado es un vidrio doble 4/16/8, con cámara de gas argón. Se utilizan dos vidrios de diferente grosor, colocando el más grueso al interior, porque esto favorece enormemente el aislamiento acústico sin un gran coste económico.

### Interiores

Las carpinterías interiores se resolverán mediante puertas de madera lacadas. A excepción evidentemente de las puertas que separan sectores de incendio.

## 4.5 Compartimentación interior

En todo el complejo se utilizará compartimentación seca a base de tabiques de placa de yeso laminado.

En aseos: Tabique autoportante formado por dos placas de cartón-yeso tipo Pladur de 15 mm. de espesor, de tipo resistente al agua (WA), atornilladas una a cada lado de una estructura central de chapa galvanizada de 48 mm. de ancho, para un espesor total 108 mm. Aislamiento intermedio de panel semirrígido de lana de roca.

En división entre zonas húmedas (aseos y cocinas) las dos placas del lado húmedo serán de tipo resistente al agua (WA).

En zonas secas: Tabique autoportante formado por dos placas de cartón-yeso tipo Pladur de 15 mm. de espesor, de tipo resistente al agua (WA), atornilladas una a cada lado de una estructura central de chapa galvanizada de 48 mm. de ancho, para un espesor total 108 mm. Aislamiento intermedio de panel semirrígido de lana de roca.

En las fundaciones se colocarán tanto en la separación entre la misma y el hueco de la escalera, como en la división entre la zona de lectura y la sala multiuso, una mampara de vidrio 5+5, adecuadamente ejecutada, sellada perimetralmente

para evitar puentes fónicos que puedan perjudicar a los usuarios de la sala principal.

#### **4.6 Acabados**

##### **Pavimentos**

En la zona de la torre los pavimentos se resolverán mediante baldosa de gres porcelánico, ideal para albergar un suelo radiante sobre el forjado.

Por otra parte, la zona de la cafetería también se resolverá de este modo aunque la climatización no sea por suelo, a excepción de la sala del foro que, por condicionantes acústicos es recomendable instalar un suelo de tarima, que absorbe las vibraciones mejor que el de gres.

##### **Paramentos**

Los paramentos de placa de yeso citados anteriormente tendrán un acabado de pintura plástica del color a definir por dirección de obra.

##### **Techos**

Los falsos techos serán en general de doble placa de yeso laminada, colgados mediante subestructura metálica. Sobre ellos se colocarán unas planchas de lanas minerales que ayudan a frenar la propagación de las reverberaciones del sonido en la propia cámara del techo. En ciertos casos, cuando el techo esté colgado de un forjado en contacto con el exterior, además de esta lana mineral se proyectará una capa de poliuretano como aislante térmico. Se recomienda colocar una placa de sonec entre las placas de yeso en los techos que alberguen instalaciones.

En el caso de las salas multiuso de las fundaciones se colocarán unos baffles acústicos colgados del forjado. Esto favorecerá el paso a su través de las instalaciones que vienen del patinillo general y evitará los posibles ecos producidos ya que los paramentos que definen la sala tienen un coeficiente de absorción acústica bajo.

Por último, el techo de la sala destinada al foro será de yeso laminado perforado. Esto ayudará a frenar la reverberación de la sala en el caso de ser utilizada para conferencias.

## 5. **MEMORIA DE INSTALACIONES**

### 5.1 **Suministro de agua**

El sistema de suministro de agua al interior del complejo está compuesto por una acometida, la instalación general y diversas derivaciones particulares.

En primer lugar, el abastecimiento general de agua se realiza a través de la red municipal de agua potable existente, mediante la acometida, que se realiza en la calle Expósitos. La acometida se efectúa a una profundidad superior a 1,5 metros con el fin de evitar posibles daños por heladas, disponiendo de una llave de toma o collarín (que abrirá el paso a la acometida), un tubo de acometida y la llave de corte en el exterior de la parcela. El acceso al mismo se realiza a través de un pasamuros de fibrocemento sellado con una junta elástica. Una vez dentro del edificio, se encuentra, en la zona de instalaciones, el armario con el contador general. Todavía en el cuarto de instalaciones, el tubo de alimentación sale del armario y se ramifica, dando servicio a los diferentes sistemas.

Por una parte, suministra de agua corriente a los diferentes elementos sanitarios (lavabos e inodoros) de cada baño, tanto de la torre como del foro. También abastecerá de agua corriente a la cafetería y a la cocina de la misma. El agua se almacenará en un depósito y será suministrada a través de un grupo de presión. Los conductos circularán por los falsos techos de las plantas a abastecer.

Por otra parte, se suministra de agua corriente al aljibe de la instalación contraincendios situado en la zona de instalaciones de planta baja.

Por último, se abastece de agua corriente a los depósitos que forman parte de las instalaciones de climatización y de agua caliente sanitaria, conectados a las bombas de calor.

### 5.2 **Saneamiento**

La evacuación de las aguas del edificio se resuelve mediante una red separativa donde las aguas pluviales, fecales y de drenaje se recogen y conducen de manera independiente. En los dos primeros casos, la evacuación del agua se realizará por gravedad, mediante un sistema de bajantes independientes tradicionales. Las aguas fecales son llevadas hasta una arqueta que desagüa en la red urbana, mientras que las aguas pluviales se conducen hasta el aljibe de incendios, al mismo lugar donde desemboca el sistema de drenaje.

### **Red de aguas pluviales**

El agua de lluvia se recoge dirigiendo la misma a diferentes sumideros y bajantes ocultas. Las aguas se conducen hasta el depósito de incendios. En el caso de excedente de aguas, será derivado hacia la red urbana. Al ser un edificio de gran altura, las bajantes cambian el trazado vertical ligeramente, mediante dos bajantes paralelas, para que el agua que proviene de las plantas altas no deteriore la bajante principal.

### **Red de aguas fecales**

El sistema de recogida de aguas fecales se resuelve conduciendo el agua recogida hasta un pozo de hombre situado en la zona de instalaciones, desde donde se deriva a la red general. En cualquier caso, todas las bajantes de fecales quedarán ventiladas por su extremo superior. De igual manera que en el caso de las bajantes pluviales, se establece un cambio de dirección similar cada dos plantas para evitar el deterioro de las mismas por la caída de los restos desde gran altura.

### **Drenaje del terreno**

El perímetro de la planta baja en contacto con el terreno posee un sistema de drenaje y recogida del agua del terreno. Para ello, se dispondrá un tubo de drenaje perimetral que recoge el agua drenada por la cuña de grava que contiene el muro. Este sistema concluye en el depósito de incendios donde será reciclada para otros usos: suministro de rociadores y BIEs

## **5.3 Climatización**

En el edificio proyectado se contempla un sistema de ventilación mecánica y climatización agua-aire y aire-aire.

Vamos a distinguir desde ahora dos partes dentro del mismo edificio: la torre y el foro.

La climatización de la torre se realiza con una unidad exterior (bomba de calor) que mediante un serpentín intercambia el calor con el circuito de agua que va a los depósitos de inercia, de donde salen los conductos que reparten el agua caliente a las diferentes plantas, donde se encuentra el suelo radiante. Se ha

elegido este tipo de climatización ya que las plantas de la torre albergan estancias de unas dimensiones no muy grandes y, al ser de baja inercia tarda poco en alcanzar la temperatura de confort. Esto es adecuado ya que el edificio no va a tener un uso continuado al tener horario diurno. Se ha elegido una bomba de calor de 60kW ya que, además de calentar el agua destinada al sistema de suelo radiante, también calienta el tanque de ACS y, sirve de aporte a la UTA en caso de que, en épocas de calor, el suelo refrescante no sea suficiente.

La climatización del foro se realiza con una unidad exterior (bomba de calor) que mediante un serpentín intercambia el calor con el circuito de aire del interior de la UTA, la cual hace circular el aire caliente o frío por el interior del edificio.

#### **5.4 Ventilación**

La ventilación de la torre comienza en una pequeña UTA que recoge y expulsa el aire a través de unas aberturas en los paneles perforados de la fachada. Esta UTA está conectada a un intercambiador de aire (UE-01) situado en la zona de instalaciones de planta baja, donde el aire viciado del retorno atempera el aire tomado para la ida. Los conductos discurren por el patinillo general en dos pares de conductos (ida y retorno) para que el sistema sea más eficiente y acceden a las plantas ocultándose sobre el mueble de la biblioteca. La impulsión y la extracción se realiza mediante impulsores y rejillas de extracción respectivamente.

Principalmente la ventilación se creará en las salas más grandes destinadas a biblioteca y en los despachos administrativos. Las zonas con menor afluencia de gente (pastilla de servicios) se ventilarán de manera forzada mediante extractores mecánicos situados en cubierta que extraerán el aire que se renovará con el propio de la planta, creando una infrapresión en dichas estancias.

La ventilación del foro comienza en una unidad de tratamiento de aire UTA, situada en la zona de instalaciones de planta baja, que recoge y expulsa el aire desde cubierta. Este aire pasa por un intercambiador de calor y recorre los conductos que discurren por el falso techo de cafetería y foro. La impulsión y la extracción se realiza mediante impulsores y rejillas de extracción respectivamente.

Principalmente la ventilación se creará en las salas más grandes. Las zonas con menor afluencia de gente como los servicios o la cocina, por motivos de humos y olores, se ventilarán de manera forzada mediante extractores mecánicos situados en cubierta que extraerán el aire que se renovará con el propio de la planta, creando una infrapresión en dichas estancias.

## **5.5 Electricidad e iluminación**

Los usos y las instalaciones del edificio se encontrarán perfectamente definidos en los planos del proyecto a ejecutar, indicándose todas las instalaciones necesarias y las zonas de influencia. Por tanto, se describirán:

- Tomas de fuerza en baja tensión: todas las dependencias
- Suministro alternativo: alumbrado, ascensores y centrales de seguridad
- Suministro ininterrumpido: puestos de trabajo, Equipos de Seguridad (centrales de Detección de incendios,CCTV, Extinción)
- Equipos de Control Distribuido y Rack de Comunicaciones
- Medida del consumo: se realizará en media tensión.
- Las instalaciones se proyectarán, dentro de lo posible, de forma que el mantenimiento de las mismas sea lo más sencillo, con objeto de que dicho mantenimiento sea eficaz, con accesos fáciles para su reparación, limpieza y sustitución por parte del personal especializado.

### **Alimentación eléctrica**

Se dotará al edificio de cuadros que permitan discriminar las zonas o espacios singulares que sean abastecidos desde un cuadro principal. Los cuadros a instalar serán:

- Cuadro general de baja tensión (CGBT). Uno por edificio, ubicado preferentemente en planta baja
- Cuadros secundarios. Uno por zonas diferenciadas.
- Cuadros independientes para locales técnicos, núcleo de ascensores, salas de instalaciones, etc.

### **Demanda eléctrica**

La instalación eléctrica estará diseñada teniendo en cuenta la previsión de actuación de una serie de consumidores de alumbrado y fuerza implantados según los de criterios habituales en los proyectos de este tipo, a los que se les alimentará desde un conjunto de cuadros secundarios, alimentados a su vez desde el Cuadro General de Baja Tensión.

## **6. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN**

### **6.1 DB SI Sistema de protección contra incendios**

#### **Condiciones para la delimitación de sectores**

A efectos del cumplimiento de esta normativa, el uso principal del edificio es pública concurrencia. La superficie máxima de cada sector debe ser  $\leq 2.500 \text{ m}^2$ . Para determinar la resistencia al fuego de paredes, puertas y techos se consideran las condiciones establecidas para un edificio de uso pública concurrencia. La sectorización del edificio corresponde a la división funcional del mismo. El primer sector S1 abarca toda la torre incluyendo las zonas de investigación y administrativas, además de las fundaciones. El segundo sector S2 engloba la zona más pública del edificio, compuesta por la tienda, la cafetería, con su cocina y aseos, y el foro. En la planta baja se encuentra también el primer sector especial E1 que engloba las -salas de instalaciones y, en la planta sótano, el segundo sector especial E2, sector de riesgo que alberga el archivo documental del edificio.

Debido a la intención de dotar al edificio de la mayor versatilidad e independencia funcional posible, en la planta baja se encuentran tres sectores: S1-Zona administrativa, S2 -Tienda del foro, E1-Instalaciones. En planta segunda se encuentran dos sectores: S1-Zona de investigación, S2- Cafetería. El resto de las plantas de la torre, desde la segunda hasta la quinta, pertenecen al S1 y la planta sótano engloba exclusivamente el sector especial S2.

Resistencia al fuego de paredes, techos y puertas: EI 60 o 90 (pública concurrencia)

La resistencia al fuego de las puertas la determinará el paramento en donde se encuentren instaladas, cumpliendo dicha puerta, al menos, con la mitad del tiempo de exposición al fuego del paramento.

En los locales y zonas de riesgo, como la cocina del restaurante y la zona de instalaciones, la resistencia de paredes y techos será EI 120.

### **Sistema de alarma**

No es necesario instalar un sistema de alarma, dado que la ocupación es inferior a las 500 personas por sector, aunque por precaución se ha instalado igualmente.

### **Longitud de los recorridos de evacuación**

Todos los sectores en los que se divide el edificio constan de una salida de planta, lo cual determina las siguientes longitudes de los recorridos de evacuación.

En principio, la longitud de los recorridos hasta una salida de planta no puede exceder de 25 m. Sin embargo, algunos casos como la cocina de la cafetería está protegida con una instalación automática de extinción mediante rociadores por lo está longitud se puede aumentar en un 25 %, hasta una longitud total de 31,25 m, aunque apenas se superan los 30m en espacios determinados.

Igualmente, y por protección, se han instalado rociadores en el caso del depósito y el archivo de la biblioteca situado en el sótano, aunque en este caso se realiza con gases inertes para proteger la documentación almacenada.

### **Detección de incendios**

Como medida de protección de la colección de libros ubicada en el depósito en la planta sótano, se dispone de un sistema de extinción de incendios mediante gases inertes. Para evitar poner en peligro la vida de los usuarios del edificio, estos espacios se encuentran delimitados para que los gases no puedan contaminar otros espacios.

### **Extintores portátiles**

En todas las plantas del edificio se dispone de un sistema conjunto de extintor de incendios + BIE+ pulsador de alarma. Se dispondrán extintores portátiles de eficacia 21A - 113B. Se colocan a 15 m. de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. En las zonas de riesgo especial, conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del DB-SI.

**Bocas de Incendio Equipadas (BIEs).**

Se dispondrán Bocas de Incendio Equipadas para la extinción de incendios, ya que la superficie total construida excede de 500 m<sup>2</sup>.

Estas BIEs serán de tipo 25 mm., con 5 m. de longitud de manguera, y se dispondrán a una distancia máxima de 50 m. entre ellas, de tal manera que ninguna zona del edificio quede desprotegida.

## Cuadros de sectorización y de ocupación

		Sup. ÚTIL:	Sup. CONSTRUIDA:	OCUPACIÓN
<u>Sótano 1</u>				
S1.1	Almacén	146.40 m <sup>2</sup>		(40 m <sup>2</sup> /persona) = 1
S1.2	Baños	6.09 m <sup>2</sup>		(3 m <sup>2</sup> /p.) = 2
S1.3	Espacio común	6.44 m <sup>2</sup>		
S1.4	Espacio restauración	33.56 m <sup>2</sup>		(2 m <sup>2</sup> /p.) = 8
	Total S1	192.49 m <sup>2</sup>	250.16 m <sup>2</sup>	11 personas
<u>Planta Baja</u>				
PB.1	Almacén	4.54 m <sup>2</sup>		(40 m <sup>2</sup> /persona) = 1
PB.2	Baño 1	8.30 m <sup>2</sup>		(3 m <sup>2</sup> /p.) = 2
PB.3	Baño 2	8.30 m <sup>2</sup>		(3 m <sup>2</sup> /p.) = 2
PB.4	Baño movilidad reducida	6.90 m <sup>2</sup>		(3 m <sup>2</sup> /p.) = 2
PB.5	Espacio común	39.27 m <sup>2</sup>		
PB.6	Despachos	53.88 m <sup>2</sup>		(2 m <sup>2</sup> /p.) = 27
PB.7	Información/Recepción	42.86 m <sup>2</sup>		(2 m <sup>2</sup> /p.) = 21
	Total torre	164.05 m <sup>2</sup>	250.22 m <sup>2</sup>	55 personas
PB.8	Tienda	62.26 m <sup>2</sup>		(2 m <sup>2</sup> /p.) = 31
PB.9	Instalaciones	205.89 m <sup>2</sup>		
	Total foro	330.94 m <sup>2</sup>	284.68 m <sup>2</sup>	31 personas
	Total PB	495 m <sup>2</sup>	601.21 m <sup>2</sup>	119 personas
<u>Planta 1</u>				
P1.1	Almacén	4.54 m <sup>2</sup>		(40 m <sup>2</sup> /persona) = 1
P1.2	Baño 1	8.30 m <sup>2</sup>		(3 m <sup>2</sup> /p.) = 2
P1.3	Baño 2	8.30 m <sup>2</sup>		(3 m <sup>2</sup> /p.) = 2
P1.4	Baño movilidad reducida	6.90 m <sup>2</sup>		(3 m <sup>2</sup> /p.) = 2
P1.5	Espacio común	48.61 m <sup>2</sup>		
P1.6	Sala investigadores	53.88 m <sup>2</sup>		(2 m <sup>2</sup> /p.) = 31
P1.7	Información	35.80 m <sup>2</sup>		(2 m <sup>2</sup> /p.) = 17
	Total torre	166.33 m <sup>2</sup>	250.22 m <sup>2</sup>	55 personas
P1.8	Foro	200.43 m <sup>2</sup>		(1 m <sup>2</sup> /p.) = 200
P1.9	Cafetería	119.59 m <sup>2</sup>		(1.5 m <sup>2</sup> /p.) = 78
P1.10	Baños cafetería	75.35 m <sup>2</sup>		(10 m <sup>2</sup> /p.) = 7
P1.11	Cocina	73.44 m <sup>2</sup>		(10 m <sup>2</sup> /p.) = 7
	Total foro	468.81 m <sup>2</sup>	523.94 m <sup>2</sup>	292 personas
	Total P1	635.14 m <sup>2</sup>	774.16 m <sup>2</sup>	347 personas
<u>Planta Tipo</u>				
PT.1	Almacén	4.54 m <sup>2</sup>		(40 m <sup>2</sup> /persona) = 1
PT.2	Baño 1	8.30 m <sup>2</sup>		(3 m <sup>2</sup> /p.) = 2
PT.3	Baño 2	8.30 m <sup>2</sup>		(3 m <sup>2</sup> /p.) = 2
PT.4	Baño movilidad reducida	6.90 m <sup>2</sup>		(3 m <sup>2</sup> /p.) = 2
PT.5	Espacio común	39.27 m <sup>2</sup>		
PT.6	Biblioteca	53.68 m <sup>2</sup>		(2 m <sup>2</sup> /p.) = 26
PT.7	Sala reuniones	16.00 m <sup>2</sup>		(2 m <sup>2</sup> /p.) = 8
PT.8	Información	8.30 m <sup>2</sup>		(2 m <sup>2</sup> /p.) = 4
	Total PTipo	145.29 m <sup>2</sup>	250.16 m <sup>2</sup>	45 personas
x4	Total Fundaciones	581.16 m <sup>2</sup>	1000.64 m <sup>2</sup>	180 personas
	TOTAL torre	1104.03 m <sup>2</sup>	1751.24 m <sup>2</sup>	301 personas
	TOTAL foro	799.75 m <sup>2</sup>	874.93 m <sup>2</sup>	356 personas
	TOTAL	1903.78 m <sup>2</sup>	2626.17 m <sup>2</sup>	657 personas

## 6.2 DB SUA Accesibilidad

### Cumplimiento del SUA

Como se especifica en la normativa vigente, al menos uno de los itinerarios de acceso al edificio desde la vía pública deberá ser accesible en lo referente a escaleras, rampas, mobiliario urbano, vados... En este caso, el acceso al vestíbulo principal y a la exposición, en planta baja, son accesibles desde la vía pública. El acceso a la zona de trabajadores, en planta sótano, es accesible desde el aparcamiento. De esta forma, se garantiza la accesibilidad a los espacios en los cuales se concentra un mayor volumen de usuarios; a la -sala de conferencias- y a la -exposición-.

Una vez se ha llegado al momento de entrar a la edificación propiamente dicha, al menos una de las entradas deberá ser accesible, debiendo ser cumplida esta condición por el acceso principal (por tratarse de un edificio de nueva planta). Con este fin, el espacio adyacente a la puerta, tanto interior como exterior, será horizontal y permitirá inscribir una circunferencia de  $\varnothing$  1,20 m. sin ser barrida por la hoja de la puerta, que tendrá un hueco libre de paso mayor o igual que 0,80 m.

Por último, las dimensiones de los vestíbulos adaptados permitirán inscribir una circunferencia de  $\varnothing$  1,50 m., sin que interfiera con el área de barrido de las puertas o con cualquier otro elemento, ya sea fijo o móvil. Esta circunferencia puede reducirse hasta 1,20 m. en caso de tratarse de vehículos practicables.

La gran rampa del patio no está considerada como un recorrido accesible puesto que no es necesario, por lo que no tiene que cumplir los requisitos del DB SUA.

### Itinerarios horizontales

En primer lugar, es necesario definir el concepto de itinerario horizontal. Se considera itinerario horizontal aquel cuyo trazado no supera en ningún punto del recorrido el 6% de pendiente en la dirección del desplazamiento. Al menos uno de los itinerarios que comunique horizontalmente todas las áreas y dependencias de uso público del edificio entre sí y con el exterior deberá ser accesible.

En el edificio que nos ocupa, las entradas tanto a la zona de la torre como a la del foro son accesibles. Todos los espacios de uso público están unidos por un recorrido accesible desde el acceso principal. En lo referente a este recorrido interior, es horizontal en toda su extensión. .

En cuanto a las características de estos itinerarios, deberán cumplir con una serie de parámetros en las áreas de uso público. Los suelos no serán deslizantes, y las puertas deberán disponer de un espacio libre horizontal donde se pueda inscribir un círculo de 1,20 m diámetro sin ser barrido por la hoja de la puerta. En este sentido, el proyecto no tiene problema de accesibilidad en ningún punto.

Se ha dispuesto un pavimento táctil en los desembarcos de las escaleras y en los frentes de ascensores, en algunos casos, al estar ambos muy próximos, se han unificado, aumentando la superficie mínima requerida por el código.

### **Itinerarios verticales**

El itinerario vertical accesible entre áreas de uso público deberá contar con escalera y rampa o algún elemento mecánico de elevación, accesible y utilizable por personas con movilidad reducida. La aplicación de la norma se cumplirá en los elementos de comunicación vertical en las zonas de uso público. A continuación, se definen las soluciones adoptadas en los ascensores y las escaleras no mecánicas, con el fin de aplicar y cumplir la norma.

### **Ascensores**

Existen dos ascensores accesibles de 1.50 m de ancho, por 1.70 m de profundidad, uno situado en la zona de la torre que da servicio a las fundaciones y el otro, en la zona del foro, que da servicio al mismo y a la cafetería.

El área de acceso al ascensor tendrá unas dimensiones mínimas tales que en ella pueda inscribirse un círculo de 1,50 m de diámetro libre de obstáculos. En este espacio, frente a las puertas de los ascensores, se colocará en el suelo una franja de textura y color contrastada, con unas dimensiones de anchura igual a la de la puerta y de longitud 1m. El pavimento será no deslizante, duro y fijo.

## Escaleras

En este punto, las escaleras a definir son las principales de ambos volúmenes. De acuerdo a la norma, la dimensión de la huella no será inferior a 0,28m ni superior a 0,34m., medida en su proyección horizontal, mientras que la contrahuella deberá ser inferior a 0,175 m. En el proyecto, la dimensión de la huella es de 0,30 m. y la de la contrahuella de 0,175 m., cumpliendo ambos parámetros. Por otro lado, la anchura libre mínima será de 1,20 m y el nº máximo de escalones seguidos sin meseta intermedia será de 12. Estas mesetas serán continuas y tendrán unas dimensiones que permitan insertar un círculo de Ø1,20 m. En el proyecto, la anchura libre es de 1.4m. y las mesetas poseen unas dimensiones de 1.5 m. x 3.0, en el caso de las de emergencia. Las escaleras principales son de dimensiones superiores a estas, con una anchura de 1.60m.

Por último, las escaleras dispondrán de un área de desembarco de 0,50 m de largo y el mismo ancho que la escalera, cuestión que se cumple de manera muy clara dentro del proyecto que nos ocupa.

## Aseos adaptados

Siempre que sea exigible la existencia de aseos, existirá al menos un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos. En este sentido, se disponen aseos adaptados en las diferentes zonas del edificio, en función de su uso. Los aseos adaptados cumplen las características recogidas en el documento básico DB-SUA, que se definen a continuación:

- Está comunicado con un itinerario accesible.
- Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos
- Puertas que cumplen las condiciones del itinerario accesible. Son abatibles hacia el exterior o correderas.
- Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno.

El equipamiento de aseos accesibles y vestuarios con elementos accesibles cumple las condiciones que se establecen en el documento DB-SUA, Anejo A, entre las que se encuentran las siguientes:

### Lavabo.

Espacio libre inferior mínimo de 70 (altura) x 50 (profundidad) cm. Sin pedestal.

Altura de la cara superior ≤ 85 cm.

Inodoro.

Espacio de transferencia lateral de anchura  $\geq 80$  cm. y  $\geq 75$  cm de fondo hasta el borde frontal del inodoro. En uso público, espacio de transferencia a ambos lados.

Altura del asiento entre 45 – 50 cm.

Barras de apoyo.

Fáciles de asir, sección circular de diámetro 30-40 mm. Separadas del paramento 45-55 mm.

Fijación y soporte soportan una fuerza de 1 kN en cualquier dirección.

Barras horizontales. Se sitúan a una altura entre 70-75 cm. De longitud  $\geq 70$  cm.

Son abatibles a ambos lados. En inodoros, una barra horizontal a cada lado, separadas entre sí 65 – 70 cm.

Mecanismos y accesorios.

Mecanismos de descarga a presión o palanca, con pulsadores de gran superficie.

Grifería automática dotada de un sistema de detección de presencia o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. Alcance horizontal desde asiento  $\leq 60$  cm.

Espejo, altura del borde inferior del espejo  $\leq 0,90$  m, o es orientable hasta al menos  $10^\circ$  sobre la vertical.

Altura de uso de mecanismos y accesorios entre 0,70 – 1,20 m.

Dentro del edificio, existen los siguientes aseos accesibles, entre los cuales se toma como ejemplo uno de los aseos adaptados de una de las plantas destinadas a fundaciones para explicar el cumplimiento de la norma:

- Torre: 1 aseo adaptado por planta (7).
- Foro: 1 aseo adaptado

### 6.3 DB HR Protección frente al ruido

Vamos a diferenciar en este apartado dos partes diferentes, al igual que se ha reflejado en el proyecto. Por una parte, el cumplimiento de la norma de protección frente al ruido DB HR y, por otra parte, el acondicionamiento de ciertas zonas del edificio que no contempla la normativa y hemos creído adecuado estudiar.

#### Cumplimiento DB HR

El siguiente estudio tiene como objetivo evaluar la situación acústica del proyecto del Palacio de las letras, en Calle de Expósitos 13, Valladolid, para proponer medidas de tratamiento acústico y cumplir las exigencias establecidas en DB-HR Protección frente al Ruido del Código Técnico de la Edificación, la Ordenanza sobre ruidos y vibraciones del Ayuntamiento de Valladolid (que en tema de límites de inmisión hace referencia a la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León), además de garantizar un confort acústico en el complejo.

Se busca alcanzar un aislamiento acústico adecuado a ruido aéreo, no superar los valores límite de reverberación, además de cumplir las exigencias del documento respecto al ruido y las vibraciones de las instalaciones. Para ello se realizará la justificación de los valores acústicos con herramientas de cálculo teórico y software de predicción acústica, los cuales se reflejarán en la memoria del proyecto.

#### Fachada

Dado que el edificio se ubica en un área acústica de uso residencial, las exigencias en cuanto al aislamiento acústico frente al exterior se determinan teniendo en cuenta los niveles de ruido de dicha área. Dado que el mapa de ruido de Valladolid no refleja ningún dato el DB HR nos indica que tomemos un ruido exterior día **Ld<45dB**.

Centrándonos únicamente en el conjunto del elemento constructivo de fachada (parte ciega + parte hueca), las exigencias del conjunto, según se recogen en el apartado 3.1.2.5 "Condiciones mínimas de las fachadas, las cubiertas y los suelos en contacto con el aire exterior", debe tener un **Ratr≥33dB**.



## Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo en fachadas.

Proyecto	AMPLIACIÓN_HOTEL PACHÁ IBIZA	
Autor	AUDIOTEC INGENIERIA ACUSTICA SA	
Fecha	may-21	
Referencia	6_AER F1 (Restaurante - Fachada)	

Características técnicas de la fachada y edificio							
Tipo de Ruido Exterior	Automóviles		$L_d$ (dBA)	45			
Forma de fachada	Plano de Fachada		$\Delta L_{fs}$ (dB)	0			
<b>Soluciones Constructivas</b>							
Sección Separador	VS + C + UVA 10-(12...20)-6						
Sección Flanco F1	VS + C + UVA 10-(12...20)-6						
Sección Flanco F2	VS + C + UVA 10-(12...20)-6						
Sección Flanco F3	VS + C + UVA 10-(12...20)-6						
Sección Flanco F4	VS + C + UVA 10-(12...20)-6						
<b>Parámetros Acústicos</b>							
	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$l_i$ (m)	$m'_i$ (kg/m <sup>2</sup> )	$R_{A,itr}$ (dBA)	$R_A$ (dBA)		
Sección Separador	47,6	-	40	36	34	-	-
Sección Flanco F1	0,00001	13,6	40	36	34	-	-
Sección Flanco F2	0,00001	13,6	40	36	34	-	-
Sección Flanco F3	0,00001	3,5	40	36	34	-	-
Sección Flanco F4	0,00001	3,5	40	36	34	-	-

Características técnicas del recinto receptor							
Tipo de Recinto	Residencial y hospitalario Estancias		Volumen	391,5 m <sup>3</sup>			
<b>Soluciones Constructivas</b>							
Sección Separador	VS + C + UVA 10-(12...20)-6						
Suelo f1	LA50+Nervometal+Vigas150+Y15(parque8+M50)						
Techo f2	LA50+Nervometal+Vigas150+Y15(parque8+M50)						
Pared f3	YL 15 + AT MW 48 + YL 15						
Pared f4	YL 15 + AT MW 48 + YL 15						
<b>Parámetros Acústicos</b>							
	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$l_i$ (m)	$m'_i$ (kg/m <sup>2</sup> )	$R_A$ (dBA)	$R_{A,itr}$ (dBA)	$\Delta R_A$ (dBA)	
Sección Separador	47,6	-	40	34	36	0	-
Suelo f1	135	13,6	137	47	-	2	-
Techo f2	135	13,6	137	47	-	19	-
Pared f3	28,42	3,5	26	43	-	0	-
Pared f4	28,42	3,5	26	43	-	0	-

Huecos en el separador					
Ventanas, puertas y lucernarios		$S$ (m <sup>2</sup> )	$R_{A,itr}$ (dBA)	$R_A$ (dBA)	$\Delta R$ (dB)
	Hueco 1	0	0	0	0
	Hueco 2	0	0	0	0
	Hueco 3	0	0	0	0
	Hueco 4	0	0	0	0

Vías de transmisión aérea directa o indirecta			
Vías de transmisión aérea	transmisión directa I	$D_{n,e1,A}$ (dBA)	-
	transmisión directa II	$D_{n,e2,A}$ (dBA)	-
	transmisión indirecta	$D_{n,s,A}$ (dBA)	-

Tipos de uniones e índices de reducción vibracional					
Encuentro	Tipo de unión	$K_{Ff}$	$K_{Fd}$	$K_{Dr}$	
fachada - suelo	Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 3)	61,34	61,34	7,33	
fachada - techo	Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 3)	61,34	61,34	7,33	
fachada - pared	Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 2)	55,44	55,44	5,90	
fachada - pared	Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 2)	55,44	55,44	5,90	

Transmisión de ruido del exterior			
	Cálculo	Requisito	
Aislamiento acústico a ruido aéreo	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA)	40	30 CUMPLE

Calculado el aislamiento de fachada con el sistema constructivo propuesto, planteado en base a unos vidrios de fachada con un  $R_{atr}=36\text{dB}$  y un nivel sonoro exterior  $<45\text{dB}$ . El resultado es de un aislamiento mínimo de **40dB a exterior**.



Ayuntamiento de Valladolid  
Servicio de Archivo Municipal

Novena de la Ley 5/2009, de 4 de junio, los siguientes: los reproductores/ amplificadores de voz y las actuaciones vocales o análogas.

2. Los elementos constructivos horizontales y verticales de separación entre cualquier instalación o actividad que pueda considerarse como un foco de ruido y todo otro recinto contiguo destinado a uso de vivienda garantizarán, mediante el tratamiento de aislamiento acústico apropiado, los aislamientos acústicos mínimos definidos en la siguiente tabla:

Tipo de actividad	Horario de funcionamiento	Aislamiento acústico mínimo	
		A viviendas $D_nT$ (dBA)	A exteriores $D$ (dBA)
Tipo I	Horario diurno	55	35
	Horario nocturno	65	35
Tipo II	Horario diurno	65	45
	Horario nocturno	70	45

Los valores del aislamiento se refieren también a los orificios y mecanismos para la ventilación de los locales emisores, tanto en invierno como en verano.

El **bar/café** se considera una actividad ruidosa y tiene horario de día, como el resto del complejo. No se encuentra en colindancia con vivienda, pero debe cumplir un aislamiento acústico a exteriores (vergel) mayor de **35dB** y, según la ordenanza de Valladolid, la inmisión exterior en horario día no puede superar los **50dB**.

En base al aislamiento obtenido con el sistema constructivo anterior calculamos el aislamiento más desfavorable en las distintas bandas de frecuencias y, habiendo estimado unos focos sonoros estándar para la actividad de bar/café obtenemos la inmisión máxima en fachada. Dando por hecho que en ningún caso los focos sonoros no van a emitir el máximo al mismo tiempo.

**Emisión de los focos sonoros (emisión global resultante de 88.1dB)**

Frec (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	Global	
	(dB)	(dBA)																		
id.1	57,7	57,8	59,4	62,2	65,7	67,0	70,1	72,2	71,0	70,3	70,4	68,0	67,1	68,0	66,2	67,0	65,8	64,0	79,2	
id.2	51,0	54,0	53,8	51,9	52,0	53,4	56,6	57,0	52,2	46,8	42,9	42,1	41,8	41,2	40,8	40,1	39,9	38,8	58,8	
id.3	78,5	78,6	81,8	81,5	79,1	79,2	80,1	82,3	80,8	79,1	74,6	75,0	75,9	74,5	71,6	70,0	68,0	65,3	87,0	
id.4	49,9	52,2	54,4	57,6	58,2	60,8	61,2	63,4	64,4	64,9	65,4	67,1	68,5	69,0	68,2	67,1	66,0	65,3	77,7	
id.5	52,2	54,6	56,7	57,2	58,0	55,4	52,8	51,4	48,8	44,9	45,2	44,7	43,1	42,8	41,1	40,9	40,3	39,5	57,9	
id.6																			11,0	
id.7																			11,0	
id.8																			11,0	
id.9																			11,0	
<b>Emisión global</b>	78,6	78,7	81,9	81,6	79,4	79,5	80,6	82,8	81,3	79,8	76,4	76,3	77,1	76,3	74,0	73,0	71,5	69,7	<b>88,1</b>	

- \*Gente hablando
- \*Grupo de cerveza
- \*Equipo musical limitado
- \*Cafetera
- \*Cámaras

**Emisión de los focos sonoros**

Frecuencia	Aislamiento	Ponderación	10^(Pond-Ais)/10	10^Pond/10	dBA
63					
100	27,8	-19,1	2,04174E-05	0,01230269	
125	37,4	-16,1	4,46684E-06	0,02454709	
160	35,6	-13,4	1,25893E-05	0,04570882	
200	33,5	-10,9	3,63078E-05	0,08128305	
250	33,2	-8,6	6,60693E-05	0,13803843	
315	36,3	-6,6	5,12861E-05	0,21877616	
400	38,9	-4,8	4,2658E-05	0,33113112	
500	41,1	-3,2	3,71535E-05	0,47863009	
630	41,0	-1,9	5,12861E-05	0,64565423	
800	39,4	-0,8	9,54993E-05	0,83176377	
1000	39,6	0	0,000109648	1	
1250	38,4	0,6	0,000165959	1,14815362	
1600	39,6	1	0,000138038	1,25892541	
2000	38,7	1,2	0,000177828	1,31825674	
2500	39,7	1,3	0,000144544	1,34896288	
3150	43,7	1,2	5,62341E-05	1,31825674	
4000	44,0	1	5,01187E-05	1,25892541	
5000	45,4	1,5	4,0738E-05	1,41253754	
<b>Suma:</b>			<b>0,001300841</b>	<b>12,871854</b>	
<b>Aislamiento Global =</b>				<b>40,0</b>	

### Cálculo de inmisión sonora en fachada

Frec (Hz)	Emisión Máxima (dB)	Aislamiento (más desfavorable) (dB)	Niveles en vivienda (dB)	Niveles en vivienda (dBA)
100	78,6	27,8	50,8	31,7
125	78,7	37,4	41,3	25,2
160	81,9	35,6	46,3	32,9
200	81,6	33,5	48,1	37,2
250	79,4	33,2	46,2	37,6
315	79,5	36,3	43,2	36,6
400	80,6	38,9	41,7	36,9
500	82,8	41,1	41,7	38,5
630	81,3	41,0	40,3	38,4
800	79,8	39,4	40,4	39,6
1000	76,4	39,6	36,8	36,8
1250	76,3	38,4	37,9	38,5
1600	77,1	39,6	37,5	38,5
2000	76,3	38,7	37,6	38,8
2500	74	39,7	34,3	35,6
3150	73	43,7	29,3	30,5
4000	71,5	44,0	27,5	28,5
5000	69,7	45,4	24,3	25,8
<b>Global</b>				<b>49,0</b>

El nivel sonoro en las viviendas colindantes con respecto a la actividad de bar/café es menor de los **50dB** establecidos por la **Ordenanza municipal de ruidos y vibraciones de Valladolid**.

## Cubierta

Las máquinas que operen al aire libre en la Comunidad de Castilla y León deberán cumplir los valores límite de potencia sonora establecidos en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre y cualquier otra normativa que resulte de aplicación.

En nuestro caso, se encuentran alojados en cubierta los conductos de admisión y expulsión de la UTA del foro, además de los extractores del sistema de ventilación de los cuartos húmedos. Dado que es una zona de uso residencial de alta sensibilidad acústica, se tratará toda esta maquinaria para que no ocasione molestias a los vecinos.

Dichos tratamientos consistirán en encapsulados o pantallas (dependiendo del tamaño del conjunto de máquinas) y en la colocación en las salidas de aire de silenciadores y, si fuera necesario, variadores de frecuencia.

Se recomienda instalar un limitador de potencia sonora en el sistema de hilo musical de la cafetería en caso de existir.

Tomando como ejemplo un extractor estándar "Sodeca HTMV-56-6T-0.75", con un nivel de presión sonora en descarga de 60,90dB, a un metro, calculamos los niveles de presión sonora  $L_p$  en la vivienda más cercana (situada a 6m), contando con una atenuación producida por una pantalla acústica instalada alrededor de la maquinaria en cuestión. Siguiendo los requerimientos de:

**Ordenanza de ruidos y vibraciones de Valladolid:** los efectos de esta Ordenanza los límites de emisión e inmisión será los definidos en el Anexo I de la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.

**Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León:** Ninguna instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento podrán transmitir al medio ambiente exterior, niveles sonoros superiores a los indicados en el siguiente cuadro, medidos conforme al Anexo V.1:

Área receptora exterior	L <sub>Aeq 5 s</sub> dB(A)*	
	Día 8 h - 22 h	Noche 22 h - 8 h
Tipo 1. Área de silencio	50	40
Tipo 2. Área levemente ruidosa	55	45
Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa:		
Uso de oficinas o servicios y comercial	60	50
Uso recreativo y espectáculos	63	53
Tipo 4. Área ruidosa	65	55

Utilizando la fórmula de la divergencia esférica, el resultado muestra una presión sonora a 6 metros de 25,3dB, menores de los 40 que contempla como límite la normativa en horario nocturno.

#### FORMULA DIVERGENCIA ESFÉRICA

$$L_p = L_w - 20\log(r) + D_i - 11$$

L <sub>p</sub>	35,3
L <sub>w</sub>	60,9
r	6,0
D <sub>i</sub>	1,0

Atenuacion	10
------------	----

Nivel inmisión	25,3
----------------	------

\*Aunque no es de obligado cumplimiento porque todo el edificio se considera una misma unidad de uso, nos aseguraremos de que el aislamiento vertical entre plantas de la torre sea óptima para que exista un confort acústico debido. Según DB HR el aislamiento a ruido aéreo en vertical entre recintos protegidos debe cumplir un **D/nT,A ≥ 50 dBA**. y el aislamiento a ruido de impacto debe ser **L'/nT,w ≤ 65 dB**.



## Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores.  
Caso: Recintos superpuestos con 4 aristas comunes.

Proyecto		
Autor		
Fecha		
Referencia		

Características técnicas del recinto 1							
Tipo de recinto como emisor		Unidad de uso					
Tipo de recinto como receptor		-	Volumen		216 m <sup>3</sup>		
Soluciones Constructivas							
Separador LA50+Nervometal+Vigas150+Y15(parque8+M50)							
Pared F1 Mampara de vidrio							
Pared F2 Mampara de vidrio							
Pared F3 Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores medios)							
Pared F4 UVA 10-(12...20)-6							
Parámetros Acústicos							
	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	l <sub>i</sub> (m)	m' <sub>i</sub> (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>A</sub> (dBA)	L <sub>n,w</sub> (dB)	ΔR <sub>A</sub> (dBA)	ΔL <sub>w</sub> (dB)
Separador	80	-	137	47	78	5	22
Pared F1	54	20	40	42	-	0	-
Pared F2	54	20	40	42	-	0	-
Pared F3	10,8	4	161	44	-	0	-
Pared F4	10,8	4	40	34	-	0	-

Características técnicas del recinto 2							
Tipo de recinto como emisor		Unidad de uso					
Tipo de recinto como receptor		Protegido	Volumen		216 m <sup>3</sup>		
Soluciones Constructivas							
Separador LA50+Nervometal+Vigas150+Y15(parque8+M50)							
Pared f1 Mampara de vidrio							
Pared f2 Mampara de vidrio							
Pared f3 Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores medios)							
Pared f4 UVA 10-(12...20)-6							
Parámetros Acústicos							
	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	l <sub>i</sub> (m)	m' <sub>i</sub> (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>A</sub> (dBA)	L <sub>n,w</sub> (dB)	ΔR <sub>A</sub> (dBA)	ΔL <sub>w</sub> (dB)
Separador	80	-	137	47	78	18	7
Pared f1	54	20	40	42	-	0	-
Pared f2	54	20	40	42	-	0	-
Pared f3	10,8	4	161	44	-	0	-
Pared f4	10,8	4	40	34	-	9	-

Huecos en el separador y vías de transmisión aérea directa o indirecta			
Ventanas, puertas y lucernarios	superficie	S (m <sup>2</sup> )	-
	índice de reducción	R <sub>A</sub> (dBA)	-
Vías de transmisión aérea	transmisión directa	D <sub>n,e,A</sub> (dBA)	0
	transmisión indirecta	D <sub>n,s,A</sub> (dBA)	0

Tipos de uniones e índices de reducción vibracional				
Encuentro	Tipo de unión	K <sub>Ff</sub>	K <sub>Fd</sub>	K <sub>Df</sub>
separador - pared	Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 3)	14,87	7,33	7,33
separador - pared	Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 4)	14,87	7,33	7,33
separador - pared	Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 3)	4,74	5,73	5,73
separador - pared	Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 4)	14,87	7,33	7,33

Transmisión del recinto 1 al recinto 2				
		Cálculo	Requisito	
Aislamiento acústico a ruido aéreo	D <sub>nT,A</sub> (dBA)	54	50	CUMPLE
Aislamiento acústico a ruido de impacto	L' <sub>nT,w</sub> (dB)	44	65	CUMPLE
Transmisión del recinto 2 al recinto 1				
		Cálculo	Requisito	
Aislamiento acústico a ruido aéreo	D <sub>nT,A</sub> (dBA)	54	50	CUMPLE
Aislamiento acústico a ruido de impacto	L' <sub>nT,w</sub> (dB)	-	-	-

## **ACONDICIONAMIENTO**

### **Mampara de vidrio**

La mampara de las plantas de la torre que separa la sala multiuso de la zona de biblioteca es un punto débil acústicamente. El aislamiento acústico de la mampara de vidrio es bajo y, si no se ejecuta adecuadamente, pueden crearse puentes fónicos en el perímetro de la misma.

Por otra parte, estas salas multiuso no tienen un volumen muy grande y, al tener cerramientos de vidrio puede darse una reverberación del sonido en su interior. Por ello, se instalarán unos baffles acústicos rectangulares colgados del forjado y entre los cuales discurrirán las instalaciones.

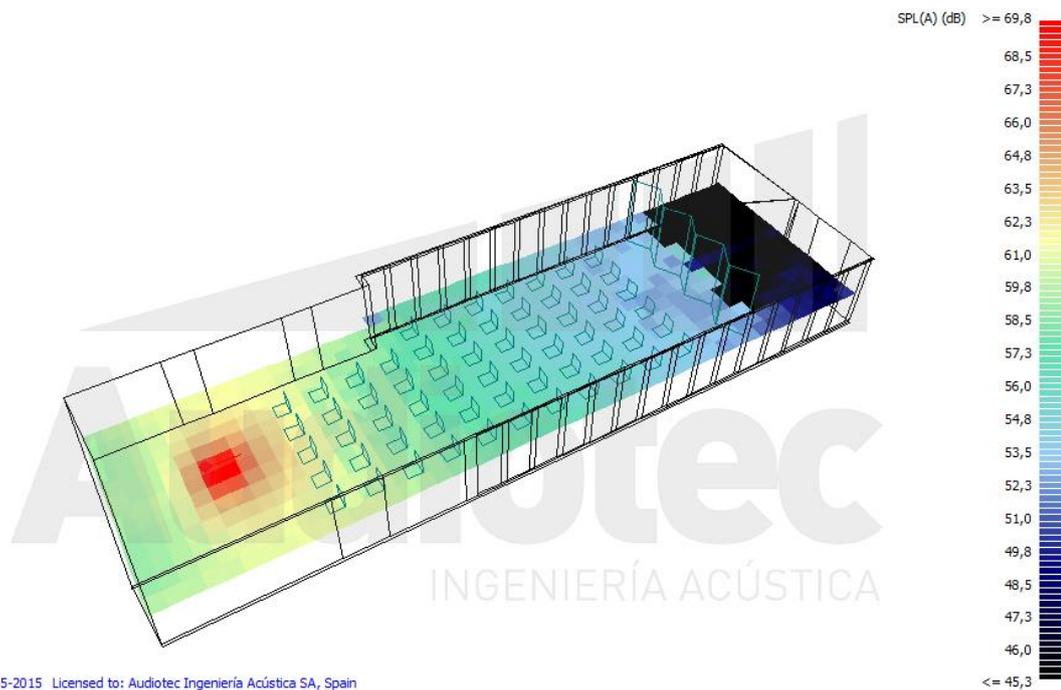
### **Foro**

El foro, como espacio para conferencias, debe cumplir con unas exigencias acústicas para alcanzar un confort acústico, esto se traduce en una inteligibilidad correcta de la sala para el uso de la palabra hablada.

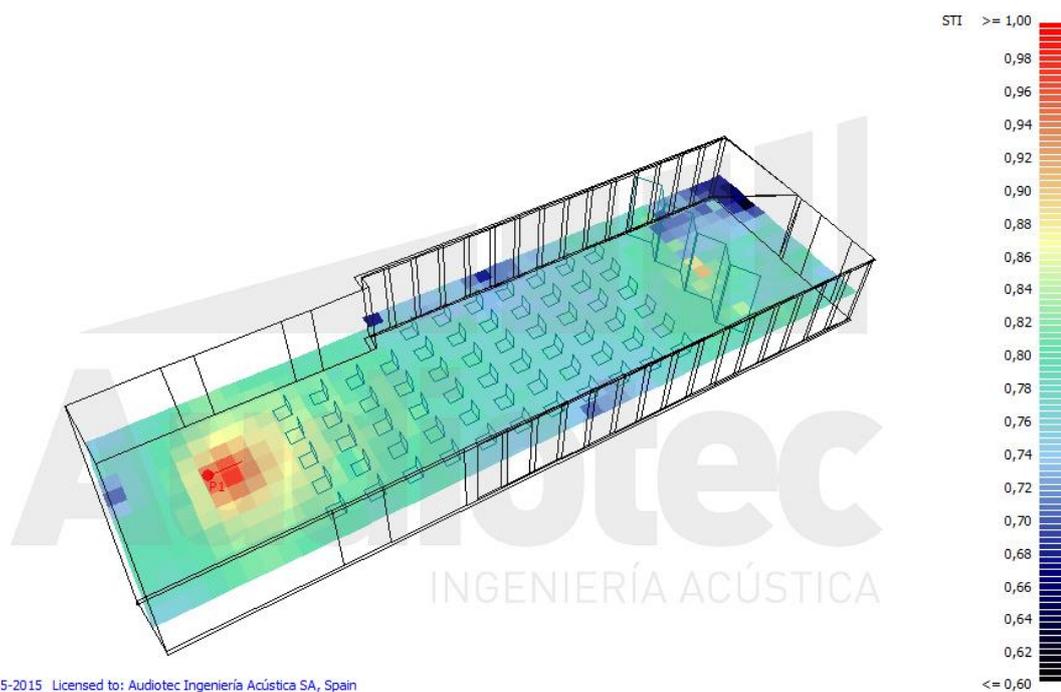
El DB HR no regula los criterios, ni los procedimientos para el diseño acústico de aulas y salas de conferencias de volúmenes mayores que 350m<sup>3</sup>. Su diseño debe ser propio de un estudio acústico específico y se considerará recinto protegido respecto de otros recintos y del exterior a efectos de aislamiento acústico.

El tabique móvil del fondo de la sala del foro está compuesto por un material fonoabsorbente. Se desplegará en caso de que la sala se utilice como sala de conferencias, ocultando la mampara de vidrio que refleja mucho más el sonido, proporcionando a la sala unas capacidades acústicas óptimas, haciendo que la inteligibilidad de la sala sea la adecuada para la voz.

En caso de que la sala se utilice para exposiciones se puede desplegar para crear un pequeño espacio de almacén donde esconder las sillas.

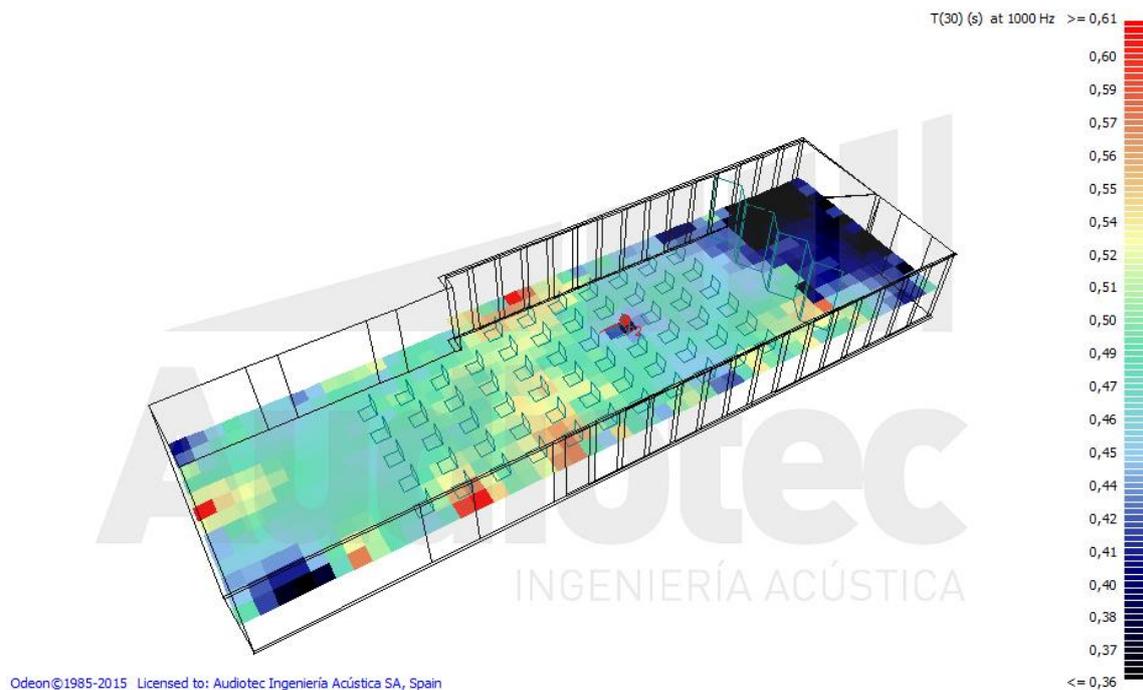
**SPL**

El SPL, cuyo nombre proviene las siglas en ingles de Nivel de Presión Sonora (Sound Pressure Level), se expresa normalmente en decibelios (db) y mide la intensidad acústica. En este caso, la diferencia sonora de las primeras filas a las últimas es de aproximadamente 20dB, llegando a esta última 50dB. Se recomienda la colocación de alguna instalación para potenciar el sonido en la sala.

**STI**

El STI hace referencia a un sistema para medir la inteligibilidad de la voz en una sala. En este caso, se han tenido en cuenta las sillas colocadas en el momento de celebrarse una conferencia. Como se puede apreciar en la gráfica, los valores de inteligibilidad son: 0,85 en la primera fila, 0,78 en las filas intermedias y 0,77 en las últimas. Según la norma ISO 9921 consideramos la inteligibilidad de una sala destinada al uso del habla como buena, de 0,60 a 0,75 y excelente a partir de 0,75.

## TR



El tiempo de reverberación es el tiempo que tarda (en segundos) el nivel de presión sonora de un recinto en disminuir 60 dB respecto de un nivel de excitación, o sea, el tiempo que el sonido tarda en extinguirse en un recinto. Al contrario que la inteligibilidad, que es más importante para cuando la sala tenga funciones de sala de conferencias y menos para cuando se use como sala de exposiciones, la reverberación es importante sea cual sea la función que desempeñe, ya que lo que se busca es una calidad acústica óptima.

Para una sala de conferencias de volumen inferior a 300m<sup>3</sup> el DB HR aconseja que la reverberación sea inferior a 0,70s. En todo caso, nuestra sala supera ese volumen, por lo que la herramienta de cálculo del HR no era válida. Aun así, y con los acabados materiales de la sala asignados en proyecto hemos conseguido una reverberación de: en el caso más favorable (con mobiliario y tabique móvil acústico) = **0,52s** y, en el caso más desfavorable (sin mobiliario ni tabique móvil acústico) = **0,66s**.

*\*Los cálculos acústicos de la sala polivalente han sido realizados con el software "ODEON Room Acoustics". La herramienta de cálculo y la licencia ha sido facilitadas por la empresa "AUDIOTEC Ingeniería Acústica S.A.".*

## 7. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

### VALORACION DE LAS OBRAS POR CAPÍTULOS

		TOTAL CAPITULO	
C01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	46.089,28 €	1,35%
C02	SANEAMIENTO	24.922,35 €	0,73%
C03	CIMENTACION	136.560,84 €	4,00%
C04	ESTRUCTURA	596.770,87 €	17,48%
C05	CERRAMIENTO	332.525,65 €	9,74%
C06	ALBAÑILERIA	41.992,46 €	1,23%
C07	CUBIERTAS	144.413,09 €	4,23%
C08	IMPERMEABILIZACION Y AISLAMIENTOS	107.883,06 €	3,16%
C09	CARPINTERIA EXTERIOR Y MURO CORTINA	438.701,70 €	12,85%
C10	CARPINTERIA INTERIOR	233.860,44 €	6,85%
C11	CERRAJERIA	40.285,45 €	1,18%
C12	REVESTIMIENTOS INTERIORES Y TECHOS	218.155,94 €	6,39%
C13	PAVIMENTOS	166.604,22 €	4,88%
C14	PINTURA Y VARIOS	111.638,49 €	3,27%
C15	INSTALACION DE ABASTECIMIENTO	28.677,78 €	0,84%
C16	INSTALACION DE FONTANERIA	49.844,71 €	1,46%
C17	INSTALACION DE CLIMAT. Y VENT.	202.792,85 €	5,94%
C18	INSTALACION DE ELECTRICIDAD	165.580,02 €	4,85%
C19	INSTALACION DE CONTRAINCENDIOS	35.164,42 €	1,03%
C20	INSTALACION DE ELEVADORES	113.004,10 €	3,31%
C21	URBANIZACION	117.783,72 €	3,45%
C22	SEGURIDAD Y SALUD	31.067,59 €	0,91%
C23	GESTION DE RESIDUOS	29.701,98 €	0,87%

<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MAT</b>	<b>3.414.021,00 €</b>	<b>100,00%</b>
---	-----------------------	----------------

13% Gastos Generales	443.822,73 €
----------------------	--------------

6% Beneficio Industrial	204.841,26 €
-------------------------	--------------

<b>TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA</b>	<b>4.062.684,99 €</b>
--------------------------------------	-----------------------

21% IVA vigente	853.163,85 €
-----------------	--------------

<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>4.915.848,84 €</b>
--------------------------	-----------------------

El Arquitecto

### COSTE ESTIMADO PEM DE LA ACTUACIÓN POR M2

		m2	€/m2	m2	
U01	ESPACIOS EXTERIORES	215,00	86.000,00 €	400,00 €	2,46%
E01	EDIFICACION	2.626,17	3.414.021,00 €	1.300,00 €	97,54%

<b>TOTAL EJECUCION MATERIAL</b>	<b>3.500.021,00 €</b>	<b>100,00%</b>
---------------------------------	-----------------------	----------------

El Arquitecto