

UNIVERSIDAD DE SEVILLA
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA



TFM DE MÁSTER OFICIAL DE PERITACIÓN Y REPARACIÓN DE EDIFICIOS

REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA PLANA DE LA NAVE SINGER, SEVILLA

Autor : Andrés Eduardo Ortiz Muñoz
Tutor : José Sánchez
Año : 2019-2020

TRABAJO DE FIN DE MASTER - MPRE 2019-2020

TITULO: REHABILITACION DE LA CUBIERTA PLANA TRANSITABLE DE LA NAVE SINGER

PARTE I. CONOCIMIENTO Y PUESTA EN VALOR DEL EDIFICIO A REHABILITAR

1. INTRODUCCIÓN	
1.1 Identificación del edificio	05
1.2. Situación actual. Contexto urbano/históricos/cultural	06
2. ESTUDIO Y CARACTERIZACION DEL EDIFICIO	
2.1. Caracterización urbana	08
2.2. Caracterización arquitectónica	09
2.3. Caracterización constructiva	11
2.3.1. Cimentación. Suelo y subsuelo	11
2.3.2. Sistema estructural vertical. Muros	11
2.3.3. Sistema estructural horizontal. Forjados	13
2.3.4. Sistema de la envolvente del edificio	13
3. CARACTERIZACIÓN DE LESIONES, DIAGNOSIS Y ESTADO ACTUAL.....	
3.1. Descripción general. Identificación de las posibles causas.	15
3.1.1. Lesiones físicas.	
3.1.2. Lesiones químicas	
3.1.3. Lesiones mecánicas	
3.2. Localización y caracterización de las lesiones	15

- 3.2.1. En muros de fachada y medianeros
- 3.2.2. En cubiertas
- 3.2.3. En instalaciones

4. EVALUACIÓN Y VALORACION DEL EDIFICIO EN SU ESTADO ACTUAL	
4.1 Evaluación y valoración urbana	20
4.2 Evaluación y valoración arquitectónica	21
4.3 Evaluación y valoración constructiva	22
5. CONCLUSIONES	
5.1 Edificio primigenio y rehabilitaciones posteriores	23
6. CRITERIOS DE INTERVENCIÓN	
6.1. Criterios según contexto urbano	25
6.2. Criterios arquitectónicos	25
6.3. Criterios constructivos	25
7 ANTEPROYECTO	
7.1. Proyectos precedentes	27
7.2. Posibles programas de uso	29
7.3. Ideas de proyecto	30
7.4. Ejemplos de intervenciones	31
7.5. Partida general del esquema funcional	34
7.6. Planimetría. Definición de plantas y superficies	35
7.7. Intervención de elementos constructivos	35
7.8. Infografía. Imágenes del anteproyecto	37

PARTE II. REPARACION Y REHABILITACION DE FORJADO DE CUBIERTA PLANA TRANSITABLE

1. INTRODUCCION		4.2.1. HE 1. Limitación de la demanda energética	55
1.1. Objetivo de la intervención	38	4.3. Justificación del DB HR	
1.2. Criterios y técnicas en la intervención	38	4.3.1. Valores límite de aislamiento	
		4.3.2. Diseño y dimensionado	
2. MEMORIA DESCRIPTIVA.....		4.4. Justificación del DB SI	57
2.1. Estado actual de la cubierta plana	40	4.5. Justificación del DB SE	58
2.2. Lesiones y defectos de cubiertas	40	5. ANEXOS	
2.3. Generalidades sobre la cubierta	42	5.1. Cálculo de estructuras	61
2.4. Tipologías de cubiertas planas	43	5.2. Cálculo de cargas actuantes en vigas	62
2.5. Descripción y normativas de aplicación	44	5.2.1. Estados límite último	
2.5.1. Exigencias de control ambiental		5.2.2. Estados límite de servicio	
2.5.2. Exigencias de seguridad		5.3. Dimensionamiento de las piezas sustituidas y de refuerzo	63
2.6. Conclusiones. Propuesta de intervención	45	6. MEDICION Y PRESUPUESTO.....	63
3. MEMORIA CONSTRUCTIVA		7. MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO.....	
3.1. Actuaciones previas	46	7.1. Vigas	64
3.2. Demoliciones y desmontajes	47	7.2. Cubierta	65
3.3. Intervención en el soporte	48	7.2.1. Puntos singulares	66
3.3.1. Rehabilitación de soporte existente		8. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y PARTICULARES.....	
3.3.2. Sustitución de los elementos portantes		8.1. Generalidades	67
3.4. Rehabilitación de la cubierta. Características constructivas	48	8.2. Cláusulas administrativas	67
4. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN		8.3. Pliego de condiciones técnicas particulares	67
4.1. Justificación del DB HS	50	8.3.1. Actuaciones previas	67
4.1.1. HS 1. Protección frente a la humedad		8.3.2. Estructuras de acero	68
4.1.2. HS 5. Evacuación de aguas		8.3.3. Forjado colaborante	69
4.2. Justificación del DB HE	52		

9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
9.1. Introducción	70
9.2. Características de la obra	71
9.3. Disposiciones mínimas de seguridad y salud	71
9.4. Riesgos	73
9.5. Medidas preventivas	73
9.6. Protecciones	74
9.7. Riesgos, medidas y protecciones específicas	75
9.8. Análisis y prevención de riesgos catastróficos	78
9.9. Formación en seguridad	78
9.10. Medicina preventiva y primeros auxilios	78
10. BIBLIOGRAFÍA Y AGRADECIMIENTOS	79
11. ANEXO DE PLANOS (Formato A3 - A2)	
00.01. Ubicación y emplazamiento	
01.01. Situación en 1985	
02.01. Situación actual 1997	
02.02. Situación de 1997. Estructura	
02.03. Detalles constructivos	
03.01. Proyecto. Plantas de arquitectura	
03.02. Proyecto. Secciones y Alzado	
03.03. Detalles en estado rehabilitado	
04.01. Ejecuciones	

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Identificación del edificio

El edificio propuesto para este trabajo es la nave Singer, ubicada en Sevilla, en la calle Lumbreras nº 25, muy cerca de la Alameda de Hércules. Fue construido en 1913 por el arquitecto José Espiau y Muñoz, sobre suelo segregado del contiguo convento de Santa Clara. El edificio ocupa una parcela irregular en su parte trasera, con medianera a la Torre de Don Fadrique y su jardín circundante. Fue construido como taller de montaje y reparación de máquinas de coser de la marca "Singer". El promotor, como indica un mosaico de azulejos en la fachada, fue Nicanor Balbontín Balbás, un industrial sevillano, dueño de una fundición de hierro en la calle Goles.¹

Tras años en desuso, la construcción fue rescatada de la ruina en 1998 por la Gerencia Municipal de Urbanismo, que adquirió el edificio y llevó a cabo un proyecto de rehabilitación en ella, con el objetivo de implantar en la nave una escuela taller.

La construcción de la Nave Singer (1912-1913) se ubica en un período de industrialización de la ciudad de Sevilla.



Fig. 1 Ubicación y emplazamiento del edificio. Fuente: Google Earth.

¹ Villar Movellán, A. (1985). COA Andalucía Occ y Badajoz (1983)



Fig. 2. Evolución de establecimientos industriales en solares urbanos de Sevilla. Esquema de elaboración propia. Fuente: Almuedo, J. Ciudad e Industria Sevilla 1850-1930

1.2. Situación actual. Contexto urbano/históricos/cultural

Tras la llamada “primera industrialización” (mitad siglo XVIII, hasta el último tercio de siglo XIX) con paulatinas transformaciones económicas con las que se consigue pasar de la manufactura a la producción masiva mecanizada y cuya actividad se ubica en edificios existentes y en algunos edificios industriales de nueva planta, se produce la denominada “segunda industrialización” (último tercio siglo XIX y siglo XX) junto con importantes modificaciones en economía, urbanismo y en los modos de vida². La llegada del ferrocarril, la máquina de vapor, el alumbrado público fueron factores determinantes en este proceso de industrialización que contribuyó al proceso de modernización de la ciudad. Se produce la influencia de la industria en

la ordenación del crecimiento urbano y en la renovación de los lenguajes y de las técnicas constructivas.

A finales del siglo XIX y principios del siglo XX la arquitectura sevillana aún se desarrolla con un lenguaje ecléctico. A partir de 1912 y hasta 1930, la arquitectura de la ciudad está caracterizada por un lenguaje arquitectónico bien definido, el Regionalismo Sevillano³. El uso de nuevos materiales como el hierro y el cristal quedaba reservado para sustituciones de algunos elementos. En cuanto a la trama urbana, en 1910 empiezan a aparecer solares dedicados a la industria en el casco Norte de Sevilla (donde se ubica nuestro edificio). A partir de 1930 se aprecia una clara tendencia a establecer fábricas en esta zona, que sigue siendo residencial, conviviendo ambos usos.

Por otra parte, en Sevilla el Modernismo no llegó a contar con el gusto general de arquitectos y clientes, pero en los ejemplos existentes, pertenecientes al periodo 1905 y 1920, se observa una importante renovación en relación a los lenguajes de fachada y a la organización en planta, y el mayor uso de materiales como el hierro estructural y mayores superficies de vidrio en fachada. En un intento de unidad de acción entre arquitectos y empresarios para crear una imagen de marca arquitectónica y urbana para la política industrial de la empresa, se propone una arquitectura diferente, más limpia de diseño⁴. (Obras como El Laboratorio Seras (1906), de Simón Barris; la Central Térmica de Sevillana (1908), la Fábrica de Enrique Ramírez (1909), la Subcentral de Sevilla en la calle Feria, de Aníbal González; la Unión Industrial y Comercial (1911-14), de Juan Talavera o los propios Almacenes Singer (1912), de José Espiau).

² Aguilar, J. B. (1906). La arquitectura industrial de la Sevilla del regionalismo.

³ Sobrino, J. Los Paisajes Históricos de la Producción en Sevilla.

⁴ García Gil, J., & Peñalver Gómez, L. (1986). Arquitectura industrial en Sevilla

Contexto Arquitectónico



Jose Espiau y Muñoz

- 14/11/1879 Nacimiento
- 1907/17 Mayor producción modernismo-regionalismo
- 1917/28 Años de altibajos regionalismo
- 1917/28 Serena decadencia regionalismo
- 1918 La Monumental
- 7/10/1938 Fallecimiento



Edificio Singer

- 1912/13 Proyecto/Construcción
- 1930 Fundición de hierro
- ??? Cese actividad Singer
- 1984 Compra Gerencia de Urbanismo
- 1998 Rehabilitación (Gerencia de Urbanismo)
- 1992??? Centro de Formación Promoción y Empleo
- 2004-2006 Escuela Taller Plaza de España IV



Contexto Industrial



Contexto Histórico

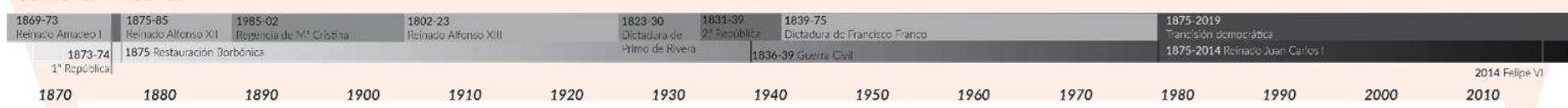


Fig. 3 Línea de tiempo con los contextos arquitectónico, industrial e histórico. Elaboración propia. En Bibliografía

2. ESTUDIO Y CARACTERIZACION DEL EDIFICIO

2.1. Caracterización urbana

Como ya hemos mencionado, el edificio se emplaza en la acera sur de la calle Lumbreras entre la calle Becas por el este y calle Santa Clara por el oeste. La vía es estrecha, con sólo un sentido de tráfico rodado hacia el oeste, desde el eje Alameda de Hércules hasta la Avenida Torneo donde termina con una pendiente ascendente y moderada.



Fig. 4 Esquema de circulaciones de la zona donde se encuentra el edificio de la Nave Singer. Elaboración propia.

La accesibilidad a la calle del edificio para vehículos está definida desde la Puerta de la Barqueta hasta el fin de la calle Calatrava y

comienzos de la Alameda, mientras que la circulación peatonal no es tan estricta y favorece la convergencia que se produce en la Alameda y las calles aledañas.

En esta zona predominan las edificaciones de baja altura, pocas de ellas superan las tres plantas de altura. Las calles en su mayoría son estrechas, pero la baja altura de las edificaciones hace que estén bien iluminadas. El uso principal es residencial (habiendo tanto viviendas unifamiliares como edificios plurifamiliares) aunque también encontramos otros usos: equipamientos como edificios públicos, incluyendo policía local y nacional, colegios, pequeños comercios, etc. Hacia la Alameda, en la planta baja de las edificaciones aumenta la frecuencia de la actividad hostelera con terrazas que comienzan a llenar el espacio y la presencia de vehículos se desescala.

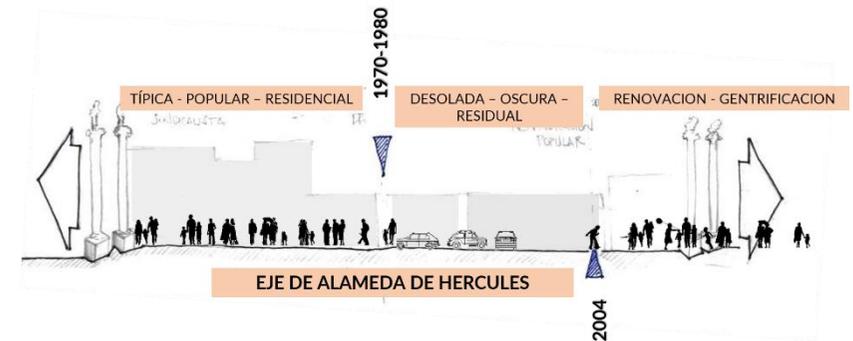


Fig. 5 Evolución de la actividad en la Alameda de Hércules. Elaboración propia.

La antigüedad de las edificaciones de la zona varía. Por una parte, la extensión de superficie que comprendía el terreno del Convento de Santa Clara comenzó a subdividirse en parcelas que pasaron de ser huertas a solares para edificios de diferentes usos, principalmente residencial, pero también industrial, como es el caso del

solar de la nave Singer, que alrededor de 1913 pasó a formar parte del tejido industrial que se estaba formando a fines del s. XIX en el casco norte, y que comenzaba a variar sutilmente del ambiente residencial.⁵

La Alameda, sobre todo desde su última intervención en el año 2004, se ha convertido en una zona muy popular de la ciudad, escenario adecuado para que varias veces al año se realicen actividades que atraen a todo tipo de públicos, como ferias navideñas, mercadillos, conciertos, etc. dejando atrás décadas de abandono en las que fue una zona marginal de la ciudad. Esta tendencia atrae residentes de nuevas generaciones, así como al turismo, provocando un fenómeno de gentrificación en el barrio, transformándolo y diversificando las actividades que convergen, pero también encareciéndolo y haciendo que los usos estén cada vez más destinados a los turistas y visitantes, en lugar de a sus propios habitantes.

2.2. Caracterización arquitectónica

Lo más característico arquitectónicamente de la nave Singer es la dualidad que presenta. La parcela presenta una forma bastante irregular, lo que Espiau resolvió creando una gran nave diáfana en la primera crujía, la zona más regular, y dejando la zona trasera como espacios secundarios, que por lo que parece, fueron creciendo según las necesidades. Esto generó un espacio principal servido y espacios servidores.

De estos espacios desconocemos la posible compartimentación (si la había). Cuando se intervino en 1998, había una distribución interior que se descartó, y se diseñó una nueva que respetaba esta división del edificio en dos bloques.

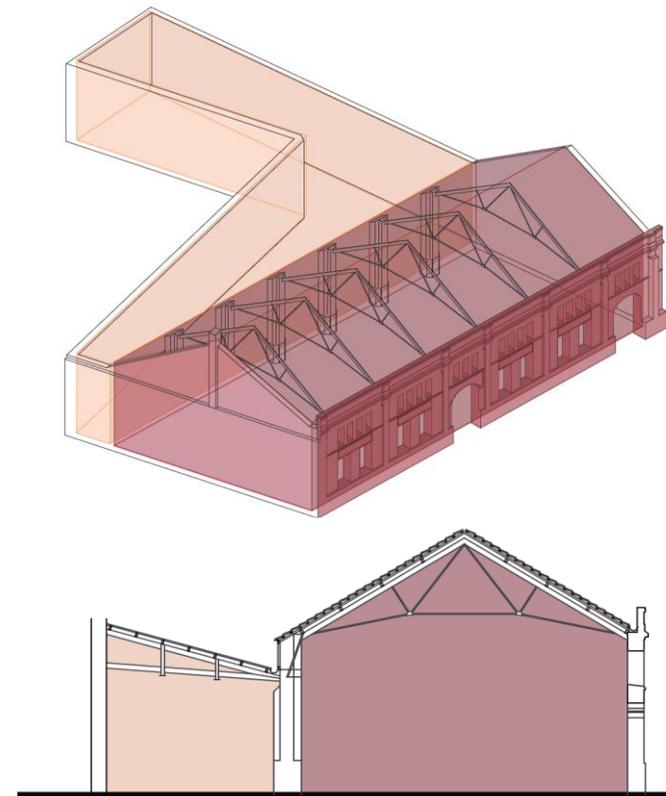


Fig. 6 Esquema isométrico y en sección transversal. En granate la nave diáfana y principal del edificio, y en anaranjado sus espacios servidores. Elaboración propia.

⁵ León Vela, José (2000). La Alameda de Hércules y el Centro urbano de Sevilla, hacia un reequilibrio del casco antiguo.

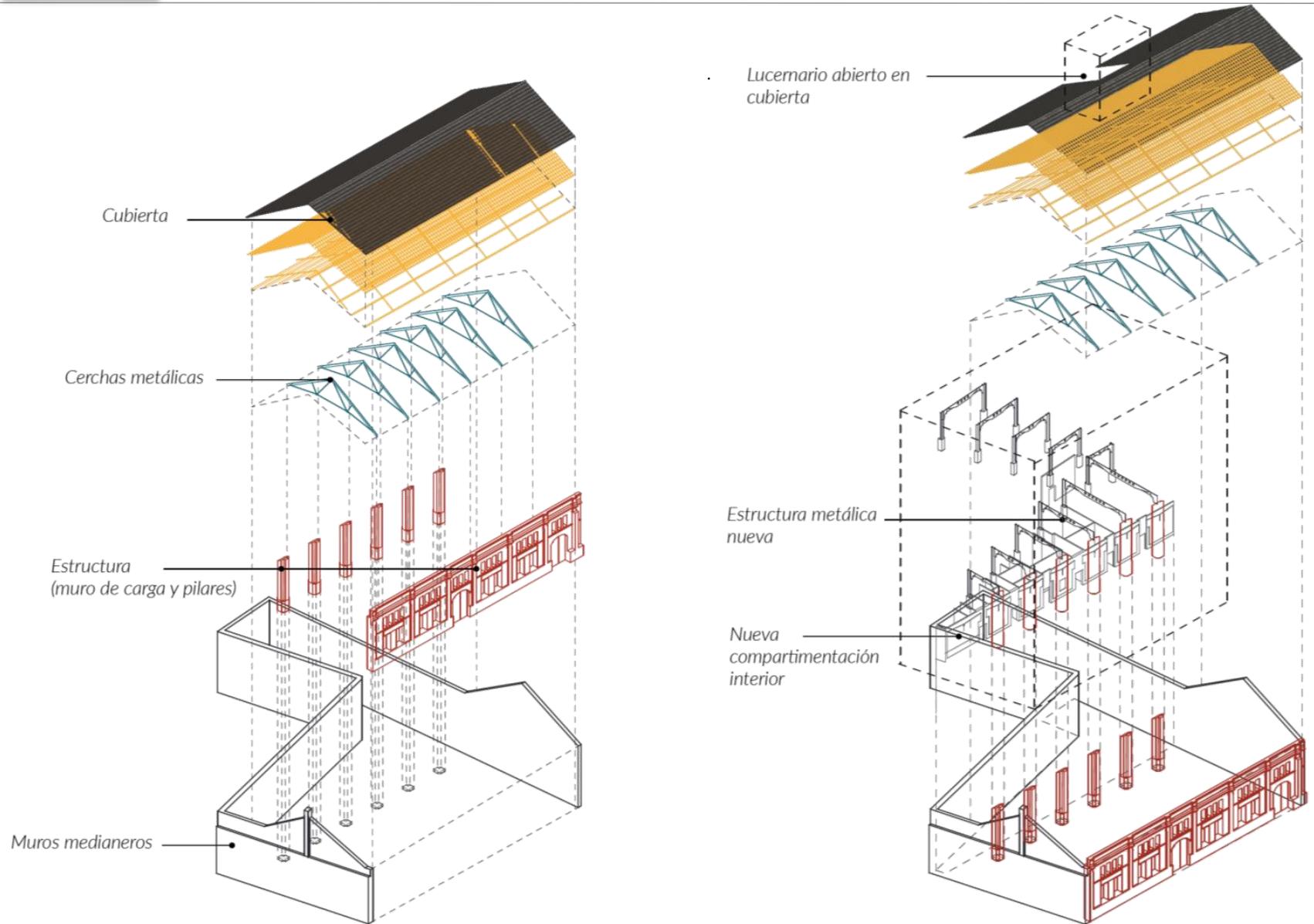


Fig. 7 Isométrica explotada. la intervención de la GMU de 1997. Elaboración propia.

En cuanto a la nave principal, está constituida por pocos elementos, fácilmente reconocibles. Tenemos dos líneas de carga: la fachada, que es un muro portante de fábrica de ladrillo, y una línea de pilares cruciformes en el interior, también de ladrillo (originalmente estaban revestidos). Ambas líneas están unidas con una serie de cerchas metálicas, material que contrasta con el ladrillo usado en los soportes verticales. Sobre estas cerchas, se dispone la cubierta a dos aguas, formada por un entramado de madera, sobre la que encontramos azulejos cerámicos azules y finamente unas tejas planas muy características.

En la rehabilitación de 1998, además de intervenir en los espacios traseros, se crea un gran lucernario en la cubierta inclinada, suponiendo que con la intención de mirar hacia la torre de Don Fadrique. Además, sobre los nuevos espacios traseros se crea una cubierta plana accesible (desconocemos si era así originalmente, aunque parece que en esa zona había una cubierta inclinada).

2.3. Caracterización constructiva

2.3.1. Cimentación. Suelo y subsuelo

- Zapata corrida en muro de fachada.
- Zapata de ladrillo en pilares centrales (soportes de cercha) con aplicación de anillo de perimetral de hormigón armado (según documentación gráfica proporcionada).
- Zapatas de hormigón armado bajo soportes metálicos y vigas riostras de atado entre cimentación de soportes metálicos y pilares de fábrica.

2.3.2. Sistema estructural vertical. Muros

- Nave principal: en la fachada principal, muro de fábrica de ladrillo con función estructural, en el centro, pilares cruciformes de fábrica de ladrillo y sistema estructural de cubierta formado por cerchas tipo polonceau mixtas de madera y elementos de acero.



Fig. 8 Vista interior del muro de fachada. Fig. 9 Vista de los pilares cruciformes de fábrica de ladrillo con base octogonal. Fotos del Autor.

La estructura de cubierta sobre la nave diáfana y principal programa del proyecto original está compuesta por 6 cerchas del tipo "Polonceau", muy utilizado en ese entonces como solución en estructuras de acero para edificios como fábricas, mercados, naves o estaciones ferroviarias. La que básicamente consiste en

una estructura compuesta usualmente por pares articulados, péndolas diagonales de acero, unidas a barras de acero para las tracciones en tornapuntas y el tirante. En el caso de nave Singer, sólo los pares son de madera, y el resto de los elementos que la componen en acero (perfiles, barras y uniones).

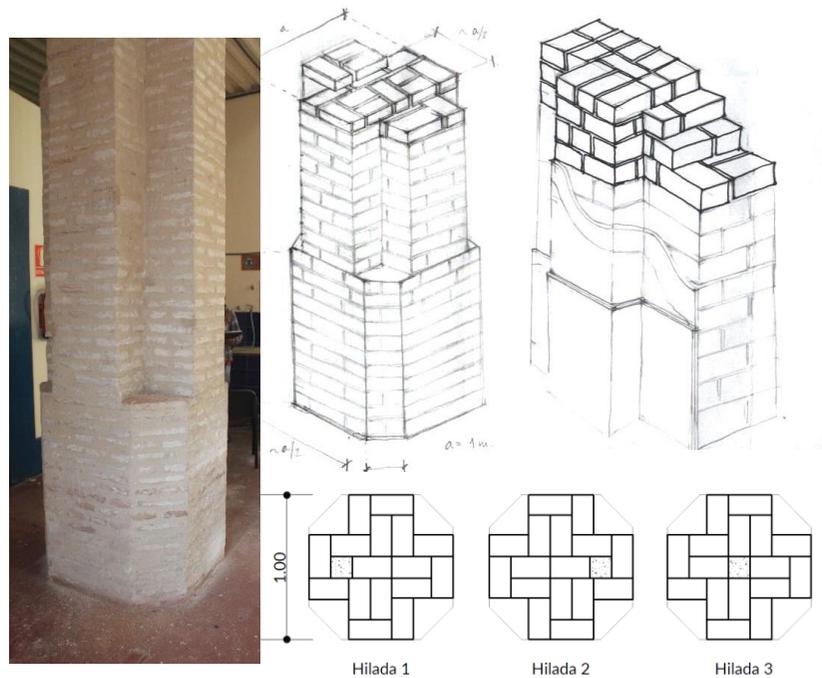


Fig. 10 Fotografía y croquis sobre la teoría constructiva de los pilares cruciformes de fábrica de ladrillo y muro de fachada. Elaboración y foto del Autor.

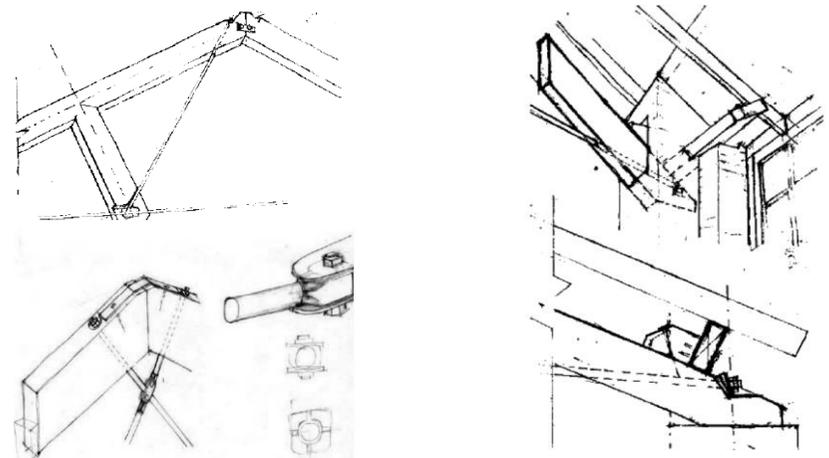


Fig. 11 (izq.) Croquis de 2 tipos de cercha polonceau mixtas con pares de madera. Fuente: UPM
Fig. 12(der) Croquis del detalle del apoyo de la cercha en los pilares de la nave Singer (hipótesis).
Elaboraciones propias.



Fig. 13 Vista del interior de la nave y la estructura de cercha mixta tipo Polonceau. Foto del autor.

2.3.3. Sistema estructural horizontal. Forjados

- Espacios servidores traseros: forjado de chapa colaborante. Dicho forjado apoya en vigas tipo 'boid' que a su vez están apoyadas en pilares de acero con basamento de hormigón armado y en su otro extremo mediante uniones flexibles en los pilares de cruciformes de fábrica de ladrillo antes mencionados.



Fig. 14 Vista de vigas tipo boid bajo forjado de chapa colaborante y apoyados en pilares de acero. Foto del Autor.

2.3.4. Sistema de la envolvente del edificio

- Muro de fachada: muro de dos pies de espesor en fábrica de ladrillo cerámico.
- Muros medianeros: muros de fábrica de ladrillo de un pie y medio de espesor.

- Cubierta inclinada: cubierta de tejas planas tipo marsella sobre capa de hormigón y cara vista inferior con azulejos vidriados que apoyan sobre rastreles de madera que descansan sobre las cerchas.
- Cubierta plana: cubierta plana transitable sólo para mantenimiento y revestida con solería tipo Bonares 14x28.

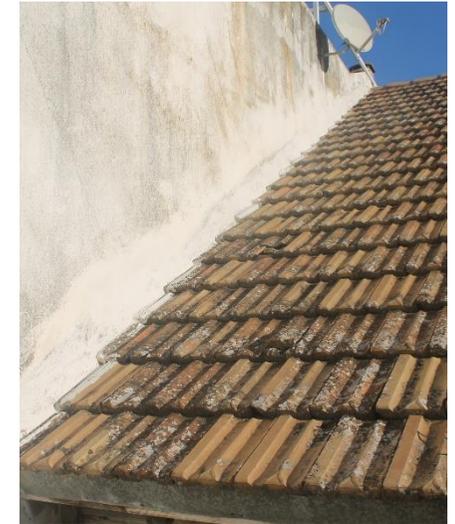


Fig. 15 Muro medianero oeste desde el interior de la nave. Fig. 16 Muro medianero oeste exterior sobre la cubierta. Fotos del Autor.

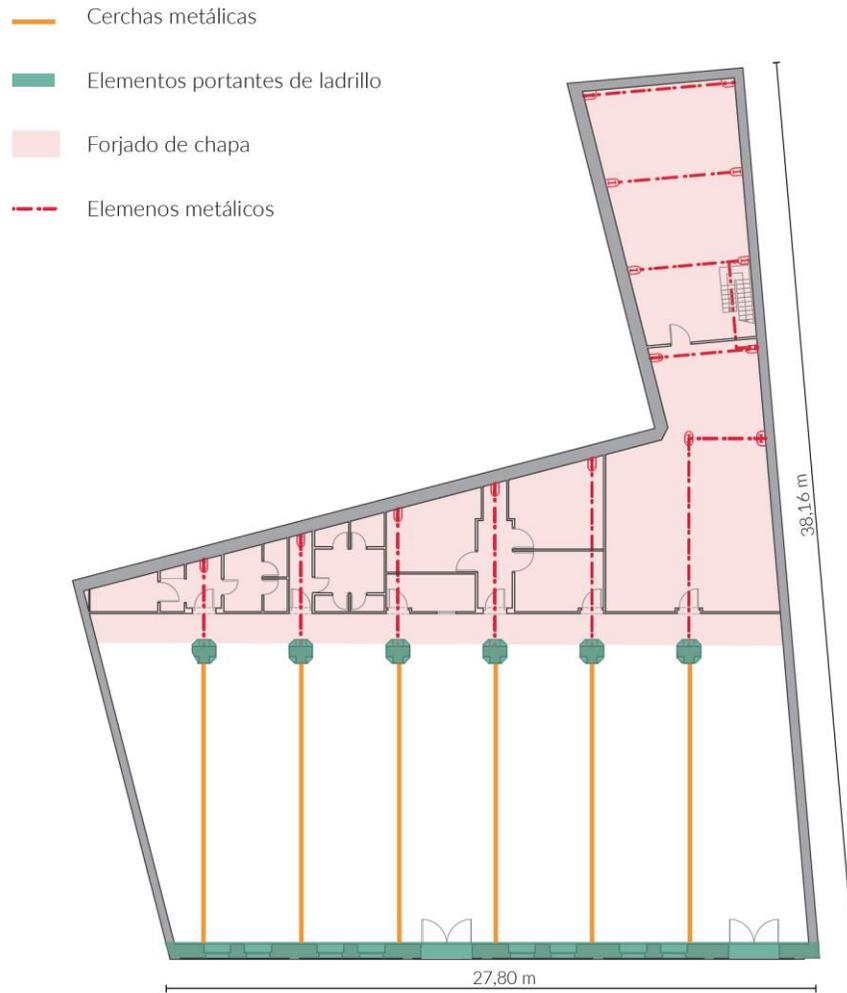


Fig. 17 Planta de estructura esquemática del cielo, Elaboración propia.



Fig. 18 Vista de la cubierta plana trasera. Foto del Autor.

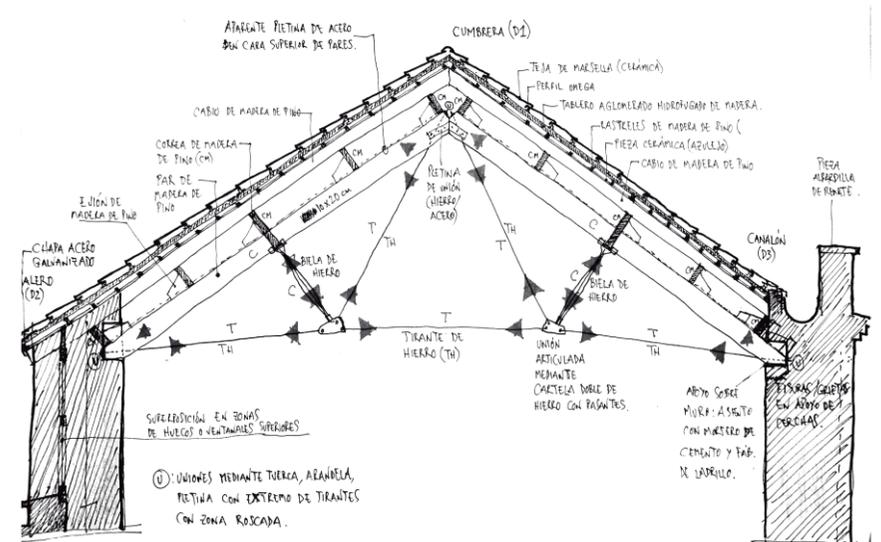


Fig. 19 Croquis de detalle constructivo del edificio. Elaboración propia.

3. CARACTERIZACIÓN DE LESIONES, DIAGNOSIS Y ESTADO ACTUAL

3.1. Descripción general. Identificación de las posibles causas.⁶

3.1.1. Lesiones físicas.

Son todas aquellas en que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos como condensaciones, heladas, condiciones climáticas extremas, etc. y normalmente su evolución dependerá también de estos procesos físicos. Humedades, erosión y suciedad suelen ser las más frecuentes de encontrar.

3.1.2. Lesiones químicas

El origen de las lesiones químicas suele ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan a la integridad del material y reducen su durabilidad. Este tipo de lesiones se subdividen en cuatro grupos diferenciados: eflorescencias, oxidaciones y corrosiones, organismos u erosiones químicas en materiales pétreos.

3.1.3. Lesiones mecánicas

Es en parte consecuencia de acciones físicas, suelen considerarse un grupo aparte debido a su importancia. En ella predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgaste, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos. Podemos dividir este tipo de lesiones en cinco apartados diferenciados: deformaciones, grietas, fisuras, desprendimientos, erosiones mecánicas.

⁶ BROTO, Carles. ENCICLOPEDIA BROTO DE PATOLOGÍAS DE LA CONSTRUCCIÓN. Barcelona: LINKS International, 2006, p. 32

3.2. Localización y caracterización de las lesiones

FICHA DE ANALISIS DE LESIONES			
Inmueble:		Listadas de	01 08
Nave Singer		A la	
Localización:			
C/ Lumberas Nº 25	CP: 41002	Sevilla	
Referencia Catastral:			
4937003TG3443F0001PR			
Año de construcción:			
1910-1913			
Superficie (m ²)			
690			

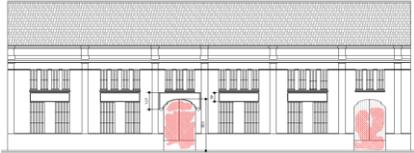
Fig. 20 Cabecera de ficha de identificación tipo y mapeado de las lesiones. Elaboración propia. Siguiendo fichas de elaboración propia.

3.2.1. En muros de fachada y medianeros

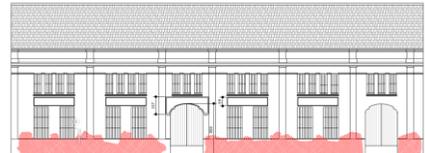
-Pintura de grafiti (lesión química)

Muchas zonas de la fachada, incluidas ambas puertas, han sufrido agresiones vandálicas, mediante rociado de pintura grafiti de varios colores, afectando tanto a la madera de las puertas como al enfoscado y al zócalo inferior.

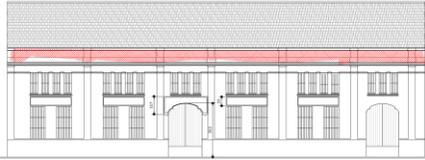
01

Situación de la lesión:	Mapeado
Fachada a C/ Lumberas	
Elemento	
Puerta de acceso principal	
Tipo de lesión	
FÍSICA QUÍMICA MECÁNICA	
FISICA/QUÍMICA: Pintura grafiti de colores	
Descripción de la lesión	Análisis y posibles causas
Pintura de colores de grafiti cubriendo el 90% de la superficie de las dos hojas de madera de la puerta principal de acceso a la edificación.	Agresión por vandalismo mediante rociado de pintura grafiti sobre distintos elementos de la fachada. En este caso sobre puerta de madera.
Clasificación	Posibles actuaciones y ensayos
Elemento estructural	Eliminación de pintura mediante actuaciones químicas no agresivas con la madera. Pintar/barnizar nuevamente la puerta
SI NO	
Peligro estabilidad	Urgencia intervención
BAJA MEDIA ALTA	BAJA MEDIA BAJA
Fotografías lesión	

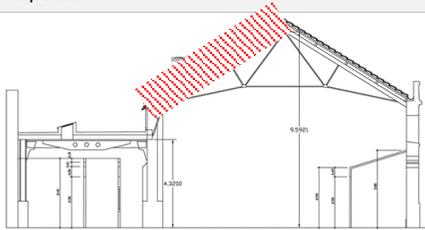
02

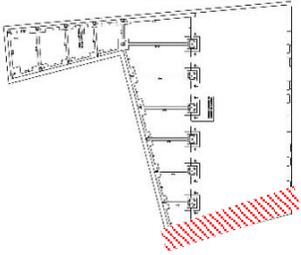
Situación de la lesión:	Mapeado
Fachada a C/ Lumberas	
Elemento	
Cerramiento / muro de carga	
Tipo de lesión	
FÍSICA QUÍMICA MECÁNICA	
FÍSICA: Humedades por capilaridad	
Descripción de la lesión	Análisis y posibles causas
Manchas de humedad en las zonas bajas del muro de cerramiento en contacto con el terreno. También manchas por posibles limpiezas agresivas de grafitis.	Humedades por capilaridad de muro en contacto con el terreno. Las humedades alcanzan 1'70 m. de altura. Humedades por deterioro del material en zonas de posibles limpiezas agresivas eliminando protección externa.
Clasificación	Posibles actuaciones y ensayos
Elemento estructural	Sistemas de aireación de muro para evitar subida de agua por capilaridad. Sistema de drenaje. Nuevo enfoscado y pintado.
SI NO	
Peligro estabilidad	Urgencia intervención
BAJA MEDIA ALTA	BAJA MEDIA BAJA
Fotografías lesión	

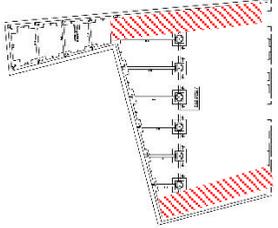
03

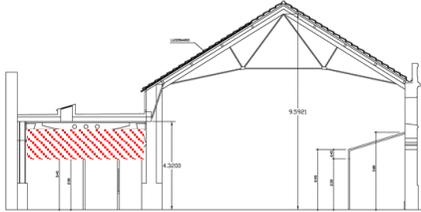
Situación de la lesión:		Mapeado	
Fachada a C/ Lumberas			
Elemento			
Pretil de cubierta			
Tipo de lesión			
FÍSICA	QUÍMICA		
FÍSICA: Humedades por capilaridad			
Descripción de la lesión		Análisis y posibles causas	
<p>Manchas por humedad en zona superior del cerramiento de fachada por encima de cornisa saliente. Afecta al pretil que oculta la cubierta inclinada.</p>		<p>Humedades producidas por el agua de lluvia al rebosar por el paramento vertical del pretil de cubierta. No afecta a zonas inferiores porque la cornisa horizontal impide el agua baje. Fachada norte por lo que no se seca el agua.</p>	
Clasificación		Posibles actuaciones y ensayos	
Elemento estructural		Colocación sistema recogida agua de lluvia para que no deslice por paramento vertical. Secado y pintado nuevo.	
SI	NO		
Peligro estabilidad		<p>Urgencia intervención</p> <p>BAJA MEDIA ALTA</p>	
BAJA	MEDIA		
Fotografías lesión			
 			

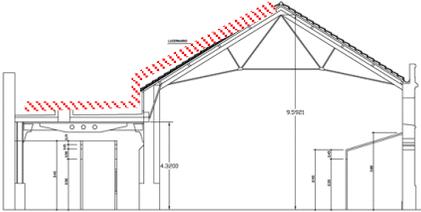
04

Situación de la lesión:		Mapeado	
Cubierta de la nave principal			
Elemento			
Lucernario y huecos de iluminación paramento interior, ventanas interiores			
Tipo de lesión			
FÍSICA	QUÍMICA		
MECÁNICA: Rotura vidrios			
Descripción de la lesión		Análisis y posibles causas	
<p>Rotura de vidrios del lucernario de cubierta de la nave principal. Rotura de vidrios en huecos de iluminación en cerramiento interior de la nave.</p>		<p>Rotura vidrios del lucernario de cubierta por cambios de temperatura o agresiones atmosféricas. Falta de mantenimiento. Afecta a la climatización del local.</p>	
Clasificación		Posibles actuaciones y ensayos	
Elemento estructural		Colocación de nuevas carpinterías y vidrios en los huecos y lucernarios de la edificación	
SI	NO		
Peligro estabilidad		<p>Urgencia intervención</p> <p>BAJA MEDIA ALTA</p>	
BAJA	MEDIA		
Fotografías lesión			
 			

<h1>05</h1>	
Situación de la lesión:	Mapeado
Cubierta de la nave principal	
Elemento	
Parte superior del muro medianero	
Tipo de lesión	
FÍSICA QUÍMICA MECÁNICA	
MECÁNICA: Vegetación en muro	
Descripción de la lesión	Análisis y posibles causas
Crecimiento de vegetación, arbustos, en la unión de muro de cerramiento edificio Singer con cubierta edificación vecina. Posible crecimiento de raíces entre ambos elementos.	El crecimiento de arbustos-arboles entre el hueco de dos elementos puede probar el avance y empuje de las raíces entre los elementos. Puede provocar grietas, fisuras y filtraciones de agua de lluvia.
Clasificación	Posibles actuaciones y ensayos
Elemento estructural	Eliminación de capa vegetal y arbustos. Sellado huecos entre elementos.
SI NO	
Peligro estabilidad	Urgencia intervención BAJA MEDIA BAJA
BAJA MEDIA ALTA	
Fotografías lesión	
	

<h1>06</h1>	
Situación de la lesión:	Mapeado
Cerramientos laterales medianeros	
Elemento	
Cerramientos / muros de carga	
Tipo de lesión	
FÍSICA QUÍMICA MECÁNICA	
FÍSICA: Humedades por capilaridad	
Descripción de la lesión	Análisis y posibles causas
Manchas de humedades en: Muro este: desprendimiento de pintura y enfoscado causado por la presencia de humedad en la parte superior. Muro oeste: las zonas bajas del muro en contacto con el terreno.	En muro este, es coincidente con la altura de la cubierta de la edificación vecina, puede ser posible el acceso de agua por ahí o por instalaciones defectuosas. Falta aislamiento en la base del muro que impida el ascenso del agua por capilaridad. Falta de drenaje y ventilación. En muro oeste asciende por capilaridad desde que está en contacto con el terreno, humedades llegan a 1'80 m. de altura.
Clasificación	Posibles actuaciones y ensayos
Elemento estructural	Sellados huecos por los que se filtra el agua entre los distintos elementos Sistemas de aireación de muro para evitar subida de agua por capilaridad. Sistema de drenaje. Nuevo enfoscado y pintado. Reparación instalaciones.
SI NO	
Peligro estabilidad	Urgencia intervención BAJA MEDIA BAJA
BAJA MEDIA ALTA	
Fotografías lesión	
 	

<h1>07</h1>																
Situación de la lesión:			Mapeado													
Trazado de instalaciones bajo el forjado posterior.																
Elemento																
Instalación eléctrica / Luminarias																
Tipo de lesión																
FÍSICA	QUÍMICA	MECÁNICA														
MECÁNICA: Deterioro sist. Eléctrico.																
Descripción de la lesión			Análisis y posibles causas													
Deterioro del sistema eléctrico. Cableado en mal estado. Descuelgue de luminarias.			Mal estado del sistema eléctrico y de iluminación por abandono y falta de mantenimiento. Desprendimiento de elementos como luminarias.													
Clasificación			Posibles actuaciones y ensayos													
Elemento estructural			Reemplazo total de la instalación eléctrica.													
SI		NO														
Peligro estabilidad			<table border="1"> <tr> <td>BAJA</td> <td>MEDIA</td> <td>ALTA</td> <td>Urgencia intervención</td> <td>BAJA</td> <td>MEDIA</td> <td>BAJA</td> </tr> </table>							BAJA	MEDIA	ALTA	Urgencia intervención	BAJA	MEDIA	BAJA
BAJA	MEDIA	ALTA								Urgencia intervención	BAJA	MEDIA	BAJA			
BAJA	MEDIA	ALTA														
Fotografías lesión																
																

<h1>08</h1>																
Situación de la lesión:			Mapeado													
Cubiertas plana e inclinada																
Elemento																
Solería de cubierta plana y tejado de cubierta inclinada																
Tipo de lesión																
FÍSICA	QUÍMICA	MECÁNICA														
FÍSICA/QUÍMICA: Líquenes y eflorescencias																
Descripción de la lesión			Análisis y posibles causas													
Presencia de líquenes y eflorescencias en la cubierta plana. Afecta también a rodapiés, elementos cerámicos de cubierta plana y tejado de la cubierta inclinada.			Manchas de eflorescencias producidas por presencia de humedad ambiental. Falta de conservación de los elementos de cubierta.													
Clasificación			Posibles actuaciones y ensayos													
Elemento estructural			Reemplazo de piezas cerámicas de solería y tejado.													
SI		NO														
Peligro estabilidad			<table border="1"> <tr> <td>BAJA</td> <td>MEDIA</td> <td>ALTA</td> <td>Urgencia intervención</td> <td>BAJA</td> <td>MEDIA</td> <td>BAJA</td> </tr> </table>							BAJA	MEDIA	ALTA	Urgencia intervención	BAJA	MEDIA	BAJA
BAJA	MEDIA	ALTA								Urgencia intervención	BAJA	MEDIA	BAJA			
BAJA	MEDIA	ALTA														
Fotografías lesión																
																

-Humedad por capilaridad (lesión física)

Manchas de humedad en las zonas bajas del muro de cerramiento en contacto con el terreno, originadas por humedad de capilaridad del muro en contacto con el terreno. Las humedades alcanzan 1,70 m de altura.

-Manchas por humedad (física)

Manchas de humedad que afectan al cerramiento de fachadas por encima de la cornisa saliente. Producidas por el agua de lluvia al rebosar por el paramento vertical del pretil de cubierta, provocada por falta de goterón, y agravado por falta de mantenimiento.

-Humedades en muros medianeros (física)

Manchas de humedad por capilaridad de hasta 1,8 m de altura, ocasionada por ascensión de agua por los cimientos y muro, ambos de ladrillo poroso, agravado por falta de ventilación en el edificio. Así mismo, posibles filtraciones de agua entre la cubierta vecina y el muro de cerramiento de nuestro edificio.

3.2.2. En cubiertas

-Deterioro de carpinterías y rotura de vidrios (mecánica) Graves desperfectos en las carpinterías de los ventanales superiores y del lucernario, con pérdida de piezas, así como rotura de vidrios, ocasionado por falta de mantenimiento y protección, así como por agresiones atmosféricas.

-Líquenes y eflorescencias en ambas cubiertas (física)

Aparición de líquenes y eflorescencias tanto en cubierta plana como en la cubierta inclinada. Afecta también a rodapiés y elementos

cerámicos. Producidos por la humedad ambiental y la falta de conservación y mantenimiento.

3.2.3. En instalaciones

-Deterioro general de instalaciones

Mal estado de todas las instalaciones por abandono y falta de mantenimiento. Descuelgue de luminarias, cableado en mal estado, corrosión y rotura de elementos en cubierta por exposición a la climatología. Instalaciones obsoletas en general, carentes de conservación y mantenimiento.

4. EVALUACIÓN Y VALORACION DEL EDIFICIO EN SU ESTADO ACTUAL

4.1 Evaluación y valoración urbana

Desde el exterior, el edificio tiene un valor de adaptación urbana importante debido a sus proporciones de altura y de composición de fachada suficientemente ornamentada al contexto urbano inmediato (Calle Lumbreras – Eje Alameda de Hércules).

La nave Singer es una pieza arquitectónica muy particular en el contexto urbano que se encuentra:

- Tiene una fachada que además de ser estructural es rígida, poco permeable, maciza, proporcionada y compositivamente armónica con su entorno.
- Respeta las proporciones volumétricas de la calle donde se encuentra permitiendo su iluminación natural.

- Las piezas utilizadas en el diseño son innovadoras en su contexto; la misma fachada que para el exterior tiene una composición y una mínima textura, hacia el interior es lisa y aparentemente sin mayor tratamiento, la propuesta de los pilares de fábrica de ladrillo en cruz y una renovada cercha de tipo polonceau con madera y el acero.

4.2 Evaluación y valoración arquitectónica

En nuestra interpretación de la Nave Singer obtenemos los valores arquitectónicos siguientes:

(+) Valores Positivos

Muro de fachada adaptado a la escala urbana, concretamente a la escala de edificación residencial del área o zona de la ciudad en que está ubicada. Se trata de la adaptación a la tipología residencial de un edificio que interiormente pertenece a una tipología distinta (industrial).

- Espacialidad: el carácter diáfano del espacio principal permite desarrollar distintas opciones de diseño que cualifiquen arquitectónicamente el edificio.
- Iluminación natural, por ambas fachadas:
Los huecos de la fachada norte permiten tener una iluminación indirecta, incluso si se cerraran (eventualmente o no) los huecos de planta baja por la búsqueda de privacidad en el uso del edificio.
Los huecos de la fachada sur permiten tener una iluminación natural directa que controlada mediante distintas opciones de

vuelos, etc., permite desarrollar una opción de soleamiento óptimo.

- Ventilación cruzada: la existencia de huecos en las fachadas norte y sur permite generar una ventilación natural que mejore la salubridad y la eficiencia energética del edificio.

(-) Valores Negativos

- Lucernario central de cubierta inclinada: decisión con la intención de captar la imagen de la Torre de Don Fadrique pero que, para el uso de taller cerámico a que fue destinado el edificio tras 1998, se ve afectada por la necesidad de colocar protecciones solares por la excesiva radiación solar de forma directa.
- Los espacios servidores de fondo de la edificación poseen una altura excesiva para el uso a que pueden ser destinados.
- Ausencia de revestimiento de los pilares cruciformes: se trata de una actuación que responde estéticamente a una “moda” de épocas recientes pero que aporta al usuario/visitante una información errónea acerca del estado primigenio de los mismos.
- Vigas boid de palastro de forjado de fondo: no nos parece adecuado el diseño de dichas vigas y su integración con el resto de elementos del edificio.

4.3 Evaluación y valoración constructiva

En nuestra interpretación de la Nave Singer obtenemos los valores constructivos siguientes:

(+) Valores Positivos

- Cubierta inclinada:
Posee un sistema estructural con interés desde el punto de vista patrimonial como muestra de la arquitectura industrial de principios del s. XX. Además, es un sistema que genera pocos empujes horizontales (tan solo los pares que apoyan directamente en el muro).

- La teja plana “marsellesa” utilizada también es representativa de los sistemas de cubrición utilizados a principios de s. XX.

- Muros y pilares cruciformes: el muro de fachada y los pilares cruciformes son elementos estructurales que, aparentemente, se hallan en buen estado y ofrecen buenas prestaciones para ser conservados y tenidos en cuenta de cara a cualquier modificación que se plantee a nivel estructural.

- Pilares de acero: los pilares de acero sobre enano de hormigón situados junto a la medianera de fondo, pertenecientes a la intervención de 1998, se hallan, aparentemente, en buen estado de conservación. Esto y la alineación de parte de los mismos con los pilares cruciformes hacen que sean elementos a conservar desde el punto de vista estructural para cualquier intervención que se desarrolle en el edificio.

(-) Valores Negativos:

- Ausencia de revestimiento de los pilares cruciformes: provoca un deterioro mayor de la fábrica de ladrillo.

- Forjado: no nos parece adecuada la solución de conexión de las vigas de palastro del forjado de fondo con los pilares cruciformes por el momento flector que dicha unión les genera a éstos últimos. Tratándose de un apoyo en fábrica de ladrillo conviene ejecutar otro tipo de solución que tan solo genere cargas verticales.

- Deficiente resolución de alero sur de cubierta inclinada: el sistema de evacuación del agua de cubierta inclinada no está resuelto adecuadamente como se puede ver en la pudrición que sufren todos los extremos de los pares de madera de cubierta que asoman bajo la cubierta hacia la terraza posterior en el alero sur.

- Las piezas de evacuación de agua en fachada (cornisas e impostas) presentan deficiencias y no realizan una adecuada evacuación del agua de lluvia. Además, la evacuación del agua de cubierta inclinada puede verse seriamente comprometida por la vegetación existente en los canalones ocultos.

- Estructura de cubierta:

A falta de un estudio estructural de las cerchas, éstas últimas pueden presentar un problema de inestabilidad ante cargas horizontales por ausencia de tornapuntas que las arriostran

en su plano perpendicular. Por otra parte, los pares perpendiculares a la fachada sur presentan ausencia de ensambles en su apoyo.

- El muro medianero sur se halla deteriorado en su base por la cara exterior (hacia el patio del Convento de Santa Clara por la ausencia de mortero en las llagas y tendeles de la fábrica en muchas zonas. este hecho puede provocar daños a corto/medio plazo.
- El muro medianero este presenta problemas de humedad por filtraciones a media altura por la falta de limpieza del canalón oculto de la cubierta de la edificación colindante.
- Las carpinterías de la fachada sur no ofrecen unas prestaciones adecuadas de estanqueidad. cubierta inclinada no está resuelto adecuadamente como se puede ver en la pudrición que sufren todos los extremos de los pares de madera de cubierta que asoman bajo la cubierta hacia la terraza posterior en el alero sur.

5. CONCLUSIONES

5.1 Edificio primigenio y rehabilitaciones posteriores

EDIFICIO PRIMIGENIO:

El edificio tal cual lo diseñó Espiau crea un gran espacio principal de trabajo (espacio servido) diáfano y regular que aporta versatilidad de

cara a los distintos trabajos a realizar en los procesos industriales de montaje de piezas.

La altura de dicho espacio se justifica por las necesidades de salubridad para los operarios (ventilación cruzada norte-sur), pero también permite conseguir iluminación sur por encima de los espacios secundarios o servidores del fondo de la edificación e iluminación norte, consiguiendo iluminación por la fachada principal de forma que se permita el cierre opcional de las ventanas de nivel de calle manteniendo así la privacidad de la actividad industrial de cara al exterior.

Dada la irregularidad de la parcela, tras este espacio diáfano, quedan una serie de espacios “residuales” y de geometría menos regular de fondo de solar destinados a espacios de uso secundario al servicio del espacio principal de montaje. No tenemos constancia de la forma exacta de estos espacios, pues se perdió con la rehabilitación de 1998, pero parecer que crecieron de una forma más o menos orgánica, adaptándose a la forma de la parcela⁷.

Como portada del edificio, se diseña una fachada regular a través de una secuencia de distintos módulos que aportan un ritmo a la misma y que a su vez le aportan una estética residencial de cara a su integración en la trama urbana residencial en que se construye. Además, a pesar de ser un espacio de uso industrial, se construye un pretil que pretende ocultar la cubierta inclinada para contribuir a dicha integración. Es interesante comparar esta fachada con el edificio de viviendas anexo, diseñado también por Espiau, y constatar que, a pesar de ser dos usos totalmente diferentes, mantienen el mismo ritmo y las mismas características citadas. No queda muy claro si la intención es “esconder”

⁷ Patrimonio Inmueble de Andalucía. Almacén Singer (1912-1913)

obvio que la intención es incluir en el interior una mirada a la torre de Don Fadrique, pero no nos parece justificación suficiente, sino una decisión más bien arbitraria. Además, la orientación hacia el Sur de este lucernario crea problemas de excesiva radiación solar en el interior. La hipotética integración de la imagen de la torre dentro de la nave impedida por la obligación de colocar elementos parasoles para evitar la radiación solar directa. Además, es un elemento que, por sus dimensiones, crea problemas de mantenimiento.

Desde un punto de vista patrimonial, nos parece negativo la demolición del revestimiento de los pilares cruciformes interiores, ya que esto da una idea errónea del estado constructivo primigenio de los mismos, aunque el ladrillo visto resultante resulte más estético desde el punto de vista actual.

6. CRITERIOS DE INTERVENCIÓN

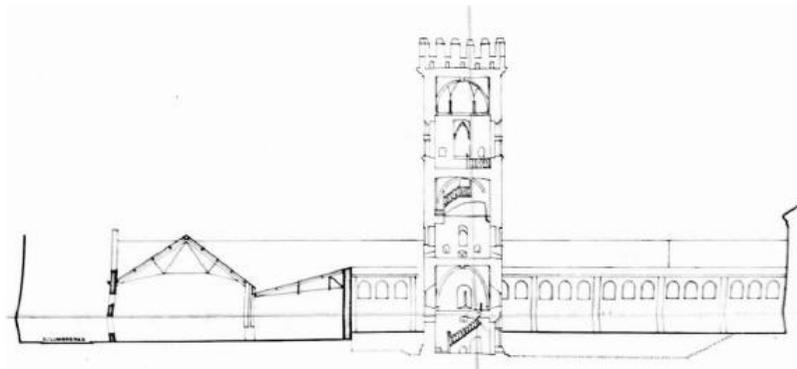


Fig. 22 Sección perpendicular a la c/ Lumbreras. Fuente: Plan Especial de Equipamiento "Torre Don Fadrique" UA-C-1 de 1992, aprobado en 1998. Procedencia: Gerencia de Urbanismo. Planeamiento y Desarrollo Urbanístico

6.1. Criterios según contexto urbano

Por contexto urbano físico

- Intervención solo en el interior: La fachada tiene ornamentos que deben conservarse y que pese a tener un tipo de actividad diferente entran en armonía con su entorno más inmediato.
- Intervención de media/baja escala con una admisibilidad de público adecuada y respetando dimensiones en alturas.

Por contexto urbano ambiental

- Intervención que sólo produzca una alteración mínima en el espacio público, tanto en su ejecución como en la propuesta ya rehabilitada.
- Intervención sostenible que mantenga las condiciones de luminosidad y de ruido del barrio residencial.

Por contexto urbano social

- Intervención dirigida a un usuario residente, el edificio actual existe como elemento en sí mismo y tiene su definición, se plantea la propuesta para su reutilización.
- Una adecuada intervención para potenciar las actividades cotidianas que se desarrollan en el entorno: esparcimiento y recreación, actividades culturales, actividades deportivas.

6.2. Criterios arquitectónicos

Criterios sobre la intervención de 1998:

Como hemos comentado en la evaluación realizada, la intervención en la parte trasera del edificio no nos parece de valor, por

lo que decidimos no mantenerla y rehacer por completo esa parte (nuevo forjado y nueva cubierta).

En cuanto al lucernario, también tenemos una actitud crítica con él. Sin embargo, no nos parece necesario quitarlo, sino que decidimos integrarlo en nuestro diseño.

Criterios sobre los elementos originales:

Acorde a la evaluación realizada, nos parece interesante mantener todos los elementos originales de la nave principal (fachada de fábrica de ladrillo, pilares de ladrillos, cerchas metálicas y cubierta de teja plana). Algunos de estos elementos necesitarán reparaciones y ser adecuados al nuevo uso, pero se priorizará siempre que mantengan su identidad.

En el nuevo diseño priorizaremos conservar ciertos valores arquitectónicos:

- El espacio diáfano de la nave principal.
- La dualidad entre la nave principal y los espacios servidores, manteniendo siempre el uso principal en la nave diáfana, y utilizando los espacios de fondo (susceptibles de cualquier modificación) con usos secundarios del principal.
- La iluminación cruzada en el plano superior, con posibilidad de tener tanto luz norte como luz sur (y la posibilidad de ventilación cruzada), aunque en el caso de la luz sur será necesario disponer de elementos de protección solar. Las ventanas de planta baja de la fachada se

mantendrán abiertas o cerradas en función del grado de intimidad que demande el nuevo uso.

6.3. Criterios constructivos

Se trata de establecer las reglas o normas de actuación a la hora de intervenir el edificio:

- Intervención mínima: aprovechamiento de todos aquellos elementos de interés desde el punto de vista estructural y constructivo interviniendo de forma que se modifiquen lo mínimo posible y conserven su estado primigenio en la medida de lo posible, permitiendo la lectura de su pasado.
- Las intervenciones en la mejora del aislamiento y/o estanqueidad en la cubierta inclinada deberán realizarse por el exterior y, una vez realizada, se repondrá la teja cerámica plana existente. En los muros de cerramiento se podrá resolver por el interior, pero se restableciendo el aspecto actual.
- Se debe mantener la materialidad del muro de fachada por el exterior, tanto en zonas conservadas como en zonas intervenidas. Las carpinterías de este muro podrán ser sustituidas, pero siempre con el criterio de no modificar la integridad de la imagen actual de la fachada. Las carpinterías de la fachada sur podrán ser sustituidas totalmente.
- Los elementos que componen los espacios servidores o secundarios de fondo de la edificación son susceptibles de ser demolidos, incluso el forjado horizontal. También se debe resolver el encuentro entre el forjado (existente o nuevo) con los pilares cruciformes.

-Se deberá estudiar la aptitud estructural de la edificación ante la acción de cargas horizontales y verticales resultantes. También ante cargas horizontales en caso de no intervenir la estructura.

-Según el uso a desarrollar se deberá estudiar la aptitud del pavimento existente.

-Cualquier intervención deberá contener la revisión y reparación de todas las instalaciones existentes que sean conservadas.

7 ANTEPROYECTO

7.1. Proyectos precedentes

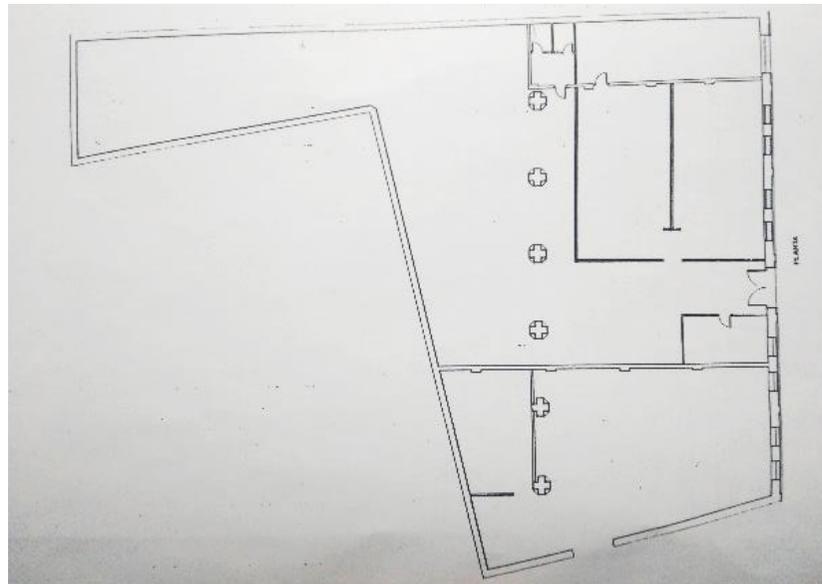


Fig. 23 y 24. Planos de arquitectura, sección transversal y alzado exterior según levantamiento en 1985. Probablemente conserva parte de su distribución original. Fuente: GMU

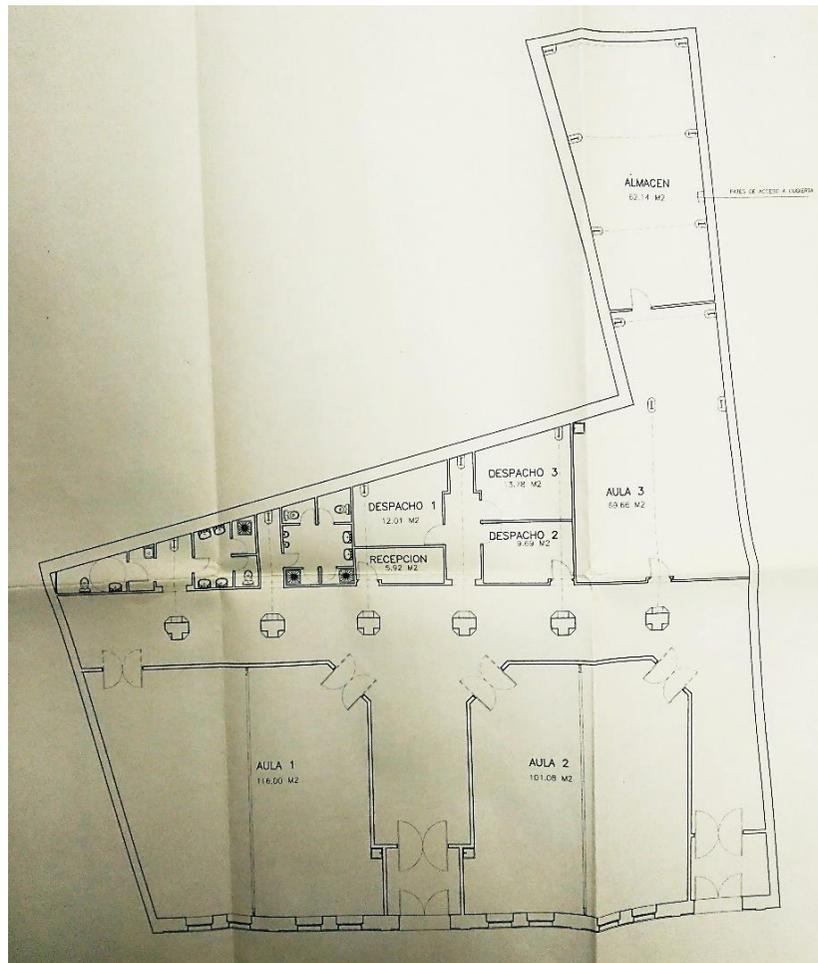


Fig. 25. Planta de arquitectura del proyecto de la GMU en 1996. Redistribuye la nave con una tabiquería que separa zonas de trabajo para la escuela taller y la creación de oficinas y almacenes en la parte posterior. Fuente: GMU

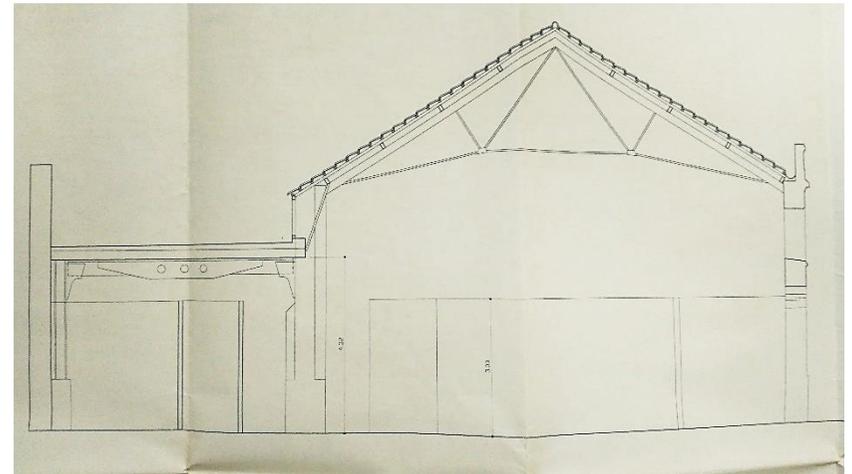


Fig. 26. Sección transversal, aparece reemplazada la cubierta inclinada por una cubierta plana. Fuente: GMU

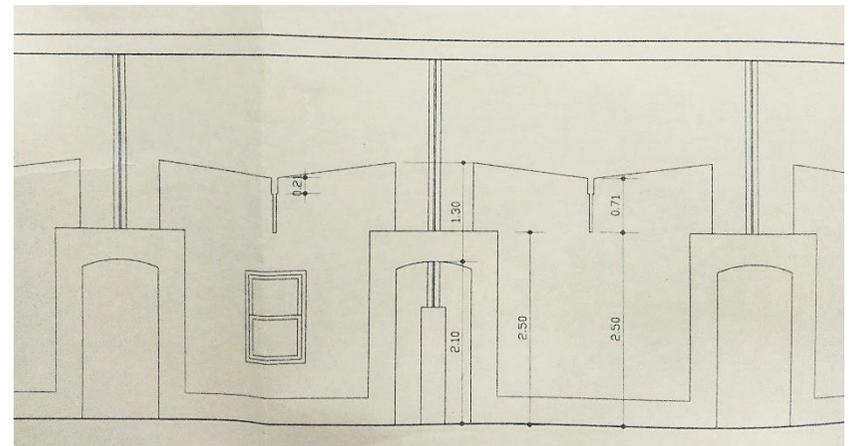


Fig. 27. Alzado interior del proyecto debajo del nuevo forjado de la cubierta plana proyectado en 1996. Fuente: GMU.

7.2. Posibles programas de uso

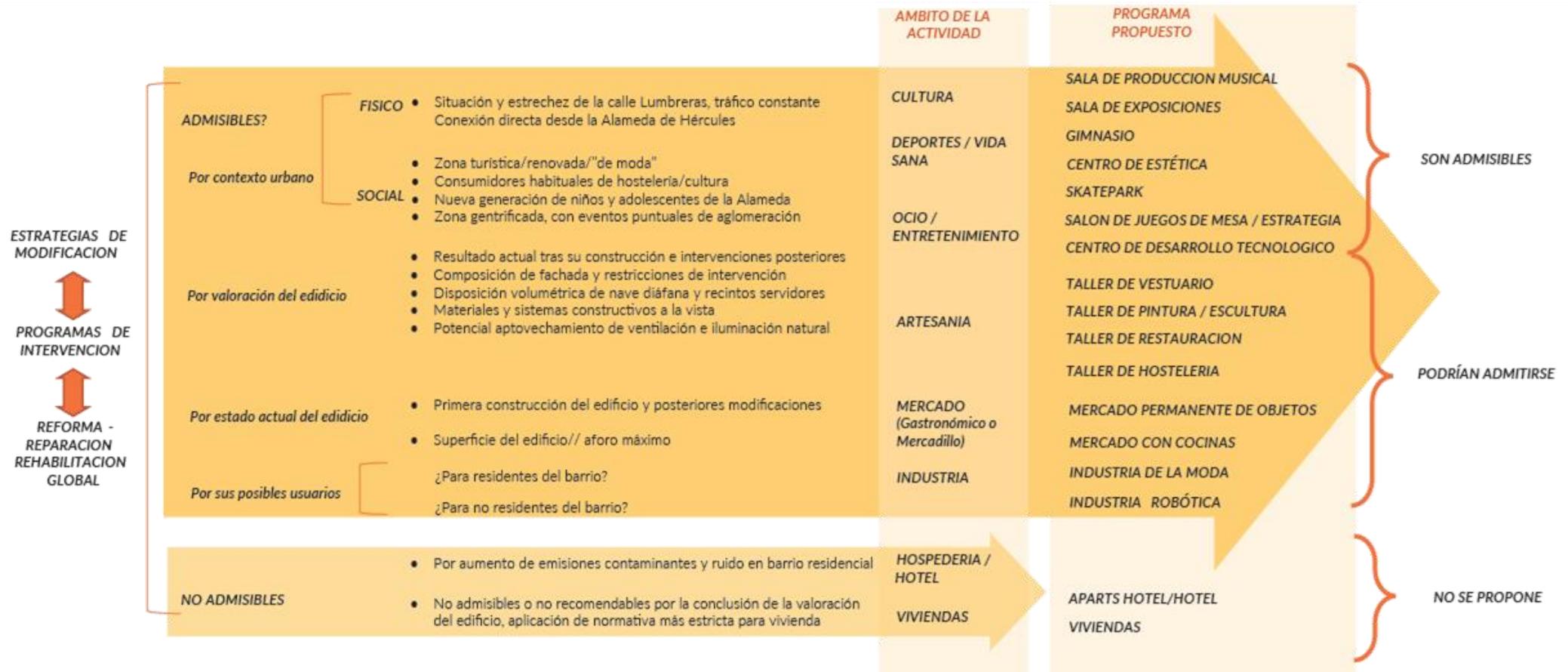


Fig. 28 Esquema sobre las estrategias de intervención y definición de programa de proyecto. Elaboración propia.

7.3. Ideas de proyecto

El anteproyecto constituye la siguiente fase en la metodología utilizada (información caracterización- valoración-propuesta de intervención). La propuesta nace de los valores (positivos/ negativos) y de los criterios de intervención expuestos anteriormente. Principalmente se decide conservar el espacio principal de nave o galpón, tanto en lo referente a su relación con el exterior (fachada), como al estado constructivo (materialidad y estructura), como a su espacialidad, diafanidad e iluminación.

El proceso realizado y los criterios de contexto urbano, arquitectónicos y constructivos establecidos, nos han llevado a proponer la actividad de SKATE PARK:

- Se trata de un uso destinado principalmente a los residentes de este sector de ciudad y concretamente a la población más joven.
- Es compatible con la conservación de los valores de espacialidad e iluminación y de los valores constructivos.

Esta actividad normalmente se desarrolla al exterior en un espacio principal para patinaje, saltos, etc. Pero, dado que se desarrolla al interior, la propuesta pretende que no se trate solo de un edificio donde se va exclusivamente a patinar, sino que posea espacios necesarios de control (acceso), espacios secundarios auxiliares o servidores (taquillas, almacenes, aseos/vestuarios, cuarto de instalaciones) y espacios de espera que a su vez permitan la contemplación de la actividad, tanto al exterior como en el interior (en función de las distintas épocas del año). Funcionalmente se establece un eje principal junto a la medianera derecha, convirtiendo al acceso

derecho como acceso habitual. Este eje da acceso a las distintas zonas en que divide el edificio:

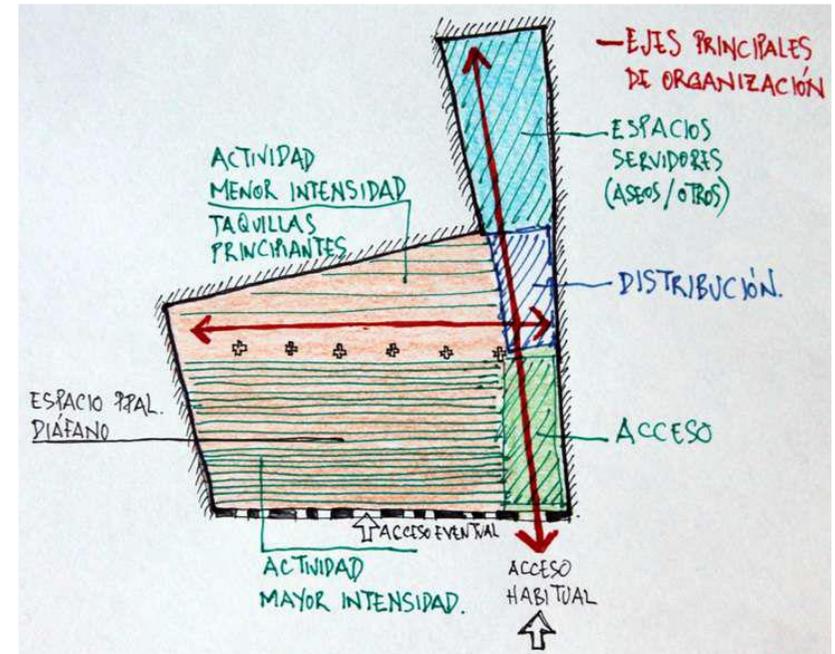


Fig. 29 Croquis de las circulaciones y zonificación del programa a proponer en planta baja. Elaboración propia.

Planta baja:

- Zona de acceso, con un vestíbulo de entrada y un punto de control de acceso y uso.
- Zona de skate, con zona de taquillas a su entrada, una zona de actividad con menor intensidad de uso (para calentamiento y uso de principiantes) y una zona de actividad con mayor intensidad (saltos, vueltas, etc.)
- Zona de espacios servidores, al fondo aprovechando el espacio más residual del solar, que contiene aseos (público y privados) y un almacén;

-Acceso a planta primera (escalera)

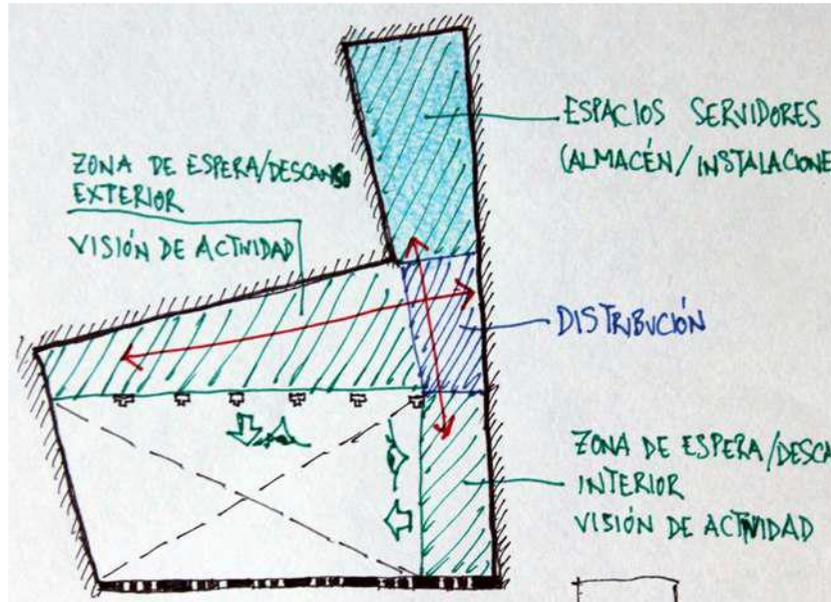


Fig. 30 Croquis de las circulaciones y zonificación del programa a proponer en planta 1º (no definitiva). Elaboración propia

Planta primera:

-Zona de espera / contemplación de actividad (exterior e interior). Se trata de espacios de espera y descanso (por ejemplo, para padres de usuarios menores; skaters tras la finalización de la actividad, etc.) que a su vez permiten la visión de la actividad a modo de gradas.

-Zona de almacén e instalaciones, espacio de almacenamiento y de centralización de las instalaciones necesarias para el edificio.

7.4. Ejemplos de intervenciones

Antes de materializar el anteproyecto, cobra importancia la búsqueda de proyectos con características similares, con el fin de tener referencias. En este sentido, destacamos dos proyectos que, cada uno a su manera, nos parece que comparten ciertos parecidos con el nuestro.



Fig. 31 Extreme Center de Lanzarote. Fuente:

El primero es Extreme Center, un skate park “indoor” ubicado en Lanzarote. Resulta interesante porque tiene unas dimensiones y unas escalas similares a nuestra Nave Singer, y ha facilitado visualizar cómo podrían quedar integrados los módulos de rampas y demás elementos en nuestro edificio, constatando que tenemos un espacio adecuado para este uso.



Fig. 32 Extreme Center de Lanzarote. Fuente: <https://www.extremecenterlanzarote.com/>

Además, tiene un programa de usos muy similar al que nosotros proponemos, dedicando la mayor parte del edificio a las pistas de skate, y una pequeña parte a una cafetería, desde la cual se puede tener una panorámica de los skaters.

El segundo ejemplo es la denominada "Iglesia Skate", un ejemplo de integración de arquitectura y arte urbano, ubicado en Llanera, Asturias.



Fig. 33 Iglesia Skate, Oviedo, Asturias. Proyecto original de 1912, rehabilitación por Church Brigade. Fuente: <http://laiglesiaskate.com/>

Es un proyecto muy interesante, pues nació de la crisis, que se encargó de paralizar el proyecto original al que iba a ser destinada la nave, y creció de forma orgánica, poco a poco, conforme el colectivo que lo realizó podía afrontar los gastos. Más adelante, gracias a una campaña de crowdfunding, el artista Okuda San Miguel se encargó de dar esos colores tan característicos y vivos a sus paredes, dotándolo de una nueva personalidad. Sin embargo, la imagen exterior del edificio no ha cambiado en absoluto, es necesario entrar para descubrir esta nueva identidad. Nos parece interesante como referencia este proyecto por cómo da vida a un edificio prácticamente olvidado, con ciertos valores arquitectónicos, así como un espacio diáfano interesante, pero con un uso que ha quedado obsoleto.

7.5. Partida general del esquema funcional

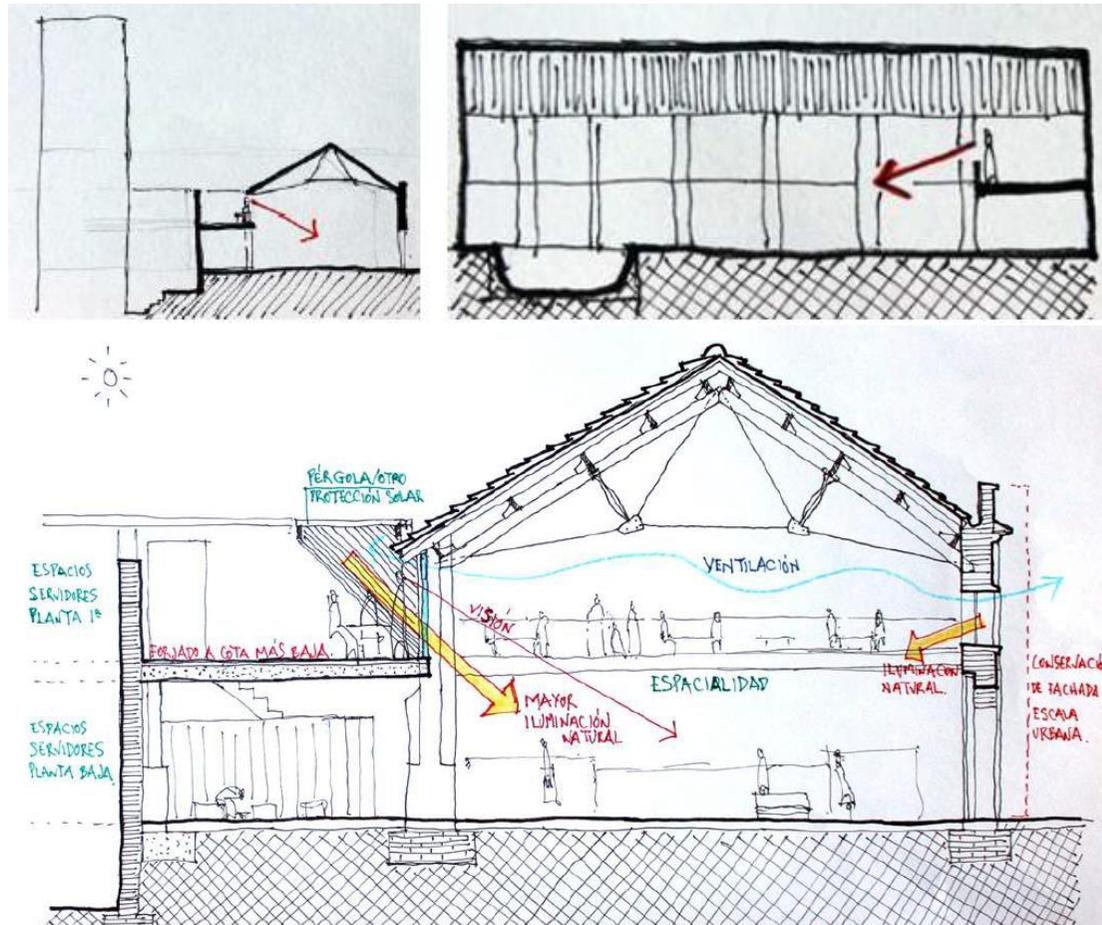


Fig. 34 Croquis de secciones para propuesta de anteproyecto. Elaboración propia

7.6. Planimetría. Primera definición de plantas y superficies

PLANTA BAJA			
	USO	SUP. ÚTIL.	SUP. CONST.
01	VESTIBULO	10,53 m ²	
02	RECEPCIÓN / DISTRIBUIDOR	64,74 m ²	
	02.1 Recepción/control	25,52 m ²	
	02.2 Distribuidor	39,22 m ²	
03	ESPACIO PRINCIPAL SKATE	301,15 m ²	
04	ESPACIO SECUNDARIO SKATE	124,15 m ²	
05	ÁREA TAQUILLAS	28,69 m ²	
06	ASEOS / VESTUARIOS	74,17 m ²	
	06.1 Peñón	19,08 m ²	
	06.2 Aseos Unisex	4,49 m ²	
	06.3 Almacén	12,04 m ²	
	06.4 Vestuarios hombre	18,61 m ²	
	06.5 Vestuarios mujer	19,95 m ²	
TOTAL PLANTA BAJA		603,43 m ²	684,22 m ²

PLANTA TERRAZA			
	USO	SUP. ÚTIL.	SUP. CONST.
07	TERRAZA	181,79 m ²	
08	CAFETERÍA	51,20 m ²	
09	ALMACÉN/CUARTO INSTALACIONES	52,25 m ²	
10	TERRAZA/INSTALACIONES	23,80 m ²	
TOTAL PLANTA TERRAZA		309,03 m ²	447,18 m ²

* Superficie Construida:
No compute terrazas no cubiertas (al aire libre)
Si compute espacio a doble altura cubierto

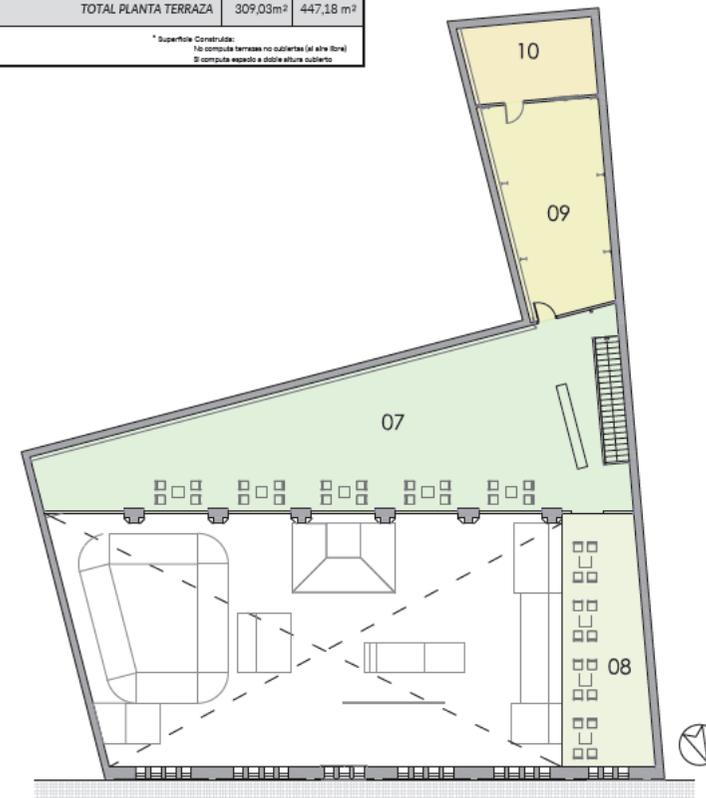
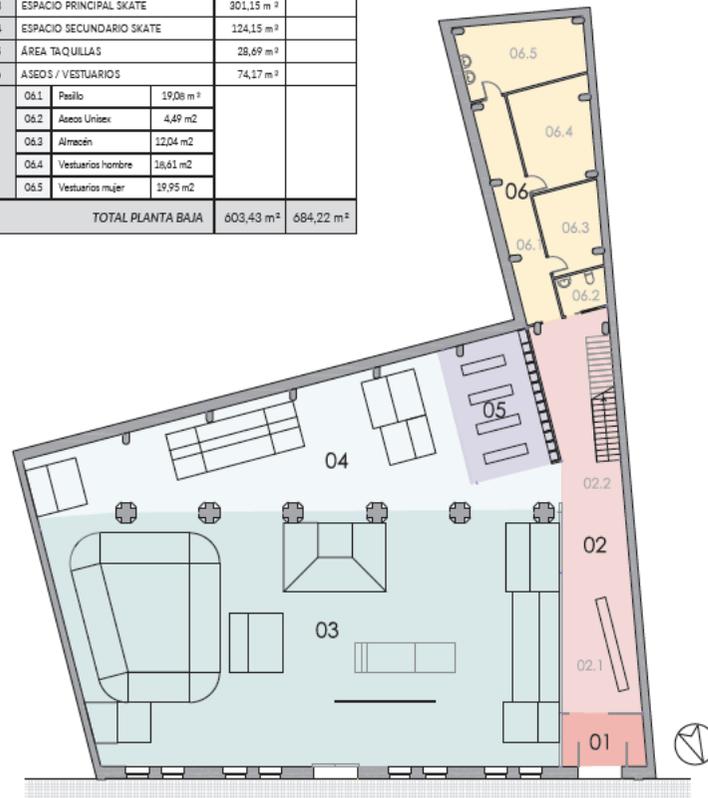


Fig. 35 Planta baja y 1º del anteproyecto

7.7. Intervención de elementos constructivos

Las reparaciones que a continuación se detallan se basan en el análisis organoléptico, así como la documentación disponible, no habiéndose realizado ningún ensayo ni cata. Sería necesario en todo caso realizar catas o ensayos donde fuese necesario para así mejorar o modificar alguna de las soluciones propuestas.

ENVOLVENTE

-CUBIERTAS:

Cubierta inclinada:

Se realizará una limpieza en la zona medianera (cara este) para retirar la vegetación existente en dicha zona, así como el saneado e impermeabilización de la junta existente entre la Nave Singer y el edificio medianero para impedir la entrada de agua que provoca las actuales humedades por filtración que se aprecian el paramento interior. En cuanto a la cubierta en sí, se retirarán todas las tejas, así como los cabios superiores donde apoyan estas. Los cabios serán sustituidos por otros. Además, las cabezas de los pares que asoman a la terraza sur serán cortadas y sustituidas mediante encolado.

Se protegerán con pintura anticorrosiva los redondos metálicos de las cerchas. Se colocará aislamiento térmico, no siendo necesaria la impermeabilización al ser la pendiente superior al 30%.

Posteriormente se volverán a colocar las tejas, sustituyendo aquellas dañadas. Además, se le dará más longitud de vuelo al faldón de tejas de modo que la última teja quede al menos 6 cm por delante de los pares de madera.

Cubierta plana:

Se demolerá el forjado horizontal y se sustituirá por otro situado a una cota más baja que la del forjado existente.

-MUROS/CERRAMIENTOS:

Se picarán los morteros de revestimiento en todos los muros, tanto de fachada como medianeros. Los que dan al interior se revestirán mediante enfoscado y enlucido con mortero de cal y la fachada exterior con mortero de cal pigmentado.

Se demolerá el muro de cerramiento del cuarto de instalaciones situado en la planta superior.

-CARPINTERÍAS:

Se demolerán todas las carpinterías existentes, tanto las ventanas y puertas exteriores, así como las interiores. Las carpinterías exteriores que dan a fachada serán sustituidas por otras con mayor aislamiento térmico.

Las carpinterías exteriores que dan a la terraza sur además de mayor aislamiento térmico dispondrán de tratamiento de protección solar, así como vidrio de seguridad laminar. Estas ventanas tendrán mayor altura que las actuales, al modificar la cota del forjado.

SISTEMA ESTRUCTURAL

-CIMENTACIÓN

Para la ejecución del “bowl” de patinaje se ejecutará un muro de micropilotes para realizar el vaciado. Se estudiará la necesidad de reforzar la cimentación de los pilares de la cara sur del nuevo forjado de terraza. Se realizará un análisis dinámico del conjunto de la estructura. Se plantearán actuaciones de refuerzo a nivel estructural en función de los resultados obtenidos.

-ESCALERA

Se demolerá la actual y se ejecutará una nueva un solo tramo, con su correspondiente cimentación.

-FORJADO Y SOPORTES DE ESPACIOS SERVIDORES

Se demolerá el forjado trasero actual y se sustituirá por otro a menor cota. Se estudiarán específicamente los encuentros y conexiones entre el nuevo forjado y los pilares de ladrillo existentes, así como con el muro medianero trasero. Los pilares metálicos actuales se mantendrán en la medida de lo posible. Se realizará un modelo de cálculo donde se comprobará si es necesario reforzarlos.

TABIQUERIA, PARTICIONES

Se demolerán todas las particiones existentes, cambiando la distribución interior del edificio. Se ejecutarán nuevas particiones mediante paneles de yeso laminado según la propuesta del

anteproyecto. Así como una división de vidrio entre la zona de patinaje y la zona de recepción.

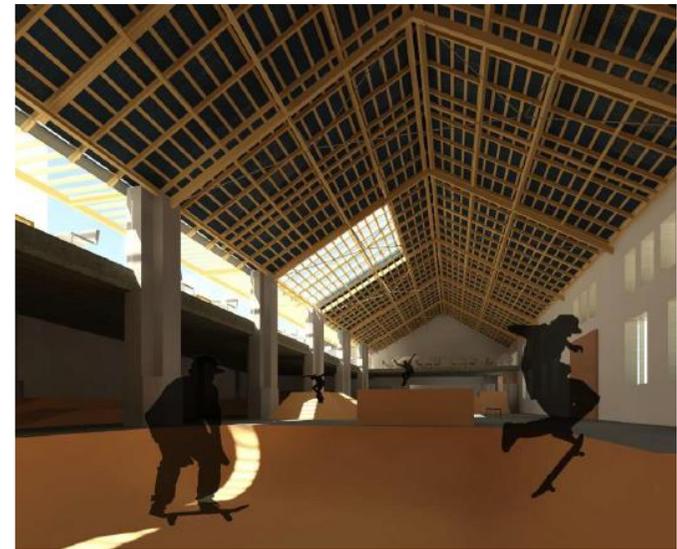
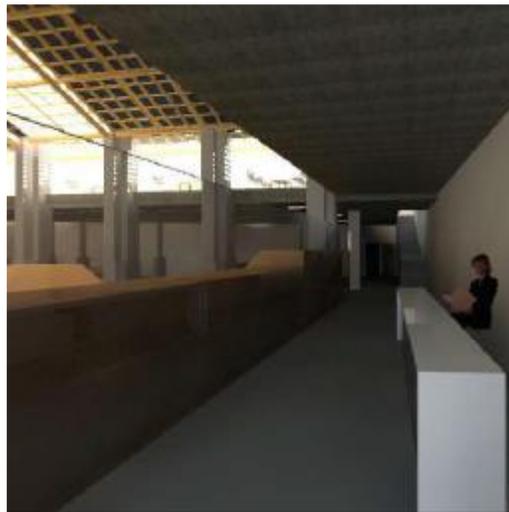
INSTALACIONES

Dado que se desconoce el estado actual de las instalaciones existentes, en primer lugar, se realizarán unas catas y pruebas para determinar si alguna de ellas es susceptible de ser útil (por ejemplo, el saneamiento enterrado, conductos de clima, u otros elementos). En función de su validez respecto de la normativa exigible, se demolerán aquellas instalaciones que no sean aptas para el nuevo uso. Ejecutándose nuevas aquellas que lo requieran, que en principio serán la mayoría.

7.8. Infografía. Imágenes del anteproyecto (Fig 36 a 39).



36.37



38.39



PARTE II. REPARACION Y REHABILITACION DE FORJADO DE CUBIERTA PLANA TRANSITABLE

1. INTRODUCCION

1.1. Objetivo de la intervención

El objetivo es la rehabilitación de la cubierta plana posterior de la nave Singer, que forma parte del programa de arquitectura definido en el Skate park. El destino de uso de la cubierta es una cafetería con terraza exterior para visitantes y usuarios, se considera permitir ampliar y mejorar la vista desde el exterior hacia el interior de la nave de la cubierta lo que implica una disminución su cota n.p.t. (fig.34) Esta transformación implica las comprobaciones en aptitud de carga necesarias para la estabilidad del edificio y para la seguridad de los usuarios.

1.2. Criterios y técnicas en la intervención

El objetivo en general de la rehabilitación de cubierta es la reparación de las lesiones que presenta y mejorar las condiciones de seguridad, estabilidad y habitabilidad tanto del exterior como de los recintos interiores, además de dar respuesta al programa propuesto para los futuros usuarios en cumplimiento con la normativa.

A considerar:

- ✓ Tener en cuenta que la diferencia de cota de nivel y sustitución completa de los forjados podría repercutir en el aumento de

cargas en las estructuras y los cimientos podrían requerir un refuerzo. Es por este motivo, que una de las mejores opciones es la sustitución de las piezas dañadas por elementos más ligeros que permitan disminuir las cargas permanentes en la estructura.

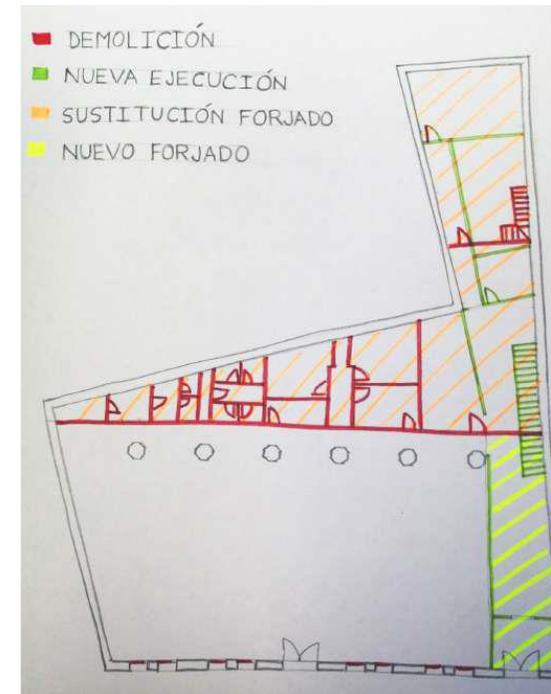


Fig. 40 Esquema de los elementos a demoler, de nueva ejecución y de sustitución. Elaboración propia.

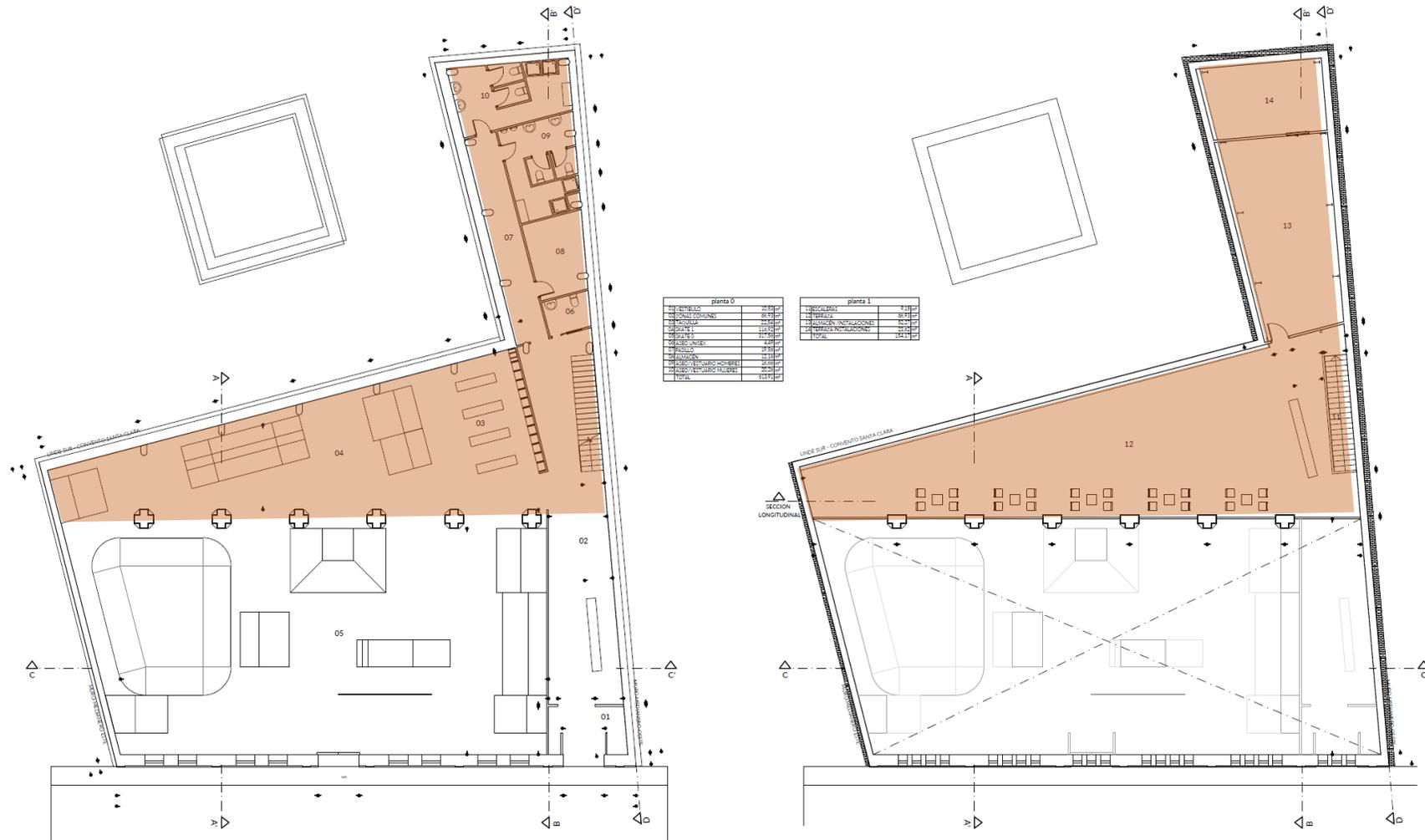


Fig. 41 Planta baja y 1º del anteproyecto definitivo y demarcada la zona de intervención y de rehabilitación. Elaboración propia.



Fig. 42 Imagen de la proyección de la rehabilitación de la cubierta de la Nave Singer. Elaboración propia.

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

Con la información aportada, los levantamientos necesarios e imágenes fue posible proponer una opción para devolver el uso a un edificio de singulares y valorables características constructivas y arquitectónicas.

La rehabilitación de la cubierta plana contenida en esta memoria forma parte de los varios procesos que, a su vez, tienen que completarse en otras zonas y elementos constructivos del edificio, para que pueda recibirse el resultado esperado en la etapa de diseño.

2.1. Estado actual de la cubierta plana

Cubierta plana con poca transitabilidad ubicada en la parte posterior de la nave Singer, actualmente alberga las instalaciones de aire acondicionado

2.2. Lesiones y defectos de cubiertas

Lesiones de la cobertura exterior

Mayoritariamente hay presencia crecimiento de líquenes o eflorescencias en varias zonas de la cubierta, normalmente las menos soleadas, también hay elementos de la solería que están sueltos o tienen rotura de piezas.



Fig. 43 Eflorescencias y líquenes. Autor



Fig. 44 Desprendimiento de solerías. Foto del autor.

Lesiones en soportes

Los soportes en general se encuentran en buen estado, algunos de ellos se encuentran con protección ignifuga con mortero proyectado por lo que ha mejorado su protección, no obstante, es posible encontrar algunos elementos horizontales con algún tipo de corrosión.



Fig. 45 Desprendimiento de mortero proyectado y corrosión de perfil en zona de escalera.



Fig. 46 Desprendimiento de mortero proyectado en pilar (zona de servicios). 47. Algunos signos de corrosión de pilar metálico central. 48. Humedades por filtración desde la cubierta plana en pilar cruciforme de fábrica de ladrillo. Fotos del autor.



Lesiones del sistema de evacuación de aguas

La deficiencia de sistema de evacuación provoca de forma generalizada humedades de filtración que quedan reflejadas en los muros de fachada del edificio o en otras zonas más comprometidas. Esta humedad se transmite por deficiencias en el sistema de impermeabilización, por obstrucción producida por acumulación de hojas u otros elementos, o por fisuramiento o rotura de algunas de las bajantes de aguas lluvias. En el caso de una cubierta plana esto es esencial que funcione porque evita graves problemas estructurales.



Fig. 49 Obstrucciones presentadas en bajantes de agua de la cubierta plana.

2.3. Generalidades sobre la cubierta

Se denomina cubierta al conjunto de elementos constructivos que integran el cerramiento superior de una edificación. Dentro del

sistema constructivo global de un edificio, la cubierta constituye el subsistema de cierre horizontal o inclinado. Este sub-sistema constructivo suele estar formado por los siguientes componentes:

Estructura resistente: Tiene la misión de absorber los esfuerzos mecánicos que recibe el conjunto de la cubierta.

Soporte de cobertura: Tiene la misión de formar los faldones de la cubierta en el caso de las inclinadas, **o la formación de las pendientes en el caso de las cubiertas planas** como elemento intermedio entre la estructura resistente y la cobertura.

Cobertura: Tiene la función de defender a las capas interiores de los agentes atmosféricos. Puede estar constituida por un elemento continuo (lamina impermeabilizante habitualmente para las cubiertas planas o por piezas independientes adecuadamente colocadas (tejas u otros materiales de cubiertas para el caso de las inclinadas).

Aislamiento térmico: Elemento constructivo que reduce las pérdidas o ganancias de calor. Si la intervención actual no lo tuviese será necesario incluirlo obligatoriamente en esta propuesta.

Evacuación de aguas: Componente necesario para el buen funcionamiento de la cubierta.

2.4. Tipologías de cubiertas planas

Cubiertas planas no transitables

Son planas, pero su material no permite o no son los más idóneos a la transitabilidad de peatones o de vehículos. Las cubiertas planas no transitables pueden subclasificarse en: tradicional o de grava de canto rodado, la invertida, la inundada, Deck o industrial, y la ajardinada. Cada una con su detalle constructivo y capas de materiales específicos para el funcionamiento al que se quiere emplear.

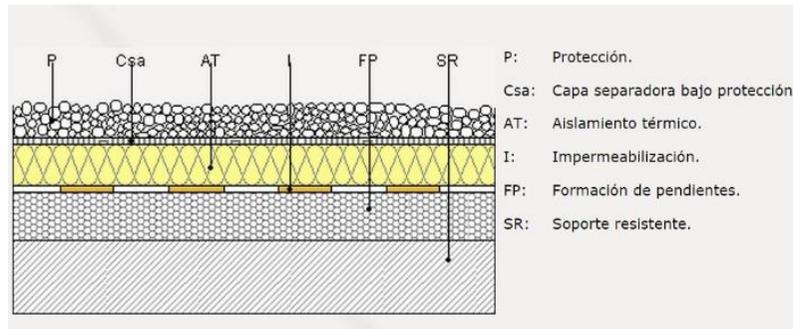


Fig. 51 Tipo de cubierta plana no transitable tipo invertida con capa de grava de canto rodado. Fuente: <http://www.generadordeprecios.info/rehabilitacion/Cubiertas/Planas>

Cubierta plana transitable

A diferencia de la anterior, una cubierta transitable permite el uso y desplazamiento adecuado de personas o de vehículos sobre la capa exterior de la misma. A su vez y al igual que las cubiertas no transitables, dispone de especificaciones técnicas dependiendo del uso

que se vaya a emplear. En este tipo de cubiertas se encuentran las ventiladas, calientes, invertidas, con losa aislante o de aparcamiento.

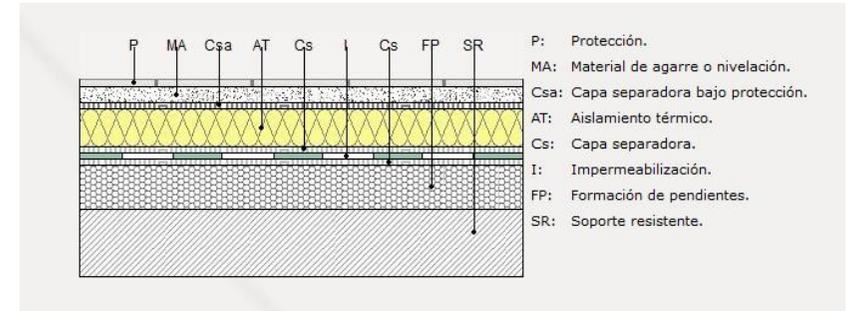


Fig. 52 Tipo de cubierta plana no transitable tipo invertida con solería. Fuente: <http://www.generadordeprecios.info/rehabilitacion/Cubiertas/Planas>

2.5 Descripción y normativas de aplicación

La rehabilitación de las cubiertas ha de dar respuesta a las exigencias de habitabilidad y seguridad actuales, por lo que deben cumplir la normativa vigente sobre esta materia, además de reparar las lesiones y patologías que se presenten luego de la correspondiente inspección y diagnóstico.

El diseño de la cubierta ha de garantizar la estanqueidad al agua, a la nieve y al viento, aislar térmicamente en ambiente frío y cálido, permitir la atenuación acústica de ruidos aéreos y de impacto, ofrecer seguridad ante incendios, estabilidad ante acciones estáticas y dinámicas y garantizar la durabilidad y compatibilidad de los materiales que la forman.

Descripción de los materiales presentes

Se realizarán las equivalencias previas de las denominaciones de los materiales y las compatibilidades con los materiales de refuerzo a emplear en caso de ser necesario y cumplir con la resistencia necesaria al aumento de carga por el cambio de uso de la cubierta.

Aceros laminados

Las características mecánicas de los aceros según la Norma **NBE EA-95** utiliza las designaciones de acero A-37, **A-42** y A-52, en la que el número indicado corresponde a la resistencia a tracción garantizada (en kp/mm²), con las calidades o grados b, c y d para cada uno de ellas; no obstante, la designación comercial actual de aceros es la que figura en las normas **UNE EN 10025** y la **UNE EN 10210-1**.

En la **UNE 10025** se designan los aceros con la letra **S** seguridad de un número, **235**, **275** o **355**, que hacen referencia al límite elástico garantizado (σ_e) expresado en N/mm² para espesores inferiores a 16 mm. Existen diferentes grados **JR**, **JO**, **J2**, que además se dividen en subgrados **G2** y **G3**. Los diferentes grados **JR**, **JO**, **J2G3** se diferencian por su soldabilidad y resiliencia, siendo la soldabilidad creciente desde el grado **JR** al **J2**.

Los aceros A-37, **A-42** y A-52 se emplearán para los productos laminados, según su calidad, con las siguientes consideraciones:

- **Calidad b** Utilizable en construcciones remachadas o soldadas ordinarias.
- **Calidad c** Propio para construcciones soldadas con exigencias de alta soldabilidad o de insensibilidad a la rotura frágil.

- **Calidad d** Propio para construcciones soldadas con exigencias especiales (de resistencia, de resiliencia, etc.).

Aceros de barras

La calidad de la barra corrugada al presente corresponde a la **B 400 S** que en su especificación de proyecto se denominó como **AEH-400 N ó S**. Utilizada para armaduras pasivas tiene un límite elástico no menor de 400 N/mm².

Hormigones

Los hormigones más recientes incorporados de los que se tiene registro son **H-175** que tiene una resistencia a la compresión (f_{ck}) de 175 kp/cm². Este material se encuentra en los anillos de refuerzo de las zapatas de fábrica de ladrillo, en las zapatas de los soportes metálicos como en las vigas riostras de la cimentación, y en los pilares enanos sobre los que se apoya el soporte metálico.

Fábricas

De ladrillo macizo presentes en los muros de 1,5' de espesor de los medianeros, en los pilares cruciformes donde van apoyadas a media altura las vigas metálicas, y en la zapata de la cimentación debajo de del soporte, actualmente este último elemento se encuentra recalzado con un anillo de refuerzo de hormigón armado.

2.5.1 Exigencias de control ambiental

Para crear las condiciones interiores de bienestar y confort han de modificarse las condiciones exteriores mediante los cerramientos.

Por tanto, la cubierta debe cumplir las siguientes exigencias:

Impermeabilidad y evacuación de aguas

La cubierta ha de ser estanca y permitir la recogida y evacuación rápida de agua y nieve para evitar sobrecargas y reducir el riesgo de filtraciones hacia el interior del edificio.

Para las cubiertas debe cumplirse la exigencia del CTE-DB-HS1 donde se establece una serie de soluciones constructivas y prescripciones mínimas exigibles a tener en cuenta a la hora de concebir la cubierta de un edificio en fase de diseño o proyecto, para de este modo asegurar el grado de impermeabilidad exigido. Asimismo, deberá diseñarse un sistema de evacuación de agua adecuado a la tipología de cubierta y dimensionado acorde con el cálculo según el CTE-DB-HS5.

Térmicas:

Las características mínimas de comportamiento térmico están reguladas por de CTE-DB-HE1. Donde se establecen las exigencias energéticas.

La transmitancia térmica y permeabilidad al aire de las cubiertas, que formen parte de la envolvente térmica del edificio, no debe superar los valores establecidos en la tabla 2.3 según la zona climática y la composición del elemento constructivo del cerramiento de cubierta.

Acústicas

En el CTE-DB-HR se establecen los límites a ruido aéreo entre un recinto habitable y el exterior de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

2.5.2 Exigencias de seguridad

Toda cubierta debe garantizar la seguridad estructural, contra incendios y durante el uso y mantenimiento.

Seguridad estructural

Los elementos constructivos deben diseñarse y construirse para que no sufran movimientos o daños o deformaciones causadas por las acciones según lo especificado en el CTE-DB-SE-AE. Asimismo, no es suficiente con que el elemento estructural no sufra daños, sino que también es necesario que la cobertura no se mueva y a su vez contribuya a la seguridad siendo ligera.

Seguridad contra incendios

La cubierta debe de servir como barrera contra la propagación del fuego tanto en el edificio considerado como hacia y desde los edificios colindantes. Las exigencias de seguridad en caso de incendio serán las correspondientes a las cubiertas según lo establecido en el CTE-DB-SI.

Seguridad de uso y mantenimiento

El uso y el mantenimiento de la cubierta tienen que realizarse en condiciones adecuadas a la seguridad indicados en CTE-DB-SUA1.

2.6. Conclusión y propuesta de intervención.

Vistos todos los precedentes, premisas, criterios y afecciones actuales al elemento objeto de esta rehabilitación se opta por una intervención global y controlada de acuerdo con las necesidades y

aptitudes actuales del edificio y del programa propuesto. Como lineamiento de ejecución el forjado colaborante se sustituirá por uno nuevo que se fijará en la nueva cota, se optará por reducir al máximo las cargas muertas ante el aumento de sobrecarga. Se apoyarán en las vigas existentes que, los que, a la vez, bajarán y se apoyarán en los soportes mixtos que tendrán menos altura.

Se plantea que en obra se ejecute como una intervención respetuosa con los elementos de valor en el edificio, con la seguridad de las personas y con la estabilidad de la estructura y la cimentación.

3. MEMORIA CONSTRUCTIVA

3.1. Actuaciones previas

En el acceso al edificio por la zona de la fachada se instalarán las correspondientes señalizaciones de precaución ante la entrada y salida de materiales, maquinarias y escombros. Se procede de la misma forma al de las obras, acotando los espacios donde existan riesgos de trabajo y adoptando las medidas oportunas.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario, de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales de fábrica como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, gafas antifragmento, careta antichispa, botas de suela dura y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Se dispondrá como mínimo de un extintor manual contra incendios. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llamas como medio de demolición. Asimismo, se comprobará que en las estancias interiores no existen materiales combustibles o peligrosos.

Antes de empezar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones de electricidad y agua de acuerdo con las compañías suministradoras y se conectará a una boca de riego pública una toma que permita posteriores riegos para evitar o reducir en lo posible la formación de polvo durante los trabajos. En relación a la instalación eléctrica provisional de obra, se determinará mediante un estudio previo los cuadros, interruptores, tomas de corriente, tomas de tierra y demás elementos eléctricos a disponer en las zonas de trabajo, para garantizar una correcta obra de reparación y asegurar la protección ante riesgos de seguridad eléctrica.

Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito, permaneciendo embalados y protegidos hasta el momento de su uso. Por ejemplo, el área libre de la misma nave principal del edificio.

Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquélla.

Para mayor detalle se ha dispuesto en el ítem de Seguridad y Salud, otras medidas a tomar en consideración.

3.2. Demoliciones y desmontajes

Se señalan a continuación la secuencia en que se propone la ejecución de esta partida:

- ✓ Los trabajos de cubierta de los elementos se realizarán mediante retirada manual o máquinas de menor volumen, dada la condición particular de acceso a la zona de intervención del inmueble.
- ✓ No se llevarán a cabo trabajos en la cubierta durante días de lluvia o de condiciones meteorológicas adversas.
- ✓ Se comenzarán las operaciones desmontando cada uno de sus elementos en orden exactamente contrario al de su construcción, esto es, comenzando por desmontar los elementos de cubierta en toda su superficie: escombros y ductos de instalaciones existentes, solerías, morteros de agarre, capas de impermeabilización y/o aislamiento térmico, etc.; Para ello se irán demoliendo los elementos manualmente, manteniendo el esquema descrito, y alternándolo posteriormente con la demolición mecánica del resto de elementos implicados en cada fase si fuera necesario.
- ✓ Los elementos retirados, en general, en esta primera parte serán los de la cobertura de la cubierta plana, para no comprometer la estabilidad de los muros en los que se apoya.
- ✓ Se debe evitar trabajar en obras de demolición y derribo cubiertas en días de lluvia. Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, y se designarán y marcarán los elementos que hayan de conservarse intactos. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra a derribar.
- ✓ Retirada la capa de cobertura en toda la superficie del forjado se procederá a la ejecución de la demolición de la estructura del forjado. Al apoyarse en muro medianero se opta por bataches según planos, apeo de muros para evitar desplome y pilares según propuesta. Ejecución de la demolición: Utilizando máquina radial de suelo se procede a cortar en paños dimensionados en obra y a la bajada según soluciones: 1. los paños cortados bajarlos con polipastos apoyados en vigas o pilares estables para soportar la carga de la bajada de un paño de demolición. 2. Retirar utilizando máquina elevadora, acercándola a la cota donde se está efectuando la demolición. Este procedimiento se efectúa sólo si la máquina elevadora que va a retirar el material demolido tiene la cabida suficiente por los accesos existentes de la fachada sin provocar ningún daño o ensanche para su acceso.
- ✓ En todos los casos el espacio donde cae el escombro estará acotado y vigilado. No se acumularán escombros con peso superior a 100 Kg/m², sobre forjados, aunque estén en buen estado. No se depositará escombro sobre los andamios. No se acumulará escombro con peso ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras estos deban permanecer en pie.

- ✓ Se realizará la clasificación de los residuos y se dispondrán los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se realizará en el momento que se originen los residuos y, al finalizar la obra, se retirarán a vertedero controlado.

3.3. Intervención en los soportes

El soporte del lado norte del forjado se encuentra construido en pilares cruciforme de fábrica de ladrillo y para la rehabilitación será necesario desmontar las chapas L que fijan la viga de acero al soporte y desplazarlo hasta la altura fijada en el proyecto. El retiro de las chapas podría dejar en evidencia posibles lesiones en la fábrica como humedades o falta de material por lo que será necesario el tratamiento con espumas de poliuretano, resinas o el taqueados en caso de ser necesario.

Por otro lado, en el extremo sur del forjado retirado, los soportes metálicos se acortarán ya sea por la parte superior o en la parte inferior dependiendo del estado en que se encuentre el acero del pilar. Si éste se encuentra afectado por corrosión leve o severa en la parte superior que puede producirse por la acumulación de agua sin las bajadas adecuadas, se optará por cortar el soporte metálico en la base, en la zona de la placa que lo une al pilar enano de hormigón.

En principio, no está considerada la sustitución de los elementos portantes del forjado, en el caso de que durante la ejecución se detecte un elemento que no cumpla con los estándares o aptitudes de carga necesarias, se reemplazará el elemento por uno de similares características y con su correspondiente dimensionamiento.

3.4. Rehabilitación de la cubierta. Características constructivas de opciones con soluciones a adoptar.

- ✓ Sustitución de forjado colaborante.
Se propone como opción un forjado de chapa colaborante de 1,0 mm de espesor y 15 cm de canto, la propuesta responde a las exigencias de sobrecarga proyectadas en las luces de apoyo que se señalan en la ficha técnica del fabricante en concordancia con los planos del proyecto.

El sistema como ventaja logra reducir el peso propio de la estructura, se contempla para el canto de 15 cm diseñado, un volumen de hormigón a verter de 0,085 m³ de hormigón H25 por m² de forjado. Sin embargo, para reducir aún más el peso propio se propone que la solución pueda combinarse con un hormigón con árido expansivo que reduzca su densidad y por consecuencia su peso propio. Se calcula para el forjado un peso propio entre la chapa grecada, el hormigón y las barras y el mallazo que llega a los **160 - 170 kg/m²**.

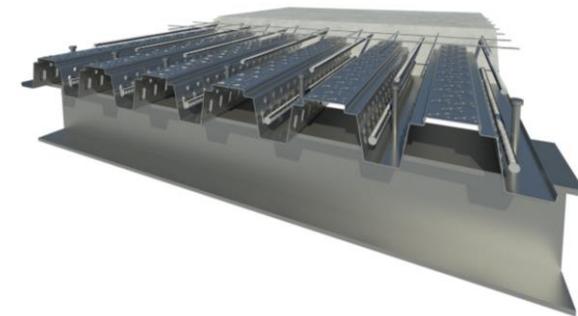


Fig. 53 Solución de greca de forjado colaborante a proponer como solución, Fuente: <https://www.hiansa.com>

PESO PROPIO Y VOLUMEN DE HORMIGÓN

VALORES DE PESO PROPIO DEL FORJADO COLABORANTE (KN/m²)

Perfil	H (cm)															
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
MT-100 e=0.75mm	-	-	-	-	1.9	2.14	2.38	2.62	2.86	3.1	3.34	3.58	3.82	4.07	4.3	4.54
MT-100 e=0.8mm	-	-	-	-	1.91	2.15	2.39	2.63	2.87	3.11	3.35	3.59	3.83	4.07	4.31	4.55
MT-100 e=1.0mm	-	-	-	-	1.93	2.17	2.41	2.65	2.89	3.13	3.37	3.61	3.85	4.09	4.33	4.57
MT-100 e=1.2mm	-	-	-	-	1.96	2.2	2.44	2.68	2.92	3.16	3.4	3.64	3.88	4.12	4.36	4.6

VOLUMEN DE HORMIGÓN POR UNIDAD DE SUPERFICIE (m³/m²)

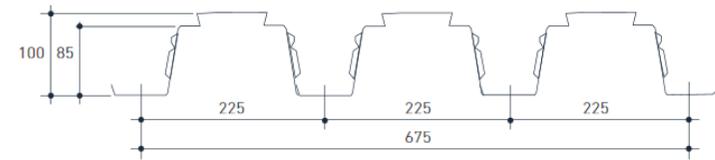
Perfil	H (cm)															
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
MT-100 e=0.75mm	-	-	-	-	0.075	0.085	0.095	0.105	0.115	0.125	0.135	0.145	0.155	0.165	0.175	0.185
MT-100 e=0.8mm	-	-	-	-	0.075	0.085	0.095	0.105	0.115	0.125	0.135	0.145	0.155	0.165	0.175	0.185
MT-100 e=1.0mm	-	-	-	-	0.075	0.085	0.095	0.105	0.115	0.125	0.135	0.145	0.155	0.165	0.175	0.185
MT-100 e=1.2mm	-	-	-	-	0.075	0.085	0.095	0.105	0.115	0.125	0.135	0.145	0.155	0.165	0.175	0.185

MT-100 - DISPOSICIÓN 1 VANO - 2 APOYOS

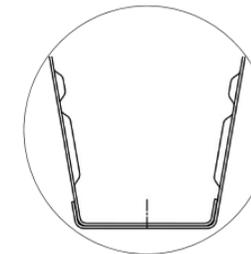
SOBRECARGA:

LUZ (m)	H (cm)							
	14	15	16	17	18	19	20	20
2.00	1686	1874	2060	2192	2284	2375	2464	
2.20	1517	1686	1853	1971	2053	2134	2213	
2.40	1326	1485	1644	1786	1860	1932	2003	
2.60	1141	1278	1415	1553	1690	1762	1826	
2.80	994	1113	1233	1352	1472	1591	1673	
3.00	874	979	1084	1190	1295	1400	1505	
3.20	776	869	963	1056	1149	1242	1335	
3.40	694	777	861	944	1027	1110	1193	
3.60	625	505	558	612	665	719	773	
3.80	392	439	485	532	578	625	672	
4.00	342	382	423	463	504	544	585	
4.20	298	333	369	404	439	475	510	
4.40	260	291	322	352	383	414	444	
4.60	227	254	280	307	334	360	387	
4.80	198	221	244	267	290	313	337	

Fig. 54 Ficha técnica de sobrecargas y peso propio del forjado colaborante.



SECCIÓN PERFIL



DETALLE SOLAPE

Fig. 55 Detalle en sección y del solape de la greca. Fuente: <https://www.hiansa.com>

- ✓ Sistema de impermeabilización de la cubierta
De acuerdo al programa. Se propone un sistema ligero para una cubierta no ventilada o andaluza con una prestación adecuada para cubrir luego con un pavimento de cubierta de tránsito de uso público.

Sobre el forjado de soporte se añade la capa de formación de pendientes con un relleno granular ligero, seguido por una lámina prefabricada de impermeabilización tipo EPDM o una solución líquida como el caucho dependiendo de la compatibilidad o afinidad de materiales. Para el aislamiento se propone poliuretano extruido que también parece ser una de las soluciones con más baja conductividad térmica. La capa de

protección será discontinua con baldosas para alto tránsito y con peso propio ligero.

Se emplearán capas separadoras geotextiles de alto gramaje o de fibra larga para evitar interacciones negativas entre materiales que no sean compatibles.

Las uniones a los muros medianeros, pilares o puntos singulares serán resueltos de acuerdo a las especificaciones que recomiende el fabricante.

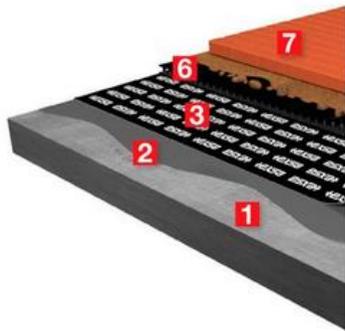


Fig 56. Propuesta de impermeabilización para cubierta caliente invertida.

4. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

4.1. Justificación del DB HS

El objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

4.1.1. HS 1. Protección frente a la humedad

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

DISEÑO

Grado de impermeabilidad

Para las cubiertas, el grado de impermeabilidad exigida es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

Condiciones de las soluciones constructivas:

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

a) un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;

Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas

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

Fig 57. Fuente: DB-HS 2019.

b) una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía"

d) un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";

h) una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando

- ii) la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante;
- i) una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprottegida;

k) un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

Condiciones de los puntos singulares

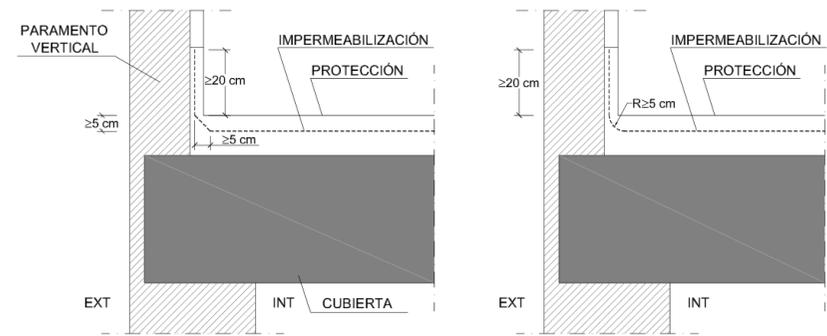


Fig 58. Secciones tipo de los puntos singulares. Fuente: DB-HS 5 2019.

4.1.2. HS 5. Evacuación de aguas

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías. Dado el carácter de la intervención centrado en la rehabilitación de cubierta, esta

sección se aplica exclusivamente a la instalación de evacuación de aguas pluviales.⁹

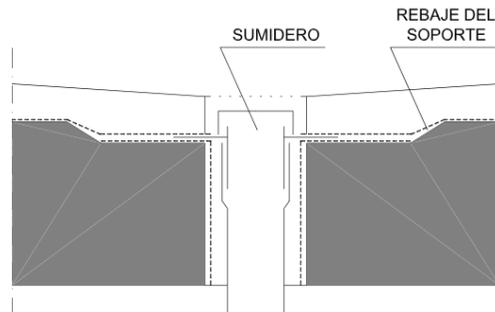


Fig 59. Secciones tipo de los sumideros. Fuente: DB-HS 5 2019.

4.2. Justificación del DB HE

El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para el uso de los edificios, reduciendo a límites sostenibles el consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energías renovables, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento¹⁰. La satisfacción de este objetivo en esta propuesta lo definen las exigencias señaladas a continuación:

Criterios de aplicación en edificios existentes¹¹

1. No empeoramiento: Salvo en los casos en los que en este DB se establezca un criterio distinto, las condiciones preexistentes de ahorro de energía que sean menos exigentes que las establecidas en este DB no se podrán reducir, y las que sean más exigentes únicamente podrán reducirse hasta el nivel establecido en el DB.

2. Flexibilidad: En los casos en los que no sea posible alcanzar el nivel de prestación establecido con carácter general en este DB, podrán adoptarse soluciones que permitan el mayor grado de adecuación posible, determinándose el mismo, siempre que se dé alguno de los siguientes motivos:

- en edificios con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando otras soluciones pudiesen alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto.
- la aplicación de otras soluciones no suponga una mejora efectiva en las prestaciones relacionadas con el requisito básico de “Ahorro de energía”.
- otras soluciones no sean técnica o económicamente viables.
- la intervención implique cambios sustanciales en otros elementos de la envolvente sobre los que no se fuera a actuar inicialmente.

En el proyecto debe justificarse el motivo de la aplicación de este criterio de flexibilidad. En la documentación final de la obra debe quedar constancia del nivel de prestación alcanzado y los condicionantes de uso y mantenimiento, si existen.

⁹ Extracto Art 13.5 DB HS - 2019

¹⁰ Extracto DHE (2019) referido al Art 15 CTE

¹¹ IV DHE (2019)

3. Reparación de daños: Los elementos de la parte existente no afectados por ninguna de las condiciones establecidas en este DB, podrán conservarse en su estado actual siempre que no presente, antes de la intervención, daños que hayan mermado de forma significativa sus prestaciones iniciales. Si el edificio presenta daños relacionados con el requisito básico de “Ahorro de energía”, la intervención deberá contemplar medidas específicas para su resolución.

La sustitución del forjado debe en sí cumplir el objetivo “Ahorro de energía” en las zonas de uso público ubicadas en la planta baja, aunque no es el principal en la rehabilitación.

4.2.1. HE 1. Limitación de la demanda energética

El edificio dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

AMBITO DE APLICACIÓN

Se excluyen del ámbito de aplicación:

a) los edificios históricos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico

o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables, (...)

c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética;

Pese a que el edificio de la Nave Singer tiene carácter industrial e histórico, la zona de intervención no es la protegida por su valor arquitectónico, se justifica además por su posible cambio de uso y eventual aumento de la demanda energética.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

El edificio objeto de estudio está situado en Sevilla, Zona climática B4. El uso al que se destina podemos asimilarlo a.

La transmitancia térmica y permeabilidad al aire de los huecos y la transmitancia térmica de las zonas opacas de muros, cubiertas y suelos, que formen parte de la envolvente térmica del edificio, no debe superar los valores establecidos en la tabla 3.1.1.a-HE1.

Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de transmitancia térmica, U_{lim} [W/m^2K]

Elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U_s, U_M)	0,80	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
Cubiertas en contacto con el aire exterior (U_c)	0,55	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno (U_T) Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la envolvente térmica (U_{MD})	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) (U_H) [*]	3,2	2,7	2,3	2,1	1,8	1,80
Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50%	5,7					

*Los huecos con uso de escaparate en unidades de uso con actividad comercial pueden incrementar el valor de U_H en un 50%.

Fig 60. Fuente: DB-HE 2019.

Tabla 1 Resistencias térmicas superficiales de cerramientos en contacto con el aire exterior [m^2K/W]

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	R_{se}	R_{si}
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal $>60^\circ$ y flujo horizontal	0,04	0,13
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal $\leq 60^\circ$ y flujo ascendente (techo)	0,04	0,10
Cerramientos horizontales y flujo descendente (suelo)	0,04	0,17

Fig 61. Fuente: DA DB-HE1 - Cálculo de parámetros característicos de la envolvente (Enero 2020).

TABLA CON LA SECCION DE LA CUBIERTA Y LOS MATERIALES SEGÚN:

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	ESPESOR (m)	U ($W/m^2 \cdot K$)	COND λ ($W/m \cdot K$)	RT ($m^2 \cdot K/W$)
capa de aire exterior				0,04
Impermeabilización + solería	0,16	0,47	0,33	2,13
Hormigón LATERMIX BETON 1400	0,15		0,41	0,47
Forjado de chapa colaborante	0,01	0,98		0,33
capa de aire interior				0,17
0,32				3,14

Fig 62. Sección de los materiales de la cubierta plana propuesta. Elaboración propia

La transmitancia térmica U ($W/m^2 K$) viene dada por la siguiente expresión:

$$U = 1/ RT$$

$$RT = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_{se}$$

$$R = e/\lambda$$

$$U = 1/ RT \rightarrow 1/3,14 = 0,31 W/m^2K$$

Según esté resultado

$$0,31 W/m^2K < 0,65 W/m^2K \text{ (Tabla 3.1.1.a)}$$

CUMPLE

Anejo E Valores orientativos de transmitancia

- 1 La tabla a-Anejo E aporta valores orientativos de los parámetros característicos de la envolvente térmica que pueden resultar útiles para el predimensionado de soluciones constructivas de edificios de uso residencial privado, para el cumplimiento de las condiciones establecidas para el coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente (apartado 3.1.1 – HE1):

Tabla a-Anejo E. Transmitancia térmica del elemento, U [W/m² K]

	Zona Climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior, U_{it} , U_{is}	0,56	0,50	0,38	0,29	0,27	0,23
Cubiertas en contacto con el aire exterior, U_c	0,50	0,44	0,33	0,23	0,22	0,19
Elementos en contacto con espacios no habitables o con el terreno, U_r	0,80	0,80	0,69	0,48	0,48	0,48
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana), U_{jt}	2,7	2,7	2,0	2,0	1,6	1,5

Los valores de esta tabla son para la intervención en la globalidad del edificio, es decir, para edificios nuevos o intervenciones sobre edificios existentes que afecten a la globalidad de la envolvente térmica (>25%)
 Para el caso de reformas que afecten a <25% de la envolvente térmica los valores límite de transmitancia térmica para los diferentes elementos constructivos son los de la tabla 3.1.1.a-HE1

- 2 Los valores anteriores presuponen un correcto tratamiento de los puentes térmicos.

Fig 63. Tabla Anejo E. DB HE1.

0,31 W/m2K < 0,65 W/m2K (Tabla a. Anejo E) **CUMPLE**

4.3. Justificación del DB HR

El objetivo del requisito básico “Protección frente el ruido” consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos

que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico “DB HR Protección frente al ruido” especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

Ámbito de aplicación:

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) exceptuándose los casos que se indican a continuación:

d) las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo, quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.

En esta propuesta se profundiza la solución para las cubiertas, considerando que las fachadas y medianeras no serán objeto de esta intervención, exceptuando las correspondientes faenas a su saneado y reparación puntual.

4.3.1. Valores límite de aislamiento

Para satisfacer las exigencias básicas contempladas en el artículo 14 de este Código deben cumplirse las condiciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que estas condiciones se aplicarán a los elementos constructivos totalmente acabados, es decir, albergando las instalaciones del edificio o incluyendo cualquier actuación que pueda modificar las características acústicas de dichos elementos.

ASLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d .

L_d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario ⁽¹⁾ , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

⁽¹⁾ En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

Fig 63. Tabla Anejo E. DB HE1.

a) En los recintos protegidos:

iv) Protección frente al ruido procedente del exterior:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

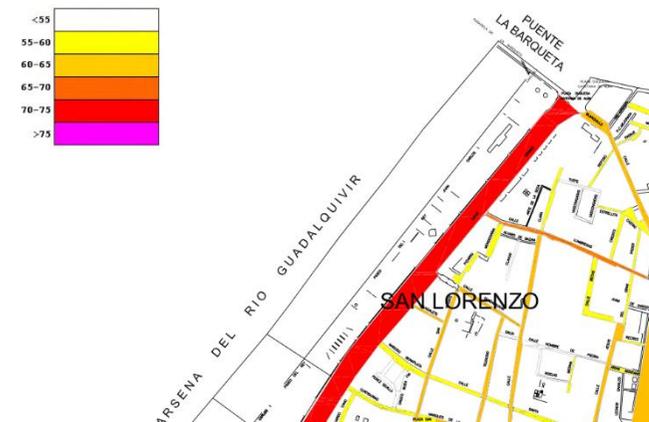


Fig 65. Plano de índice de ruidos en L_d (día laborable) de Sevilla. Fuente: SICA

Según el plano de índice de ruido L_d DIA de Sevilla, del Servicio de Protección Ambiental de la Delegación de Medio Ambiente, nos encontramos en una zona con un

$L_d = 60 - 65$ dBA.

El valor de aislamiento acústico a ruido aéreo entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día L_d , según la tabla 2.1 será

$$D_{2m,nT,Atr} > 30 \text{ dBA.}$$

Nivel límite exigido (Tabla 2.1) $D_{2m,nT,Atr}$ dBA	Parte ciega 100 % $R_{A,tr}$ dBA	Parte ciega ≠ 100 % $R_{A,tr}$ dBA	Hasta 15 %	
$D_{2m,nT,Atr} = 30$	33	35	26	
		40	25	
		45	25	
$D_{2m,nT,Atr} = 32$	35	35	30	
		40	27	
		45	26	

Fig 66. Fuente: DBHR

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	TIPO DE SOLUCION	HUECOS %	resultado	
Cubierta plana transitable	Cubierta plana compuesta por forjado de 15 cm de canto, de chapa colaborante de 0,01mm de espesor y hormigón ligero de alta resistencia. Impermeabilización con sistema de cubierta no ventilada invertida con aislamiento de poliestireno extruido	<15%	65 >	33

CUMPLE

Fig 67. Tabla de elaboración propia. (apartado 3.1.2.5 del DB HR). Los valores han sido tomados de la tabla de especificación del fabricante.

4.4. Justificación del DB SI

El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

De nuevo, y dado el carácter de la intervención propuesta, nos centraremos en los apartados que afecten a las cubiertas.

4.4.1. SI 1. Propagación interior

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1. en la que se establece para techos de zonas utilizables un valor de C-s2, d0. Según el certificado de la solución constructiva elegida, este cuenta con una clasificación de reacción al fuego B-s1, d0.

4.4.2. SI 2. Propagación exterior

La resistencia al fuego de la cubierta es al menos REI 60 en una franja de 50 cm de ancho desde el edificio colindante, y en una franja de 1 m en el encuentro de cualquier elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto con la cubierta.

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento de la cubierta, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente excede de 1 m., así como los lucernarios, claraboyas y todos los elementos de iluminación, ventilación o extracción de humos en la cubierta, pertenecen a la clase de reacción al fuego BROOF (t1) definida en el

Real Decreto 312/2005, según el método de ensayo UNE ENV 1187: 2003 ensayo 1.

4.4.3. SI 6. Resistencia al fuego de la estructura

La resistencia al fuego la estructural principal del edificio deberá cumplir con lo establecido en la tabla 3.1, en la que se representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas sobre rasante			
	Plantas de sótano	altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)	R 90			
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)	R 120 ⁽⁴⁾			

⁽¹⁾ La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

⁽²⁾ En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

⁽³⁾ R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

Fig 68. Fuente: DBSI -

Al realizar las comprobaciones los materiales metálicos tienen una resistencia especificada en las fichas técnicas que han de ser corroboradas en caso de requerir algún revestimiento interior.

¹² Euroclase A1 (Incombustible)

El hormigón se califica incombustible¹² y la solución de la cobertura de la cubierta está especificada en REI120.

4.5. Justificación del DB SE

El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

El DB SE Seguridad Estructural del CTE establece los principios y requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad.

Describe las bases y los principios para el cálculo de las mismas. Se denomina capacidad portante a la aptitud de un edificio para asegurar, con la fiabilidad requerida, la estabilidad del conjunto y la resistencia necesaria, durante un tiempo determinado, denominado periodo de servicio. La aptitud de asegurar el funcionamiento de la obra, el confort de los usuarios y de mantener el aspecto visual, se denomina aptitud al servicio.

Como periodo de servicio se adoptarán 50 años.

Por la naturaleza del forjado y sus apoyos, se justifican también las prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE:

- DB-SE-AE Acciones en la edificación

Las acciones consideradas están definidas por las cargas muertas correspondientes al peso propio del forjado de chapa colaborante sobre las vigas en las que se apoya, las que, a su vez, apoyan en el soporte metálico con base de hormigón armado y en el pilar cruciforme de fábrica de ladrillo.

El cálculo se ha realizado mediante análisis lineal, con redistribución limitada de esfuerzos que satisfacen las condiciones de equilibrio:

Para ELU (Estado Límite Último)

Para cargas persistentes o transitorias

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Donde:

- Todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$)
- Una acción variable cualquiera, en valor de cálculo ($\gamma_Q \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- El resto de las acciones variables, en valor de cálculo de combinación ($\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$).

ELS (Estado Límite de Servicio)

- Debidas a las acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- Todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);
- Una acción variable cualquiera, en valor característico (Q_k), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- El resto de las acciones variables, en valor de combinación ($\psi_0 \cdot Q_k$).

- Debidas a las acciones de larga duración:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Siendo:

- Todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);
- Todas las acciones variables, en valor casi permanente ($\psi_2 \cdot Q_k$).

- DB-SE-C Cimientos

Ante cualquier modificación, la ejecución del proyecto de rehabilitación que incluye un cambio de uso implicará un aumento o cambio de presión en la cimentación.

Para todos los casos y con el fin de evitar hundimiento de la cimentación han de comprobarse las cargas nuevas.

Entre los parámetros del terreno deseables de conocer antes de ejecutar una rehabilitación que implique un cambio de uso ha de considerarse los ensayos tipo calcatas o sondeos para calcular plasticidad o límites de retracción.

- Coeficiente seguridad
- Angulo de rozamiento
- Ensayo de inundación bajo carga en la capa activa, o donde la humedad es constante (se estima en 5 m. de profundidad)

- DB-SE-A Acero

Generalidades, ámbito de aplicación

Se refiere únicamente a la seguridad en condiciones adecuadas de utilización, incluidos los aspectos relativos a la durabilidad, de acuerdo con el DB-SE. La satisfacción de otros requisitos (aislamiento térmico, acústico, resistencia al fuego) quedan fuera de su alcance. Los aspectos relativos a la fabricación, montaje, control de calidad, conservación y mantenimiento se tratan, exclusivamente, en la medida necesaria para indicar las exigencias que se deben cumplir en concordancia con las hipótesis establecidas en el proyecto de edificación.

Condiciones particulares

La documentación del proyecto será la que se figura en el apartado 2 Documentación del DB-SE incluyendo además: a) las características mecánicas consideradas para los aceros en chapas y perfiles, tornillos, materiales de aportación, pinturas y materiales de protección de

acuerdo con las especificaciones que figuran en el apartado 4 de este DB;

b) las dimensiones a ejes de referencia de las barras y la definición de perfiles, de las secciones armadas, chapas, etc.; las uniones (medios de unión, dimensiones y disposición de los tornillos o cordones) conforme con lo prescrito en el apartado 8 de este DB.

- DB-SE-F Fábrica

Además, se tienen a la vista las especificaciones de la normativa siguiente:

- NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación
- EHE Instrucción de hormigón estructural
- EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.

4.5.1. Método de cálculo, verificaciones y acciones

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los estados Límites Últimos¹³ y los Estados Límites de Servicio¹⁴. El comportamiento de la estructura debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

4.5.2. Coeficientes de seguridad

Los coeficientes utilizados para las cargas:

¹³ apartado 3.2.1 DB-SE

¹⁴ apartado 3.2.2 DB-SE

- 1,35 Coeficiente de mayoración cargas permanentes
- 1,50 Coeficiente de mayoración cargas variables

4.5.3. Combinación de acciones

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

5. ANEXOS

5.1. Cálculo de estructuras

La sobrecarga de uso es todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso.

Por lo general los efectos de la sobrecarga de uso pueden simularse por la aplicación de una carga distribuida uniformemente. De acuerdo con el uso que sea fundamental en cada zona del mismo como valores característicos se adoptan los que se señalan en la Tabla 3.1. dichos valores incluyen los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos y maquinarias, así como las derivadas de la utilización habitual como acumulación de personas o de mobiliario con ocasión de un traslado.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	2
		G2	Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
				0	2

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento			
	0,6	0,5	0
Temperatura			
	0,6	0,5	0

5.2. Cálculo de cargas actuantes en vigas

El cambio de uso **ha aumentado la carga en un 25%** que se puntualiza en el cambio del valor de la sobrecarga.

Con los datos aportados en la memoria de cálculo de la rehabilitación de 1997 se procede a comprobar la viga con mayor luz entre los soportes metálicos y de fábrica de ladrillo.

ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA				
CARGAS EN PROYECTO 1997	kg/m ²	kN/m ²	CARGAS EN PROPUESTA DE REHABILITACION	kN/m ²
Peso propio vigas	20,00	0,20	peso propio vigas	0,20
Peso propio forjado	220,00	2,20	Chapa colaborante Hiansa	0,15
Solera +formación de pendiente	110,00	1,10	Hormigon con árido expansivo Latermix Beton	1,19
			Solución de impermeabilización	1,10
Sobrecarga de mantenimiento + nieve	100,00	1,00	Sobrecarga de uso CTE - DB SE	3,00
TOTAL ACCIONES	450,00	4,50		5,64

$$\text{Luz} = 8,71 \text{ m}$$

$$\text{Carga permanente} = 2,64 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Sobrecarga de uso} = 3,00 \text{ kN/m}^2$$

$$= 5,64 \text{ kN/m}^2$$

El área de influencia de cada viga es de 4,15 m, por lo que llevando los datos a la planilla de cálculo se queda:

COMPROBACION DE VIGA			
Sea un perfil IPE 400 biapoyado A42b l=8,71 m, con las siguientes características			
ACERO	255	N/mm ²	EQUIVALENTE ACERO A42b
Datos del enunciado		Descripción del dato	
f _y	25,51	kN/m ²	Límite elástico A42b (2.600kp/cm ²)
f _{yd}	24,29	kN/m ²	f _y /γMo, con γMo=Coef de minoración acero=1,05
A ₁	1,16	m ²	Area total sección sin reforzar
C	0,54	m	Canto del perfil
CP	10,96	kN	Carga permanente
SU	12,45	kN	Sobrecarga de uso
l	8,71	m	Longitud de la viga más larga
E	210,00	N/mm ²	Módulo de elasticidad
I ₁	49.169,00	cm ⁴	Inercia de la pieza original
W ₁	1.495,00	cm ³	Módulo resistente de la sección

ELU	ESTADO LIMITE ULTIMO	σ máx < σ máxadm
Q _{may}	33,47	kN/m
M _{máx}	317,41	kN/m
σ máx adm	24,29	kN/m
σ máx	21,23	kN/m
		CUMPLE

ESTADO LIMITE DE SERVICIO	f _{máx} ≤ f _{lím}	ELS	f _{lím} l / 300
q	23,41	kN/m	
Flecha	0,02	m	CUMPLE
Flecha máxima admisible	0,03	m	

5.3. Pre dimensionamiento de las piezas

Chapa colaborante actual sustituida ya se propone con una disminución en la carga.

Vigas con comprobación ELU Y ELS con carga modificada en la que tiene más luz y área de influencia, por lo que las demás vigas más cortas quedarían sobredimensionadas, mantiene su peso propio dentro de las cargas permanentes actuales, aunque, podría comprobarse su peso propio para ajustar el cálculo.

Pilares modificados acortados reciben la **carga axil de 1.454,16 kN** en los **257,83 m² de cubierta a rehabilitar**.

En cimentaciones, se deberá comprobar que la carga no produce asientos en el terreno, se tiene como antecedente que la zapata existente de fábrica de ladrillo que cuenta con anillo de refuerzo y con riostras que también unen a la cimentación más reciente. Con un estudio geotécnico se deberán realizar las comprobaciones

Hormigones nuevos son **H-25** – que se utilizará en la sustitución del forjado. Se mantiene el hormigón **H-175** en vigas riostras, refuerzos, zunchos, zapatas, y pilares enanos de hormigón.

Acero de barras de calidad del acero corrugado está definida como **AEH-400 N ó S actual B 400 S**.

Acero de laminado del tipo **Acero A42b** se mantiene en las vigas el uso de definido como acero apto para soldar con un límite elástico de **2.600 kp/cm²**. y una tensión de rotura de **4.200 kp/cm**.

6. MEDICION Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS						
IT	U	DETALLE	MEDICIONES	PRECIO	IMPORTE	
1.1	M2	Demolición completa de cubierta plana transitable, no ventilada, con pavimento cerámico; con martillo neumático, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye la demolición de todas las capas que componen la cubierta, incluyendo la capa de formación de pendientes y la demolición de los sumideros.				
				parcial		subtotal
		Cubierta existente		257,83	27,92	7.198,61
IT	U	DETALLE	MEDICIONES	PRECIO	IMPORTE	
1.2	M2	Protección provisional de la cubierta del edificio frente a la lluvia, con tabloneros y lona impermeable, y posterior retirada de la protección.				
				parcial		subtotal
		Superficie total		257,83	11,06	2.851,60
IT	U	DETALLE	MEDICIONES	PRECIO	IMPORTE	
1.1	dh/h	Alquiler diario de torre de trabajo móvil, con plataforma de trabajo 3x1 m ² de superficie, situada a una altura de 3 m, formada por estructura tubular de acero galvanizado en caliente de 48,3 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, fabricada cumpliendo las exigencias de calidad recogidas en la norma UNE-EN ISO 9001 y según UNE-EN 12810 y UNE-EN 12811, preparada para soportar una carga de 2,0 kN/m ² uniformemente distribuida sobre la plataforma y una carga puntual de 1,5 kN; clase 3 según UNE-EN 100				
				parcial		subtotal
		Medios auxiliares		90	68,82	6.193,80

PARTIDA nº 2 ELEMENTOS DE LA CUBIERTA						
IT	U	DETALLE	MEDICIONES	PRECIO	IMPORTE	
2.1	M2	Losa de 15 cm de canto, con encofrado perdido de chapa de acero galvanizado con forma grecada, de 0,70 mm de espesor, 55 mm de altura de perfil y 176 mm de intereje y hormigón armado realizado con homigón HA-25/B/20/la fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de homigón 0,112 m ³ /m ² ; acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía total de 6 kg/m ² ; y malla electrosoldada ME 15x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; apoyado todo ello sobre estructura metálica. Incluso piezas angulares para remates perimetrales y de voladizos, tornillos para fijación de las chapas, alambre de atar, separadores y agente filmógeno para el curado de homigones y morteros. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye la estructura metálica				
				parcial		subtotal
		Forjado sustituido		257,83	50,69	13.069,40
IT	U	DETALLE	MEDICIONES	PRECIO	IMPORTE	
2.2	M2	Cubierta invertida transitable constituida por homigón aligerado de espesor medio 10 cm en formación de pendientes, con ten-dido de mortero de cemento de 2 cm de espesor (no incluido); imprimación asfáltica, mínimo 0,3-0,4 Kg/m ² .CURIDAN; lámina asfáltica de betún elastómero SBS, GLASDAN 30 P ELAST, adherida al soporte con soplete; lámina asfáltica de betún elastóme-ro SBS, ESTERDAN 40 P ELAST, totalmente adherida a la anterior con soplete, sin coincidir juntas; capa separadora geotextil de 150 g/m ² .DANOFELT PY 150; aislamiento térmico de poliestireno extruido de 40 mm (tipo IV), DANOPREN 40; capa antipunzonante geotextil de 200 g/m ² .DANOFELT PY 200. Capa de mortero de protección de 6 cm (no incluido). Lista para solar con pavimento a elegir (no incluido). Mejora la norma UNE 104-402/96, según membrana PA-8. Cumple los requisitos del Código Técnico de la Edificación (C.T.E.). Cumple DIT ESTERDAN PENDIENTE CERO				
				parcial		subtotal
		Impermeabilización		257,83	24,91	6.422,55

PARTIDA nº 3 REPARACIONES Y REPLANTEOS DE ELEMENTOS EXISTENTES							
IT	U	DETALLE			MEDICIONES	PRECIO	IMPORTE
3.1	M2	Reparación de elemento estructural de fábrica 1 1/2 pies de ladrillo cerámico, mediante la sustitución de piezas deterioradas por ladrillo cerámico cara vista macizo de elaboración mecánica, color rojo, 24x11,5x5 cm, junta rehundida, recibido con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, realizada por bataches o en paños de dimensiones reducidas.					
						parcial	subtotal
		Muro medianero y pilar				47	598,79 28.143,13
IT	U	DETALLE			MEDICIONES	PRECIO	IMPORTE
3.2	M2	Aplicación manual de una mano de imprimación sintética antioxidante de secado rápido, color gris, acabado mate, a base de resinas alídicas modificadas, pigmentos orgánicos, pigmentos inorgánicos, pigmentos antioxidantes, fosfato de zinc y disolvente formulado a base de una mezcla de hidrocarburos (rendimiento: 0,083 l/m ²), sobre estructura metálica de perfiles laminados de acero.					

7. MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

7.1. Vigas

USO

PRECAUCIONES

- Cuando se prevea una modificación que pueda alterar las solicitudes previstas, será necesario el dictamen de un técnico competente.

PRESCRIPCIONES

- En caso de producirse fugas de saneamiento o abastecimiento, o infiltraciones de cubierta o fachada, se repararán rápidamente para que la humedad no ocasione o acelere procesos de corrosión de la estructura.
- La propiedad deberá conservar en su poder la documentación técnica relativa a los elementos realizados, en la que figurarán las solicitudes para las que han sido previstos.
- Se repararán o sustituirán los elementos estructurales deteriorados o en mal estado por un profesional cualificado.

PROHIBICIONES

- No se manipularán las vigas ni se modificarán las solicitudes previstas en proyecto sin un estudio previo realizado por un técnico competente.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada año:

- Inspección visual de fisuras en forjados y tabiques, así como de humedades que puedan deteriorar la estructura metálica.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada año:

- protección de la estructura metálica con antioxidantes y esmaltes o similares, en ambientes agresivos.

Cada 3 años:

- Protección de la estructura metálica con antioxidantes y esmaltes o similares, en ambientes no agresivos.
- Inspección del estado de conservación de la protección contra el fuego de las vigas vistas, procediéndose al repintado o reparación si fuera preciso. Para volver a pintar la viga, bastará con limpiar las manchas si el recubrimiento está en buen estado.
- En el caso de existir ampollas, desconchados, agrietamiento o cualquier otro tipo de defecto, como paso previo a la pintura, se

eliminarán las partes sueltas con cepillo de alambre, se aplicará una composición decapante, se lijará y se lavará.

7.2. Cubierta

USO

PRECAUCIONES

- Se utilizarán solamente para el uso para el cual se hayan previsto.
- Se evitará el almacenamiento de materiales u otros elementos y el vertido de productos químicos agresivos.
- Se mantendrán limpias y sin hierbas.
- No se colocarán jardineras cerca de los desagües o bien se colocarán elevadas para permitir el paso del agua.
- Se limitará la circulación de las máquinas a lo estrictamente necesario, respetando los límites de carga impuestos por la documentación técnica.

PRESCRIPCIONES

- Deberá avisarse a un técnico competente si se observan humedades en el forjado bajo cubierta, puesto que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.
- Se inspeccionará después de un periodo de fuertes lluvias, nieve o vientos poco frecuentes la aparición de humedades en el interior del edificio o en el exterior para evitar que se obstruya el desagüe. Así mismo, se comprobará la ausencia de roturas o desprendimientos de los elementos de remate de los bordes y encuentros.
- La reparación de la impermeabilización deberá ser realizada por personal especializado, que irá provisto de calzado de suela

blanda, sin utilizar en el mantenimiento materiales que puedan producir corrosiones, tanto en la protección de la impermeabilización como en los elementos de sujeción, soporte, canalones y bajantes.

PROHIBICIONES

- No se ubicarán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a los paramentos.
- No se modificarán las características funcionales o formales de los faldones, limas o desagües.
- No se modificarán las solicitaciones ni se sobrepasarán las cargas previstas.
- No se añadirán elementos que dificulten el desagüe.
- No se verterán productos agresivos tales como aceites, disolventes o productos de limpieza.
- No se anclarán conducciones eléctricas por personal no especializado.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada año:

- Eliminación de cualquier tipo de vegetación y de los materiales acumulados por el viento.
- Retirada periódica de los sedimentos que puedan formarse en la cubierta por retenciones ocasionales de agua.
- Eliminación de la nieve que obstruya los huecos de ventilación de la cubierta.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada año:

- Conservación en buen estado de los elementos de albañilería relacionados con el sistema de estanqueidad.
- Comprobación de la fijación de la impermeabilización al soporte y reparación de los defectos observados.

7.2.1. Puntos singulares y sumideros

USO

PRECAUCIONES

- Se utilizarán solamente para el uso para el cual se hayan previsto.
- Se evitará el almacenamiento de materiales u otros elementos y el vertido de productos químicos agresivos.
- Se mantendrán limpios y sin hierbas.
- Se limitará la circulación de las máquinas a lo estrictamente necesario, respetando los límites de carga impuestos por la documentación técnica.

PRESCRIPCIONES

- Deberá avisarse a un técnico competente si se observan humedades en el forjado bajo cubierta, puesto que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.
- Se inspeccionará después de un periodo de fuertes lluvias, nieve o vientos poco frecuentes la aparición de humedades en el interior del edificio o en el exterior para evitar que se obstruya

el desagüe. Así mismo, se comprobará la ausencia de roturas o desprendimientos de los elementos de remate de los bordes y encuentros.

- La reparación de la impermeabilización deberá ser realizada por personal especializado, que irá provisto de calzado de suela blanda, sin utilizar en el mantenimiento materiales que puedan producir corrosiones, tanto en la protección de la impermeabilización como en los elementos de sujeción, soporte, canalones y bajantes.
- Deberá repararse en el plazo más breve posible cualquier penetración de agua debida a deficiencias de la junta de dilatación, de la cazoleta o del encuentro del faldón con los paramentos.
- Deberá eliminarse el hielo que se forme sobre la rejilla del sumidero para evitar que se obstruya el desagüe, en época de heladas.

PROHIBICIONES

- No se modificarán las solicitaciones ni se sobrepasarán las cargas previstas.
- No se modificarán las características funcionales o formales de los encuentros singulares.
- No se añadirán elementos que dificulten el desagüe.
- No se verterán productos agresivos tales como aceites, disolventes o productos de limpieza.
- No se anclarán conducciones eléctricas por personal no especializado.
- No se colocarán jardineras cerca de los desagües o bien se colocarán elevadas para permitir el paso del agua.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada 6 meses:

- Limpieza de la rejilla del sumidero.

Cada año:

- Revisión de las juntas de dilatación.
- Limpieza de los sumideros y comprobación de su correcto funcionamiento, al final del verano.

Cada 3 años:

- Revisión de todos los encuentros con cazoletas y encuentros con paramentos verticales.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 6 meses:

- Comprobación del cierre sifónico.

Cada año:

- Reparación de los desperfectos en las juntas de dilatación.

8. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y PARTICULARES

8.1. Generalidades

Este Pliego de Condiciones regula las condiciones técnicas a seguir para la realización de las obras del presente Proyecto,

conjuntamente con los restantes documentos requeridos en la Ley de Contratación del Estado.

Las condiciones técnicas serán de obligada observación por el Contratista a quien se adjudique la obra, quien deberá hacer constar que las conoce y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule.

8.2. Cláusulas administrativas

Será el establecido por la Junta de Andalucía y formará parte de la documentación de contratación de las obras que firmará la Empresa Constructora adjudicataria de las mismas, por lo que no se incluyen en el presente documento.

8.3. Pliego de condiciones técnicas particulares

8.3.1. Actuaciones previas

Apeos, demolición y retiro de escombros

Se realizará un reconocimiento previo del estado de las instalaciones, estructura, estado de conservación, estado de las edificaciones colindantes o medianeras. Además, por sus características en las diferentes partes del edificio se decidirán los bataches en la intervención. Se desconectarán las diferentes instalaciones del edificio, neutralizándose sus acometidas. Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, para evitar el levantamiento de polvo durante los trabajos. Se protegerán los elementos de servicio público que puedan verse afectados. Se comprobará que no exista almacenamiento de materiales combustibles o peligrosos. Se dispondrá de 1 extintor para los

elementos de carpintería de madera que puedan verse afectados por un potencial incendio.

La ejecución contempla los apeos, demoliciones y retirada de materiales. Para ello se comprobará que se adopten las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y forma de ejecución se adaptan a lo indicado. Durante la demolición, si aparecieran grietas se avisará a la dirección facultativa, para efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario, previa colocación o no de testigos.

8.3.2 Estructura de acero

Características técnicas

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

Criterio de medición en proyecto

- Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Ambientales. No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.
- Del contratista. Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

- Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

Condiciones de terminación.

- Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

- Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Criterio de valoración económica

- El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

8.3.3 Forjado colaborante

Características técnicas

- El forjado de 15 cm de canto, con chapa colaborante de acero galvanizado prelacado con forma grecada, de 1,00 mm de espesor, 80 mm de altura de perfil y 164 mm de intereje, 10 conectores soldados de acero galvanizado, de 19 mm de diámetro y 81 mm de altura y hormigón armado realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,112 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía total de 1 kg/m²; y malla electrosoldada ME 15x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; apoyado todo ello sobre estructura metálica. Incluso piezas angulares para remates perimetrales y de voladizos, tornillos para fijación de las chapas, alambre de atar, separadores y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

Normativa de aplicación

- Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Ejecución: UNE-EN 1994. Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero.

Criterio de medición en proyecto

- Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Ambientales.

- Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C. No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

Del contratista.

- Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra. Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

- Replanteo. Montaje de las chapas. Fijación de las chapas y resolución de los apoyos. Fijación de los conectores a las chapas, mediante soldadura. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la superficie de acabado. Curado del hormigón.

Condiciones de terminación.

- La losa será monolítica y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

Conservación y mantenimiento.

- Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

- Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

Criterio de valoración económica

- El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye la estructura metálica.

9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

9.1. Introducción.

9.1.1. Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de prevención de riesgos laborales.

Según el art. 4 del R.D. 1627/97 del 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se fijan tres supuestos que delimitan la redacción de un tipo u otro de los estudios en ella reflejados. Así pues, se redactará un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras que se den alguno de los siguientes supuestos:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior 450.759,08 €.
- b) Que la duración estimada es superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Caso de los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos anteriores, se redactará un estudio básico de seguridad y salud.

Dado que en este caso se trata de edificio destinado a talleres, se tienen los siguientes datos:

- Presupuesto estimado con las partidas mencionadas.
- Deseablemente no se emplea en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 días.
- No se trata de ninguna de las obras especificadas en el apartado d).

Por tanto, queda justificada la redacción de un ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

9.1.2. Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud del Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y

complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

9.2. Características de la obra

Es una edificación urbana entre medianeras, ubicada en el casco histórico de la ciudad de Sevilla, con fachada principal a la Calle Lumbreras. Dispone de una planta baja y de una cubierta transitable en la segunda crujía. El uso al que está destinado el edificio es de ocio y entretenimiento, más concretamente a skate park.

Los trabajos que se llevarán a cabo son la rehabilitación y reparación de las cubiertas:

- ✓ Desmontar de las instalaciones existentes en la cubierta.
- ✓ Demolición de forjados de cubierta plana.
- ✓ Desmonte, limpieza y refuerzo y eventual reemplazo de chapas de vigas de acero.
- ✓ Ejecución del corte de los soportes metálicos.
- ✓ Sobre el forjado se proyectan paños de cubiertas con panel sándwich para el almacén de la cafetería y una pérgola de madera autoportante en la destinación de la nueva terraza.

9.3. Disposiciones mínimas de seguridad y salud general

La zona de ejecución de los trabajos en la obra estará perfectamente delimitada. En aquellas actuaciones que puedan generar caídas de objetos desde alturas superiores se dispondrán protecciones colectivas completas, en previsión de caídas de objetos (restos de material, mástiles, barandillas, conductos de evacuación de escombros, etc.).

Las señales de tráfico deberán ajustarse a la distribución y características de la instrucción 8.3- IC de la orden ministerial de 31.08.87 del MOPU.

Los accesos a las obras dispondrán de señales de seguridad según R.D. 1403/1986, señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo.

Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán estar balizados adecuadamente.

Se contratará un seguro de responsabilidad civil de la obra.

CIRCULACIÓN DEL PERSONAL EN LA OBRA

- ✓ Los elementos situados a una altura <1.80m sobre los lugares de trabajo, estarán adecuadamente señalizados, para evitar choques contra ellos.
- ✓ No se habilitarán como zonas de paso, espacios cuya anchura sea inferior a 0.60m. Además, deberán estar dotados de iluminación suficiente.
- ✓ Las zonas de paso deberán estar permanentemente libres de acopios y obstáculos. Los puntos de previsible caída de objetos desde tajos superiores, deberán permanecer perfectamente acotadas y señalizadas.

- ✓ Los huecos con riesgos de caídas de altura de personas u objetos, estarán condenados protegidos o como mínimo señalizados.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- ✓ Se utilizará la instalación existente en el edificio para las obras con las protecciones eléctricas para evitar riesgos a las personas en la obra.
- ✓ La iluminación eléctrica mediante portátiles a utilizar, estará montada a base de manguera antihumedad con portalámparas estanco de seguridad, mango aislante y rejilla protectora de la bombilla.
- ✓ Se prohíbe apoyar andamios y borriquetas aprisionando cables eléctricos para evitar el riesgo de contactos eléctricos.

MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

- ✓ Los materiales combustibles han de separarse unos de otros, evitando cualquier contacto con equipos y canalizaciones eléctricas. Los combustibles líquidos y lubricantes se dispondrán en un local aislado, vigilado y en lo posible ventilado.
- ✓ Al no contar el edificio con patio ni jardines al aire libre, los materiales se almacenarán en lo posible en el lugar con menos riesgo de propagación de incendios que se encuentre dentro de la nave.

- ✓ Toda maquinaria fija o móvil accionada por energía eléctrica, deberá tener las conexiones bien realizadas, instalando las pertinentes tomas de tierra. Los desechos, y desperdicios producidos, los cuales se tendrán que limpiar diariamente.

9.4. Riesgos

Los riesgos a prevenir se agrupan en dos capítulos:

9.4.1. Riesgos profesionales

Son los que afectarán a quienes trabajen en la obra. En principio los más importantes son:

- Caídas a distinto nivel.
- Caída de materiales.
- Golpes con máquinas, herramientas y materiales.
- Heridas por objetos punzantes.
- Caídas al mismo nivel.
- Desprendimientos.
- Electrocuciiones.
- Incendios locales.
- Atropellos por máquinas o vehículos.
- Proyección de partículas en suspensión por las vías respiratorias o por los ojos.

9.4.2. Riesgos de daños a terceros

Son los que pueden afectar a personas o cosas ajenas a la obra, en sus proximidades. Fundamentalmente son:

- Caída de objetos.
- Atropellos.
- Caídas al mismo nivel.

9.5. Medidas preventivas

Partiendo de una organización de obra donde el Plan de S.S. sea conocido lo más ampliamente posible, que el Jefe de Obra dirija su implantación y que el Encargado de Obra realice las operaciones de su puesta en práctica y verificación, para esta obra las medidas preventivas se impondrán según las líneas siguientes:

- ✓ Normativa de prevención dirigida y entregada a los operarios de las máquinas y herramientas para su aplicación en todo su funcionamiento.
- ✓ Cuidar del cumplimiento de la normativa vigente en el:
 - Manejo de máquinas y herramientas.
 - Movimiento de materiales y cargas.
 - Utilización de los medios auxiliares.
- ✓ Mantener los medios auxiliares y las herramientas en buen estado de conservación.
- ✓ Disposición y ordenamiento del tráfico de vehículos y de accesos y pasos para los trabajadores.
- ✓ Señalización de la obra en su generalidad y de acuerdo con la normativa vigente.

- ✓ Protección de huecos en general para evitar caída de objetos.
- ✓ Protecciones de fachadas evitando la caída de objetos o personas.
- ✓ Asegurar la entrada y salida de materiales de forma organizada y coordinada con los trabajos de realización de la obra.
- ✓ Orden y limpieza en toda la obra.
- ✓ Delimitación de las zonas de trabajo y cercado si es necesario a la prevención.
- ✓ Prevención de riesgos de daños a terceros:
 - A la altura del primer forjado se colocará una marquesina, en el andamio, para proteger de caídas de objetos.
 - Los elementos que mueva la grúa o que bajen los polipastos se pasarán por las zonas delimitadas para la carga y descarga.
 - En las operaciones de carga y descarga habrá vigilancia, balizando o desviando el paso de personas.

9.6. Protecciones

9.6.1. Protecciones personales

Las protecciones necesarias para la realización de los trabajos previstos desde el proyecto son las siguientes:

- ✓ Protección del cuerpo de acuerdo con la climatología mediante ropa de trabajo adecuada.

- ✓ Protección del trabajador en su cabeza, extremidades, ojos y contra caídas de altura, con los siguientes medios:
 - Casco.
 - Poleas de seguridad.
 - Cinturón de seguridad.
 - Gafas antipartículas y antipolvo.
 - Guantes de cuero para el manejo de materiales.
 - Botas de seguridad.
 - Impermeables.
 - Protectores gomados.
- ✓ Protectores contra ruido mediante elementos normalizados.
- ✓ Complementos de calzado, polainas y mandiles.

9.6.2. Protecciones colectivas

Las protecciones colectivas necesarias se estudiarán sobre los planos de edificación y en consideración a las partidas de obra en cuanto a los tipos de riesgos indicados anteriormente y a las necesidades de los trabajadores. Las protecciones previstas son:

- ✓ Señales varias en la obra de indicación de peligro.
- ✓ Valla de obra delimitando y protegiendo el centro de trabajo.
- ✓ Andamios y redes para el levantamiento de la estructura resistente.
- ✓ Plataforma de madera cubriendo el espacio entre el edificio y las instalaciones del personal.

Se comprobará que todas las máquinas y herramientas disponen de sus protecciones colectivas de acuerdo con la normativa vigente.

Finalmente, el Plan puede adoptar mayores protecciones colectivas; en primer lugar, todas aquellas que resulten según la normativa vigente y que aquí no estén relacionadas; y, en segundo lugar, aquellas que considere necesarias el autor del Plan incluso incidiendo en los medios auxiliares de ejecución de obra para una buena construcción o que pueden ser estos mismos, como, por ejemplo:

- ✓ Pantalla protectora para entrada y salida de materiales.
- ✓ Tubos de bajada de escombros.

Todo ello armonizado con las posibilidades y formación de los trabajadores en la prevención de riesgos.

9.7. Riesgos, medidas y protecciones específicas

En complemento de lo anteriormente especificado, se analizarán los riesgos, medidas y protecciones específicas, de los trabajos incluidos en el anexo II del D.1627/97, ampliándolos para redactar un estudio más completo. Los abordaremos distinguiendo las siguientes fases de obra:

9.7.1. Fase 1: Demoliciones

Los riesgos que se dan en esta fase son:

- Desprendimientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes y atrapamientos.

- Caída de elementos.
- Choques o golpes contra objetos.
- Lesiones y/o cortes en manos y pies.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido, contaminación acústica.
- Vibraciones.
- Ambiente pulverígeno.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Condiciones meteorológicas adversas.

9.7.2. Fase 2: Estructuras

La estructura a rehabilitar está compuesta por vigas de acero y soportes metálicos y de fábrica de ladrillo. En esta fase se evaluarán los elementos a conservar, habrá que sustituir piezas soldadas, habrá corte de piezas de perfiles en estructuras metálicas y habrá que soldar la pieza rehabilitada en a la nueva cota de altura de los soportes. Los riesgos más importantes en esta fase son:

- Caídas de altura.
- Caída de materiales y objetos.
- Golpes y atrapamientos.
- Cortes y pinchazos.
- Electricidad.
- Manejo de cargas.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido, contaminación acústica.
- Vibraciones.
- Cuerpos extraños en los ojos.

El riesgo más importante es el de caída de personas y objetos. En la construcción de la estructura, el riesgo de caídas de altura se evita con redes de poliamida y se utilizarán paños de dimensiones apropiadas a las necesidades de la obra, sin obstruir la ejecución de la misma, replanteando adecuadamente previo a la colocación de éstas. Al tratarse de redes normalizadas, deberán garantizar el cumplimiento de la normativa en aplicación.

Los riesgos debidos a la electricidad (manejo de vibradores, sierras, etc.) se evitarán teniendo en cuenta lo indicado en el apartado de Instalación eléctrica provisional para obra.

En los trabajos de estructura se empleará casco, guantes de cuero, botas de seguridad y ocasionalmente cinturón de seguridad.

9.7.3. Fase 3: Ejecución del nuevo forjado y acabados

Previo a la colocación de la chapa colaborante se comprobará la correcta unión de las vigas a los soportes, se dispondrán las chapas según las indicaciones y recomendaciones del propio fabricante con las uniones correctamente ejecutadas. Una vez resuelta la etapa se procederá a realizar el hormigonado.

Los riesgos en esta fase son:

- Caídas de altura.
- Caída de materiales y objetos.
- Golpes y cortes.
- Proyección de partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido, contaminación acústica.

- Vibraciones.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Quemaduras por soldadura.

Se colocarán barandillas por la zona para evitar caídas.

Se tenderá, unido a dos “puntos fuertes”, un cable de acero de seguridad en el que anclar fijador del cinturón de seguridad.

El hueco de la escalera del forjado permanecerá cerrado mediante plataforma de madera o mallazo, impidiendo las caídas a distinto nivel. Los huecos de la fachada sur formados por la bajada de cota permanecerán parcialmente cerrados según las necesidades para la ejecución de los trabajos. en el caso de permanecer abiertos, estos estarán completamente señalizados.

En los trabajos de cubierta se empleará casco, guantes de cuero, botas de seguridad y cinturón de seguridad.

Los andamios a utilizar en esta etapa serán metálicos, tubulares, cubriendo la altura necesaria para la ejecución del trabajo.

Las plataformas de trabajo tendrán como mínimo 60 cm de ancho. En los lados exteriores tendrán barandilla y rodapié. Puede colocarse fija o ir moviéndola con las plataformas de trabajo.

El acceso al andamio, dentro de lo posible, se hará por las diferentes plantas del edificio, evitando subir y bajar por el andamio.

Para los cortes de piezas, se emplearán máquinas portátiles (radiales) con el disco adecuado y con mascarillas antipolvo adecuadas. Como el forjado es exterior, podrá evitar acumulación de polvo. Los cortes en las estructuras serán los menos posibles, para pequeños ajustes entre piezas. Los cortes se harán además con gafas anti impactos.

En la planta baja se acotará la zona de trabajo en el andamio, colocando señales de “Riesgo de caída de objetos”.

El escombros se evacuará por tolvas, bateas, etc., no permitiéndose otro sistema debido a las condiciones urbanas de la calle.

9.7.4. Análisis y prevención de los riesgos en los medios y maquinaria

A) MEDIOS AUXILIARES.

Los medios auxiliares previstos en la realización de esta obra son:

- Andamios tubulares.
- Escaleras de mano.
- Plataforma de entrada y salida de materiales.
- Otros medios sencillos de uso corriente.

De estos medios, la ordenación de la prevención se realizará mediante la aplicación de la Normativa actualmente en vigor, ya que tanto los andamios como las escaleras de mano están totalmente normalizadas. Referente a la plataforma de entrada y salida de materiales, se utilizará un modelo normalizado, y dispondrá de las

protecciones colectivas de: barandillas, enganches para cinturón de seguridad y demás elementos de uso corriente.

B) MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS.

Las previsiones de utilización de herramientas son:

- Sierra circular.
- Máquina radial de suelos.
- Cortadora de material cerámico.
- Herramientas manuales diversas.

La prevención sobre la utilización de estas máquinas y herramientas se desarrollará en el PLAN de acuerdo con los siguientes principios:

1.- Reglamentación oficial.

- Se cumplirá lo indicado en el Reglamento de máquinas, en las I.T.C. correspondientes, y con las especificaciones de los fabricantes.

2.- Las máquinas y herramientas a utilizar en obra dispondrán de su folleto de instrucciones de manejo que incluye:

- Riesgos que entraña para los trabajadores.
- Modo de uso con seguridad.

3.- No se prevé la utilización de máquinas sin reglamentar.

9.8. Análisis y prevención de riesgos catastróficos

El único riesgo catastrófico previsto es el de incendio. El riesgo considerado posible se cubrirá con las siguientes medidas:

- Realizar revisiones periódicas en la instalación eléctrica de obra.
- Colocar en lugares, o locales, independientes aquellos productos muy inflamables con señalización expresa sobre su mayor riesgo.
- Prohibir hacer fuego dentro del recinto de la obra.
- Disponer en la obra de extintores, mejor polivalentes, situados en lugares tales como oficina, vestuario, pie de escaleras internas de la obra, etc.

9.9. Formación en seguridad

El Plan especificará el Programa de Formación de los trabajadores y asegurará que estos conozcan el Plan. También con esta función preventiva se establecerá el Programa de reuniones del Comité de Seguridad e Higiene.

La formación y explicación del Plan de Seguridad será realizada por un técnico de seguridad.

9.10. Medicina preventiva y primeros auxilios

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

En obra y junto al botiquín se colocará un cartel que incluirá un plano con los itinerarios más cortos a seguir hasta los centros sanitarios más próximos con Servicios de Urgencia. En el constarán igualmente sus direcciones y números de teléfono, así como los de las clínicas y puestos de socorro, privados o públicos, situados en el entorno de la obra.

Se incluirán también los teléfonos de ambulancias privadas y públicas operativas en la zona.

Se dispondrá de un botiquín que contenga el material especificado en la Ordenanza Laboral General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

DISTANCIAS APROXIMADAS A LOS CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS

Hospital Universitario Virgen Macarena = 3 Km.

Calle Dr. Fedriani, 3 / 955 00 80 00

Hospital Virgen del Rocío de Sevilla = 4,5 Km.

Av. Cardenal Ilundain, 27 / 955 01 20 00

10. BIBLIOGRAFIA

Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico. (2015). Guía del paisaje histórico urbano de Sevilla. Volumen 1. Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico.

Espiau y Muñoz, J. (1983). José Espiau y Muñoz : arquitecto, 1884-1938. Colegio Oficial de Arquitectos de Andalucía Occidental y Badajoz.

García Gil, J., & Peñalver Gómez, L. (1986). Arquitectura industrial en Sevilla. Sevilla: Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla.

Sobrino, J. Los Paisajes Históricos de la Producción en Sevilla.

Villar Movellán, A. (1985). Catálogo de la arquitectura de José Espiau y Muñoz (1879- 1938). Archivo Hispalense.

Aguilar, J. B. (1906). La arquitectura industrial de la Sevilla del regionalismo.

Almuedo, J. Ciudad e Industria Sevilla 1850-1930

La iglesia skate |. (2020). 20 April 2020, de <http://laiglesiaskate.com/www.extremecenterlanzarote.com>

Extreme Center Lanzarote. Indoor skatepark Canarias. (2020). 20 April 2020, de <https://www.extremecenterlanzarote.com/>

Guía práctica de la inspección técnica de edificios (ITE). (2004). Inmoley.

Cabrera T. Estructuras articuladas 2D, Universidad Politécnica de Madrid

Camino, M., Rodríguez, M., Sáez, M. (2015), Técnica de construcción en hierro (ss. XIX-XX): el sistema Polonceau. Construcciones singulares de Valladolid

Moreno García F. (1991), Técnica de la construcción con ladrillo

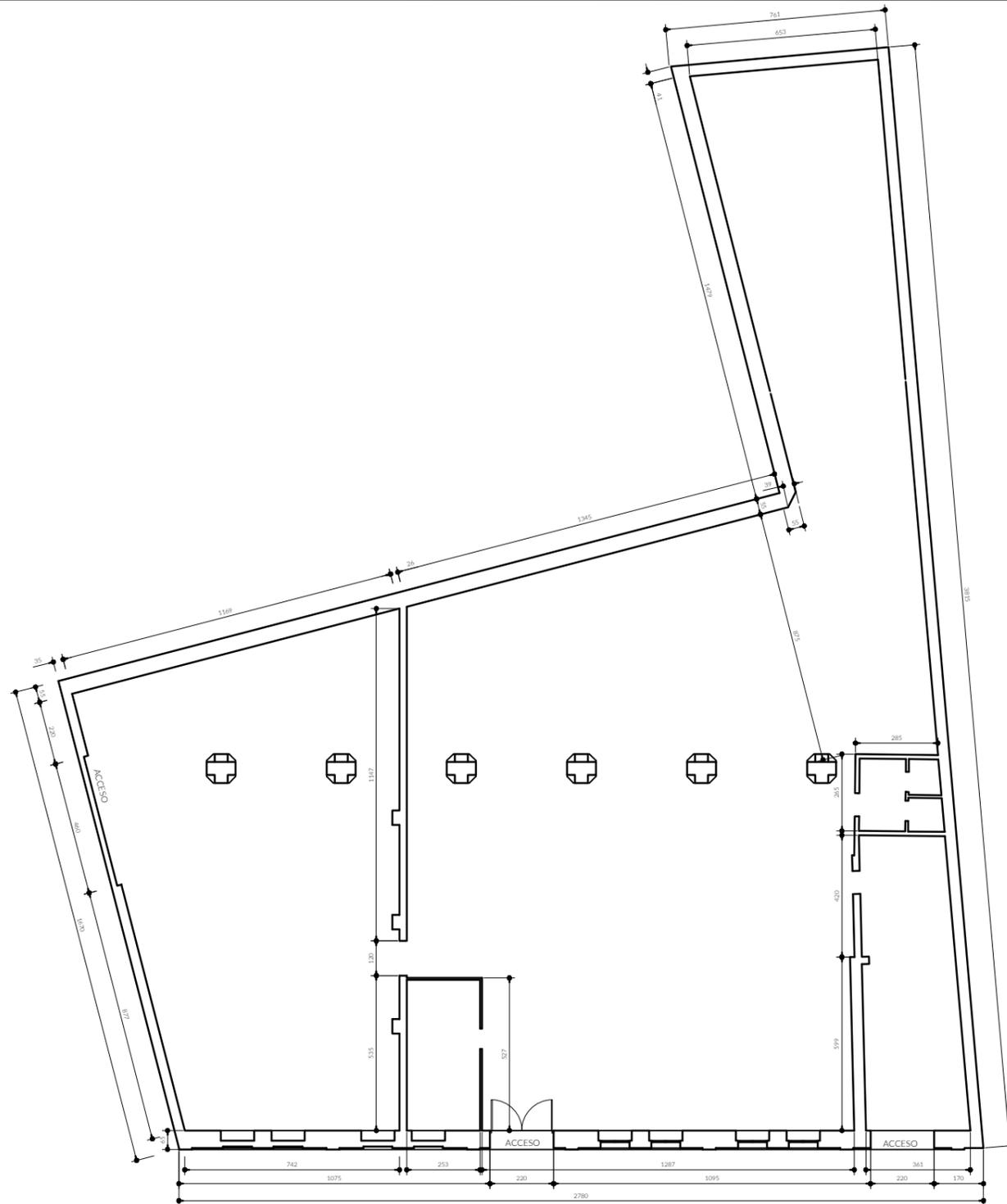
El conjunto histórico de Sevilla: rehabilitación singular / Gerencia Municipal de Urbanismo

(DVD) La fábrica de cervezas El Águila transformada en biblioteca y archivo de la Comunidad de Madrid [Archivo de ordenador /: Primer Seminario de la Carta del Restauo de Arquitectura Industrial. La intervención como restauración: referencias, método y proyecto, 26 y 27 de octubre de 2007 / Emilio Tuñón, Luis Moreno Mansilia

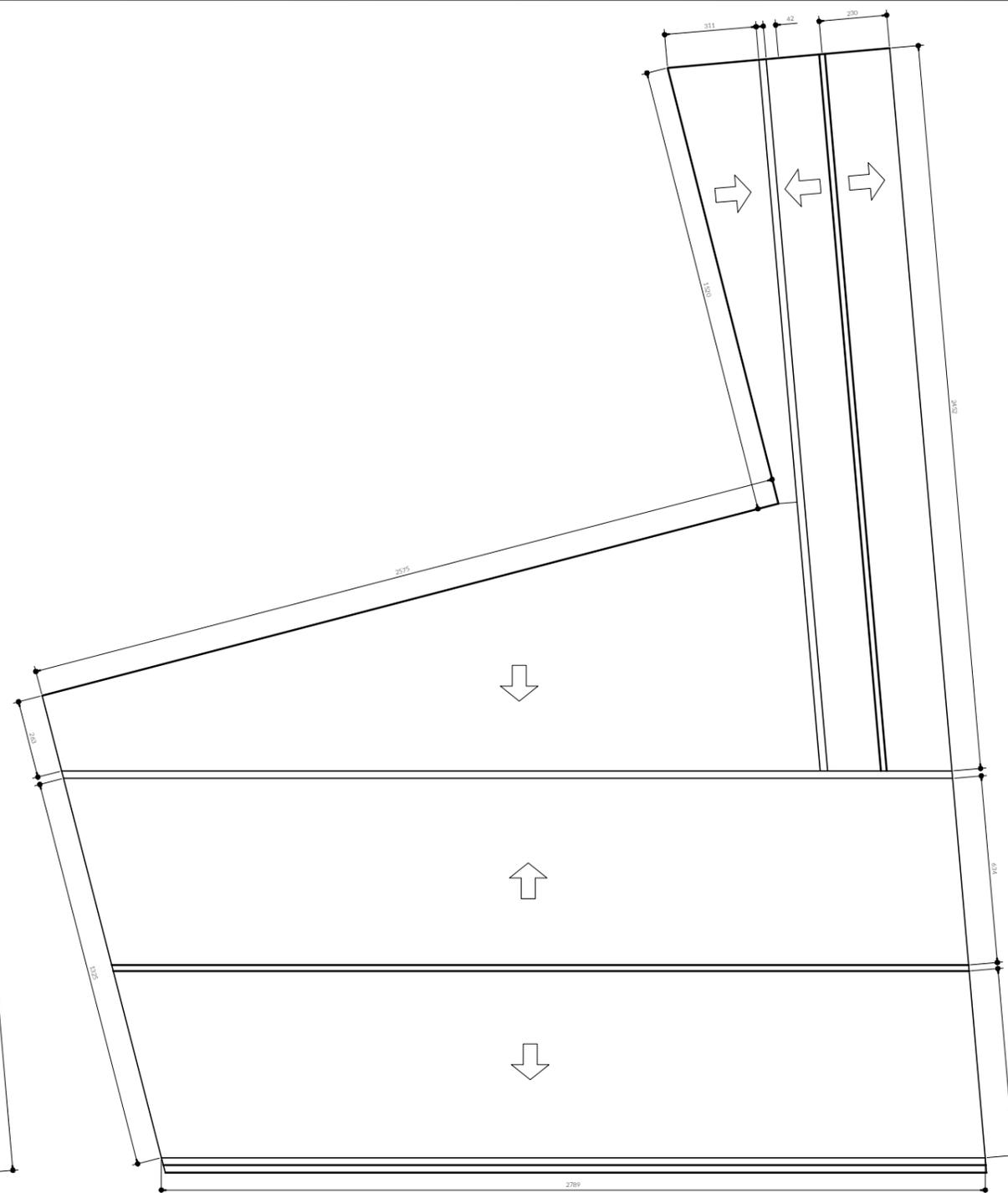
León Vela, José 2000. La Alameda de Hércules y el Centro urbano de Sevilla, hacia un reequilibrio del casco antiguo /

Five architects: Eisenman, Graves, Gwathmey, Hejduk, Meier

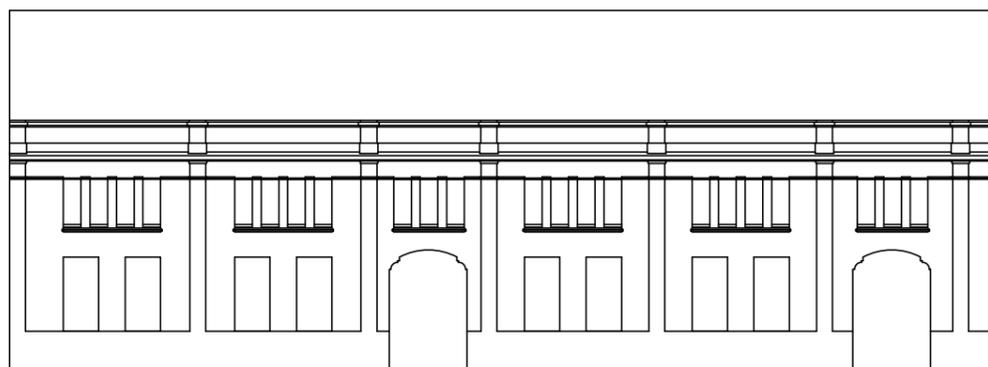
Herrero Gil, Enrique. Albañilería: la técnica de la construcción en ladrillo.



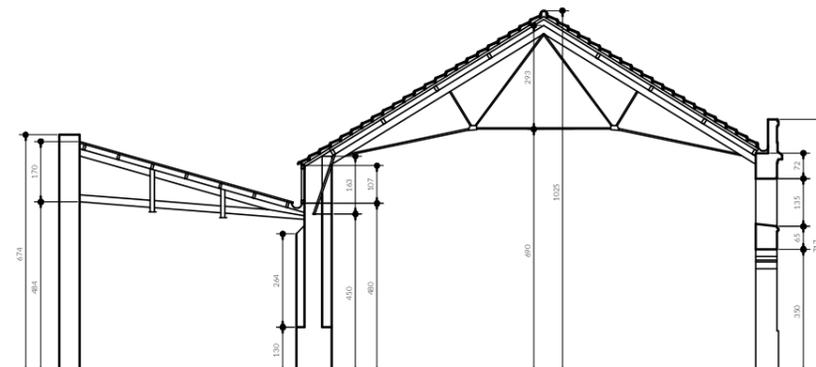
ARQUITECTURA PLANTA BAJA
ESCALA 1/100



CUBIERTAS
ESCALA 1/100



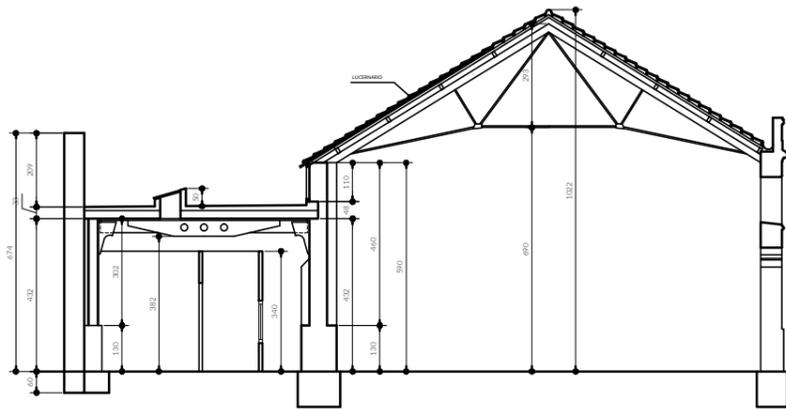
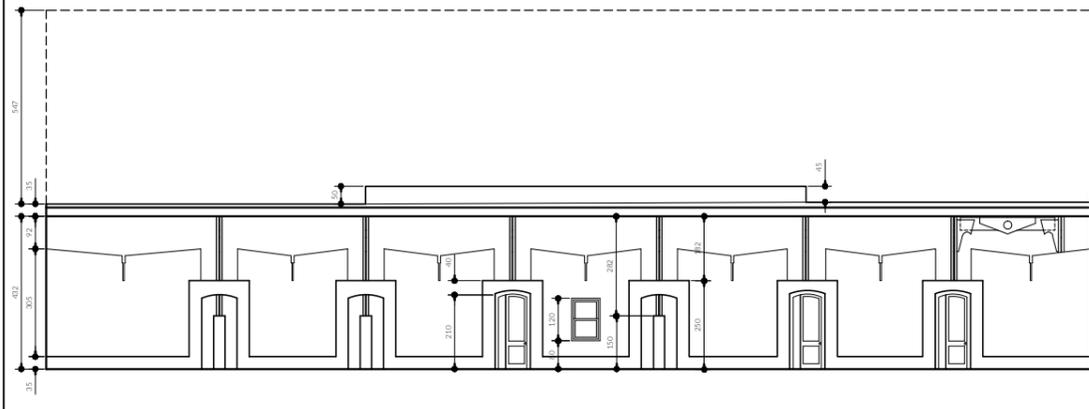
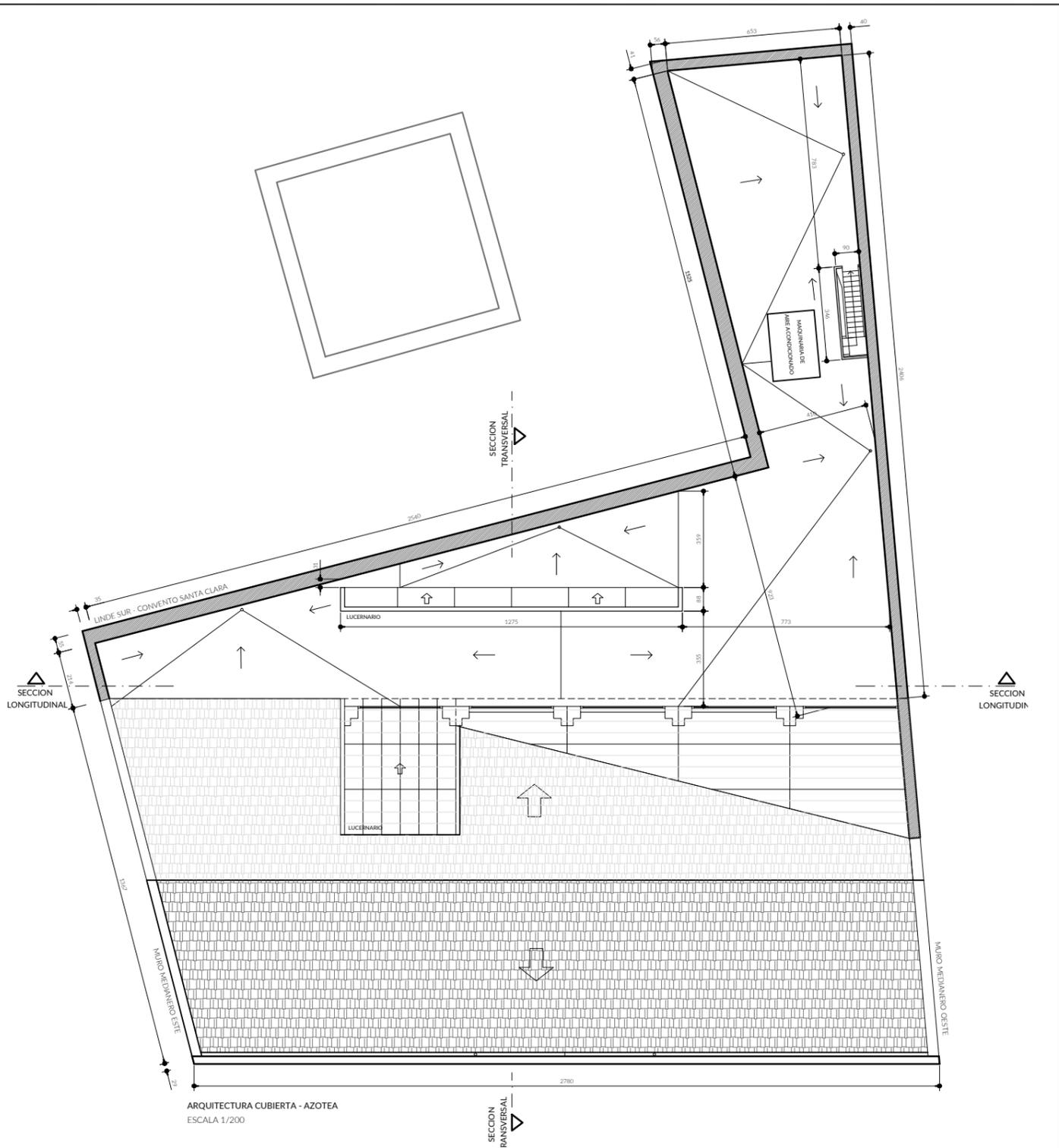
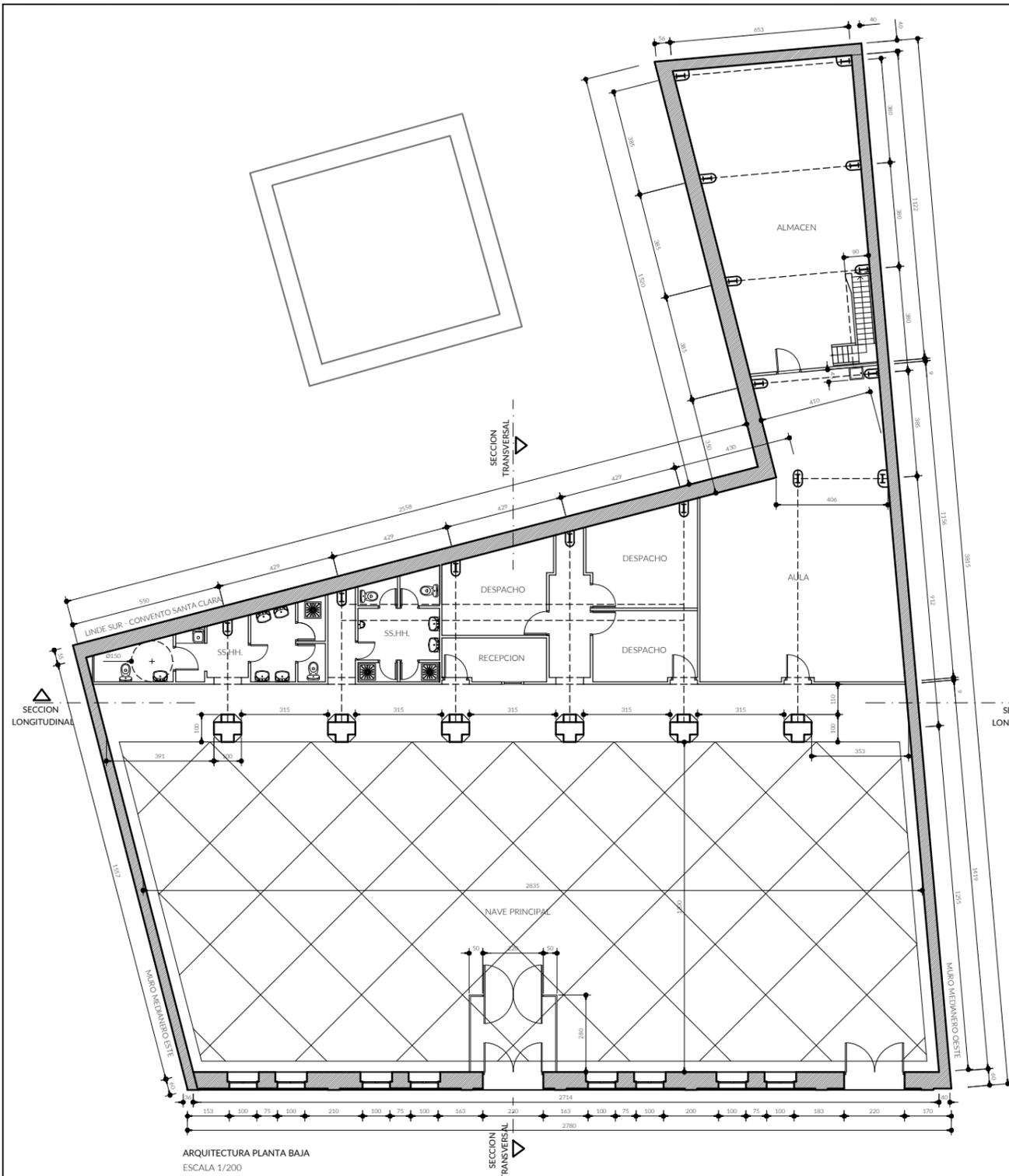
ALZADO FACHADA PRINCIPAL
ESCALA 1/100



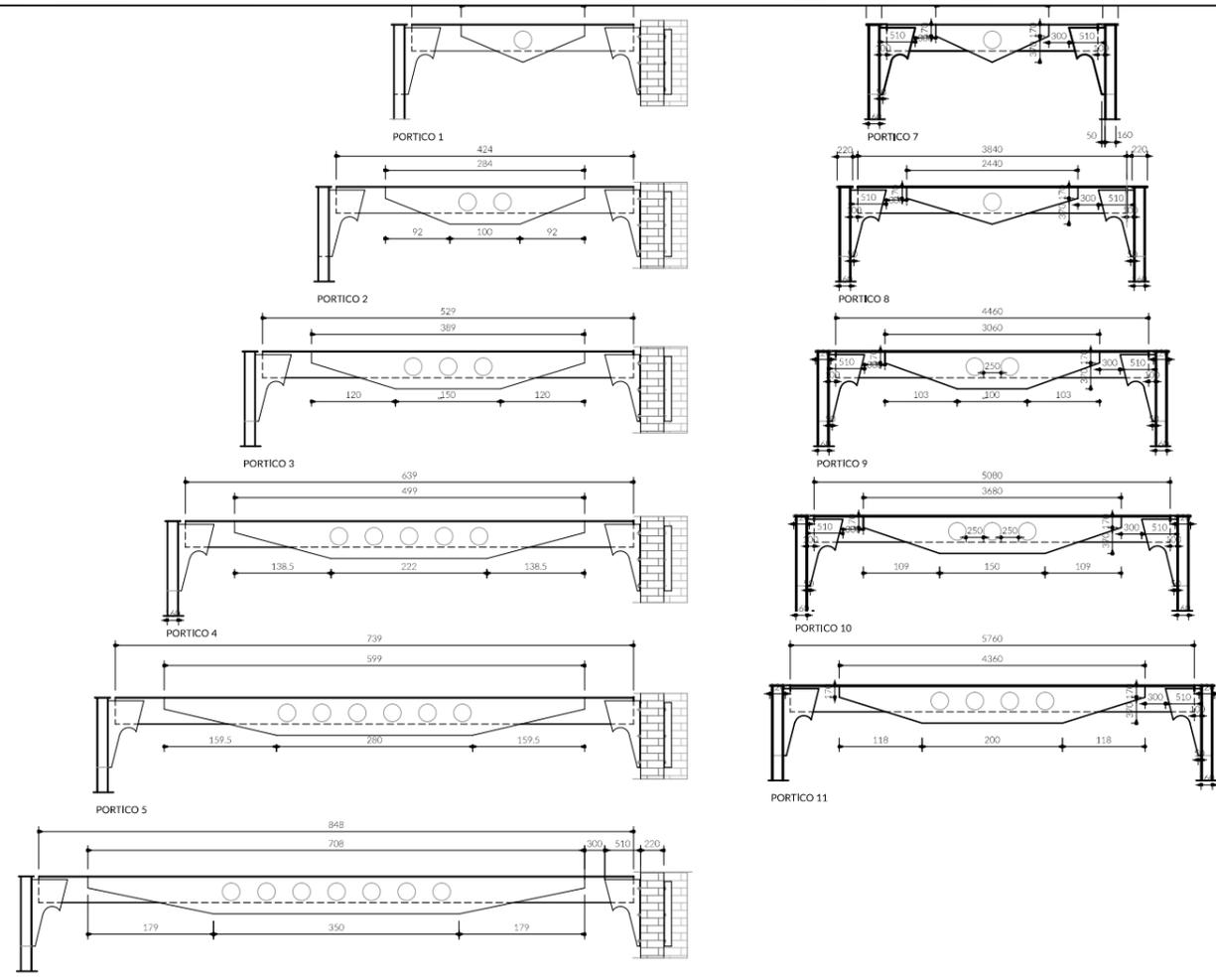
SECCIÓN TRANSVERSAL
ESCALA 1/100



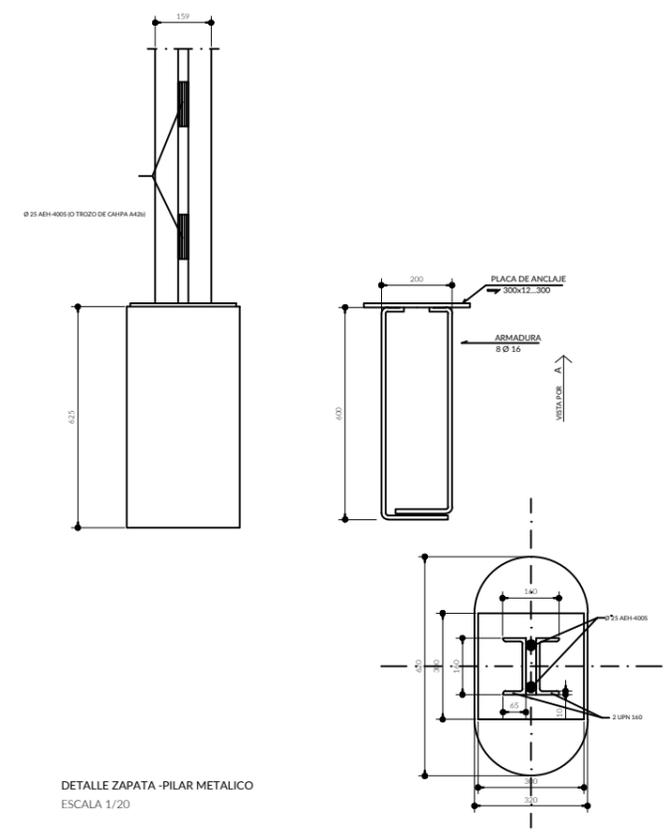
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE SEVILLA MÁSTER OFICIAL DE PERITACIÓN Y REPARACIÓN DE EDIFICIOS			PLANO Nº
REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA PLANA DE LA NAVE SINGER, SEVILLA			01.01
ALUMNO ANDRÉS EDUARDO ORTIZ MUÑOZ		ESCALA INDICADAS	
JULIO 2020		CONTENIDO SITUACIÓN DESCRITA EN 1985	
		REPARACIÓN DE EDIFICIOS	



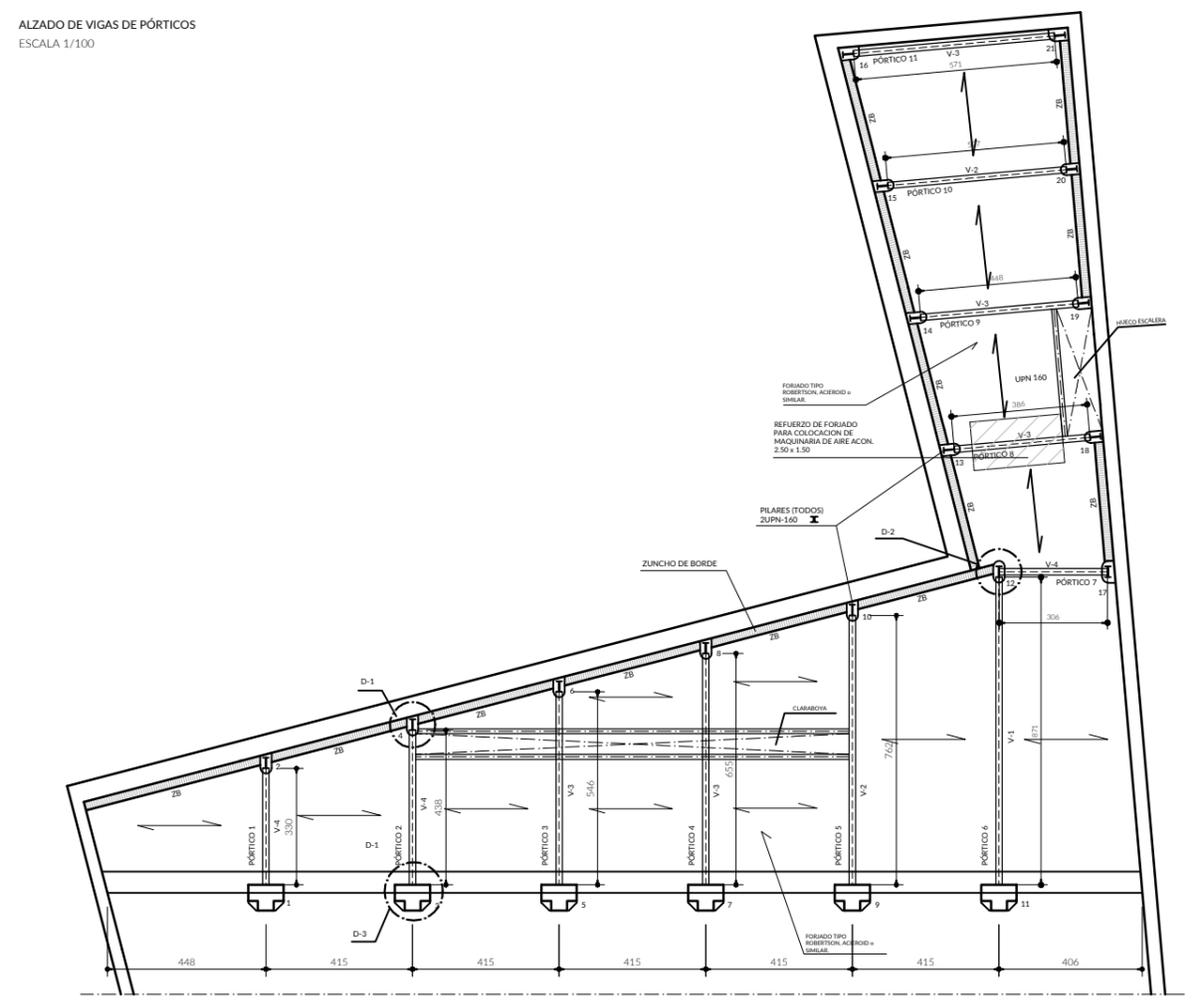
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE SEVILLA MÁSTER OFICIAL DE PERITACIÓN Y REPARACIÓN DE EDIFICIOS			PLANO Nº 02.01
REHABILITACIÓN DE LA CUBIERTA PLANA DE LA NAVE SINGER, SEVILLA			ESCALA INDICADAS
ALUMNO ANDRÉS EDUARDO ORTIZ MUÑOZ	CONTENIDO SITUACIÓN ACTUAL REHABILITACIÓN DE 1997	ALUMNO ANDRÉS EDUARDO ORTIZ MUÑOZ	



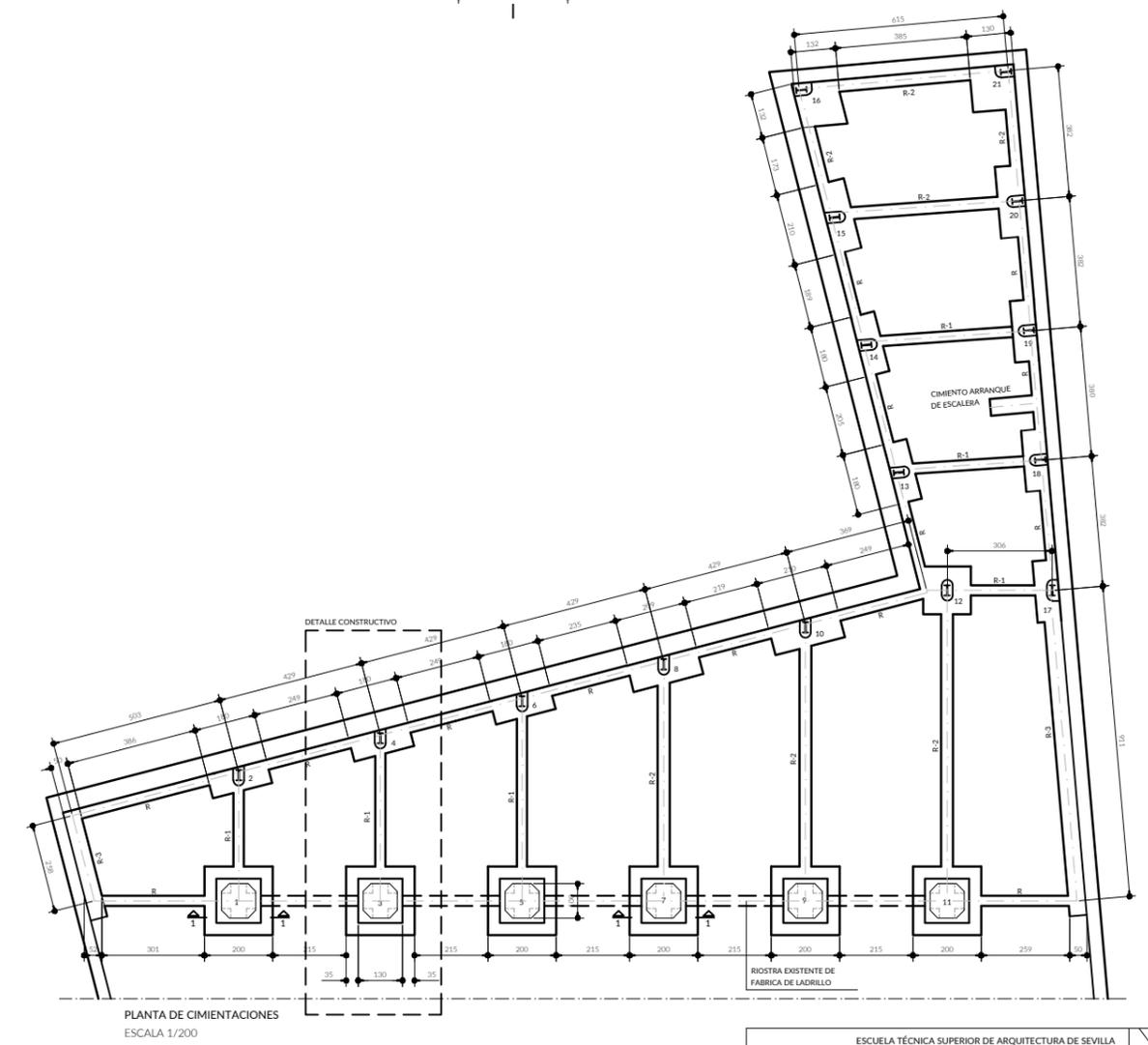
ALZADO DE VIGAS DE PÓRTICOS
ESCALA 1/100



DETALLE ZAPATA - PILAR METALICO
ESCALA 1/20

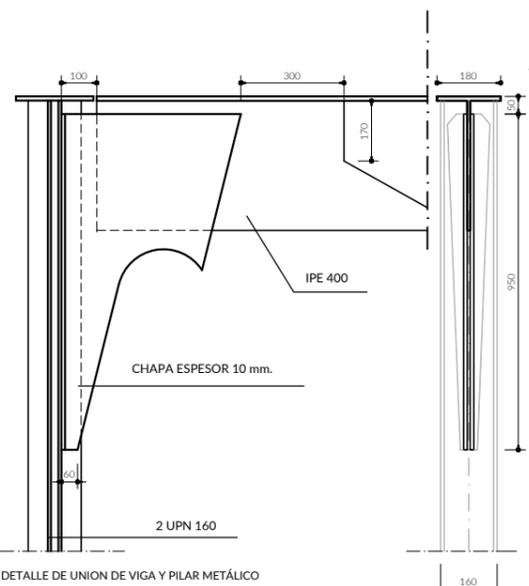


PLANTA DE ESTRUCTURA - PÓRTICOS
ESCALA 1/200

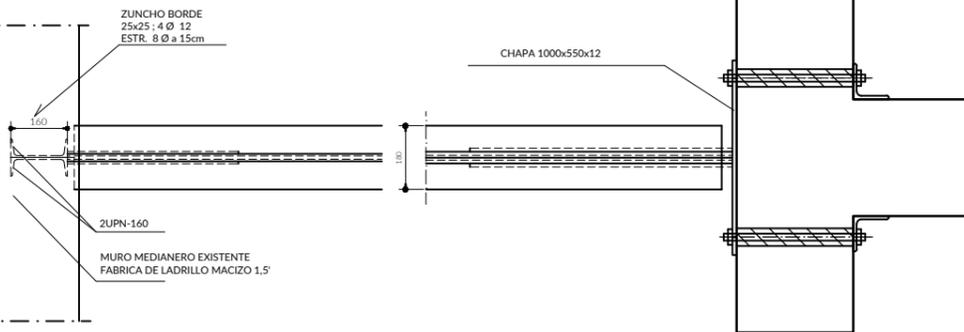


PLANTA DE CIMENTACIONES
ESCALA 1/200

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE SEVILLA MASTER OFICIAL DE PERITACION Y REPARACION DE EDIFICIOS		
REHABILITACION DE LA CUBIERTA PLANA DE LA NAVE SINGER, SEVILLA		
ALUMNO ANDRÉS EDUARDO ORTIZ MUÑOZ	CONTENIDO REHABILITACIÓN DE 1997 PLANTA DE CIMENTACIONES Y DETALLES PLANTA DE ESTRUCTURA Y DETALLES	PLANO Nº 02.02 ESCALA INDICADAS



DETALLE DE UNION DE VIGA Y PILAR METÁLICO
ESCALA 1/20

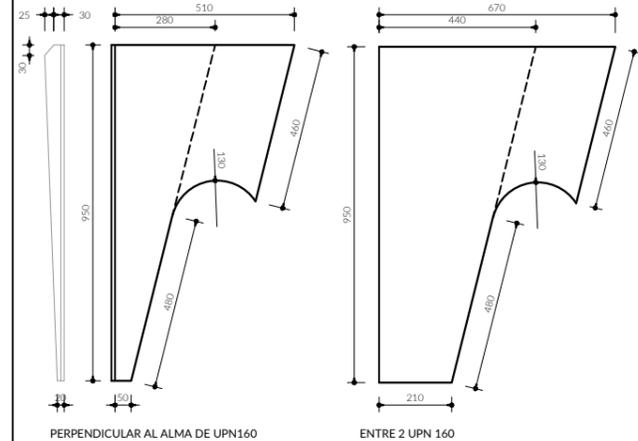
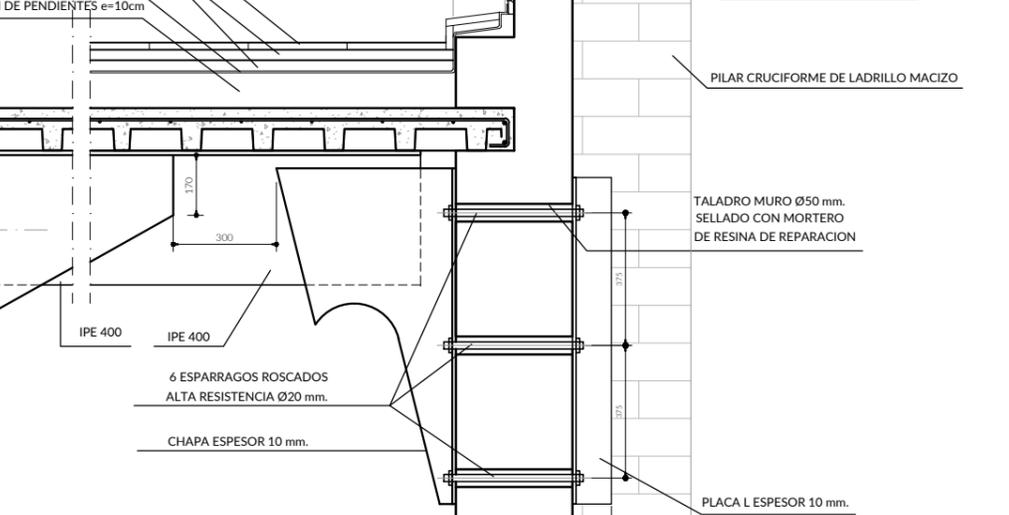
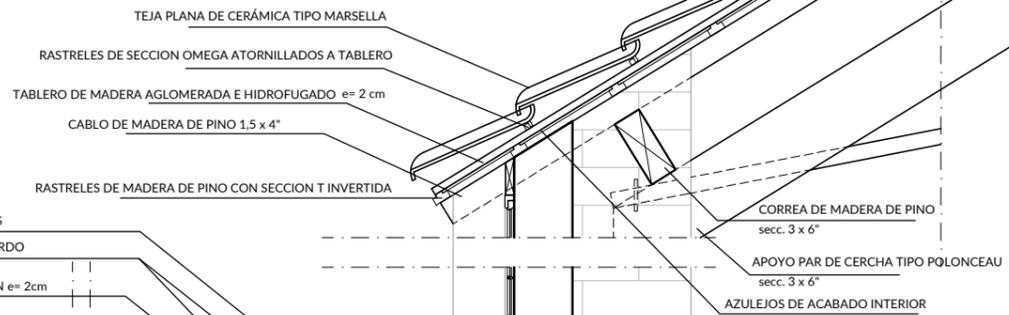
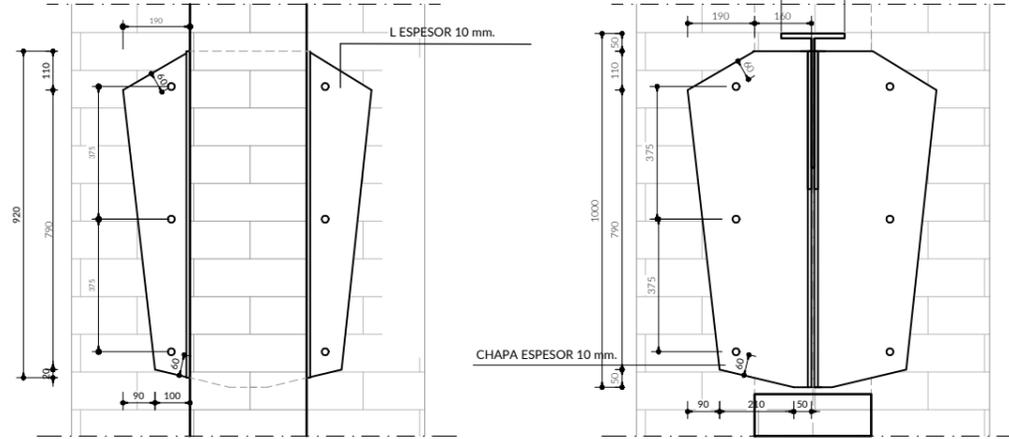


ZUNCHO BORDE
25x25; 4 Ø 12
ESTR. 8 @ a 15cm

CHAPA 1000x550x12

2UPN-160

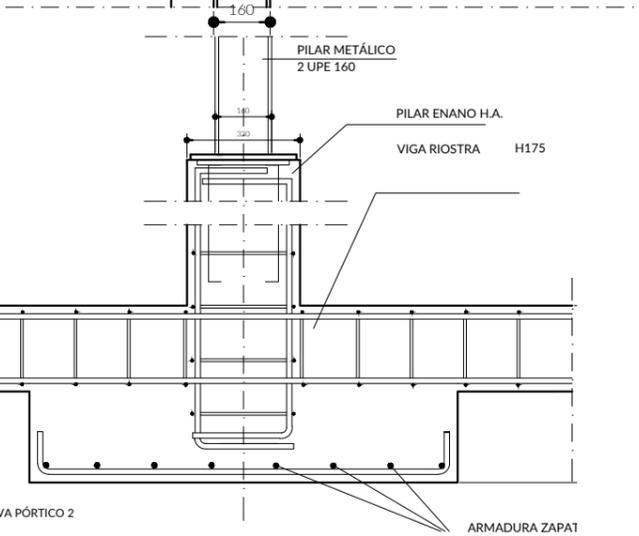
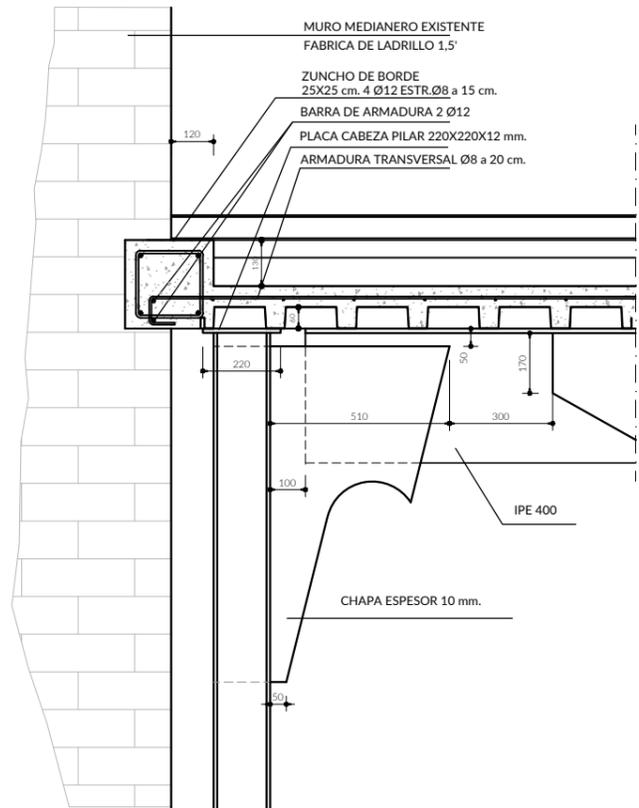
MURO MEDIANERO EXISTENTE
FABRICA DE LADRILLO MACIZO 1.5'



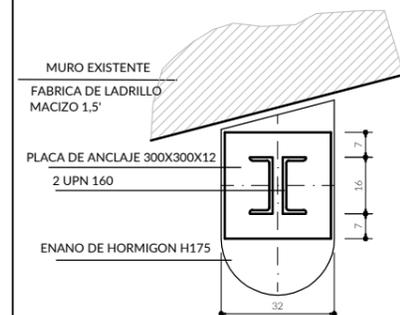
PERPENDICULAR AL ALMA DE UPN160

ENTRE 2 UPN 160

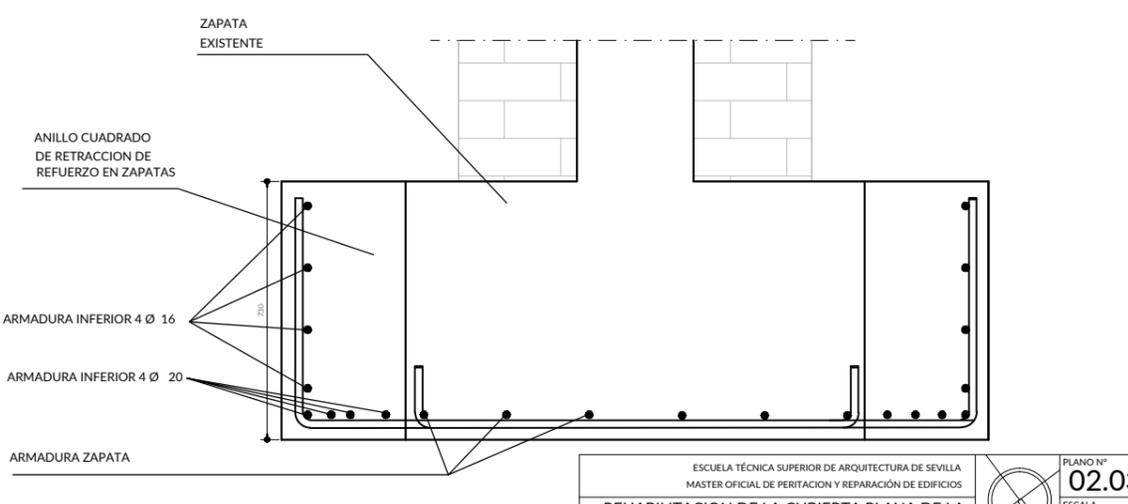
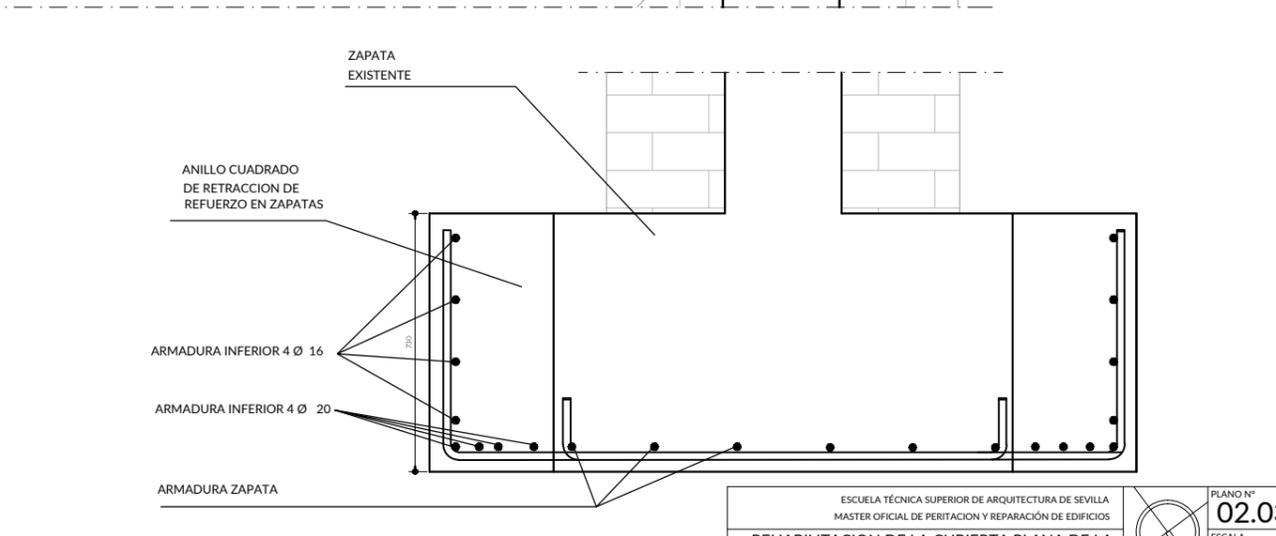
DETALLE DE PLACAS DE UNIONES
ESCALA 1/20



SECCIÓN CONSTRUCTIVA PÓRICO 2
ESCALA 1/20



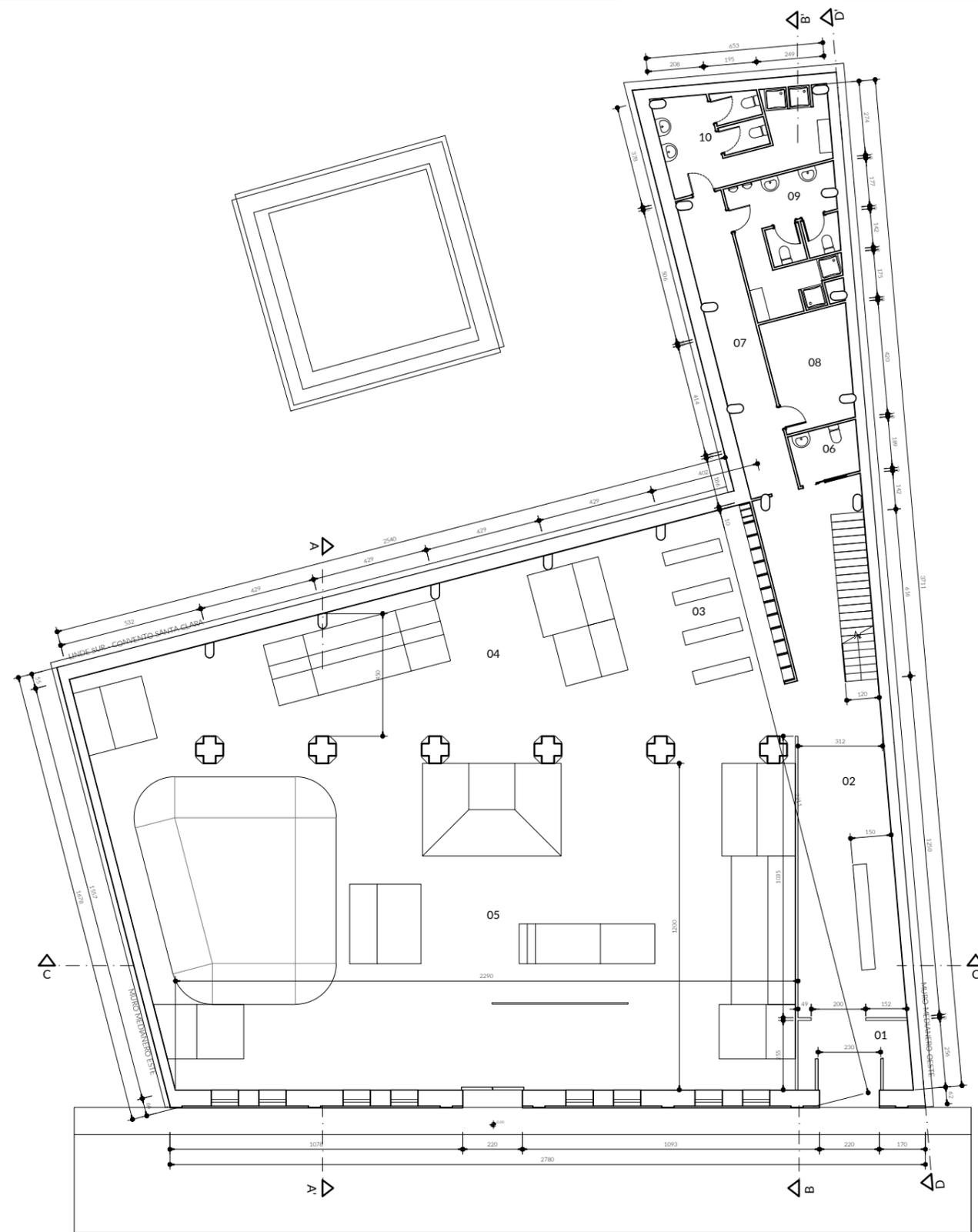
DETALLE PILAR METÁLICO (PLANTA)
ESCALA 1/20



NOTA: LAS COTAS DE ESTA LÁMINA SON EN MILÍMETROS

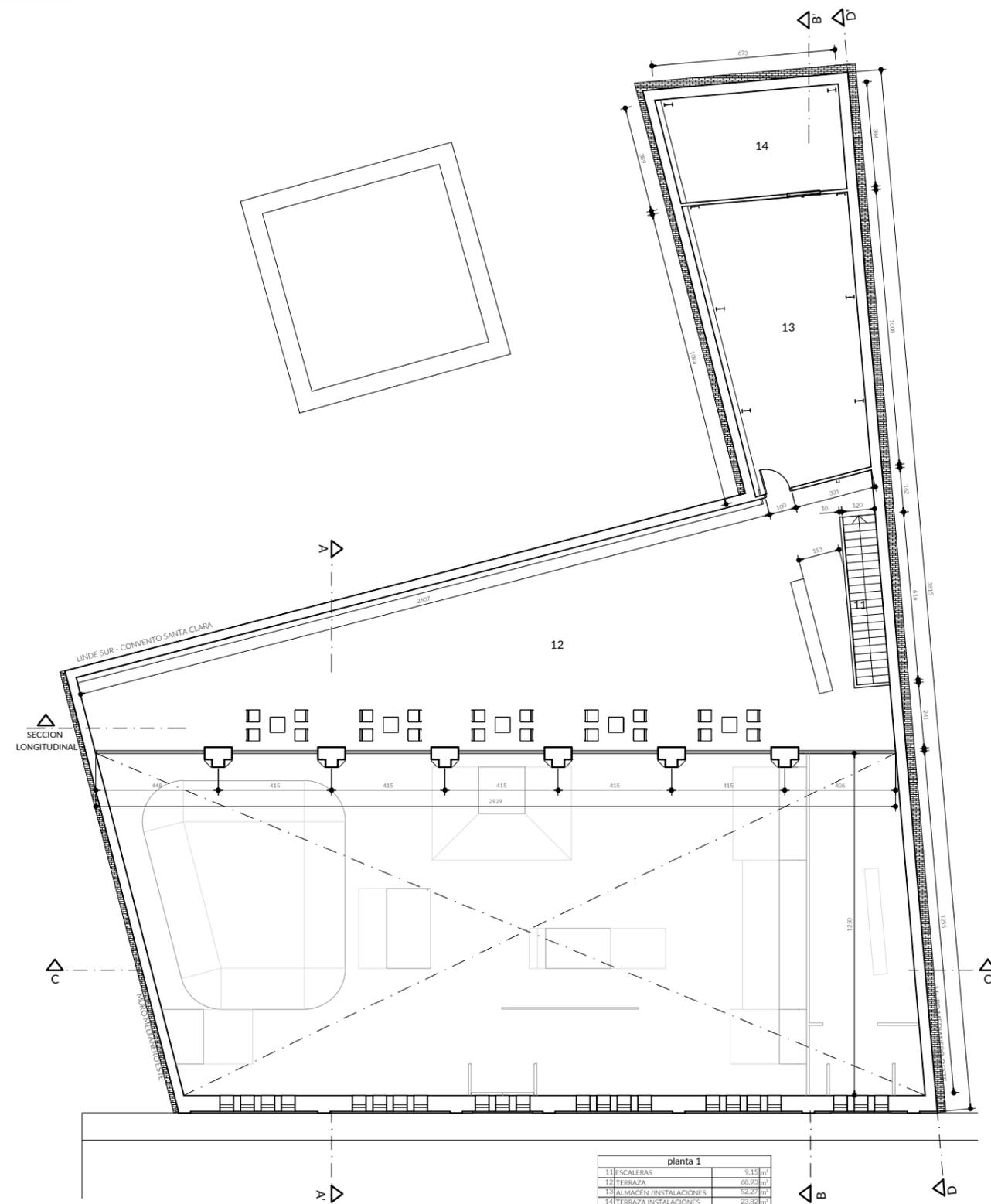


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE SEVILLA MASTER OFICIAL DE PERITACION Y REPARACION DE EDIFICIOS		
REHABILITACION DE LA CUBIERTA PLANA DE LA NAVE SINGER, SEVILLA		
ALUMNO ANDRÉS EDUARDO ORTIZ MUÑOZ	REHABILITACION 1997 ESTRUCTURA DETALLES	CONTENIDO REPARACION INTERVENCIÓN
JULIO 2020		PLANO Nº 02.03 ESCALA INDICADAS



ARQUITECTURA PLANTA 0
ESCALA 1/200

planta 0	
01 VESTIBULO	10,53 m ²
02 ZONAS COMUNES	68,93 m ²
03 TAQUILLA	22,54 m ²
04 SKATE 1	138,92 m ²
05 SKATE 0	317,58 m ²
06 ASEO UNISEX	4,49 m ²
07 PASILLO	19,58 m ²
08 ALMACEN	12,18 m ²
09 ASEO VESTUARIO HOMBRRES	18,08 m ²
10 ASEO VESTUARIO MUJERES	20,28 m ²
TOTAL	613,91 m ²

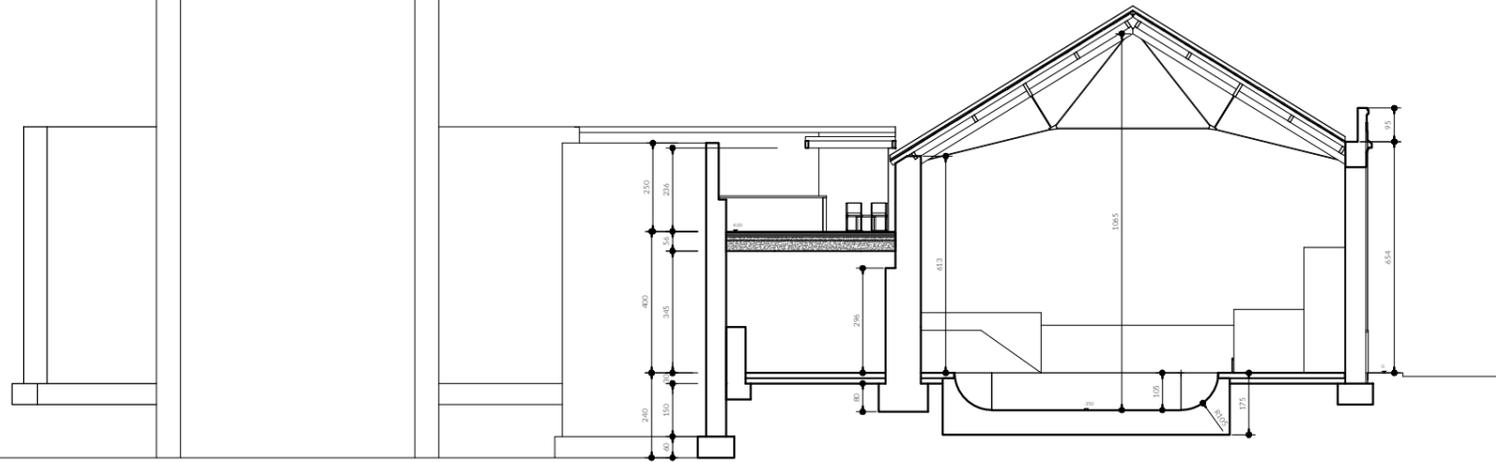


ARQUITECTURA PLANTA 1
ESCALA 1/200

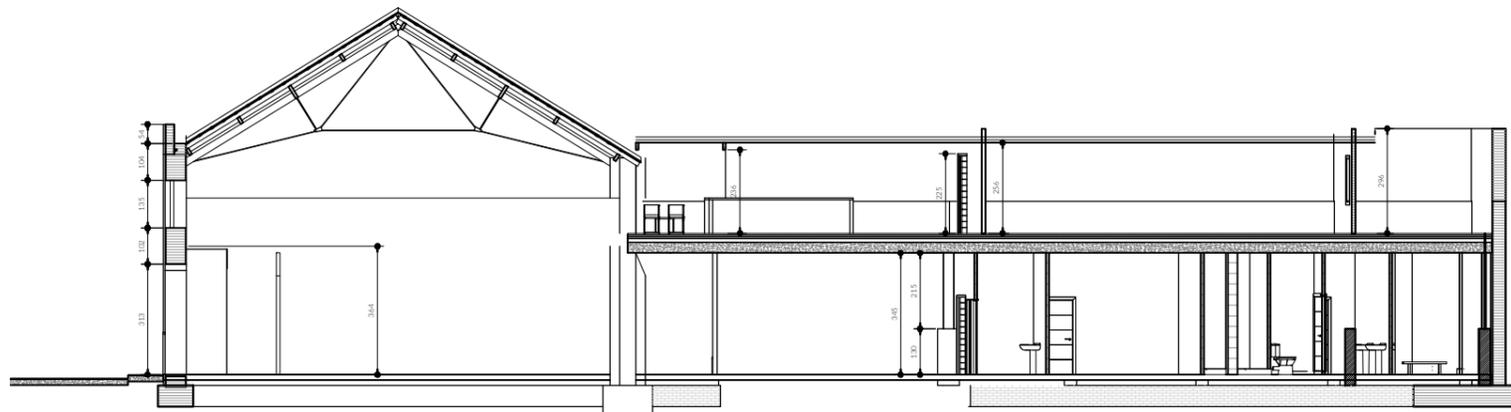
planta 1	
11 ESCALERAS	9,15 m ²
12 TERRAZA	68,93 m ²
13 ALMACEN / INSTALACIONES	52,27 m ²
14 TERRAZA INSTALACIONES	23,82 m ²
TOTAL	154,17 m ²



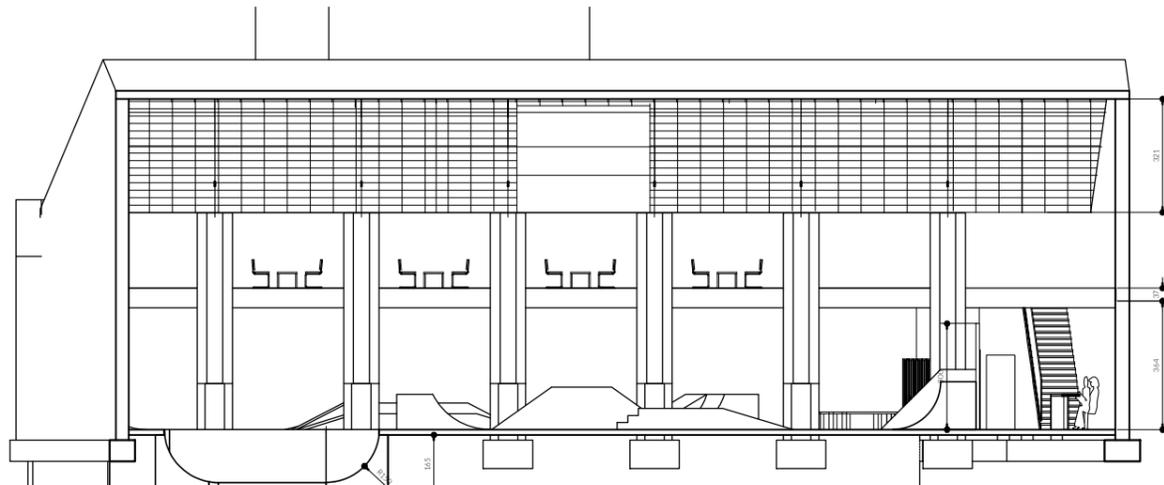
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE SEVILLA MASTER OFICIAL DE PERITACION Y REPARACION DE EDIFICIOS			PLANO Nº 03.01 ESCALA INDICADAS
REHABILITACION DE LA CUBIERTA PLANA DE LA NAVE SINGER, SEVILLA			
ALUMNO ANDRÉS EDUARDO ORTIZ MUÑOZ JULIO 2020	CONTENIDO PROYECTO DE REHABILITACION PLANTAS DE ARQUITECTURA		



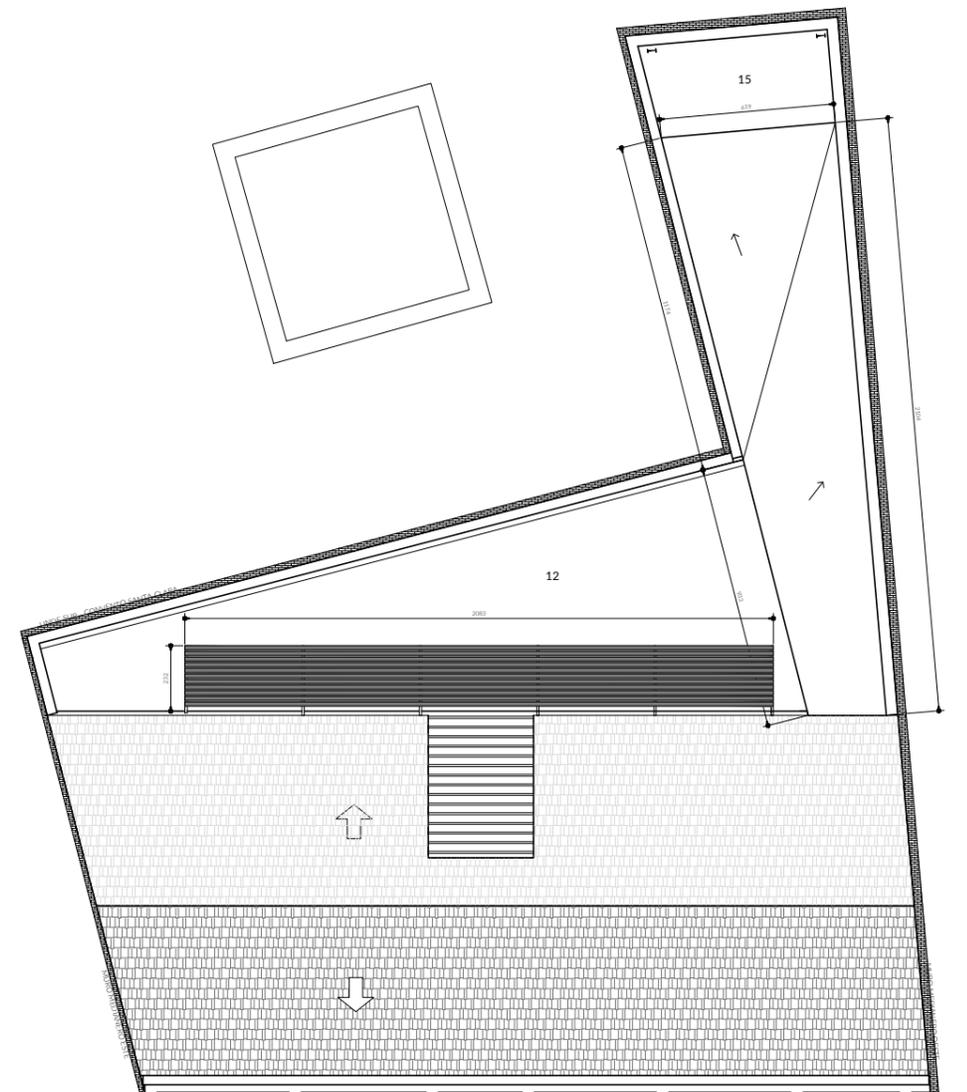
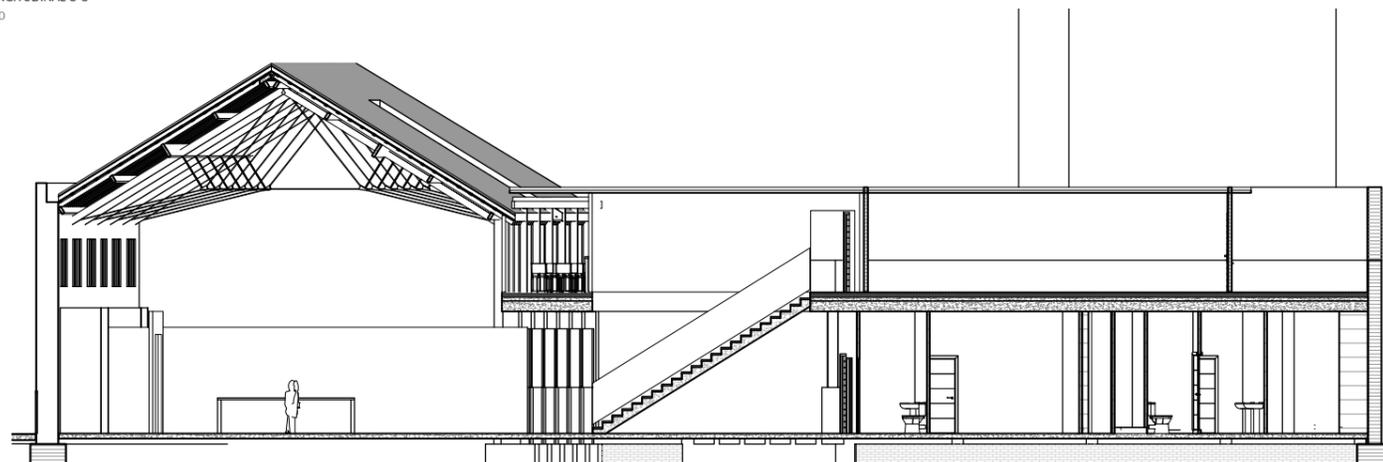
SECCIÓN TRANSVERSAL A-A'
ESCALA 1/200



SECCIÓN TRANSVERSAL B-B'
ESCALA 1/200

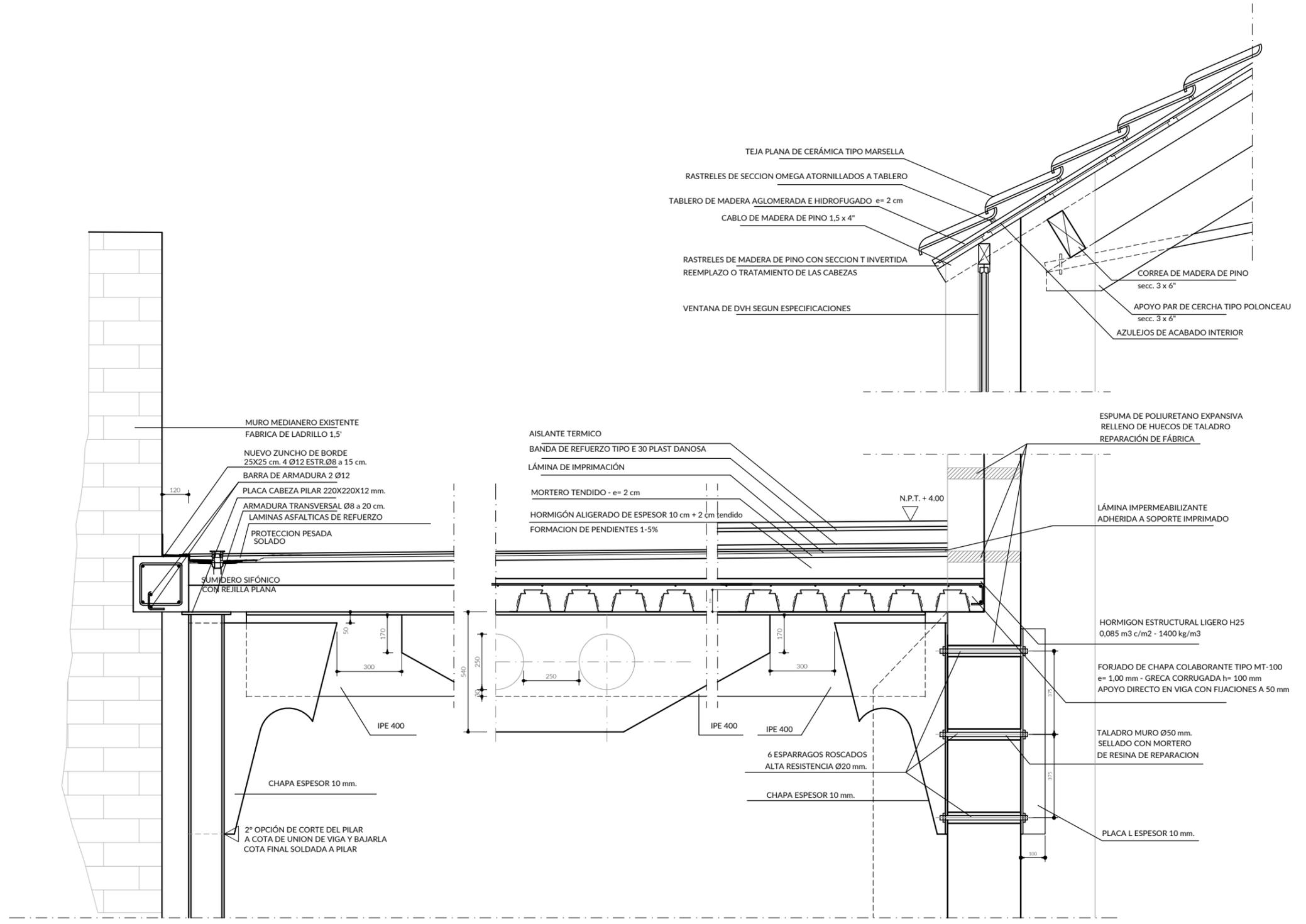


SECCIÓN LONGITUDINAL C-C'
ESCALA 1/200



PLANTA DE CUBIERTAS
ESCALA 1/250





SECCIÓN CONSTRUCTIVA PÓRTICO 2 - INTERVENCIONES
ESCALA 1/20



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE SEVILLA MASTER OFICIAL DE PERITACION Y REPARACIÓN DE EDIFICIOS			PLANO Nº 03.03
REHABILITACION DE LA CUBIERTA PLANA DE LA NAVE SINGER, SEVILLA			ESCALA INDICADAS
ALUMNO ANDRÉS EDUARDO ORTIZ MUÑOZ JULIO 2020	CONTENIDO DETALLE DE INTERVENCIÓN		