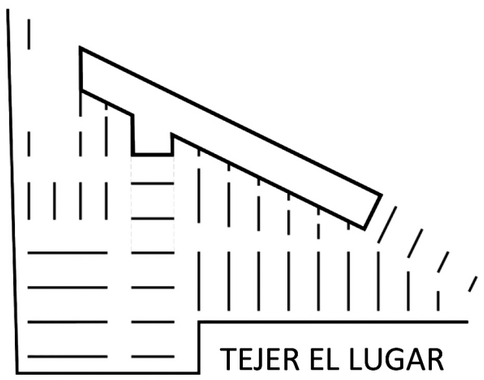


FUNDACIÓN GRUPO PÓRTICO

TRABAJO FIN DE MÁSTER | Isabel Ezquerra Alcázar | Tutor: Javier Pérez Herreras

El emplazamiento mantiene, desde el punto de vista de la morfología urbana actual, el enorme contraste de su posición histórica, dado que la incidencia de edificaciones en el arco del entorno oriental es prácticamente nula mientras que su pertenencia al recinto del exconvento, así como su proximidad a la Plaza de San Agustín y el barrio del mismo nombre lo sitúa y convierte en espacio límite. Un límite entre la ciudad histórica y la ciudad moderna y también un punto de desconexión entre ambas, ya que no está resuelta correctamente su relación. Además de situarse en la línea de muralla, el recinto del exconvento posee también una posición estratégica si se amplía la escala urbana.

Como se aprecia en la imagen la ciudad medieval que se veía representada en el plano de Carlos Casanova es completamente reconocible en la actualidad, al igual que el primer núcleo romano. Es en la extensión de su eje horizontal, el Decumano, donde se producen los primeros crecimientos de la ciudad. El actual barrio de San Pablo hacia el oeste, traspasando la puerta de Toledo y prolongándose por la actual calle Predicadores hasta la puerta de la muralla medieval de Baltax. Al este, el Decumano traspasaría la puerta Romana para prolongarse por la actual calle de San Agustín y finalizar en la plaza del mismo nombre, formando lo que entonces sería la judería. Así como la calle Predicadores tiene su finalización en la desembocadura a Plaza Europa, conectando con uno de los ejes estructurales de la ciudad moderna, no ocurre lo mismo con la calle de San Agustín. Como se ha dicho, esta calle finaliza en la plaza del mismo nombre que se encuentra presidida por la fachada de la iglesia del antiguo convento que ahí se ubicó y que es, sin duda, el espacio urbano más representativo del barrio que también toma su nombre. Sin embargo, no se produce la conexión con la ciudad actual como en el caso anterior. Esto se debe sin duda a su origen histórico, que como se ha explicado ya, era el de borde urbano. El convento ya estableció alguna relación con esa nueva cota en la que ahora se ha desarrollado la ciudad moderna, ya que ubicaba en ella sus huertas, pero esta conexión nunca se produjo a escala urbana ni de una forma pública. La diferencia topográfica, situación que no se produce en el otro caso mencionado, es otro hecho que también dificulta una relación directa.

En la intervención del Centro de Historias es con la que se materializa por primera vez en este espacio la intención de conectar estas dos cotas pertenecientes a dos momentos diferentes de la ciudad a través de la plaza interior que proyecta; sin embargo, no es a día de hoy una conexión que funcione correctamente. La existencia del solar vacante y el Albergue Municipal colindantes con ella hace, entre otros factores, que este espacio urbano pierda su escala y su función.

TEJER EL LUGAR

Proyecto de Ejecución | Arquitectura | SITUACION
CONTEXTO URBANO
Colmatación del entorno de San Agustín
Isabel Ezquerra Alcázar | Septiembre 2015

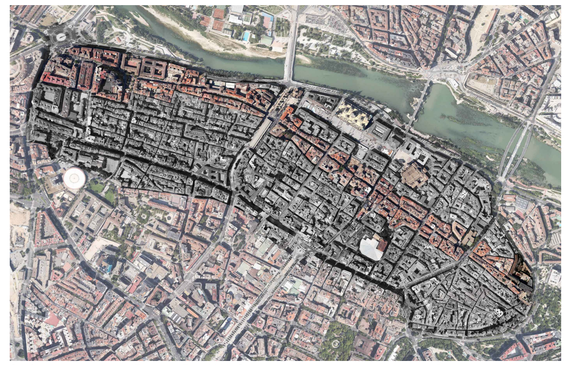
E 1:1000 A00

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras





Vista y plano de la Ciudad de Zaragoza de Carlos Casanova, 1734



Ortofoto actual ciudad de Zaragoza E 1:10000. Centro Histórico y primeros crecimientos. Decumano romano



Vista aérea del entorno. Estado actual



Vista aérea del entorno. Propuesta integrada

EX-CONVENTO-CUARTEL
CIUDAD ANTIGUA
CIUDAD MODERNA

TEJER EL LUGAR

Proyecto de Ejecución | Arquitectura | SITUACION

PLANTA DE SITUACION

Colmatación del entorno de San Agustín
Isabel Ezquerra Alcazar | Septiembre 2015

E 1:1000

A01

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras

Se pone en contraposición para el análisis del espacio urbano colindante al solar de actuación, el análisis de la Plaza de San Agustín, por su proximidad y por ser un espacio urbano representativo y adecuado.

Escala

Ya en un primer momento se puede apreciar una diferencia evidente entre la escala de los dos ámbitos. Mientras que la plaza barroca responde a la escala y tipo de ocupación del barrio, la plaza interior del Centro de Historias, que reinterpreta el espacio de los dos claustros del antiguo convento, posee una escala desmesurada en comparación a la trama del barrio que se descontrola aún más al estar bordeada por el solar vacante y la plaza del Albergue Municipal.

Límites

La plaza de San Agústin se encuentra completamente limitada por las fachadas de la trama residencial del barrio, además de la fachada de la iglesia que la preside y la fachada de la actual hemeroteca María Moliner. Sin embargo, como ya se ha enunciado anteriormente, la plaza interior de los Claustros no tiene un límite definido arquitectónicamente, a excepción de los que producen la fachada interior de la hemeroteca y las piezas del Centro de Historias. Al norte, donde limita con el solar de actuación, aparecen unos muros de Santiago Arranz pertenecientes a la intervención del Centro de Historias que no parecen una solución definitiva, sino una separación visual que no llega a acotar el espacio; y al oeste la separación con el Albergue no es más que un débil vallado que se ha visto reforzado con la colocación en el lado del Hospicio de casetas de obra. Nuevamente un límite visual que no aporta nada al conjunto. La preexistencia del solar de actuación, perteneciente a la época cuartelaria del recinto, se queda en un segundo plano sin vincularse con el espacio al que un día perteneció.

Por otro lado, mientras que las fachadas que limitan la plaza del barrio cuentan con gran actividad y vida, mirando hacia la calle y comunicándose con ella, las tres fachadas que limitan los dos lados de la plaza de los Claustros son mucho más introvertidas. La Hemeroteca es el único edificio que se abre a la plaza en todas sus alturas mientras que las dos piezas del Centro de Historias sólo se abren en planta baja, una planta baja que es espacio vestibular y no tiene una actividad ni ocupación continuada. El hecho de carecer de un control visual continuado, unido a su gran escala y unos límites conflictivos, visual y socialmente, en dos de sus lados, hace de este espacio un lugar poco confortable.

Al hablar de límites no se puede olvidar el límite que conforma el conjunto en sí mismo, límite de la ciudad histórica y del actual barrio de San Agustín. Si bien este se encuentra hoy desdibujado por el vacío que el solar de actuación supone en el borde del barrio y que a su vez no permite entender el espacio pe la plaza interior del Centro de Historias, ya que el espacio claustral carece de sentido sin una edificación perimetral.

Accesos

El proyecto del Centro de Historias crea para este espacio urbano interior tres accesos, uno desde la plaza de San Agustín y los otros dos desde la calle Asalto, proponiendo esa conexión a la que antes se hacía referencia. Hay que señalar que uno de estos últimos se encuentra permanentemente cerrado, el que limita con el solar del proyecto, mientras que los otros dos se cierran durante la noche. Se ratifica aquí la no conformación de un espacio público ni una conexión entre las dos ciudades exitosa, ya que esta se ve limitada según la franja horaria. Por el contrario, la plaza de San Agustín forma parte de una trama urbana consolidada y participa activamente de ella.

Puntos de interés y flujos

Sin duda alguna, si hablamos de la plaza barroca, su interés reside principalmente en su propia concepción así como en la fachada de la iglesia que la preside, declarada, junto con la fachada de la hemeroteca, de interés monumental. A parte de este interés espacial y visual se puede acceder desde ella a los dos espacios (hemeroteca y Centro de Historias), por lo que el flujo que se genera en ella la recorre completamente. En la plaza de los Claustros es obvio que el interés reside en el Centro de Historias, sin embargo, sólo un acceso a este espacio se sitúa en la plaza, existiendo otros dos desde los que se puede acceder; el mencionado en la plaza de San Agustín y un segundo en el acceso desde la calle Asalto a esta plaza. Por tanto no existe una actividad que potencie el flujo por la plaza, estableciendo únicamente un débil recorrido a lo largo de la fachada del Centro de Historias entre los dos accesos a la plaza, quedando el resto del espacio carente de actividad.

Oportunidades

La posibilidad de actuar en este solar vacante del histórico recinto conventual y posterior cuartel, permite dar respuesta a muchas de las situaciones conflictivas enunciadas. Así pues, se entiende que el vacío debe convertirse en un espacio construido que consolide el lugar, que dibuje el límite de la ciudad histórica, que de fachada y actividad a la plaza de los claustros y que sitúe el edificio existente en su contexto, relacionándolo nuevamente con el recinto exconventual al que pertenece y dejando así de ser un objeto desvinculado del lugar. El hecho de que el solar se ubique en la antigua línea de muralla permite también convertir a este proyecto en sí mismo en la conexión entre ambas ciudades.

Su historia, su evolución, su trama, el edificio que en él se ubica sin encontrar su sitio, y todos los condicionantes urbanos mencionados ayudarán a construir este lugar.

- ANALISIS DEL LUGAR
- PROPUESTA INTERVENCION
- LIMITE HISTORICO Y TOPOGRAFICO
- BARRERA FISICA / VISUAL
- ENTORNO PROBLEMATICO
- FACHADA INTROVERTIDA - NO CONTROL VISUAL
- FACHADA VIVA - CONTROL VISUAL
- DESCONEXIONES
- CONEXIONES
- FOCOS DE INTERES
- FOCOS CON POSIBILIDADES
- FLUJOS
- TRAZAS DEL LUGAR



Visión del solar de intervención y el edificio existente desde el encuentro entre calle Alonso V y Asalto



Visión de la plaza de los Claustros del Centro de Historias con el Albergue Municipal al fondo

TEJER EL LUGAR

E 1:300

A02

Proyecto de Ejecución | Arquitectura | EMPLAZAMIENTO

EMPLAZAMIENTO ESTADO ACTUAL (+2.70m)

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Septiembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras

CALLE PASCUAL ALBERO BURILLO

CALLE ALONSO V

PLAZA ANTONIO BELTRAN MARTINEZ

ANDADOR ALBERTO ALBERICIO CONCHAN

CALLE ASALTO

CALLE ARCADAS

PLAZA SAN AGUSTIN

SAN AGUSTIN

CALLE VIOLA

PARQUE BRUIL

198.05 199.04 199.03 200.21 200.3 200.65 200.65 201.5 201.54 201.14 200.86 201 200.85 200.6 200.59 198.16 197.84 197.34 197.79 197.95 197.52 197.74 197.67 197.8 197.34 198.25 197.8 197.3 196.91 197.73 196.79 196.38 196.52 196.81 196.93 196.61 196.5 196.65 196.68 196.74 197.73 195.54 195.38 195.04 194.88 195.01 195.12 197.67 197.77 195.34

TEJER EL LUGAR

Proyecto de Ejecución | Arquitectura | EMPLAZAMIENTO

EMPLAZAMIENTO COTA CIUDAD ANTIGUA (+2.70m)

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Septiembre 2015

E 1:300

A03

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras

198.05
196.79
196.52
199.04
197.73
196.91
196.81
CALLE PASCUAL ALBERO BURILLO
196.93
197.3
199.03
196.61
PLAZA ANTONIO BELTRAN MARTINEZ
196.5
CALLE ALONSO V
197.84
197.34
198.16
197.79
196.65
196.68
196.74
ANDADOR ALBERTO ALBERICIO CONCHAN
197.95
197.73
195.54
197.52
CALLE ASALTO
197.74
195.38
194.88
197.67
195.04
195.01
CALLE ARCADAS
197.67
197.77
PARQUE BRUIL
195.12
197.8
195.34
SAN AGUSTIN
PLAZA SAN AGUSTIN
CALLE VIOLA
197.8

TEJER EL LUGAR

Proyecto de Ejecución | Arquitectura | EMPLAZAMIENTO

EMPLAZAMIENTO COTA CIUDAD MODERNA (+0.0m)

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Septiembre 2015

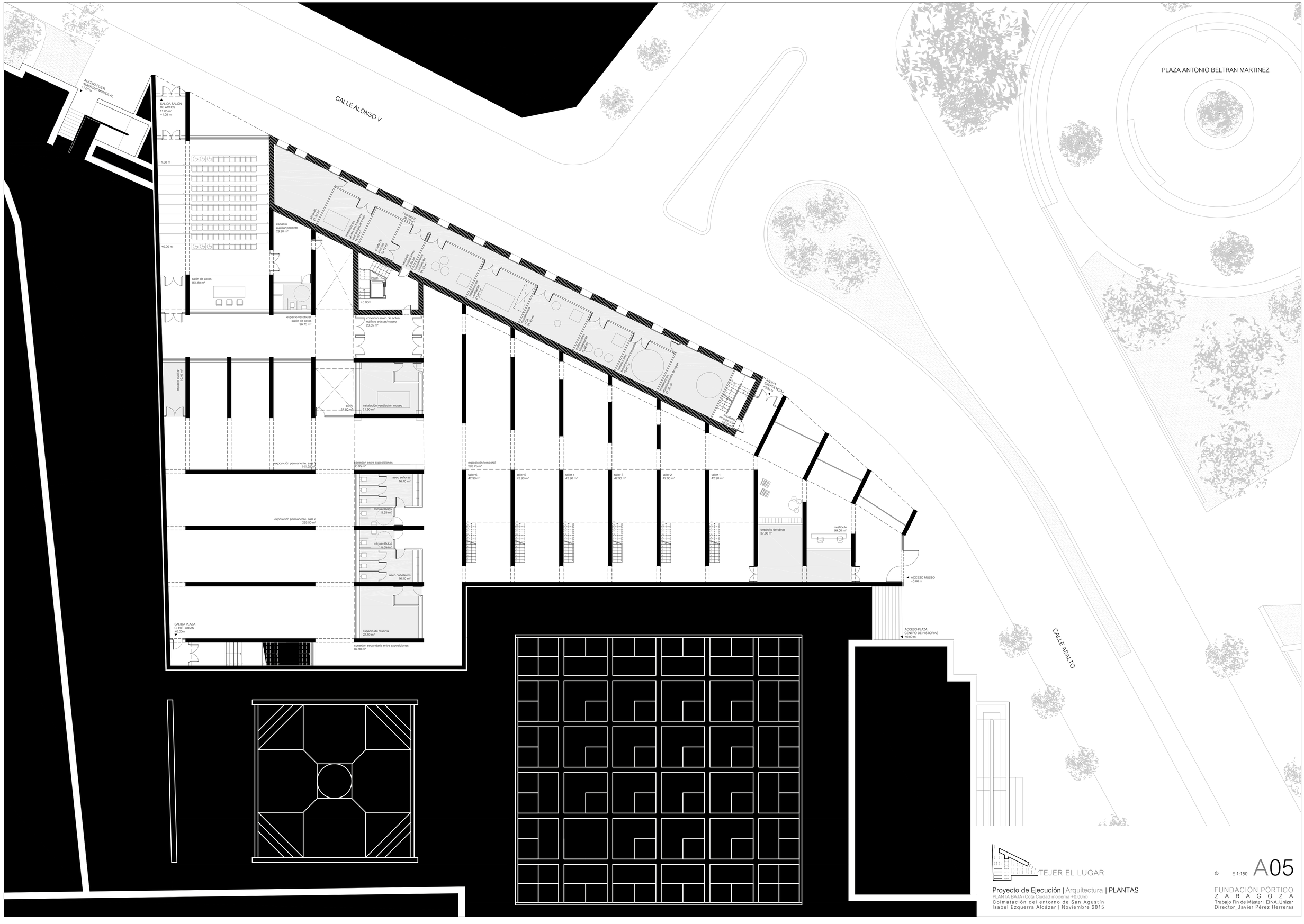
E 1:300

A04

FUNDACIÓN PÓRTICO
ZARAGOZA

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras



TEJER EL LUGAR

E 1:150

A05

Proyecto de Ejecución | Arquitectura | PLANTAS

PLANTA BAJA (Cota Ciudad moderna +0,00m)

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras

CALLE ALONSO V

PLAZA ALBERGUE MUNICIPAL
+3.05m

PLAZA ANTONIO BELTRAN MARTINEZ

ACCESO
ALBERGUE MUNICIPAL
+3.05m

almacen
58.30 m²

Taller Resonancia
36.70 m²

circulación
20.40 m²

instal.

distribuidor
10.80 m²

Dorm
9.00 m²

vivienda
30.70 m²

Dorm
9.00 m²

vivienda
30.70 m²

Dorm
9.00 m²

vivienda
30.70 m²

Dorm
9.00 m²

vivienda
30.70 m²

ACCESO
EDIFICIO ARTISTAS
+2.71m

vestíbulo
81.15 m²

ACCESO
EDIFICIO ARTISTAS
+2.71m

ACCESO
EDIFICIO ARTISTAS
+2.71m

ACCESO
+2.71m

taller 6
20.35 m²

taller 5
20.35 m²

taller 4
20.35 m²

taller 3
20.35 m²

taller 2
20.35 m²

taller 1
20.35 m²

muestra pública
29.70 m²

ACCESO
+2.71m

muestra pública
29.70 m²

ACCESO
+2.71m

tienda
29.70 m²

SALIDA PLAZA
C. HISTORIAS
+2.71m

PLAZA CENTRO DE HISTORIAS
+2.70m

CALLE ASALTO

ACCESO
ALBERGUE MUNICIPAL
+3.05m

ACCESO BIBLIOTECA MARIA MOLINER
+2.90m

CONEXION PLAZA SAN AGUSTIN
+2.65m

ACCESO C. HISTORIAS
+2.65m

TEJER EL LUGAR

E 1:150

A06

Proyecto de Ejecución | Arquitectura | PLANTAS

PLANTA PRIMERA (Cota Ciudad antigua +2.70m)

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras

CALLE ALONSO V

PLAZA ANTONIO BELTRAN MARTINEZ

PLAZA ALBERQUE MUNICIPAL
+3.05m

estar comun
80.29 m²

circulación
33.60 m²

instal.

Cuarto
6.20 m²

vivienda
33.15 m²

distribuidor
10.80 m²

circulación
19.65 m²

servicios
14.45 m²

administración
16.40 m²

office
24.10 m²

baño
4.70 m²

vivienda
33.15 m²

baño
4.70 m²

vivienda
33.15 m²

vivienda
33.15 m²

PLAZA CENTRO DE HISTORIAS
+2.70m

CALLE ASALTO

TEJER EL LUGAR

E 1:150

A07

Proyecto de Ejecución | Arquitectura | PLANTAS

PLANTA SEGUNDA (Cota +7.11m)

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras

CALLE ALONSO V

PLAZA ANTONIO BELTRAN MARTINEZ

PLAZA ALBERQUE MUNICIPAL
+3.05m

PLAZA CENTRO DE HISTORIAS
+2.70m

CALLE ASALTO

instal.

distribuidor
10.80 m²

circulación
19.65 m²

servicios
14.45 m²

almacén
16.40 m²

dirección
24.10 m²

aseos 08 Actur
84.57 m²

cafetería
74.10 m²

aseos
27.60 m²

circulación
4.60 m²

dirección
14.00 m²

TEJER EL LUGAR

E 1:150

A08

Proyecto de Ejecución | Arquitectura | PLANTAS

PLANTA TERCERA (Cota +11.44m)

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras

CALLE ALONSO V

PLAZA ALBERQUE-MUNICIPAL
+3.05m

PLAZA ANTONIO BELTRAN MARTINEZ

PLAZA CENTRO DE HISTORIAS
+2.70m

CALLE ASALTO

TEJER EL LUGAR

E 1:150

A09

Proyecto de Ejecución | Arquitectura | PLANTAS

PLANTA CUBIERTAS

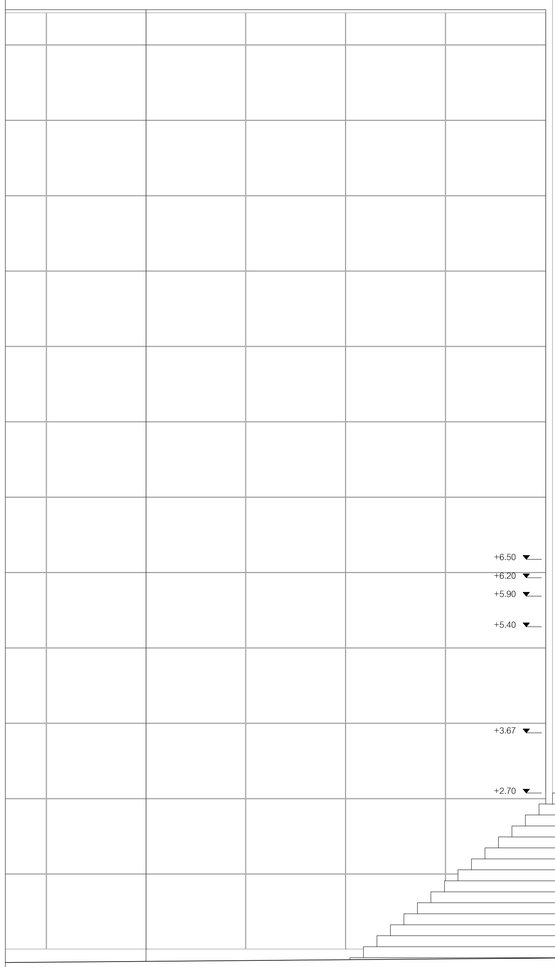
Colmatación del entorno de San Agustín

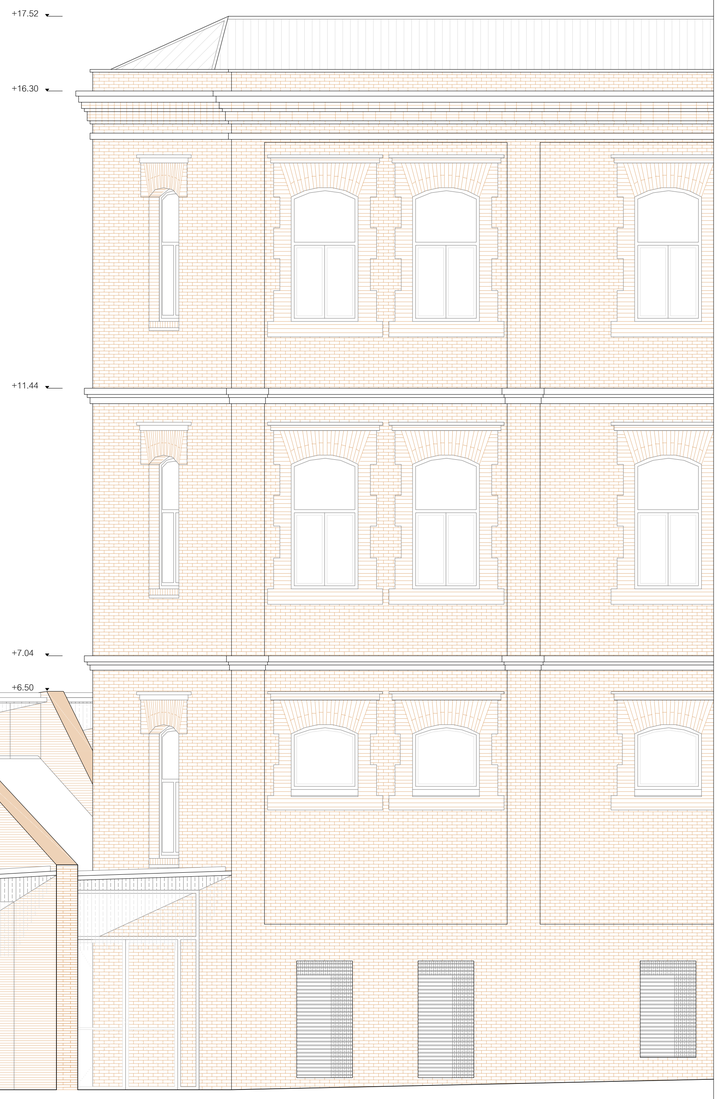
Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

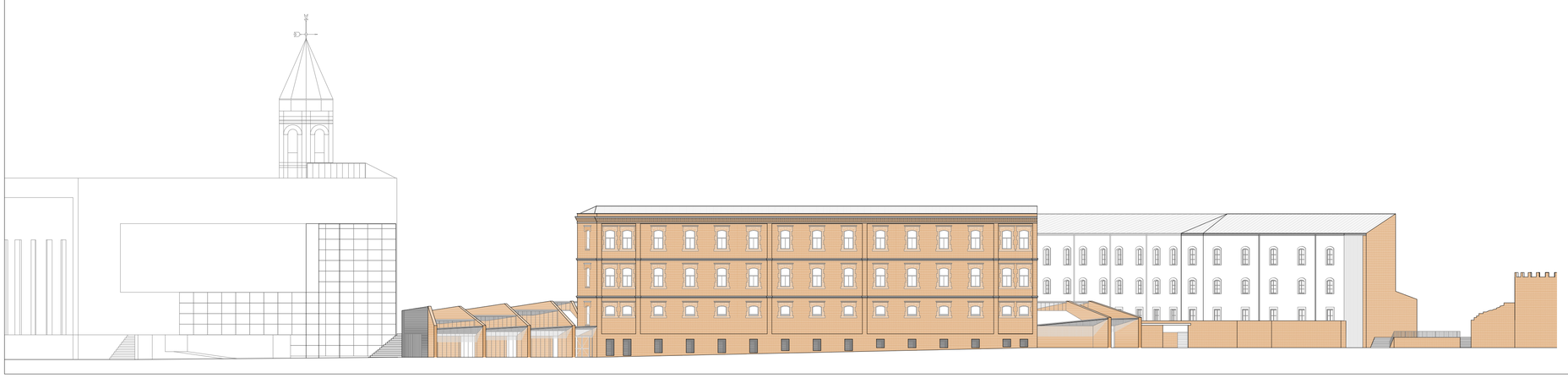
FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A

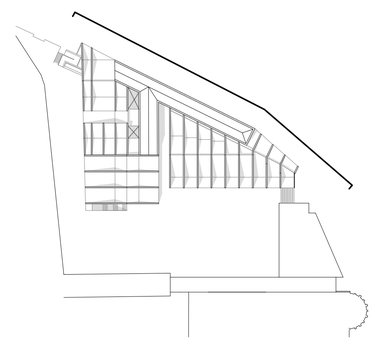
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras









TEJER EL LUGAR

Proyecto de Ejecución | Arquitectura | ALZADOS

ALZADO I CALLE ALONSO V

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

E 1:50
E 1:300

A10

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras

+17.52

+11.44

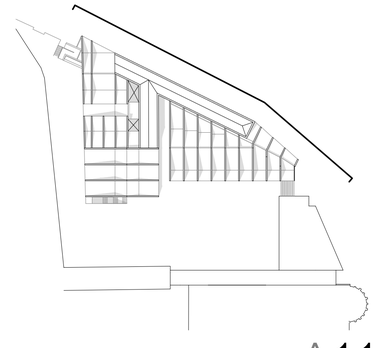
+7.04

+6.50

+5.40

+4.60





TEJER EL LUGAR

Proyecto de Ejecución | Arquitectura | ALZADOS

ALZADO II CALLE ALONSO V

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

E 1:50
E 1:300

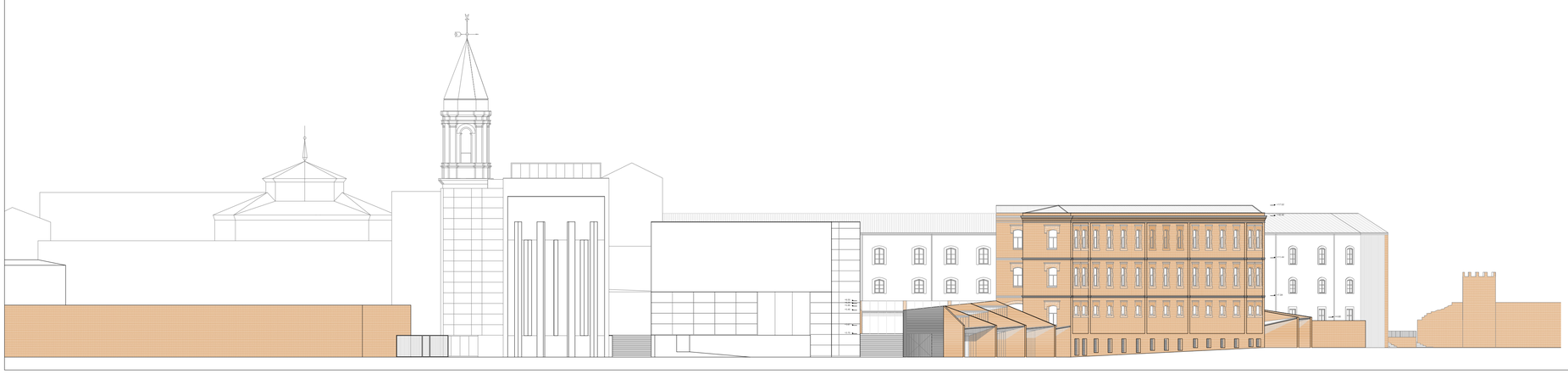
A11

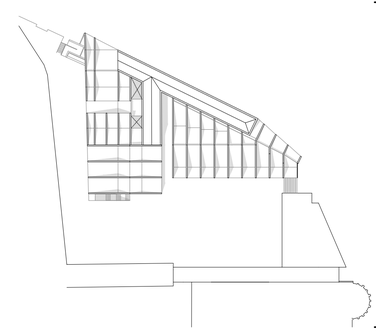
FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras







TEJER EL LUGAR

Proyecto de Ejecución | Arquitectura | ALZADOS

ALZADO CALLE ASALTO

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

E 1:100
E 1:300

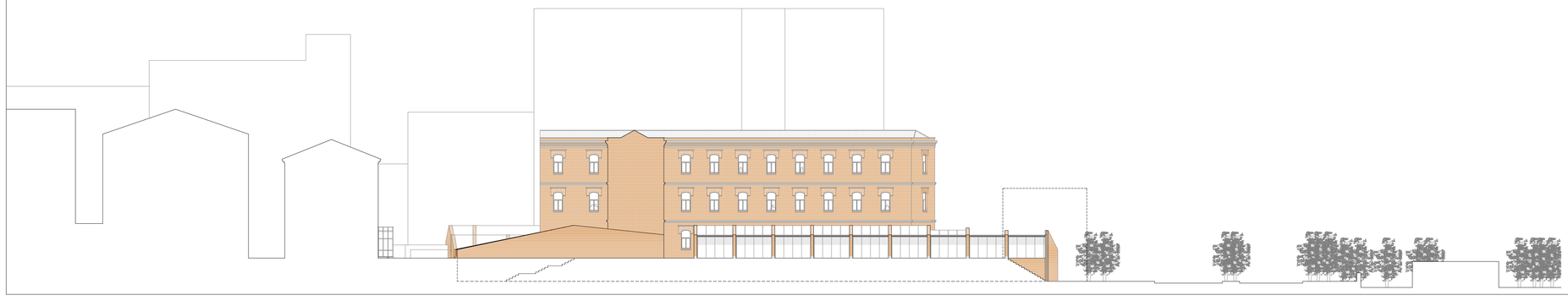
A12

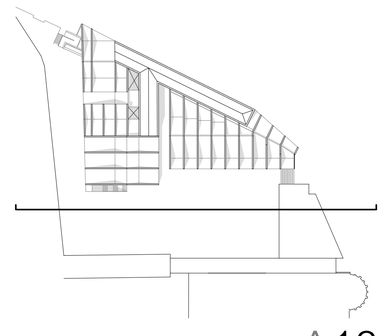
FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras







TEJER EL LUGAR

Proyecto de Ejecución | Arquitectura | ALZADOS

ALZADO PLAZA DE LOS CLAUSTROS

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

E 1:100
E 1:300

A13

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras



TEJER EL LUGAR

Proyecto de Ejecución | Arquitectura | ALZADOS

ALZADO PLAZA ALBERGUE MUNICIPAL

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

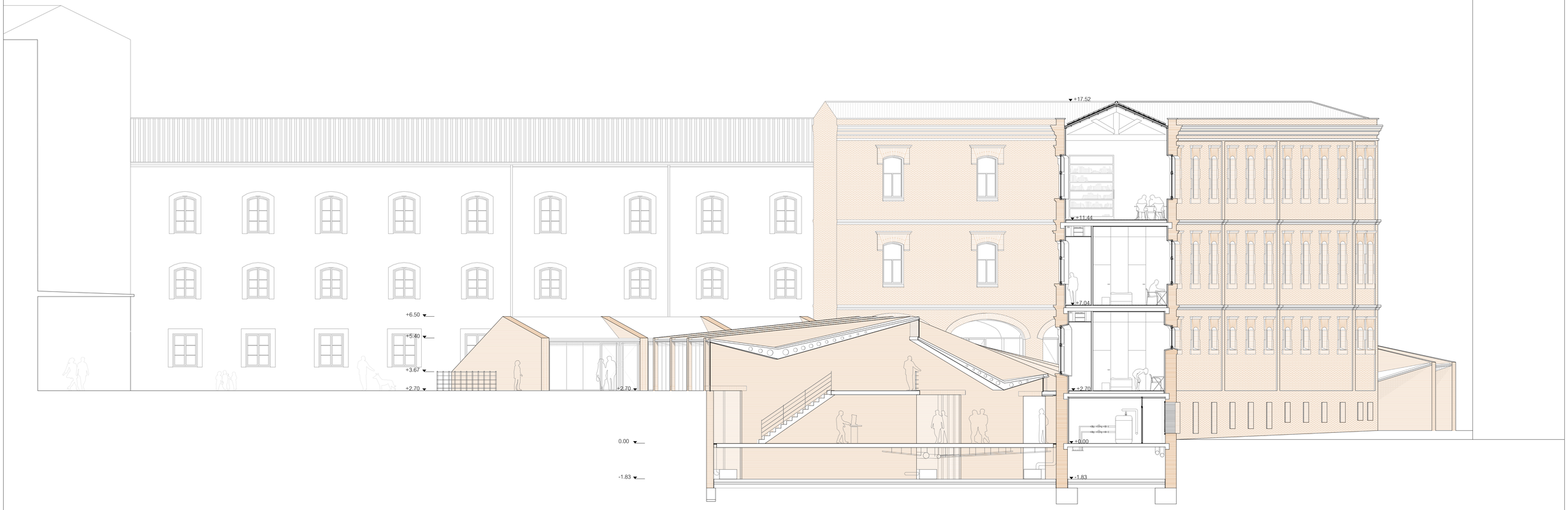
E 1:100
E 1:300

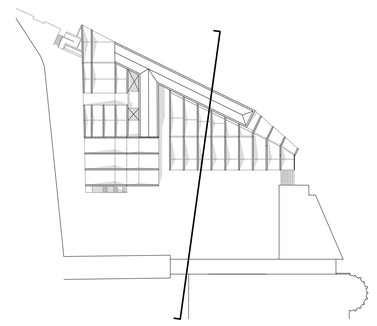
A14

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras





TEJER EL LUGAR

E 1:100 A15

Proyecto de Ejecución | Arquitectura | SECCIONES

SECCION A-A' TALLERES Y EXPOSICIÓN TEMPORAL

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

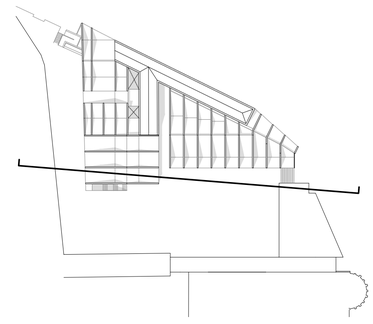
FUNDACIÓN PÓRTICO

Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras





TEJER EL LUGAR

E 1:100 A16

Proyecto de Ejecución | Arquitectura | SECCIONES

SECCION B-B' SALA EXPOSICIÓN PERMANENTE II

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

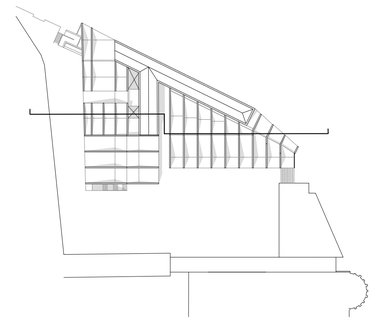
FUNDACIÓN PÓRTICO

Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras





TEJER EL LUGAR

E 1:100 A17

Proyecto de Ejecución | Arquitectura | SECCIONES

SECCIÓN C-C' NUEVO ESPACIO LONGITUDINAL

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

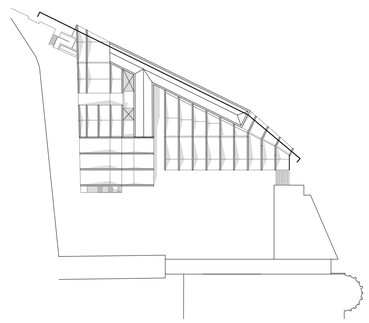
FUNDACIÓN PÓRTICO

Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras

+17.52
+16.30
+11.44
+7.04
+6.50
+11.44
+7.04
+6.50
+5.40
+2.70
+0.00



TEJER EL LUGAR

E 1:100 A18

Proyecto de Ejecución | Arquitectura | SECCIONES

SECCIÓN D-D' EDIFICIO EXISTENTE LONGITUDINAL

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO

Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras

CALLE ALONSO V

PLAZA ANTONIO BELTRAN MARTINEZ

CALLE ASALTO

TEJER EL LUGAR

Proyecto de Ejecución | Arquitectura | ACOTADOS

PLANTA BAJA (Cota Ciudad moderna +0,00m)

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

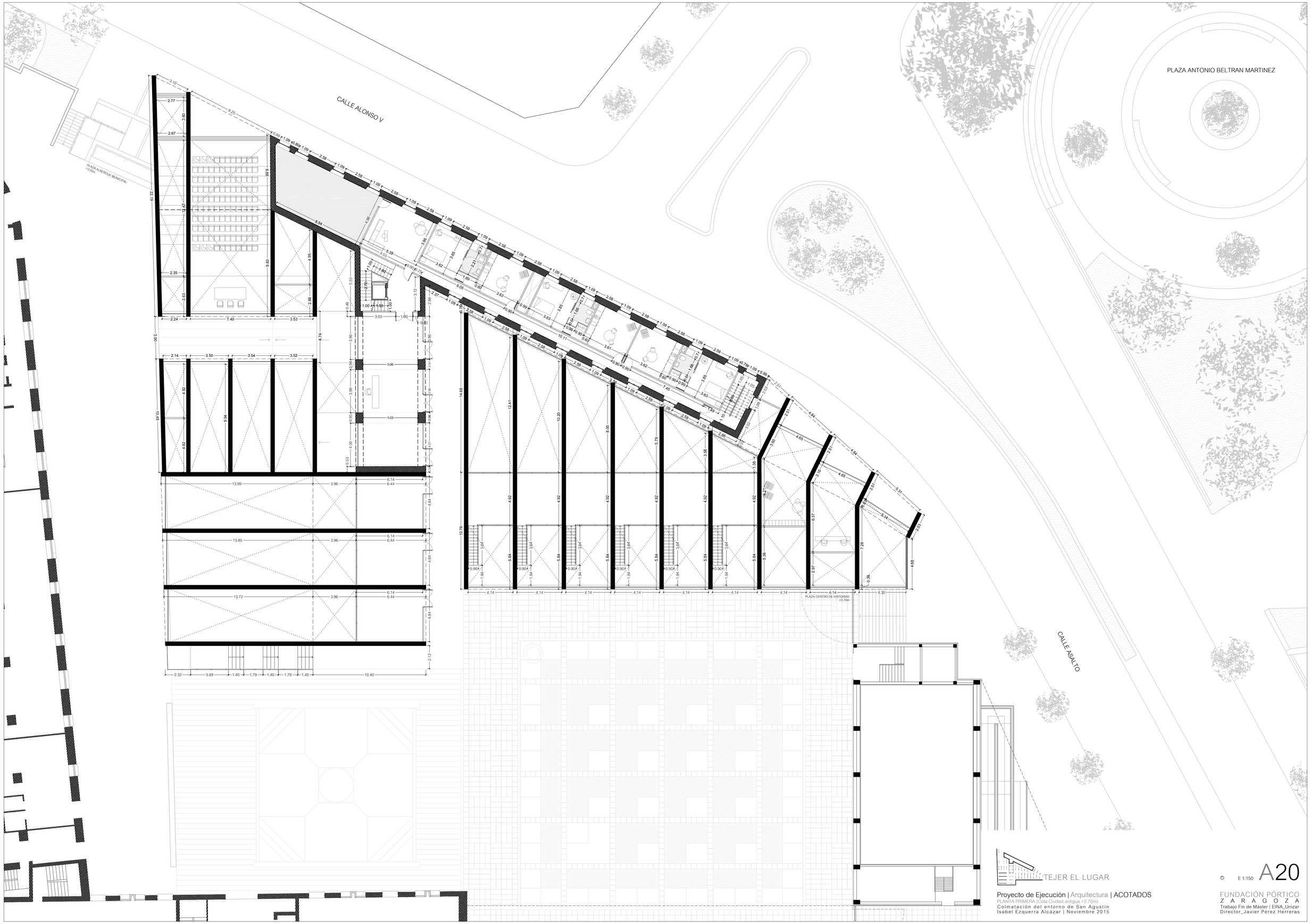
E 1:150

A19

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras



TEJER EL LUGAR

E 1:150

A20

Proyecto de Ejecución | Arquitectura | ACOTADOS

PLANTA PRIMERA (Cota Ciudad antigua +2.70m)

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO

Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras

CALLE ALONSO V

PLAZA ANTONIO BELTRAN MARTINEZ

PLAZA ALBERQUE-MUNICIPAL
+3.05m

PLAZA CENTRO DE HISTORIAS
+2.70m

CALLE ASALTO

TEJER EL LUGAR

E 1:150

A21

Proyecto de Ejecución | Arquitectura | ACOTADOS

PLANTA SEGUNDA (Cota +7.11m)

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras

CALLE ALONSO V

PLAZA ANTONIO BELTRAN MARTINEZ

PLAZA ALBERQUE MUNICIPAL
+13.05m

PLAZA CENTRO DE HISTORIAS
+2.70m

CALLE ASALTO

TEJER EL LUGAR

E 1:150

A22

Proyecto de Ejecución | Arquitectura | ACOTADOS

PLANTA TERCERA (Cota +11.44m)

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras

CALLE ALONSO V

PLAZA ANTONIO BELTRAN MARTINEZ

PLAZA ALBERQUE-MURO-3PAL
+3,20m

11,88
6,86
22,19
8,60
50,93
7,14
3,96
5,50
20,37
32,05
6,14
18,55
3,96
17,20
10,39
5,48
6,44
26,19
2,53
4,68
15,96
15,96
3,52
40,82
23,88

PLAZA CENTRO DE HISTORIAS
+2,70m

CALLE ASALTO

TEJER EL LUGAR

Proyecto de Ejecución | Arquitectura | ACOTADOS

PLANTA CUBIERTAS

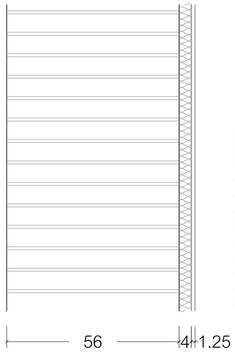
Colmatación del entorno de San Agustín
Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

© E 1:150 A23

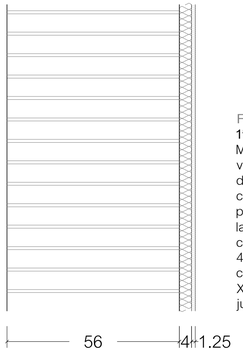
FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras



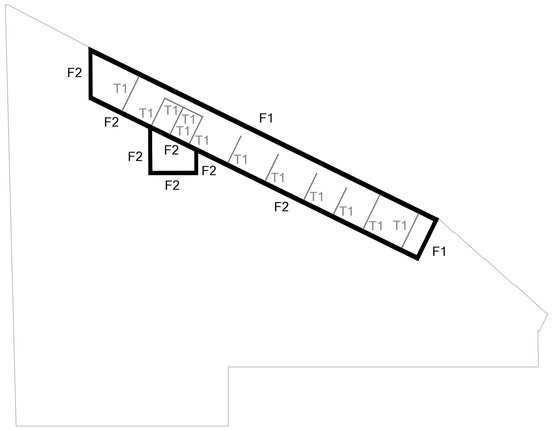
F1 - **Fachada de ladrillo existente - zócalo**
Muro estructural de fábrica de ladrillo macizo visto perteneciente al edificio del antiguo Cuartel de San Agustín. Sección correspondiente al zócalo, de mayor espesor, en la que no se coloca aislamiento por pertenecer a un espacio no habitable y ventilado.

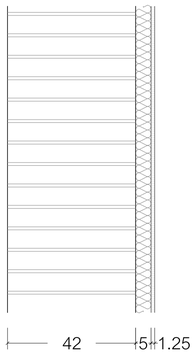


F2 - **Fachada de ladrillo existente + Aquapanel - zócalo y 1ª planta**
Muro estructural de fábrica de ladrillo macizo visto perteneciente al edificio del antiguo Cuartel de San Agustín. Sección de mayor espesor, correspondiente al zócalo (muros que limitan con espacio museístico). Se coloca por su cara interior un trasdosado sistema KAUF W83 Aquapanel Indoor compuesto por perfilería de aluminio extruido de 4cm y una placa Aquapanel de 12.5mm de yeso laminado, con interposición de 4cm de aislante térmico de XPS, anclado a estructura con interposición de junta elástica.

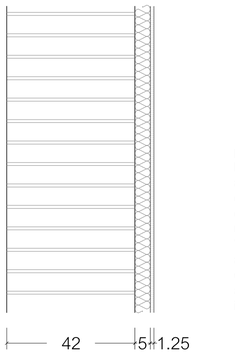


F3 - **Fachada de ladrillo existente + trasdosado - 1ª planta**
Muro estructural de fábrica de ladrillo macizo visto perteneciente al edificio del antiguo Cuartel de San Agustín. Sección de mayor espesor, correspondiente a la primera planta. Se coloca por su cara interior un trasdosado de yeso laminado sistema KAUF W63 Shaftwall compuesto por perfilería de aluminio extruido de 4cm y una placa de 12.5mm de yeso laminado, con interposición de 4cm de aislante térmico de XPS, anclado a estructura con interposición de junta elástica.

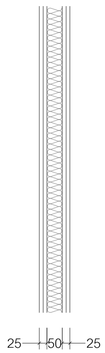


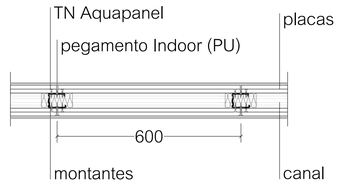


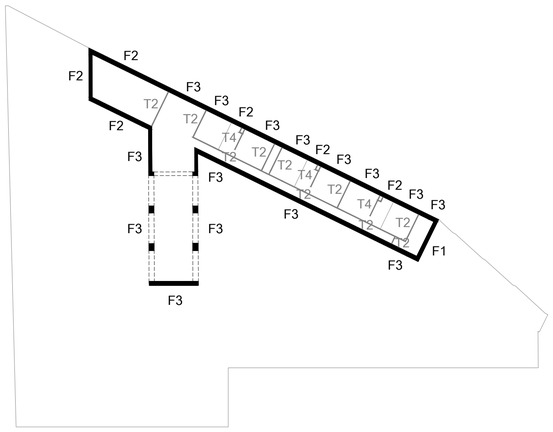
F4 - **Fachada de ladrillo existente + Aquapanel - plantas 2ª y 3ª** Muro estructural de fábrica de ladrillo macizo visto perteneciente al edificio del antiguo Cuartel de San Agustín. Sección correspondiente a la segunda y tercera planta, de menor espesor. Se coloca por su cara interior un trasdosado sistema KAUF W83 Aquapanel Indoor compuesto por perfilería de aluminio extruido de 4cm y una placa Aquapanel de 12.5mm de yeso laminado, con interposición de 4cm de aislante térmico de XPS, anclado a estructura con interposición de junta elástica.

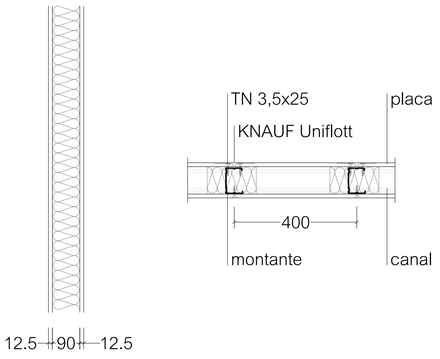


F5 - **Fachada de ladrillo existente - trasdosado - plantas 2ª y 3ª** Muro estructural de fábrica de ladrillo macizo visto perteneciente al edificio del antiguo Cuartel de San Agustín. Sección correspondiente a la segunda y tercera planta, de menor espesor. Se coloca por su cara interior un trasdosado de yeso laminado sistema KAUF W63 Shaftwall compuesto por perfilería de aluminio extruido de 5cm y una placa de 12.5mm de yeso laminado, con interposición de 5cm de aislante térmico de XPS, anclado a estructura con interposición de junta elástica.

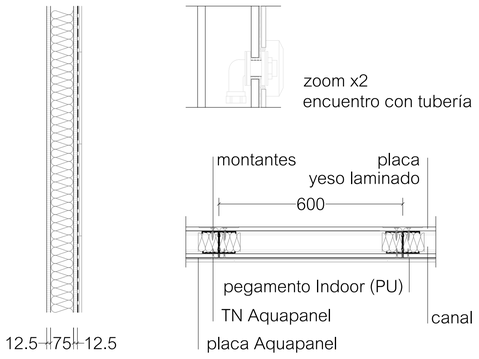




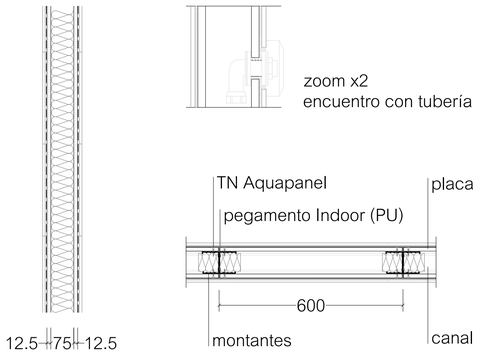




T2 - **Pared divisoria de cartón yeso (h=4m)**
Tabique autoportante de placas de cartón yeso con estructura metálica, modelo W111.es de KNAUF. Montantes de acero extruído de 90mm colocados cada 40cm y una placa de yeso laminado de 12.5mm atornillada a cada lado de la estructura. Interposición de aislante de lana mineral entre bastidores, anclada a la estructura con interposición de junta elástica.

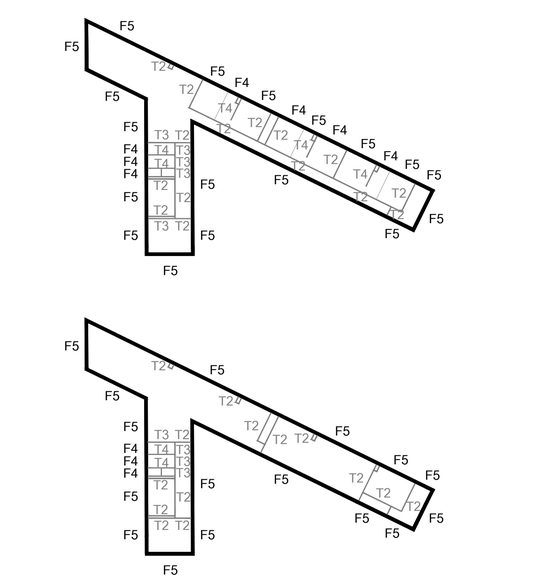


T3 - **Pared divisoria cartón yeso - Aquapanel Indoor alicatado**
Tabique autoportante que combina una placa de cartón yeso 12.5mm en una de sus caras con otra Aquapanel Indoor 12.5mm en la contraria. Estructura metálica, modelo W381.es de KNAUF. Doble montante de acero extruído de 75mm colocados cada 60cm en "H". Interposición de aislante de lana mineral entre bastidores, anclada a la estructura con interposición de junta elástica. Acabado de placa Aquapanel Indoor con alicatado sobre mortero de cola flexible e imprimación GRC.



T4 - **Pared divisoria Aquapanel Indoor alicatado**
Tabique autoportante de placas Aquapanel Indoor con estructura metálica, modelo W381.es de KNAUF. Doble montante de acero extruído de 75mm colocados cada 60cm en "H" y una placa Aquapanel Indoor de 12.5mm atornillada a cada lado de la estructura. Interposición de aislante de lana mineral entre bastidores, anclada a la estructura con interposición de junta elástica. Acabado con alicatado sobre mortero de cola flexible e imprimación GRC.

T1 - **Pared divisoria Aquapanel Indoor pintura lisa GRC**
Tabique autoportante de placas Aquapanel Indoor con estructura metálica, modelo W382.es de KNAUF. Montantes de acero extruído de 50mm colocados cada 60cm y dos placas Aquapanel Indoor de 12.5mm atornilladas a cada lado de la estructura. Interposición de aislante de lana mineral entre bastidores, anclada a la estructura con interposición de junta elástica. Acabado con pintura lisa flexible blanca sobre imprimación GRC y malla superficial con mortero Aquapanel.

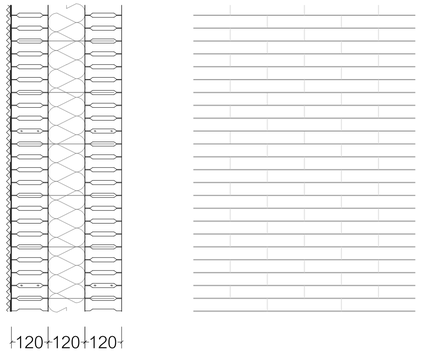


TEJER EL LUGAR

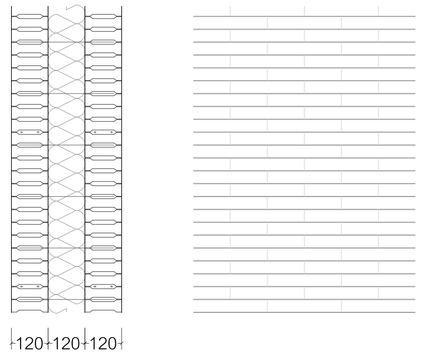
E 1:10
E 1:400
C01

Proyecto de Ejecución | Construcción | ALBAÑILERIA
EDIFICIO EXISTENTE
Colmatación del entorno de San Agustín
Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

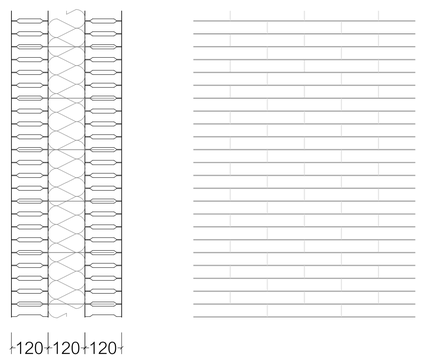
FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras



M1 - **Muro de carga de ladrillo en contacto con el terreno**
Muro estructural de fábrica de ladrillo visto de doble hoja con cámara intermedia. Se construye con ladrillo cara vista MALPESA PRENSADO TRIANA de cazoleta continua de dimensiones 240x120x40mm. Las juntas son de 2mm, tal como aconseja el fabricante, siendo llenas en el caso de los tendeles y vacías en el de las llagas, marcando suavemente las horizontales. La cámara de 12cm cuenta con aislamiento térmico XPS además de permitir ocasionalmente el paso de instalaciones. Por su cara exterior se coloca una lamina impermeabilizante adherida al muro y una capa drenante que la protege. Cuenta con armadura de tendel y llaves de atado.

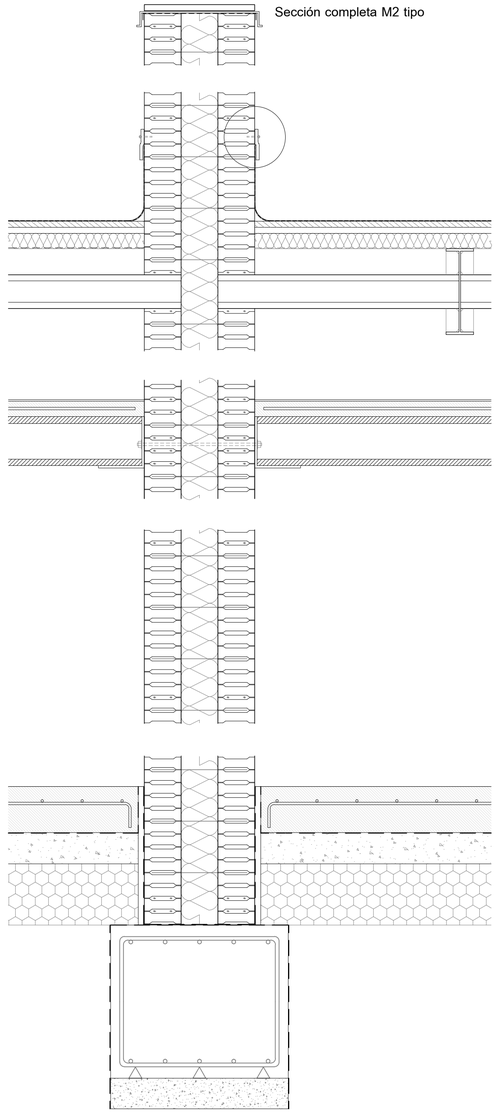


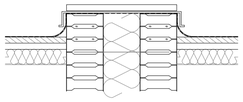
M2 - **Muro de carga de ladrillo**
Muro estructural de fábrica de ladrillo visto de doble hoja con cámara intermedia. Se construye con ladrillo cara vista MALPESA PRENSADO TRIANA de cazoleta continua de dimensiones 240x120x40mm. Las juntas son de 2mm, tal como aconseja el fabricante, siendo llenas en el caso de los tendeles y vacías en el de las llagas, marcando suavemente las horizontales. La cámara de 12cm cuenta con aislamiento térmico XPS además de permitir ocasionalmente el paso de instalaciones. Cuenta con armadura de tendel y llaves de atado.



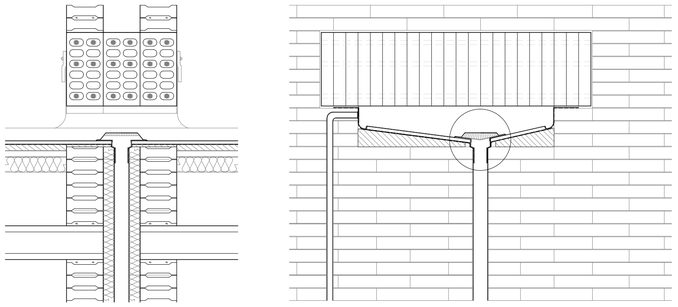
M3 - **Muro cerramiento de doble hoja de ladrillo**
Muro no estructural de fábrica de ladrillo visto de doble hoja con cámara intermedia. Se construye con ladrillo cara vista MALPESA PRENSADO TRIANA de cazoleta continua de dimensiones 240x120x40mm. Las juntas son de 2mm, tal como aconseja el fabricante, siendo llenas en el caso de los tendeles y vacías en el de las llagas, marcando suavemente las horizontales. La cámara de 12cm cuenta con aislamiento térmico XPS además de permitir ocasionalmente el paso de instalaciones. No se coloca armadura de tendel pero sí llaves de atado.

Sección completa M2 tipo

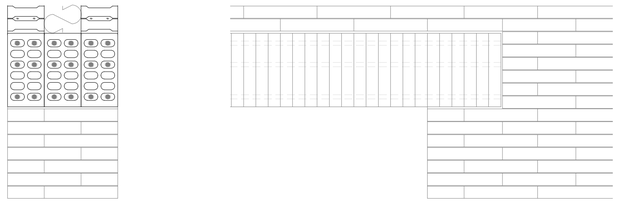




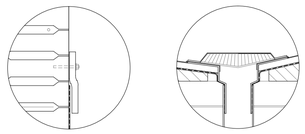
Detalle en los extremos encuentro con cubierta



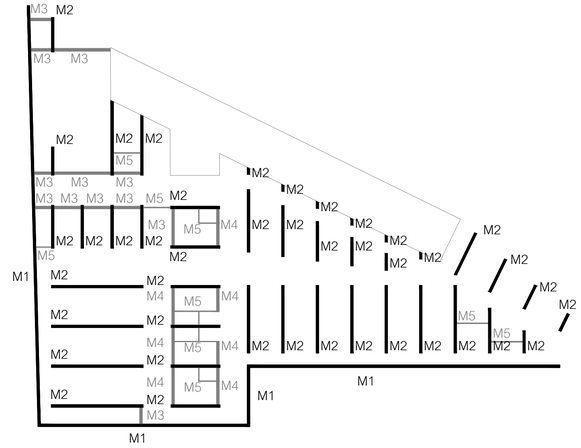
Sección transversal y longitudinal del paso del sistema de evacuación de aguas pluviales y salida ventilación de galería

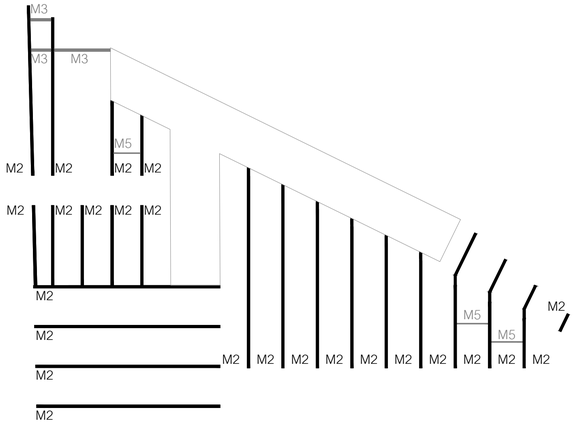


Sección transversal y longitudinal de formación de dinteles para huecos en muro

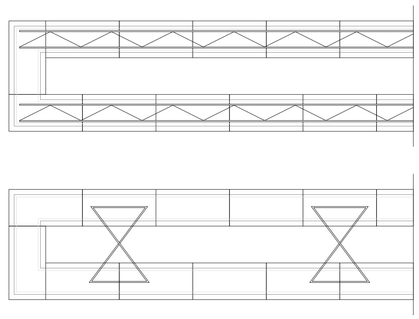


Detalles zoom x2



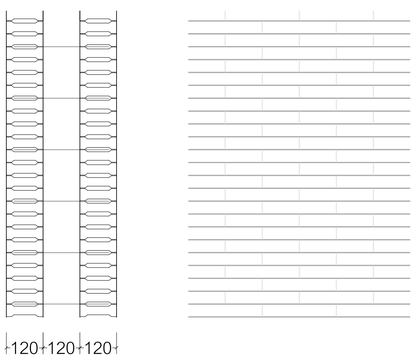


Detalle en planta de colocación de hiladas y remate de muro
Armadura de tendel cada 12 hiladas, en arranque y remate de muro y cuando acomentan sobre él elementos horizontales
Llaves de atado cada 4 hiladas





M4 - **Muro doble hoja paso de instalaciones**
Muro no estructural de fábrica de ladrillo visto dedoble hoja con cámara intermedia para paso de instalaciones. Se construye con ladrillo cara vista MALPESA PRENSADO TRIANA de cazoleta continua de dimensiones 240x120x40mm. Las juntas son de 2mm, tal como aconseja el fabricante, siendo llenas en el caso de los tendeles y vacías en el de las llagas, marcando suavemente las horizontales. No se coloca armadura de tendel pero sí llaves de atado.



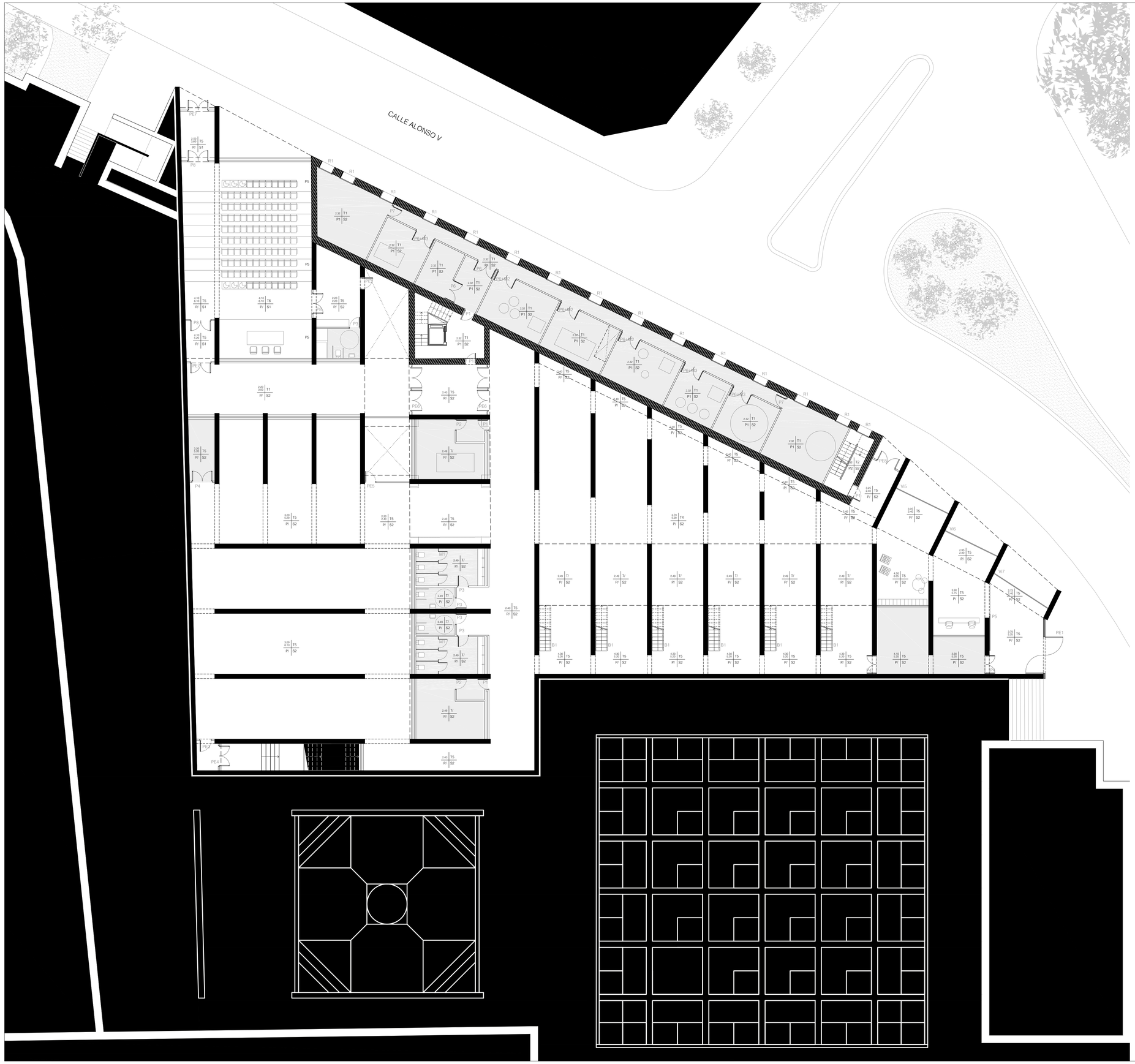
M5 - **Divisioria**
Pared de fábrica de ladrillo visto de una hoja dispuesta a soga. Se construye con ladrillo cara vista MALPESA PRENSADO TRIANA de cazoleta continua de dimensiones 240x120x40mm. Las juntas son de 2mm, tal como aconseja el fabricante, siendo llenas en el caso de los tendeles y vacías en el de las llagas, marcando suavemente las horizontales.

TEJER EL LUGAR

Proyecto de Ejecución | Construcción | ALBAÑILERIA
NUEVO ESPACIO
Colmatación del entorno de San Agustín
Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

E 1:10
E 1:400
C02

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras





P1 - **Aquapanel + imprimación GRC y pintura blanca**
Acabado con pintura lisa flexible blanca sobre imprimación GRC sobre malla superficial con mortero Aquapanel. Sistema de acabado para soluciones KNAUF con placas Aquapanel Indoor.
Características de seguridad: Resistencia al fuego EI-90.

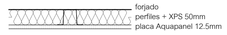
S1 - **Suelo laminado madera de roble**
Sistema Clasik Plank con tablón de Roble natural de 1200x140mm, PERRGO. Colocación directa sobre lámina Professional SundBloc de 2mm de PERGO (barrera de vapor + aislamiento a ruido de impacto) encima de la capa de compresión sobre suelo radiante o del forjado de placas alveolares en el caso de la sala de conferencias. En ambos espacios se dispone en el sentido longitudinal de los mismos, marcando la direccionalidad.



P2 - **Cartón yeso + pintura blanca**
Acabado pintado en blanco de soluciones con trasdosados o sistemas autoportantes de placas de cartón yeso.

S2 - **Resina epoxi**
Resina epoxi de 5mm color gris perla de DURACIL, proyectada directamente sobre la capa de compresión de las diferentes soluciones. Autonivelante. Superficie resistente e impermeable.





P3 - **Aquapanel + alicatado baños**
Alicatado sin junta STON-KER de piedra cerámica Arizona natural 50x30cm, PORCELANOSA. Colocado sobre sobre mortero de cola flexible e imprimación GRC en placa Aquapanel Indoor de 12.5mm de KNAUF.

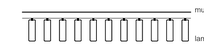
T1 - **Techo fijo Aquapanel**
Placas de Aquapanel de 12.5mm ancladas directamente a techo con perfiles omega de 50mm cada 50cm, según modelo D28.es de la empresa KNAUF. Interposición de aislamiento XPS. Acabado con mortero blanco Aquapanel y pintura lisa flexible blanca. **Características de seguridad**: Reacción al fuego y propagación interior según DB-SI 1: clase de reacción al fuego C-s2,d0.



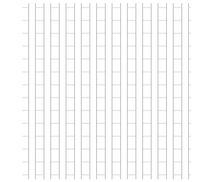


P4 - **Aquapanel + alicatado cocinas**
Alicatado de junta estrecha en mosaico L'ANTIC COLONIAL, color Urban Retro Níquel de 24x6x0.8cm, PORCELANOSA. Colocado sobre sobre mortero de cola flexible e imprimación GRC en placa Aquapanel Indoor de 12.5mm de KNAUF.

T2 - **Techo fijo cartón yeso blanco**
Placas de cartón yeso de 12.5mm ancladas a techo mediante perfiles omega atomilladas al forjado cada 50cm según modelo D154.es de la empresa KNAUF. Acabado pintado en blanco.
Características de seguridad: Reacción al fuego y propagación interior según DB-SI 1: clase de reacción al fuego C-s2,d0.



T3 - **Falso techo registrable de cartón yeso**
Placas de cartón yeso de 12.5mm ancladas a perfiles omega suspendidos del forjado dejando un falso techo de 50cm. Acabado pintado de blanco.**Características de seguridad**: Reacción al fuego y propagación interior según DB-SI 1: clase de reacción al fuego C-s2,d0.



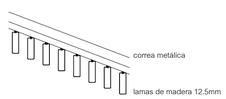


P5 - **Lamas de madera**
Sistema de listones de madera ACUSTIC GRID MP-22.7000 de 22x7cm de ROSOUND S.A. que cubre el muro longitudinal al este y que se pliega y continúa por el techo. Lamas de soporte ignífugo MDF revestido con chapa de madera de roble 017 que se anclan a muro de ladrillo mediante regletas metálicas que poseen unos tetones a los que encaja el clip practicable de los listones. Actúa como absorbente acústico.

T4 - **Madera abeto natural**
Terminación interior cubierta existente a dos aguas. Acabado de panel Sandwich MECAR 20mm de panel de abeto natural + 50mm lana de roca + 20mm tablero hidrófugo. Este sistema se apoya en los rastreles sobre las cerchas también de madera de abeto.



T5 - **Techo fijo cartón yeso gris perla**
Placas de cartón yeso de 12.5mm ancladas a techo mediante perfiles omega atomilladas al forjado cada 50cm según modelo D154.es de la empresa KNAUF. Acabado pintado en gris perla.
Características de seguridad: Reacción al fuego y propagación interior según DB-SI 1: clase de reacción al fuego C-s2,d0.



T6 - **Lamas de madera**
Sistema de listones de madera ACUSTIC GRID MP-22.7000 de 22x7cm de ROSOUND S.A. que cubre el muro longitudinal al este y que se pliega y continúa por el techo. Lamas de soporte ignífugo MDF revestido con chapa de madera de roble 017 que se cuelgan mediante regletas ancladas a la estructura de cubierta las cuales poseen unos tetones a los que encaja el clip practicable de los listones. Actúa como absorbente acústico.

TEJER EL LUGAR

E 1:10
E 1:150

C03

Proyecto de Ejecución | Construcción | ACABADOS + GUÍA CARP.
PLANTA BAJA (Cota Ciudad moderna +0,0m)
Colmatación del entorno de San Agustín
Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras

CALLE ALONSO V

PLAZA ALBERQUE MUNICIPAL +3.08m

PLAZA CENTRO DE HISTORIAS +2.70m

P1 - **Aquapanel + imprimación GRC y pintura blanca**
Acabado con pintura lisa flexible blanca sobre imprimación GRC sobre malla superficial con mortero Aquapanel. Sistema de acabado para soluciones KNAUF con placas Aquapanel Indoor.
Características de seguridad: Resistencia al fuego EI-90.

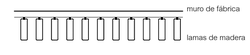
P2 - **Cartón yeso + pintura blanca**
Acabado pintado en blanco de soluciones con trasdosados o sistemas autoportantes de placas de cartón yeso.

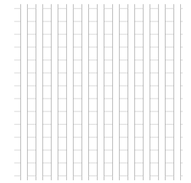


P3 - **Aquapanel + alicatado baños**
Alicatado sin junta STON-KER de piedra cerámica Arizona natural 50x30cm, PORCELANOSA. Colocado sobre sobre mortero de cola flexible e imprimación GRC en placa Aquapanel Indoor de 12.5mm de KNAUF.



P4 - **Aquapanel + alicatado cocinas**
Alicatado de junta estrecha en mosaico L'ANTIC COLONIAL, color Urban Retro Níquel de 24x6x0.8cm, PORCELANOSA. Colocado sobre sobre mortero de cola flexible e imprimación GRC en placa Aquapanel Indoor de 12.5mm de KNAUF.





P5 - **Lamas de madera**
Sistema de listones de madera ACUSTIC GRID MP-22.7000 de 22x7cm de ROSOUND S.A. que cubre el muro longitudinal al este y que se pliega y continúa por el techo. Lamas de soporte ignífugo MDF revestido con chapa de madera de roble 017 que se anclan a muro de ladrillo mediante regletas metálicas que poseen unos tetones a los que encaja el clip practicable de los listones. Actúa como absorbente acústico.



S1 - **Suelo laminado madera de roble**
Sistema Clasik Plank con tablón de Roble natural de 1200x140mm, PERRGO. Colocación directa sobre lámina Professional SundBloc de 2mm de PERGO (barrera de vapor + aislamiento a ruido de impacto) encima de la capa de compresión sobre suelo radiante o del forjado de placas alveolares en el caso de la sala de conferencias. En ambos espacios se dispone en el sentido longitudinal de los mismos, marcando la direccionalidad.



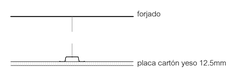
S2 - **Resina epoxi**
Resina epoxi de 5mm color gris perla de DURACIL, proyectada directamente sobre la capa de compresión de las diferentes soluciones. Autonivelante. Superficie resistente e impermeable.



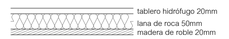
T1 - **Techo fijo Aquapanel**
Placas de Aquapanel de 12.5mm ancladas directamente a techo con perfiles omega de 50mm cada 50cm, según modelo D28.es de la empresa KNAUF. Interposición de aislamiento XPS. Acabado con mortero blanco Aquapanel y pintura lisa flexible blanca. **Características de seguridad**: Reacción al fuego y propagación interior según DB-SI 1: clase de reacción al fuego C-s2,d0.



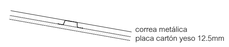
T2 - **Techo fijo cartón yeso blanco**
Placas de cartón yeso de 12.5mm ancladas a techo mediante perfiles omega atomilladas al forjado cada 50cm según modelo D154.es de la empresa KNAUF. Acabado pintado en blanco.
Características de seguridad: Reacción al fuego y propagación interior según DB-SI 1: clase de reacción al fuego C-s2,d0.



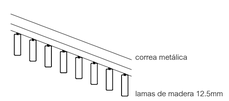
T3 - **Falso techo registrable de cartón yeso**
Placas de cartón yeso de 12.5mm ancladas a perfiles omega suspendidos del forjado dejando un falso techo de 50cm. Acabado pintado de blanco.**Características de seguridad**: Reacción al fuego y propagación interior según DB-SI 1: clase de reacción al fuego C-s2,d0.



T4 - **Madera abeto natural**
Terminación interior cubierta existente a dos aguas. Acabado de panel Sandwich MECAR 20mm de panel de abeto natural + 50mm lana de roca + 20mm tablero hidrófugo. Este sistema se apoya en los rastreles sobre las cerchas también de madera de abeto.



T5 - **Techo fijo cartón yeso gris perla**
Placas de cartón yeso de 12.5mm ancladas a techo mediante perfiles omega atomilladas al forjado cada 50cm según modelo D154.es de la empresa KNAUF. Acabado pintado en gris perla.
Características de seguridad: Reacción al fuego y propagación interior según DB-SI 1: clase de reacción al fuego C-s2,d0.



T6 - **Lamas de madera**
Sistema de listones de madera ACUSTIC GRID MP-22.7000 de 22x7cm de ROSOUND S.A. que cubre el muro longitudinal al este y que se pliega y continúa por el techo. Lamas de soporte ignífugo MDF revestido con chapa de madera de roble 017 que se cuelgan mediante regletas ancladas a la estructura de cubierta las cuales poseen unos tetones a los que encaja el clip practicable de los listones. Actúa como absorbente acústico.

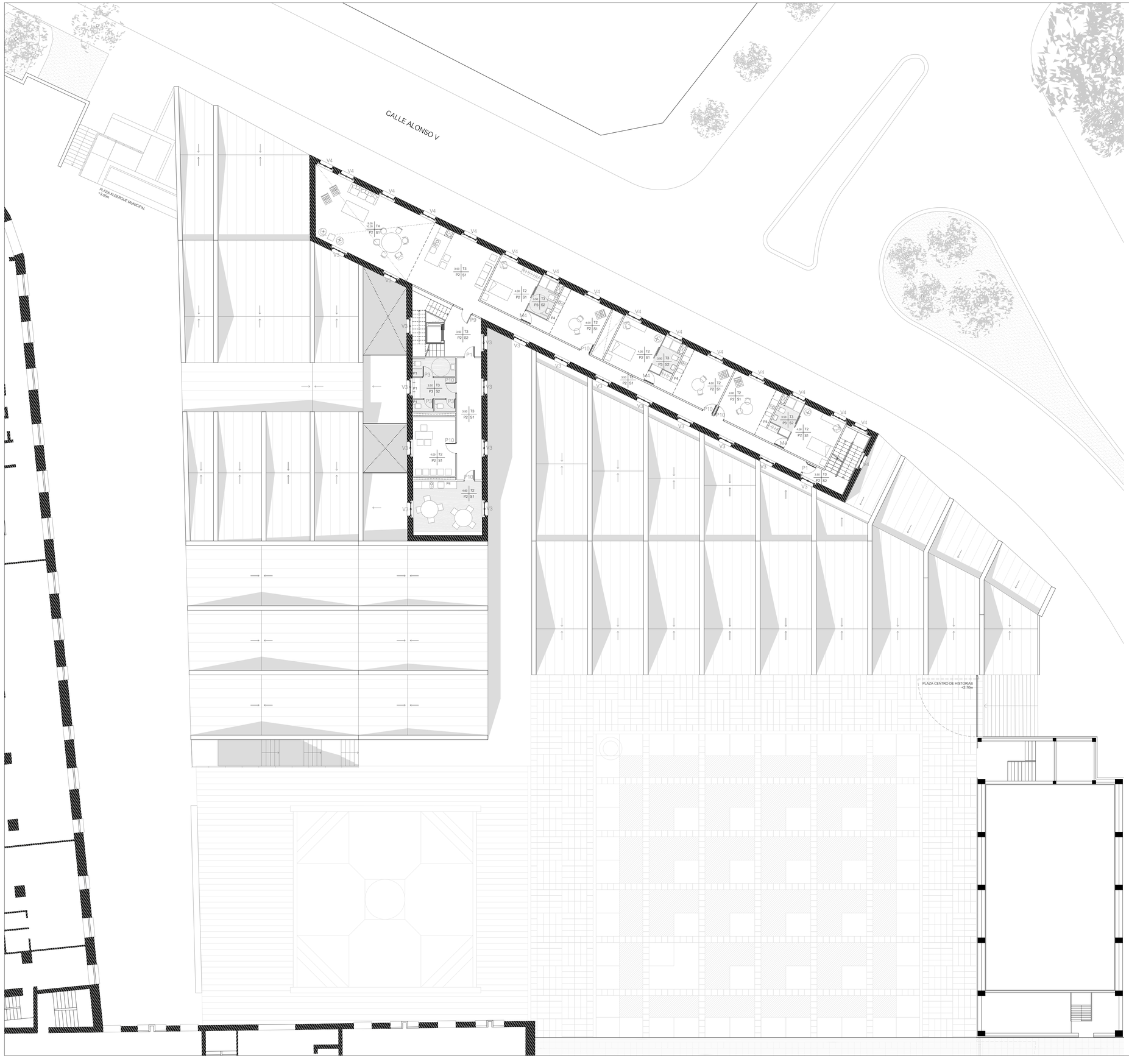
TEJER EL LUGAR

Proyecto de Ejecución | Construcción | ACABADOS + GUÍA CARP.
PLANTA PRIMERA (Cota Ciudad antigua +2.70m)
Colmatación del entorno de San Agustín
Isabel Izquierra Alcázar | Noviembre 2015

E 1:25
E 1:150

C04

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras



suelo laminado 15mm
lámina SoundBloc 2mm
capa de compresión

P1 - **Aquapanel + imprimación GRC y pintura blanca**
Acabado con pintura lisa flexible blanca sobre imprimación GRC sobre malla superficial con mortero Aquapanel. Sistema de acabado para soluciones KNAUF con placas Aquapanel Indoor.
Características de seguridad: Resistencia al fuego EI-90.

S1 - **Suelo laminado madera de roble**
Sistema Clasik Plank con tablón de Roble natural de 1200x140mm, PERRGO. Colocación directa sobre lámina Professional SundBloc de 2mm de PERGO (barrera de vapor + aislamiento a ruido de impacto) encima de la capa de compresión sobre suelo radiante o del forjado de placas alveolares en el caso de la sala de conferencias. En ambos espacios se dispone en el sentido longitudinal de los mismos, marcando la direccionalidad.

resina Epoxi 5mm
capa de compresión

P2 - **Cartón yeso + pintura blanca**
Acabado pintado en blanco de soluciones con trasdosados o sistemas autoportantes de placas de cartón yeso.

S2 - **Resina epoxi**
Resina epoxi de 5mm color gris perla de DURACIL, proyectada directamente sobre la capa de compresión de las diferentes soluciones. Autonivelante. Superficie resistente e impermeable.



forjado
perfiles + XPS 50mm
placa Aquapanel 12.5mm

P3 - **Aquapanel + alicatado baños**
Alicatado sin junta STON-KER de piedra cerámica Arizona natural 50x30cm, PORCELANOSA. Colocado sobre sobre mortero de cola flexible e imprimación GRC en placa Aquapanel Indoor de 12.5mm de KNAUF.

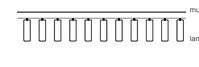
T1 - **Techo fijo Aquapanel**
Placas de Aquapanel de 12.5mm ancladas directamente a techo con perfiles omega de 50mm cada 50cm, según modelo D28.es de la empresa KNAUF. Interposición de aislamiento XPS. Acabado con mortero blanco Aquapanel y pintura lisa flexible blanca. **Características de seguridad**: Reacción al fuego y propagación interior según DB-SI 1: clase de reacción al fuego C-s2,d0.



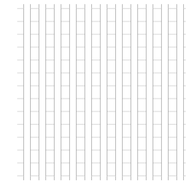
forjado
placa cartón yeso 12.5mm

P4 - **Aquapanel + alicatado cocinas**
Alicatado de junta estrecha en mosaico L'ANTIC COLONIAL, color Urban Retro Níquel de 24x6x0.8cm, PORCELANOSA. Colocado sobre sobre mortero de cola flexible e imprimación GRC en placa Aquapanel Indoor de 12.5mm de KNAUF.

T2 - **Techo fijo cartón yeso blanco**
Placas de cartón yeso de 12.5mm ancladas a techo mediante perfiles omega atomilladas al forjado cada 50cm según modelo D154.es de la empresa KNAUF. Acabado pintado en blanco.
Características de seguridad: Reacción al fuego y propagación interior según DB-SI 1: clase de reacción al fuego C-s2,d0.



forjado
placa cartón yeso 12.5mm



T3 - **Falso techo registrable de cartón yeso**
Placas de cartón yeso de 12.5mm ancladas a perfiles omega suspendidos del forjado dejando un falso techo de 50cm. Acabado pintado de blanco.**Características de seguridad**: Reacción al fuego y propagación interior según DB-SI 1: clase de reacción al fuego C-s2,d0.

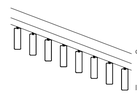
P5 - **Lamas de madera**
Sistema de listones de madera ACUSTIC GRID MP-22.7000 de 22x7cm de ROSOUND S.A. que cubre el muro longitudinal al este y que se pliega y continúa por el techo. Lamas de soporte ignífugo MDF revestido con chapa de madera de roble 017 que se anclan a muro de ladrillo mediante regletas metálicas que poseen unos tetones a los que encaja el clip practicable de los listones. Actúa como absorbente acústico.

tablero hidrófugo 20mm
lana de roca 50mm
madera de roble 20mm

T4 - **Madera abeto natural**
Terminación interior cubierta existente a dos aguas. Acabado de panel Sandwich MECAR 20mm de panel de abeto natural + 50mm lana de roca + 20mm tablero hidrófugo. Este sistema se apoya en los rastreles sobre las cerchas también de madera de abeto.



T5 - **Techo fijo cartón yeso gris perla**
Placas de cartón yeso de 12.5mm ancladas a techo mediante perfiles omega atomilladas al forjado cada 50cm según modelo D154.es de la empresa KNAUF. Acabado pintado en gris perla.
Características de seguridad: Reacción al fuego y propagación interior según DB-SI 1: clase de reacción al fuego C-s2,d0.



T6 - **Lamas de madera**
Sistema de listones de madera ACUSTIC GRID MP-22.7000 de 22x7cm de ROSOUND S.A. que cubre el muro longitudinal al este y que se pliega y continúa por el techo. Lamas de soporte ignífugo MDF revestido con chapa de madera de roble 017 que se cuelgan mediante regletas ancladas a la estructura de cubierta las cuales poseen unos tetones a los que encaja el clip practicable de los listones. Actúa como absorbente acústico.

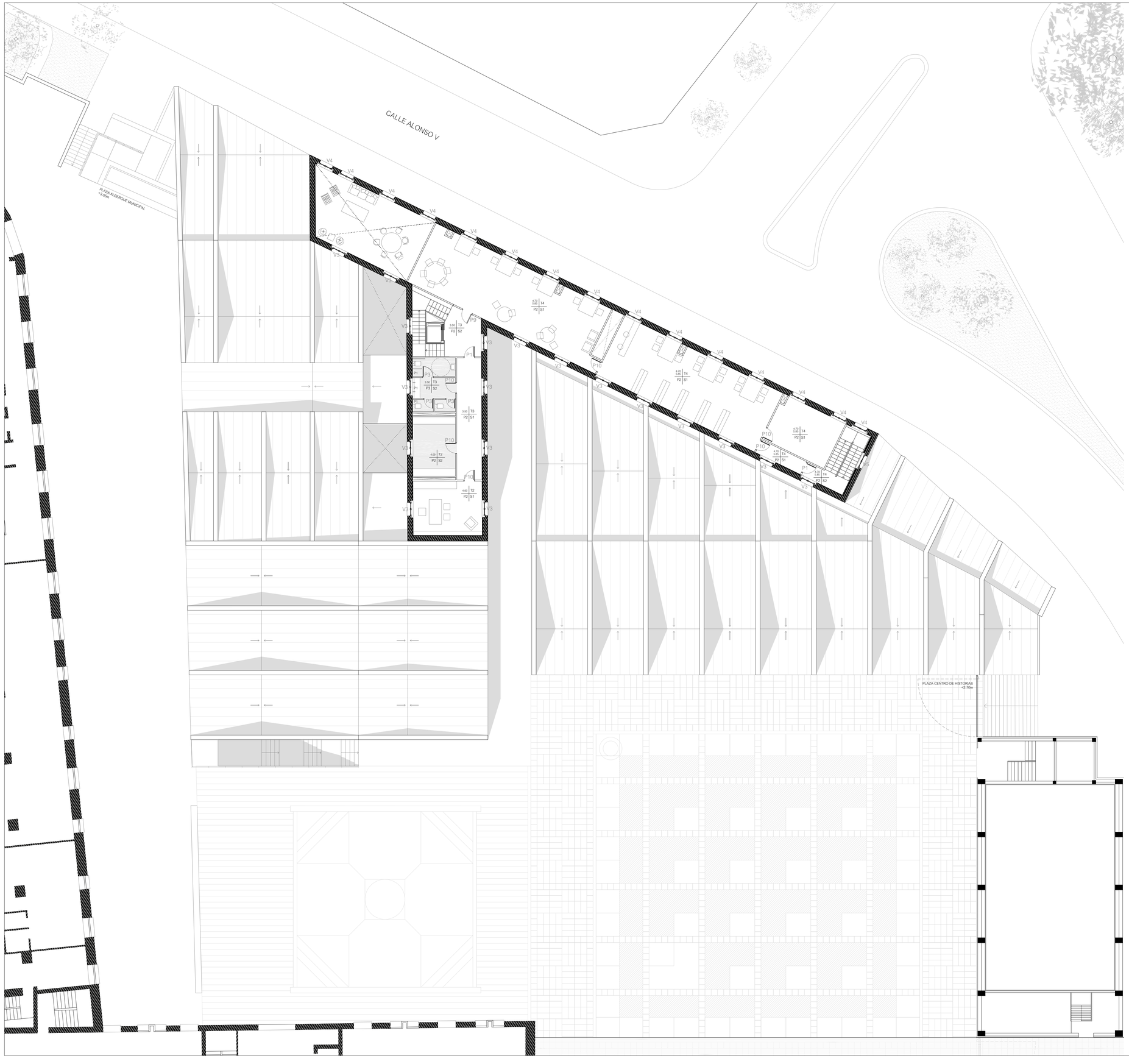
TEJER EL LUGAR

E 1:25
E 1:150

C05

Proyecto de Ejecución | Construcción | ACABADOS + GUÍA CARP.
PLANTA SEGUNDA (Cota +7.11m)
Colmatación del entorno de San Agustín
Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras



P1 - **Aquapanel + imprimación GRC y pintura blanca**
Acabado con pintura lisa flexible blanca sobre imprimación GRC sobre malla superficial con mortero Aquapanel. Sistema de acabado para soluciones KNAUF con placas Aquapanel Indoor.
Características de seguridad: Resistencia al fuego EI-90.

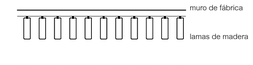
P2 - **Cartón yeso + pintura blanca**
Acabado pintado en blanco de soluciones con trasdosados o sistemas autoportantes de placas de cartón yeso.

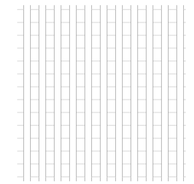


P3 - **Aquapanel + alicatado baños**
Alicatado sin junta STON-KER de piedra cerámica Arizona natural 50x30cm, PORCELANOSA. Colocado sobre sobre mortero de cola flexible e imprimación GRC en placa Aquapanel Indoor de 12.5mm de KNAUF.



P4 - **Aquapanel + alicatado cocinas**
Alicatado de junta estrecha en mosaico L'ANTIC COLONIAL, color Urban Retro Niquel de 24x6x0.8cm, PORCELANOSA. Colocado sobre sobre mortero de cola flexible e imprimación GRC en placa Aquapanel Indoor de 12.5mm de KNAUF.





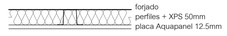
P5 - **Lamas de madera**
Sistema de listones de madera ACUSTIC GRID MP-22.7000 de 22x7cm de ROSOUND S.A. que cubre el muro longitudinal al este y que se pliega y continúa por el techo. Lamas de soporte ignífugo MDF revestido con chapa de madera de roble 017 que se anclan a muro de ladrillo mediante regletas metálicas que poseen unos tetones a los que encaja el clip practicable de los listones. Actúa como absorbente acústico.



S1 - **Suelo laminado madera de roble**
Sistema Clasik Plank con tablón de Roble natural de 1200x140mm, PERRGO. Colocación directa sobre lámina Professional SundBloc de 2mm de PERGO (barrera de vapor + aislamiento a ruido de impacto) encima de la capa de compresión sobre suelo radiante o del forjado de placas alveolares en el caso de la sala de conferencias. En ambos espacios se dispone en el sentido longitudinal de los mismos, marcando la direccionalidad.



S2 - **Resina epoxi**
Resina epoxi de 5mm color gris perla de DURACIL, proyectada directamente sobre la capa de compresión de las diferentes soluciones. Autonivelante. Superficie resistente e impermeable.



T1 - **Techo fijo Aquapanel**
Placas de Aquapanel de 12.5mm ancladas directamente a techo con perfiles omega de 50mm cada 50cm, según modelo D28.es de la empresa KNAUF. Interposición de aislamiento XPS. Acabado con mortero blanco Aquapanel y pintura lisa flexible blanca. **Características de seguridad**: Reacción al fuego y propagación interior según DB-SI 1: clase de reacción al fuego C-s2,d0.



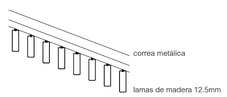
T2 - **Techo fijo cartón yeso blanco**
Placas de cartón yeso de 12.5mm ancladas a techo mediante perfiles omega atomilladas al forjado cada 50cm según modelo D154.es de la empresa KNAUF. Acabado pintado en blanco.
Características de seguridad: Reacción al fuego y propagación interior según DB-SI 1: clase de reacción al fuego C-s2,d0.

T3 - **Falso techo registrable de cartón yeso**
Placas de cartón yeso de 12.5mm ancladas a perfiles omega suspendidos del forjado dejando un falso techo de 50cm. Acabado pintado de blanco.**Características de seguridad**: Reacción al fuego y propagación interior según DB-SI 1: clase de reacción al fuego C-s2,d0.

T4 - **Madera abeto natural**
Terminación interior cubierta existente a dos aguas. Acabado de panel Sandwich MECAR 20mm de panel de abeto natural + 50mm lana de roca + 20mm tablero hidrófugo. Este sistema se apoya en los rastreles sobre las cerchas también de madera de abeto.



T5 - **Techo fijo cartón yeso gris perla**
Placas de cartón yeso de 12.5mm ancladas a techo mediante perfiles omega atomilladas al forjado cada 50cm según modelo D154.es de la empresa KNAUF. Acabado pintado en gris perla.
Características de seguridad: Reacción al fuego y propagación interior según DB-SI 1: clase de reacción al fuego C-s2,d0.



T6 - **Lamas de madera**
Sistema de listones de madera ACUSTIC GRID MP-22.7000 de 22x7cm de ROSOUND S.A. que cubre el muro longitudinal al este y que se pliega y continúa por el techo. Lamas de soporte ignífugo MDF revestido con chapa de madera de roble 017 que se cuelgan mediante regletas ancladas a la estructura de cubierta las cuales poseen unos tetones a los que encaja el clip practicable de los listones. Actúa como absorbente acústico.

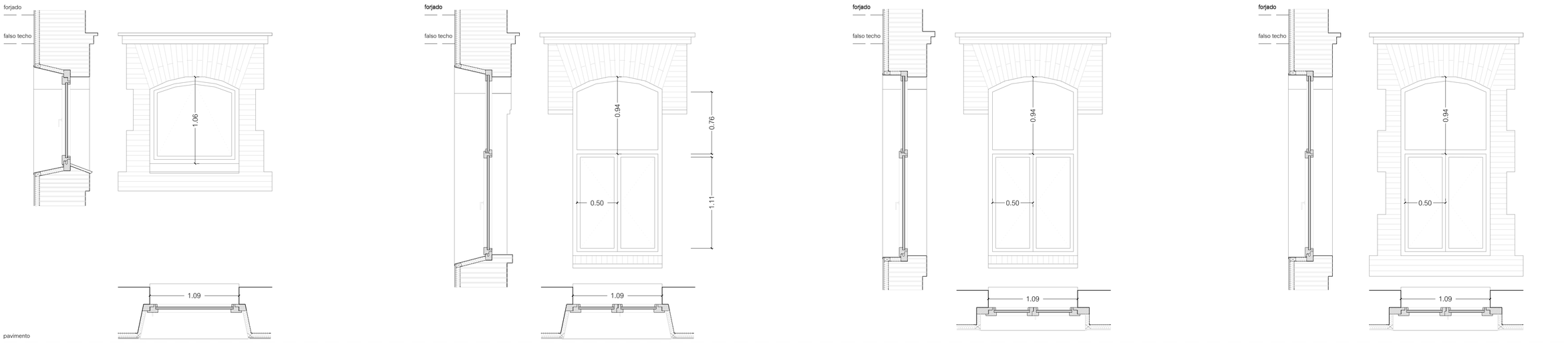
TEJER EL LUGAR

E 1:25
E 1:150

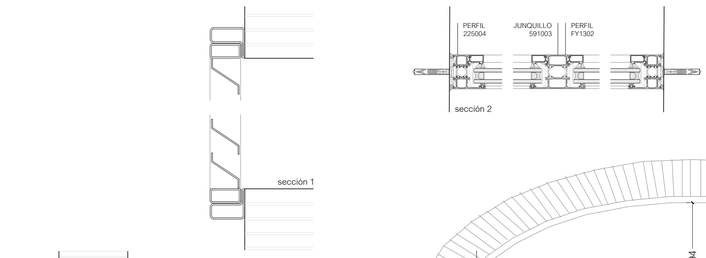
C06

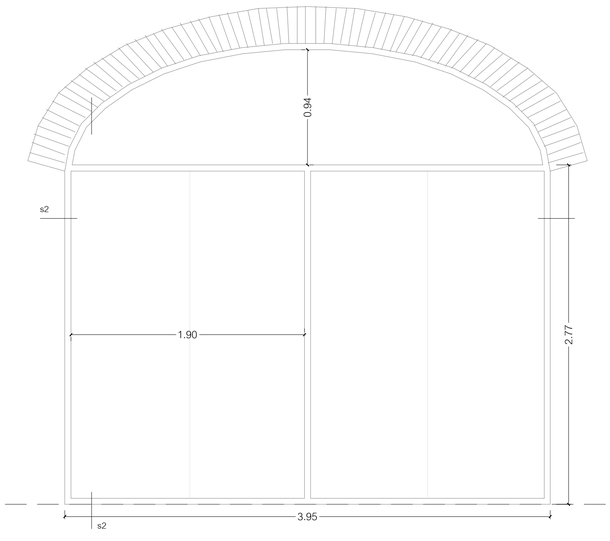
Proyecto de Ejecución | Construcción | ACABADOS + GUÍA CARP.
PLANTA TERCERA (Cota +11.65m)
Colmatación del entorno de San Agustín
Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

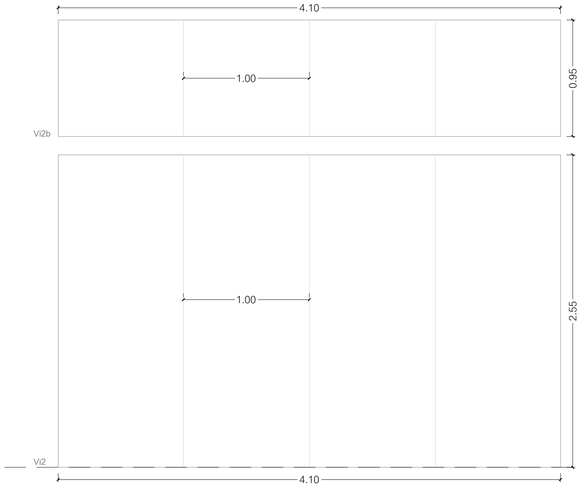
FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras

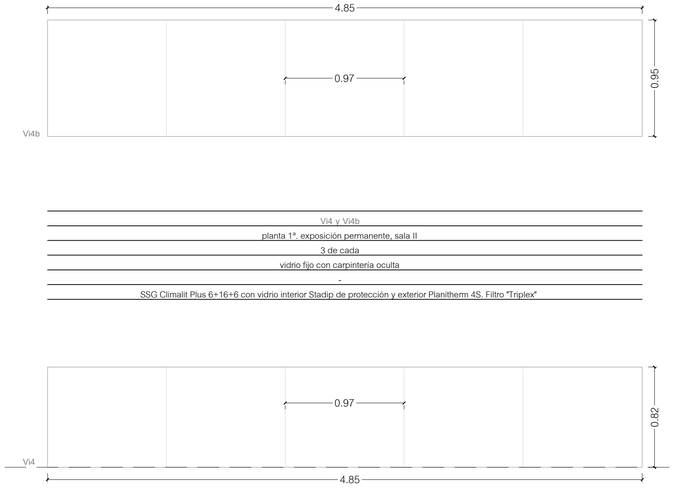


DESIGNACION	V1	V2	V3	V4
LOCALIZACION	planta 1ª, fachada Calle Alonso V	planta 1ª, fachadas interiores	plantas 2ª y 3ª, fachadas interiores	plantas 2ª y 3ª, fachada Calle Alonso V
UNIDADES	15	8	39	30
SISTEMA	carpintería batiente	carpintería oscilante de dos hojas practicables y vidrio fijo superior	carpintería oscilante de dos hojas practicables y vidrio fijo superior	carpintería oscilante de dos hojas practicables y vidrio fijo superior
PRECERCO	precerco de madera de pino 8x14 cm	precerco de madera de pino 8x14 cm	precerco de madera de pino 8x14 cm	precerco de madera de pino 8x14 cm
VIDRIO	SSG Climalit Plus 6+16+6 con vidrio interior Stadip de protección y exterior Planitherm 4S	SSG Climalit Plus 6+16+6 con vidrio interior Stadip de protección y exterior Planitherm 4S	SSG Climalit Plus 6+16+6 con vidrio interior Planilux y exterior Planitherm 4S	SSG Climalit Plus 6+16+6 con vidrio interior Planilux y exterior Planitherm 4S
MATERIAL	madera de roble tratada frente a la humedad con rotura de puente térmico y barnizada al agua a poro abierto	madera de roble tratada frente a la humedad con rotura de puente térmico y barnizada al agua a poro abierto	madera de roble tratada frente a la humedad con rotura de puente térmico y barnizada al agua a poro abierto	madera de roble tratada frente a la humedad con rotura de puente térmico y barnizada al agua a poro abierto
ACCESORIOS	manilla GRETSCH-UNITAS de acero fino, modelo forte	manilla GRETSCH-UNITAS de acero fino, modelo fote	manilla GRETSCH-UNITAS de acero fino, modelo fote	manilla GRETSCH-UNITAS de acero fino, modelo fote
HERRAJES	1 oscilo-batiente GRETSCH-UNITAS, sistema UNI-JET herrajes ocultos	2 oscilo-batientes GRETSCH-UNITAS, sistema UNI-JET herrajes ocultos + 1 fijo	2 oscilo-batientes GRETSCH-UNITAS, sistema UNI-JET herrajes ocultos + 1 fijo	2 oscilo-batientes GRETSCH-UNITAS, sistema UNI-JET herrajes ocultos + 1 fijo
OTROS	junta de estanqueidad EPDM. alféizar, jambas y dintel interior forrados con lámina de madera sobre aislante 40mm	junta de estanqueidad EPDM. alféizar, jambas y dintel interior forrados con lámina de madera sobre aislante 40mm	junta de estanqueidad EPDM. alféizar, jambas y dintel interior forrados con lámina de madera sobre aislante 50mm	junta de estanqueidad EPDM. alféizar, jambas y dintel interior forrados con lámina de madera sobre aislante 50mm









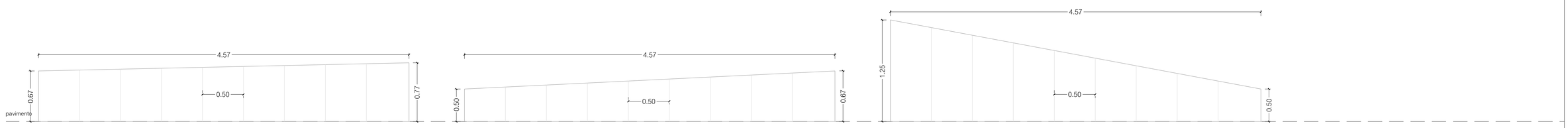
DESIGNACION	R1	Vi1	Vi2 y Vi2b
LOCALIZACION	planta baja, zócalo instalaciones	planta 1ª, vestíbulo edificio artistas	planta 1ª, talleres-exposición temporal
UNIDADES	15	3	9 Vi2 Y 6 Vi2b
SISTEMA	chapa de acero inoxidable plegada para permitir ventilación natural	tres vidrios fijos, modelo Soleal FY 55 de TECHNAL	vidrio fijo con carpintería oculta
PRECERCO	-	-	-
VIDRIO	-	SSG Climalit Plus 6+16+6 con vidrio interior Stadip de protección y exterior Planitherm 4S	SSG Climalit Plus 6+16+6 con vidrio interior Stadip de protección y exterior Planitherm 4S. Filtro "Triplex"
MATERIAL	chapa y perfilería de acero inoxidable acabado en esmalte sintético color RAL 9002	aluminio extruido con aleación 6005 lacado RAL 9002	
CIERRE	-	-	
HERRAJES	-	-	
OTROS	Alturas: 2 piezas de 1.90m, 4 de 1.60m, 3 de 1.30m, 4 de 1.00m y 2 de 0.90	carpinterías con rotura de puente térmico y juntas de estanqueidad EPDM	

TEJER EL LUGAR

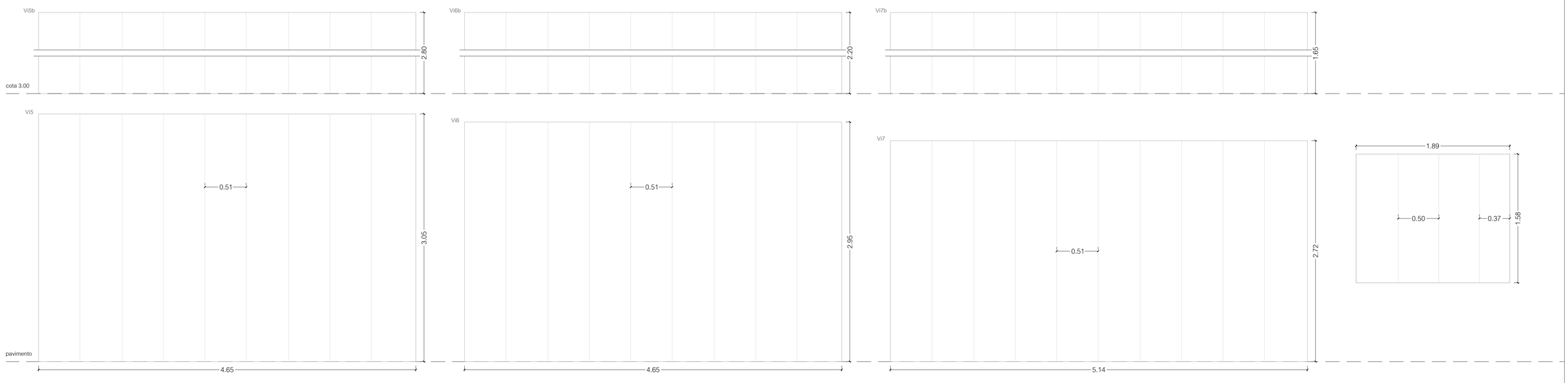
Proyecto de Ejecución | Construcción | CARPINTERIAS
carpintería exterior I
Colmatación del entorno de San Agustín
Isabel Ezquerra Alcázar | Septiembre 2015

E 1:5
E 1:25
C07

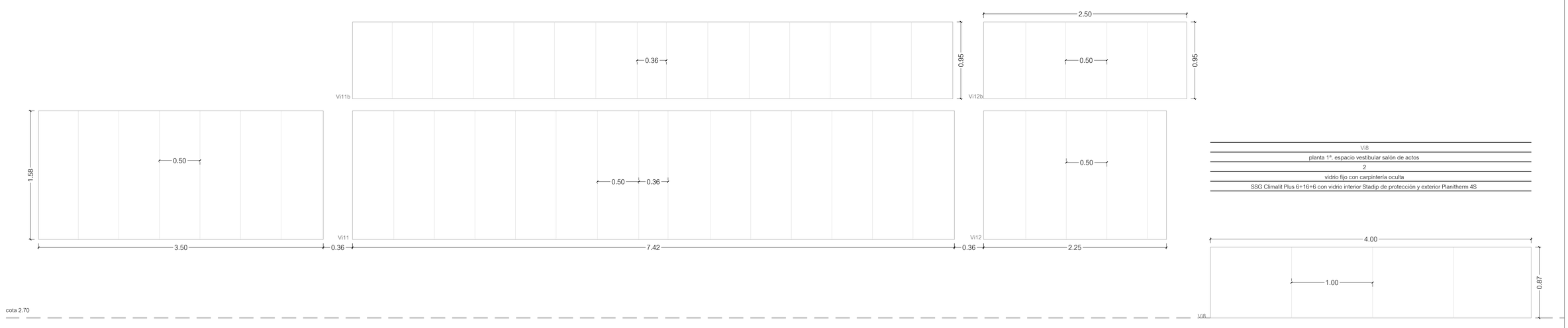
FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras



DESIGNACION	Vi3	Vi3b	Vi3c
LOCALIZACION	planta 1ª. talleres-exposición temporal	planta 1ª. talleres-exposición temporal	planta 1ª. talleres-exposición temporal
UNIDADES	4	1	1
SISTEMA	vidrio fijo con carpintería oculta	vidrio fijo con carpintería oculta	vidrio fijo con carpintería oculta
VIDRIO	SSG Climalit Plus 6+16+6 con vidrio interior Stadip de protección y exterior Planitherm 4S. Filtro "Triplex"	SSG Climalit Plus 6+16+6 con vidrio interior Stadip de protección y exterior Planitherm 4S. Filtro "Triplex"	SSG Climalit Plus 6+16+6 con vidrio interior Stadip de protección y exterior Planitherm 4S. Filtro "Triplex"



DESIGNACION	Vi5 y Vi5b	Vi6 y Vi6b	Vi7 y Vi7b	Vi9
LOCALIZACION	planta baja. vestíbulo	planta baja. vestíbulo	planta baja. vestíbulo	planta 1ª. exposición permanente, sala I
UNIDADES	1 de cada	1 de cada	1 de cada	1
SISTEMA	vidrio fijo con carpintería oculta	vidrio fijo con carpintería oculta	vidrio fijo con carpintería oculta	vidrio fijo con carpintería oculta
VIDRIO	SSG Climalit Plus 6+16+6 con vidrio interior Stadip de protección y exterior Planitherm 4S. Filtro "Triplex"	SSG Climalit Plus 6+16+6 con vidrio interior Stadip de protección y exterior Planitherm 4S. Filtro "Triplex"	SSG Climalit Plus 6+16+6 con vidrio interior Stadip de protección y exterior Planitherm 4S. Filtro "Triplex"	SSG Climalit Plus 6+16+6 con vidrio interior Stadip de protección y exterior Planitherm 4S. Filtro "Triplex"



DESIGNACION	Vi10	Vi11 y Vi 11b	Vi12 y Vi12b
LOCALIZACION	planta 1ª. exposición permanente, sala I y espacio auxiliar ponente	planta 1ª. salón de actos	planta 1ª. exposición permanente, sala I
UNIDADES	4	1	6
SISTEMA	vidrio fijo con carpintería oculta	vidrio fijo con carpintería oculta	vidrio fijo con carpintería oculta
VIDRIO	SSG Climalit Plus 6+16+6 con vidrio interior Stadip de protección y exterior Planitherm 4S. Filtro "Triplex"	SSG Climalit Plus 6+16+6 con vidrio interior Stadip de protección y exterior Planitherm 4S. Filtro "Triplex"	SSG Climalit Plus 6+16+6 con vidrio interior Stadip de protección y exterior Planitherm 4S. Filtro "Triplex"

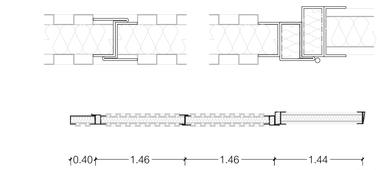
Vi8
planta 1ª. espacio vestibular salón de actos
2
vidrio fijo con carpintería oculta
SSG Climalit Plus 6+16+6 con vidrio interior Stadip de protección y exterior Planitherm 4S

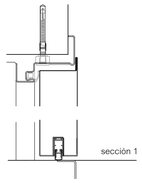
TEJER EL LUGAR

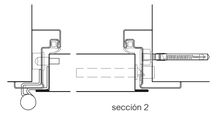
Proyecto de Ejecución | Construcción | CARPINTERIAS
carpintería exterior II
Colmatación del entorno de San Agustín
Isabel Ezquerra Alcázar | Septiembre 2015

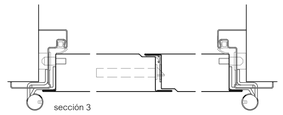
E 1:5
E 1:25
C08

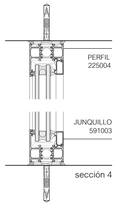
FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras

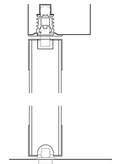


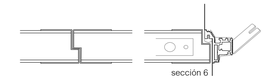


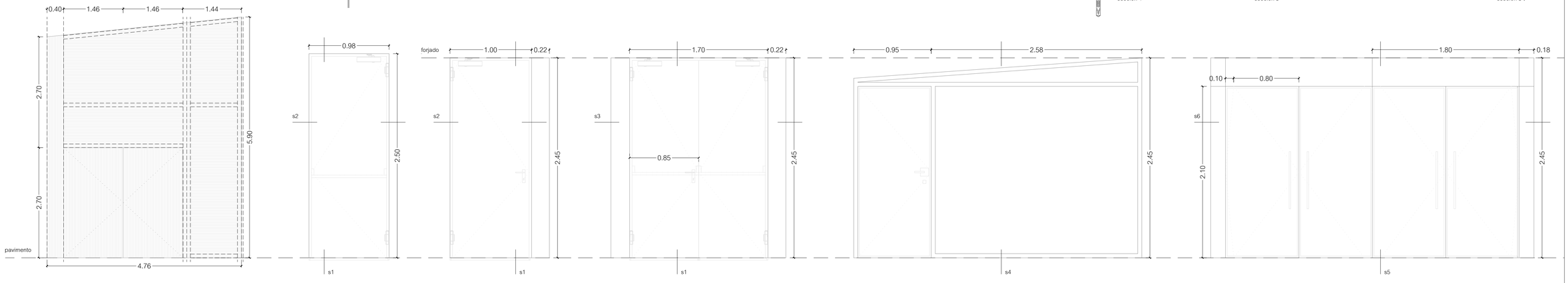




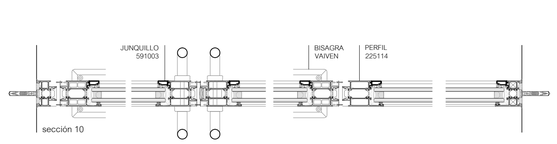


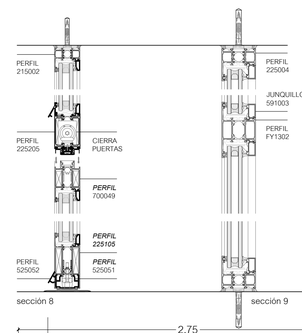


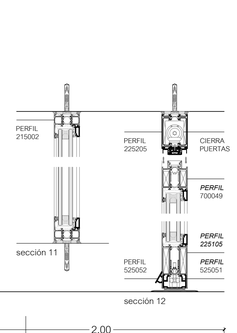




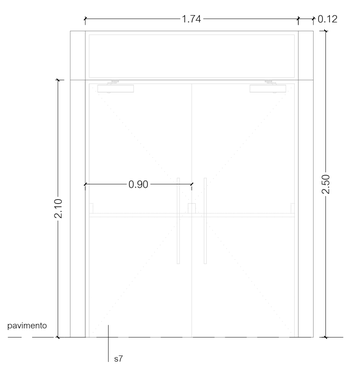
DESIGNACION	PE1 (dibujo x0.5)	PE2	PE3	PE4	PE5	PE6
LOCALIZACION	acceso museo	planta baja, espacio auxiliar ponente	planta baja, salida acceso plaza	planta baja, salida acceso plaza	planta baja, patio	planta baja, conexión entre los tres espacios
UNIDADES	1	1	1	1	1	2
SISTEMA	diseño a medida de paño de puerta de acceso de acero, con función estructural	puerta cortafuego 1 hoja T 30-1FSA TECKENTRUP 62	puerta cortafuego 1 hoja T 30-1FSA TECKENTRUP 62	puerta cortafuego 2 hojas 62 mm T 30-2FSA TECKENTRUP 62	puerta de 1 hoja y vidrio fijo modelo Soleal FY 55 de TECHNAL	doble puerta de dos hojas pivotantes sistema Compass 55 DESIGNITY
PRECERCO	-	cerco de chapa plegada atornillada con junta intumescente	cerco de chapa plegada atornillada con junta intumescente	cerco de chapa plegada atornillada con junta intumescente	perfilería de acero	-
VIDRIO	-	-	-	-	SSG Climalit Plus 6+16+6 con vidrio interior Stadip de protección y exterior Planitherm 4S	vidrio templado blanco de 4mm en ambos lados
MATERIAL	chapa perfilada de grupo CONDESA (1mm), imprimación RAL 9002, estructura de perfiles de acero	hoja y cerco de chapa galvanizada 1.5 mm RAL 9002	hoja y cerco de chapa galvanizada 1.5 mm RAL 9002		vidrio templado blanco opaco, acero y aluminio	vidrio templado blanco opaco y perfil de aluminio, marco en aluminio anodizado preensamblado
ACCESORIOS	-	barra antipánico	manilla con cerradura sólo en exterior	manilla con cerradura sólo en exterior. hoja pasiva con cierre con pestillo en galce superior	manilla DESIGNITY	manilla DESIGNITY
HERRAJES	los propios perfiles ayudan a conformar toda la carpintería. Bisagras vistas	2 bisagras y 1 bulón de seguridad, cierrapuertas	2 bisagras y 1 bulón de seguridad, cierrapuertas	2 bisagras por hoja y 1 bulón de seguridad, cierrapuertas	bisagras ocultas DESIGNITY	sistema pivotante oculto DESIGNITY
OTROS	interior aislamiento térmico XPS 12cm. Chapa en dos direcciones diferenciadas suponiendo la unión entre la horizontalizad de una época y la verticalidad de otra	alma de poliestireno extruido de alta densidad ignífugo	alma de poliestireno extruido de alta densidad ignífugo	alma de poliestireno extruido de alta densidad ignífugo	alma de hoja de polietireno extruido y junta de estanqueidad EPDM	alma de polietireno extruido y junta de estanqueidad EPDM

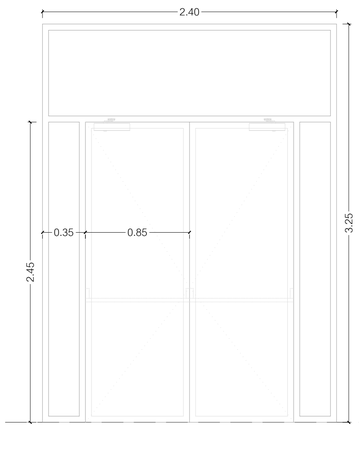


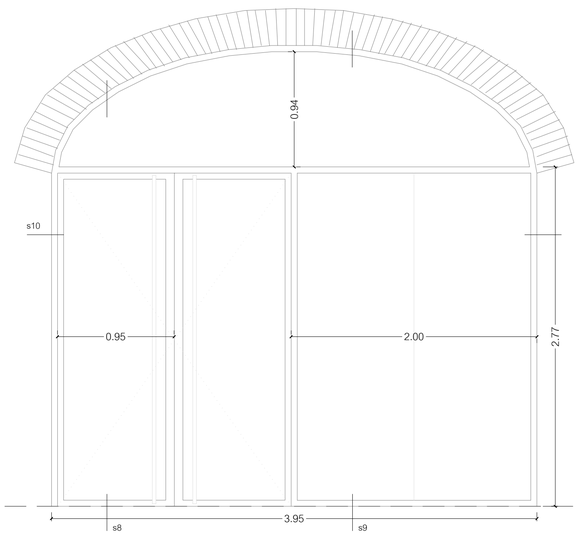


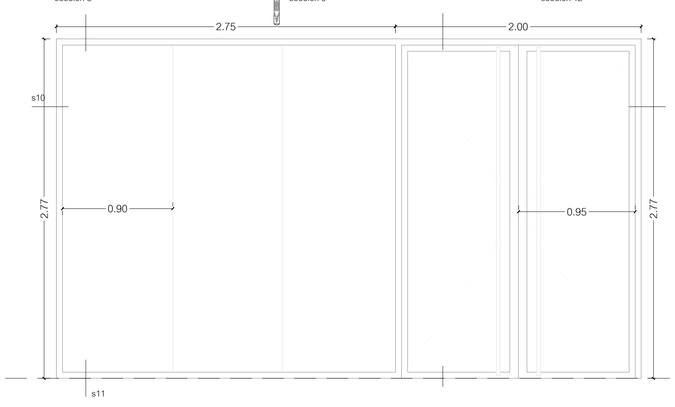












DESIGNACION	PE7	PE8	PE9	PE10
LOCALIZACION	planta baja, salidas salón de actos	salida emergencias museo	planta primera, acceso edificio artistas	planta primera, acceso muestra pública
UNIDADES	2	1	4	3
SISTEMA	puerta doble hoja insonorizante	puerta de emergencia de doble hoja en frontal de vidrio GEZE TS 50000	puerta de doble hoja y dos vidrios fijos modelo Soleal, sistema vaivén con pivote de TECHNAL	puerta de doble hoja y vidrio fijo modelo Soleal, sistema vaiven con pivote de TECHNAL
PRECERCO	-	-	-	
VIDRIO	vidrio templado blanco de 4mm en ambos lados	SSG Climalit Plus 6+16+6 con vidrio interior Stadip de protección y exterior Planitherm 4S	SSG Climalit Plus 6+16+6 con vidrio interior Stadip de protección y exterior Planitherm 4S	SSG Climalit Plus 6+16+6 Stadip y Planitherm4S
MATERIAL	vidrio templado blanco opaco y perfiles de aluminio	exterior de chapa galvanizada con imprimación RAL 9002, interior con perfiles de acero inoxidable	aluminio extruido con aleación 6005 lacado RAL 9002	aluminio extruido con aleación 6005 lacado RAL 9002
ACCESORIOS	manilla DESIGNITY, automatismos de apertura	barra antipánico	tirador barra inox TECHNAL	tirador barra inox TECHNAL
HERRAJES	bisagra oculta DESIGNITY, giro 90º. doble junta inferior adaptable Rw. 47 dB	sistema de montaje de cierrapuertas GEZE TS 5000 L-ISM	bisagras de 3 cuerpos con regulación invisible	bisagras de 3 cuerpos con regulación invisible
OTROS	alma de polietireno extruido y junta de estanqueidad EPDM, dintel de 1m	juntas de estanqueidad EPDM	apertura independiente e indiferente a interior y exterior, cierra puertas integrado, juntas de estanqueidad EPDM	cierra puertas integrado, juntas de estanqueidad EPDM

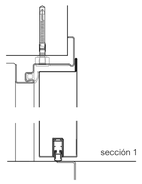
TEJER EL LUGAR

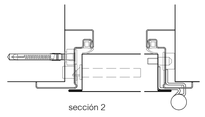
Proyecto de Ejecución | Construcción | CARPINTERIAS
carpintería exterior III
Colmatación del entorno de San Agustín
Isabel Ezquerra Alcázar | Septiembre 2015

E 1:5
E 1:25

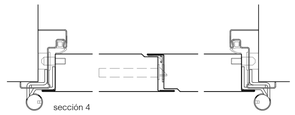
C09

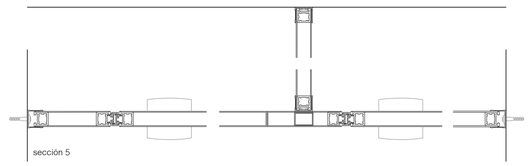
FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras

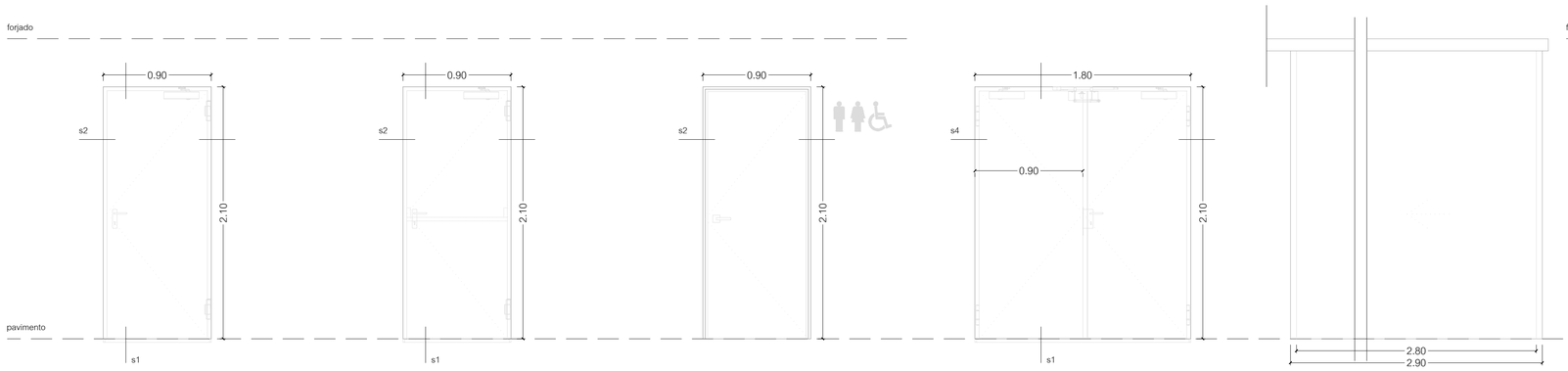

sección 1

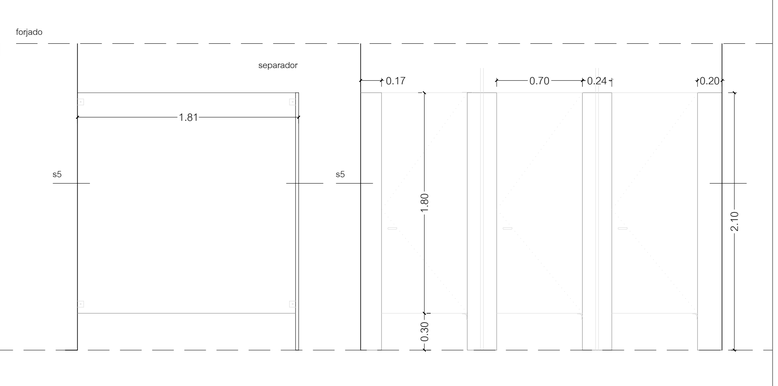

sección 2


sección 3

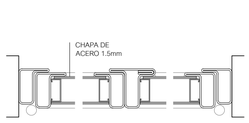

sección 4


sección 5

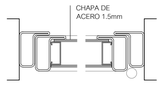




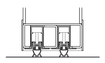
DESIGNACION	P1-EI$_2$ 30-C5	P2-EI$_2$ 30-C5	P3	P4-2EI$_2$ 60-C5	P5	M1
LOCALIZACION	planta baja, 1ª, 2ª y 3ª	planta baja	planta baja, aseos	planta baja, espacio auxiliar y depósito obras	planta baja, vestíbulo	planta baja, aseos museo
UNIDADES	7	2	11	3	1	2
SISTEMA	puerta cortafuego 1 hoja 62 mm T 30-1FSA TECKENTRUP 62	puerta cortafuego 1 hoja 62 mm T 30-1FSA TECKENTRUP 62	puerta 1 hoja 55 mm Raso Vetro 55r DESIGNITY	puerta cortafuego 2 hojas 62 mm T 60-2FSA TECKENTRUP 62	paño vidrio automático GEZA, cierre corta vientos	mampara modelo ESTANDAR 4200 SANILOCK
VIDRIO	-	-	vidrio templado blanco de 4mm en cada cara con perfil de aluminio	-	SSG Climalit Plus 6+16+6 con vidrios Planitherm 4S	-
MATERIAL	hoja y cerco de chapa galvanizada 1.5 mm con imprimación RAL 9002 alma de poliestireno extruido de alta densidad ignífugo	hoja y cerco de chapa galvanizada 1.5 mm con imprimación RAL 9002 alma de poliestireno extruido de alta densidad ignífugo	hoja de vidrio templado blanco opaco y aluminio, marco de aluminio anodizado	hoja y cerco de chapa galvanizada 1.5 mm con imprimación RAL 9002 alma de poliestireno extruido de alta densidad ignífugo	caja superior de guía de acero y perfiles de detención acabados con imprimación RAL 9002	perfiles tubulares cuadrados galvanizados + placas de poliestireno expandido acabados en acero inoxidable
ACCESORIOS	manillas cortafuego	manilla cortafuego en exterior y barra antipánico en interior	manilla cuadrada de acero inoxidable DESIGNITY	manillas cortafuego. hoja pasiva con cierre con pestillo en galce con bloqueo hacia arriba	mando autoadaptativo con accionamiento redundante	manilla SANILOCK con cierre interior
HERRAJES	1 bisagra de muelle. 1 bisagra de construcción y 1 bulón de seguridad	1 bisagra de muelle. 1 bisagra de construcción y 1 bulón de seguridad	bisagra oculta, giro de 90º	4 bisagras de construcción con rodamiento a bolas y 3 bulones de seguridad por hoja	guía superior para puerta automática y perfiles de detención	bisagras inferiores y superiores + esquineros de ajuste SANILOCK
OTROS	cerco de chapa plegada atornillada con junta intumescente	cerco de chapa plegada atornillada con junta intumescente	chapa distintiva en acero inoxidable colocada en vidrio exterior con adhesivo	cerco de chapa plegada atornillada con junta intumescente	Batería integrada para apertura y cierre de emergencia	percha múltiple estándar 5893-1 SANILOCK

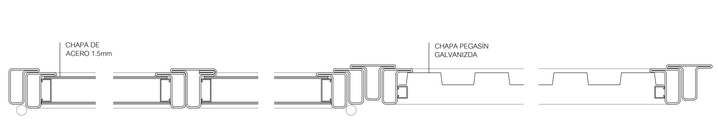


sección 6

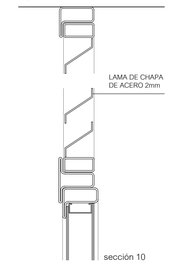


sección 7

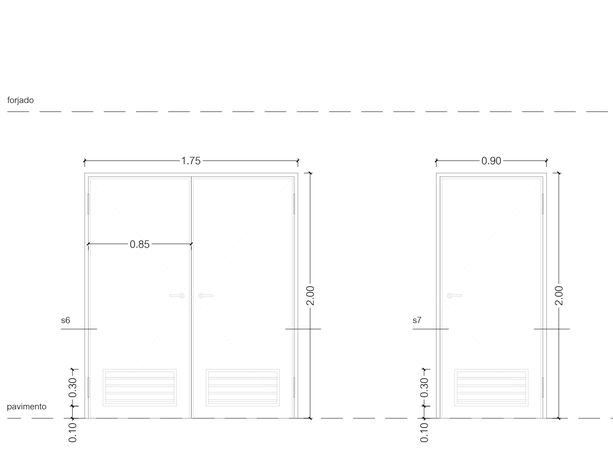

sección 8

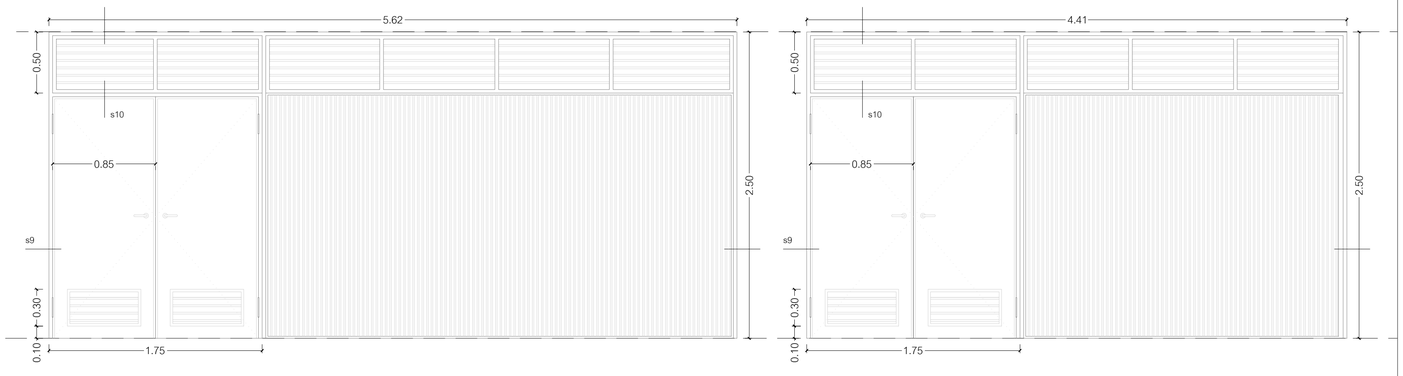


sección 9



sección 10





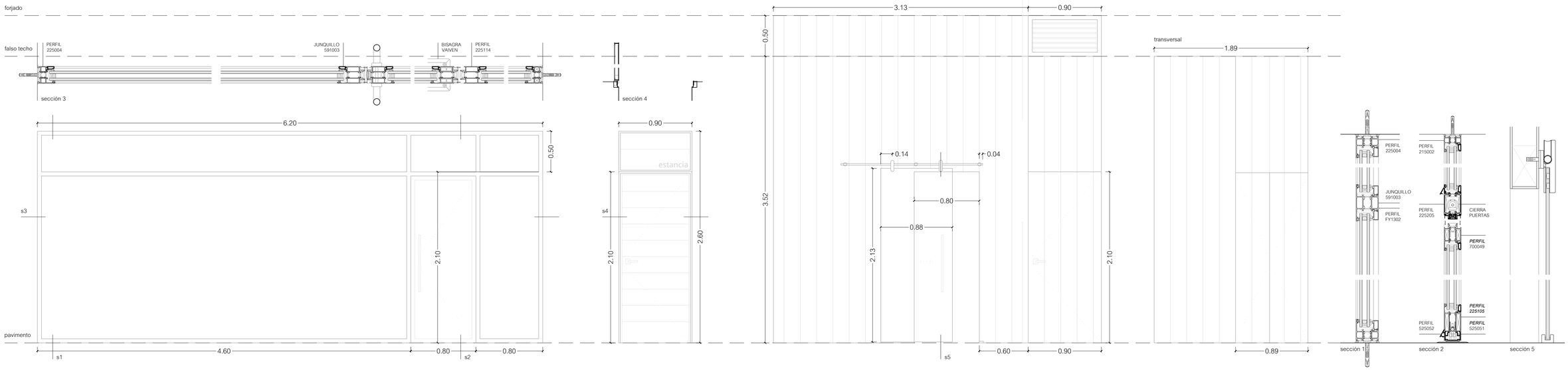
DESIGNACION	P6	P7	P8	P6 + M2/M3
LOCALIZACION	planta baja, cuartos instalaciones	planta baja, cuartos instalaciones	planta baja, salón de actos	planta baja, cuartos instalaciones
UNIDADES	2	2	3	3 de cada
SISTEMA	composición según detalle de perfiles y chapa de acero 1.5mm	composición según detalle de perfiles y chapa de acero 1.5mm	puerta doble hoja insonorizante	composición según detalle de perfiles, chapa PEGASIN galvanizada y chapa de acero 2mm
VIDRIO	-	-	-	-
MATERIAL	acero inoxidable acabado en esmalte sintético color RAL 9002	acero inoxidable acabado en esmalte sintético color RAL 9002	hoja canteada de listones de roble de 20cm con alma de poliextireno extruido y perfil de aluminio	chapa y perfilería de acero inoxidable acabado en esmalte sintético color RAL 9002
ACCESORIOS	manilla, automatismos de apertura	manilla, automatismos de apertura	manilla acero inoxidable	manilla y automatismos de apertura en puerta peatonal
HERRAJES	pernios de acero	pernios de acero	bisagra oculta DESIGNITY, giro 90º. doble junta inferior adaptable Rw. 47 dB	pernios de acero
OTROS	rejilla inferior de perfiles y chapa de acero para ventilación natural	rejilla inferior de perfiles y chapa de acero para ventilación	dintel de 1m y marco de anchura variable con listones en misma distribución que puerta	rejilla inferior en puertas de perfiles y chapa de acero para ventilación natural

TEJER EL LUGAR

Proyecto de Ejecución | Construcción | CARPINTERIAS
carpintería interior I
Colmatación del entorno de San Agustín
Isabel Ezquerra Alcázar | Septiembre 2015

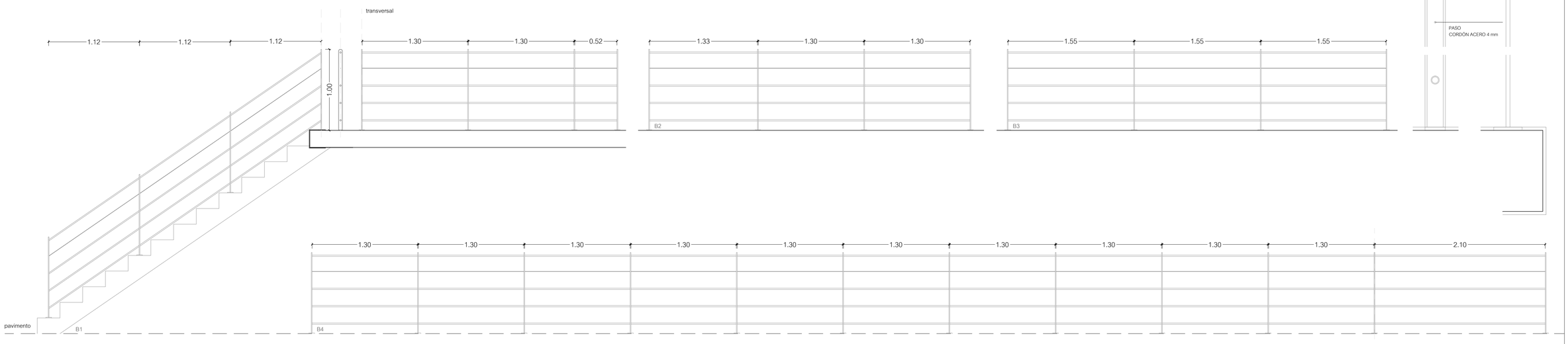
E 1:5
E 1:25
C10

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras



DESIGNACION	P9	P10	M4
LOCALIZACION	planta 1ª, 2ª Y 3ª, acceso ala artistas	planta 1ª, 2ª y 3ª, estancias	planta 1ª y 2ª, módulos húmedos de viviendas
UNIDADES	3	15	6
SISTEMA	puerta de 1hoja y 5 vidrios fijos modelo Soleal, modelo Soleal, sistema vaivén con pivote de TECHNAL	puerta 1 hoja 41 mm Raso Muro 41 DESIGNITY	modulación de paneles según detalle con puerta corredera de vidrio SV-I46 SAHECO en entrada a baño y puerta de chapa de roble abatible de separación entre espacio de estar y dormitorio
VIDRIO	SSG Climalit Plus 6+16+6 con vidrio interior Stadip de protección y exterior Planitherm 4S	-	vidrio templado blanco opaco 4+4mm con guías de acero inoxidable matizado de 20mm de diámetro SV-I46 SAHECO
MATERIAL	aluminio extruido con aleación 6005 lacado RAL 9002	chapa de roble acabada en lacado cepillado horizontal color PIEDRA, perfil de aluminio anodizado	chapa de roble acabada en lacado cepillado vertical color PIEDRA DESIGNITY y vidrio templado blanco opaco, rejilla de aluminio inoxidable para salida y extracción de aire en falso techo
ACCESORIOS	tirador barra inox TECHNAL	manilla cuadrada de acero inoxidable DESIGNITY	tirador SAHECO en puerta corredera y manilla cuadrada de acero inoxidable DESIGNITY en abatible
HERRAJES	bisagras de 3 cuerpos con regulación invisible	bisagra oculta, giro de 90º	puerta corredera con herrajes acero inoxidable visibles SV-I46 SAHECO, soporte oculto SV-I45 SAHECO y guía inferior acero inoxidable SAHECO, pernios de acero en puerta abatible y armario
OTROS	apertura independiente e indiferente a interior y exterior, cierra puertas integrado, juntas de estanqueidad EPDM	dintel 50cm con escritura distintiva en acero inoxidable	posibilidad de incluir armario en módulo transversal





DESIGNACION	B1	B2	B3	B4
LOCALIZACION	planta baja, escaleras a talleres	planta 1ª, talleres	planta 1ª, salas muestra pública	planta 1ª, escalera salida a plaza de los Claustros
UNIDADES	6	6	3	1
SISTEMA	composición según detalle de perfiles y cordones de acero	composición según detalle de perfiles y cordones de acero	composición según detalle de perfiles y cordones de acero	composición según detalle de perfiles y cordones de acero
VIDRIO	-	-	-	-
MATERIAL	acero inoxidable acabado en esmalte sintético color RAL 9002	acero inoxidable acabado en esmalte sintético color RAL 9002	acero inoxidable acabado en esmalte sintético color RAL 9002	acero inoxidable acabado en esmalte sintético color RAL 9002
ACCESORIOS	-	-	-	-
HERRAJES	rótulas	rótulas	rótulas	rótulas
OTROS	-	-	-	-

TEJER EL LUGAR

Proyecto de Ejecución | Construcción | CARPINTERIAS
carpintería interior II
Colmatación del entorno de San Agustín
Isabel Ezquerra Alcázar | Septiembre 2015

E 1:5
E 1:25

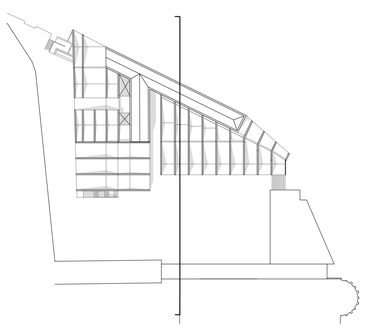
C11

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras

SECCIÓN 1 A

SECCIÓN 1 B

4.06
5.79
3.50
4.07
3.51
4.07
2.32
1.66
2.70
4.29
2.48
2.71
2.41
1.50



TEJER EL LUGAR

Proyecto de Ejecución | Construcción | DETALLES

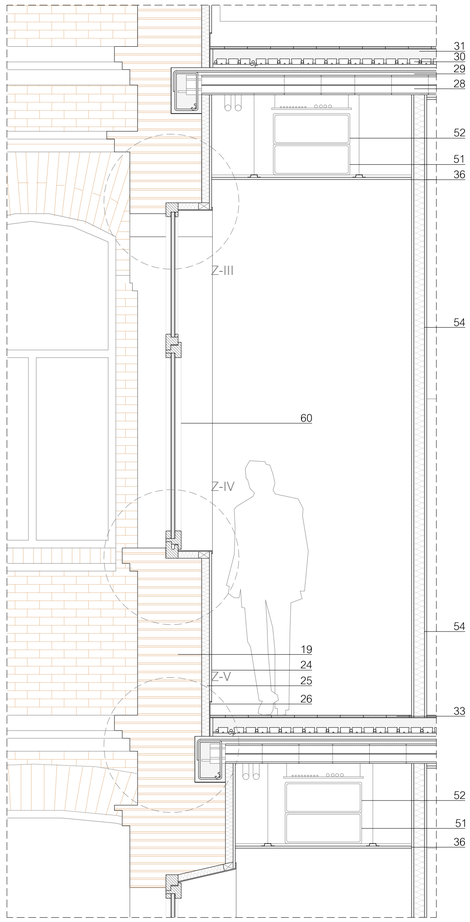
SECCIÓN 1

Colmatación del entorno de San Agustín
Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

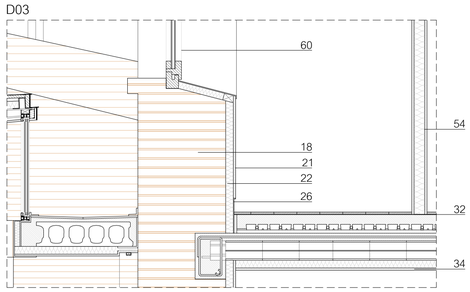
E 1:50 C12

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras

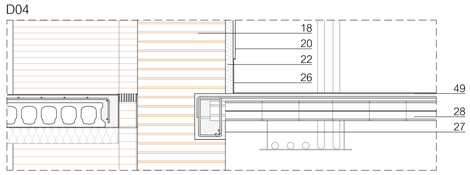
D02



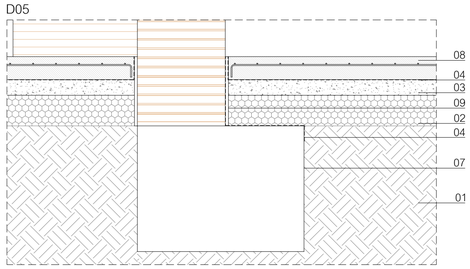
D03



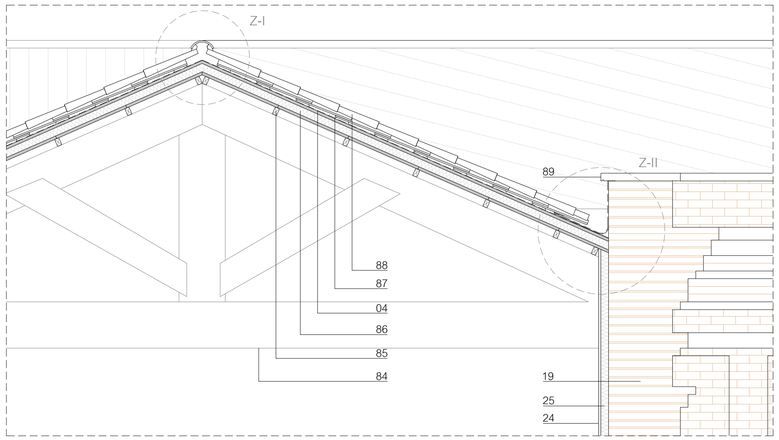
D04

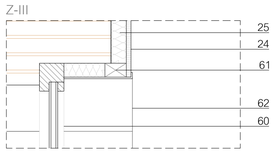


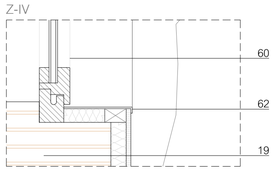
D05

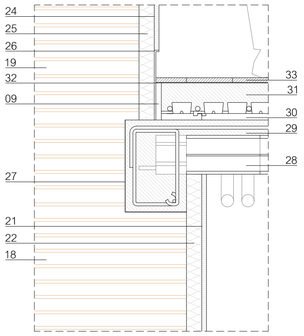


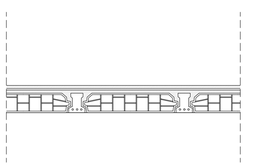
D01



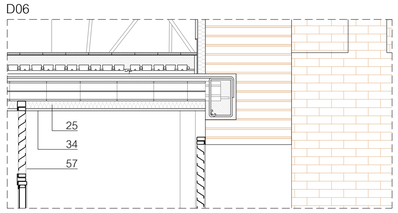




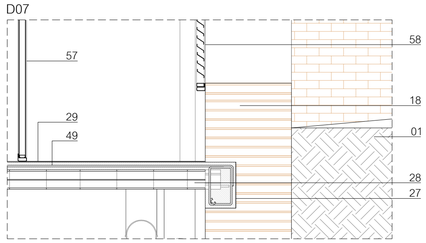


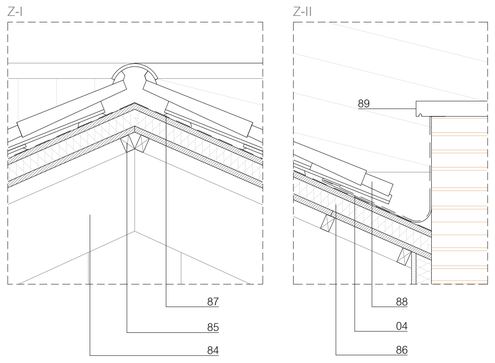


D06

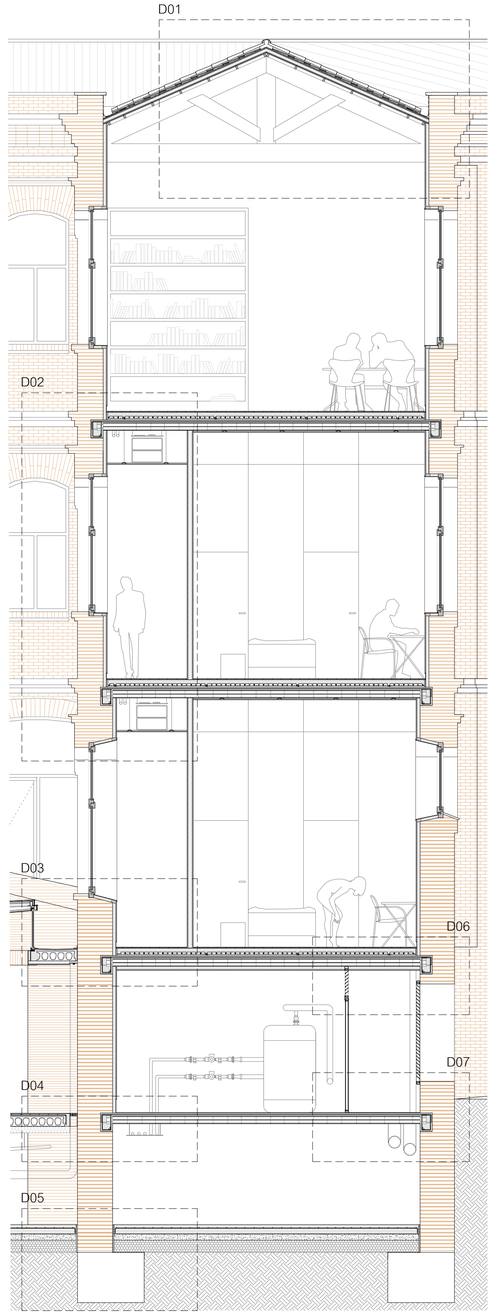


D07





D01



LEYENDA

01_terreno natural
02_encachado de grava e=200mm
03_hormigón de limpieza e=100mm
04_impermeabilizante lámina EPDM e=2mm
05_zapata de borde de HA (0.46x0.60m)
06_zapata corrida centrada de HA (0.81x0.50m)
07_cimentación existente
08_solera con acabado fratasado de HA Ø10/20 e=150mm
09_junta elástica perimetral e=20mm
10_capa drenante TEXA DRENTEX PROTECT PLUS en cara externa del muro
(estructura tridimensional de HDPE y geotextil filtrante de PP)
11_muro estructural de doble hoja de ladrillo de cazoleta continua a soga con cámara intermedia de 120mm
ladrillo prensado MALPESA TRIANA 240X120X40
llaves de atado c/4 hiladas y armadura de tendel c/12 hiladas, reforzándose en arranque y puntos singulares
12_aislamiento térmico XPS de alta densidad TOPOX MUR CW panel machiembrado e=120mm
13_listón de madera 120x60mm remate cámara de muro perimetral
14_pieza cerámica de remate de muro perimetral y recogida de capas impermeabilizante y drenante
15_carpintería aluminio TECNAL para vidrio fijo CLIMALIT 120+60+120
16_muro de cerramiento de doble hoja de ladrillo de cazoleta continua a soga con cámara intermedia de 120mm
ladrillo prensado MALPESA TRIANA 240X120X40
llaves de atado c/4 hiladas
17_muro instalaciones de doble hoja de ladrillo de cazoleta continua a soga con cámara intermedia de 120mm
ladrillo prensado MALPESA TRIANA 240X120X40
llaves de atado c/4 hiladas
18_muro de fábrica existente e:56cm
19_muro de fábrica existente e:42cm
20_trasdosado modelo W83 SHAFTWALL KNAUF
(perfiles de aluminio extruído de 4cm para anclaje a muro existente y placa Aquapanel Indoor 12.5mm)
21_trasdosado modelo W63 SHAFTWALL KNAUF
(perfiles de aluminio extruído de 4cm para anclaje a muro existente y placa yeso laminado 12.5mm)
22_aislamiento XPS 4cm
23_trasdosado modelo W83 SHAFTWALL KNAUF
(perfiles de aluminio extruído de 5cm para anclaje a muro existente y placa Aquapanel Indoor 12.5mm)
24_trasdosado modelo W63 SHAFTWALL KNAUF
(perfiles de aluminio extruído de 5cm para anclaje a muro existente y placa yeso laminado 12.5mm)
25_aislamiento XPS 5cm
26_pletina de acero en "L" 12.5x220mm remate trasdosado fachada en encuentro con forjado
27_viga perimetral 20x30cm de hormigón armado realizada en muro existente
28_forjado unidireccional de bovedilla cerámica aligerada HYSPALIT (130mm) y viguetas prefabricadas
29_capa de compresión e=5cm
30_placa de Nopas térmica ROTH de EPS e=50mm. Aislamiento y sujeción conductos suelo radiante
31_capa de compresión e=6cm
32_lámina Professional SoundBlock e=2mm PERGO. Barrera de vapor y aislamiento a ruido de impacto
33_suelo laminado Classik Plank 190x1200mm tablón Roble natural PERGO
34_techo fijo D28 KNAUF con placa Aquapanel Indoor e=12.5mm. Anclajes perfiles omega 16mm c/50cm
35_techo fijo D154 KNAUF con placa de cartón yeso e=12.5mm. Anclajes perfiles omega 16mm c/50cm
36_falso techo registrable placas cartón yeso, cámara de 50cm. Anclajes perfiles omega 16mm suspendidos de forjado
37_perfil de acero estructural en "L" 150x168mm e=8mm apoyo para forjados museo y graderío
38_perfil de acero estructural en "L" 150x260mm, e=10mm apoyo para forjados salón de actos y sala I
39_varilla roscada pasante de acero B500S IMECA de 8mm de diámetro. Anclaje a muros de perfiles en "L" c/1m
40_pletina metálica 8x200mm de finalización de forjado soldada en los extremos a los perfiles en L
41_pletina metálica para colocación de rejilla de ventilación anclada a muro de fábrica 8x200mm
42_rejilla tipo TROX WGK salida de aire renovación
43_perfil de acero estructural en "U" 360x168mm e=8mm para forjados museo y graderío
44_perfil de acero estructural en "U" 360x260mm e=10mm para forjados salón de actos y sala I
45_perfil en "C" 100x231mm e=8mm para remate de forjados 1ªplanta museo
46_placa alveolar PRAINSA FA 16 apoyada en perfiles en L anclados a muros (museo y graderío)
47_placa alveolar PRAINSA FA 25 apoyada en perfiles en L anclados a muros (salón de actos y sala I)
48_aislamiento térmico XPS e=100mm
49_resina Epoxi gris perla DURACIL e=5mm
50_techo fijo D154 KNAUF con placa de cartón yeso e=12.5mm. Anclajes perfiles omega. Acabado gris perla
51_conducto renovación de aire
52_conducto extracción de aire
53_tabique autoportante de placas Aquapanel Indoor con estructura metálica, modelo W382.es de KNAUF
(montantes de acero extruído de 50mm cada 600mm y dos placas Aquapanel Indoor de 12.5mm atornilladas a cada lado. Lana mineral entre bastidores, anclado a la estructura con interposición de junta elástica)
54_tabique autoportante de placas de cartón yeso con estructura metálica, modelo W111.es de KNAUF
(montantes de acero extruído de 70mm cada 600mm y una placa de yeso laminado de 15mm atornillada a cada lado. Lana mineral entre bastidores, anclada a la estructura con interposición de junta elástica)
55_tabique autoportante de placas Aquapanel Indoor con estructura metálica, modelo W381.es de KNAUF
(doble montante de acero extruído 75mm cada 600mm en "H" y placas Aquapanel Indoor 12.5mm atornillada a cada lado. Lana mineral entre bastidores, anclada a estructura con interposición de junta elástica)
56_mampara modelo ESTANDAR 4200 SANILOCK separación de urinarios (ver M1 en plano C10)
57_carpintería perfiles de acero y chapa PEGASIN cerramiento de cuartos de instalaciones (ver M2 y M3 en plano C10)
58_carpintería perfiles de acero y chapa plegada en huecos de muro existente para ventilación (R1 en plano C10)
59_carpintería batiente de madera de roble (ver V1 en plano C07)
60_carpintería oscilante de dos hojas practicables y vidrio fijo superior de madera de roble (ver V2, V3 y V4 en plano C07)
61_rastrel madera de pino para remate aislamiento hueco en muro
62_lámina madera de roble finalización de dintel alféizar y jambas sobre aislante XPS
63_carpintería aluminio para vidrio fijo sistema SOEAL FY 55 de TECHNAL (ver Vi1 en plano C07)
64_carpintería aluminio puerta de doble hoja + dos vidrios fijos sistema SOLEAL de TECHNAL (ver PE9 en plano C09)
65_carpintería aluminio puerta de doble hoja + vidrio fijo sistema SOLEAL de TECHNAL (ver PE10 en plano C09)
66_barandilla de perfiles y cordones de acero (ver B1, B2, B3 y B4 en plano C11)
67_rejilla tipo TROX recogida de aguas en encuentro de plano horizontal con plano vertical
68_canal de recogida de aguas perimetral
69_luminaria asimétrica sujeta a perfil metálico en "S" anclado a muro. Luz lineal fluorescente
70_luminaria, carril electrificado led
71_perfil acero estructural 12x11cm e-alas= 20mm ; e-alma= 8mm (ver plano E06)
72_rigidizador en encuentro perfil con correa ; e=e-alma perfil= 8mm (ver plano E06)
73_correa de acero estructural aligerada de sección variable (ver plano E06)
74_perfiles omega h=7cm e=7mm soporte de cubierta ligera de lámina de aluminio c/60cm
75_cámara de aire ventilada 20mm
76_tablero hidrófugo 2cm base cubierta ligera de láminad de aluminio
77_perfil metálico anclaje carpintería de vidrio fijo a estructura de cubierta e=8mm
78_pieza cerámica remate inferior cubierta e=12.5mm
79_lámina transpirable e=2mm
80_chapa de aluminio e=2mm colocada a junta alzada
81_chapa base canalón e=10mm
82_chapa aluminio remate de muro de fábrica para creación de goterón e=5mm
83_pieza cerámica remate muro de fábrica sobre pieza metálica de goterón 360x20mm
84_cercha de madera existente
85_rastreles de madera 30x50mm
86_panel Sandwich MECAR 20mm panel abeto natural + 50mm lana de roca + 20mm tablero hidrófugo
87_mortero para colocación de tejas M2.5
88_teja curva árabe
89_albardilla remate muro existente
90_chapa de aluminio recogida lámina impermeabilizante y cubierta. Junta sellada

TEJER EL LUGAR

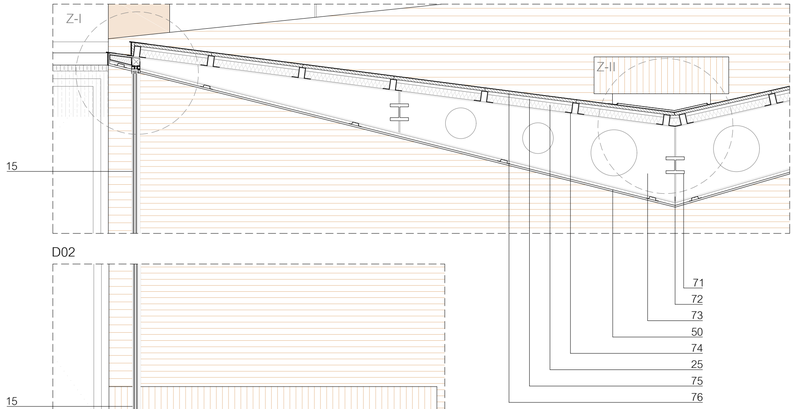
E 1:10
E 1:20
E 1:50

C13

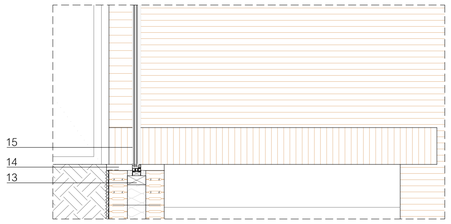
Proyecto de Ejecución | Construcción | DETALLES
SECCION 1:A EN DETALLE
Colmatación del entorno de San Agustín
Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras

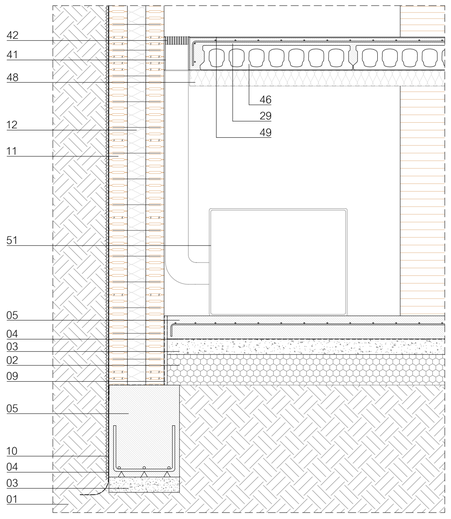
D01

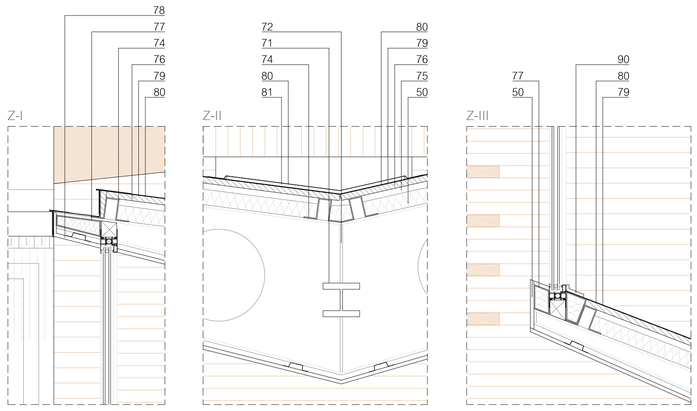


D02

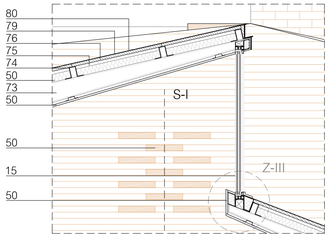


D03

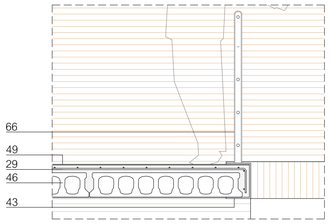




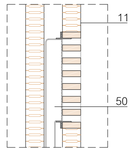
D04



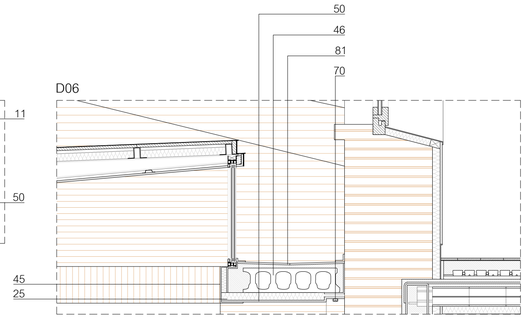
D05



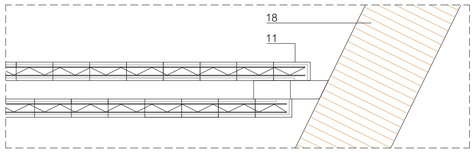
S-I



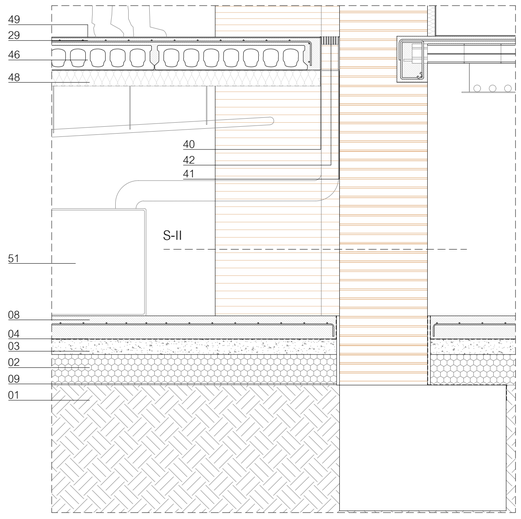
D06

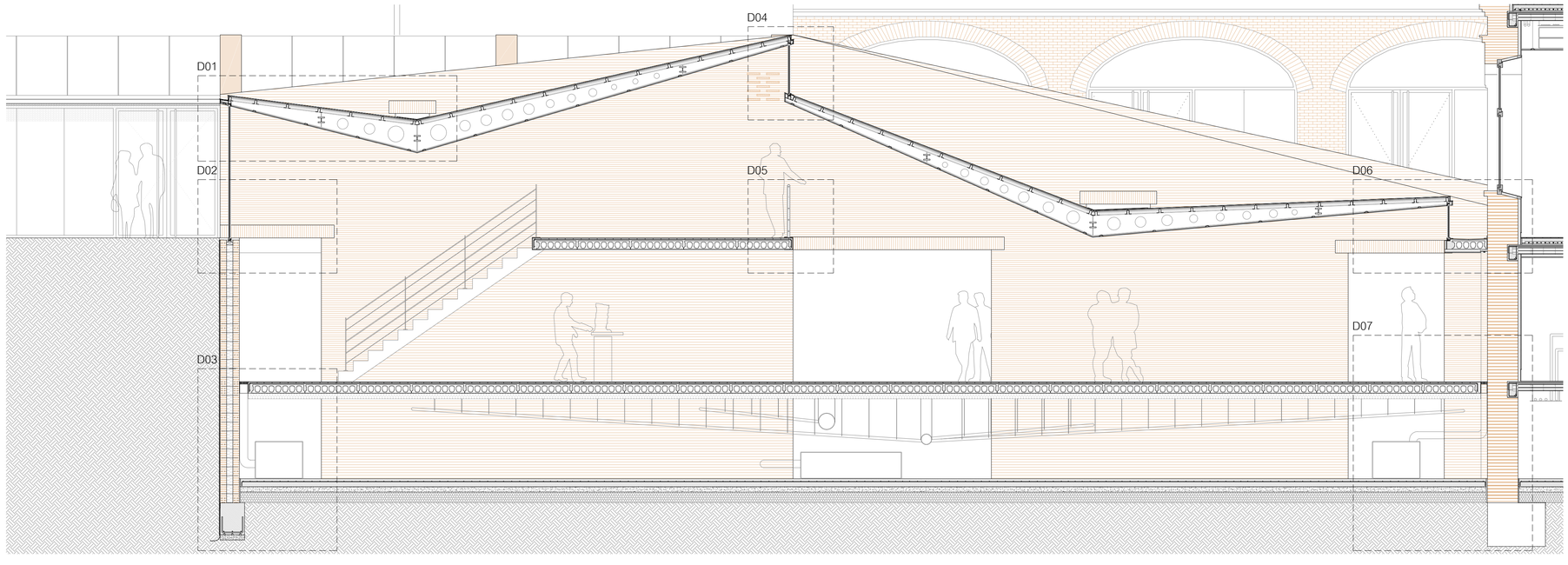


S-II



D07





LEYENDA

01_terreno natural
02_encachado de grava e=200mm
03_hormigón de limpieza e=100mm
04_impermeabilizante lámina EPDM e=2mm
05_zapata de borde de HA (0.46x0.60m)
06_zapata corrida centrada de HA (0.81x0.50m)
07_cimentación existente
08_solera con acabado fratasado de HA Ø10/20 e=150mm
09_junta elástica perimetral e=20mm
10_capa drenante TEXA DRENTEX PROTECT PLUS en cara externa del muro
(estructura tridimensional de HDPE y geotextil filtrante de PP)
11_muro estructural de doble hoja de ladrillo de cazoleta continua a soga con cámara intermedia de 120mm
ladrillo prensado MALPESA TRIANA 240X120X40
llaves de atado c/4 hiladas y armadura de tendel c/12 hiladas, reforzándose en arranque y puntos singulares
12_aislamiento térmico XPS de alta densidad TOPOX MUR CW panel machiembrado e=120mm
13_listón de madera 120x60mm remate cámara de muro perimetral
14_pieza cerámica de remate de muro perimetral y recogida de capas impermeabilizante y drenante
15_carpintería aluminio TECNAL para vidrio fijo CLIMALIT 120+60+120
16_muro de cerramiento de doble hoja de ladrillo de cazoleta continua a soga con cámara intermedia de 120mm
ladrillo prensado MALPESA TRIANA 240X120X40
llaves de atado c/4 hiladas
17_muro instalaciones de doble hoja de ladrillo de cazoleta continua a soga con cámara intermedia de 120mm
ladrillo prensado MALPESA TRIANA 240X120X40
llaves de atado c/4 hiladas
18_muro de fábrica existente e:56cm
19_muro de fábrica existente e:42cm
20_trasdosado modelo W83 SHAFTWALL KNAUF
(perfiles de aluminio extruído de 4cm para anclaje a muro existente y placa Aquapanel Indoor 12.5mm)
21_trasdosado modelo W63 SHAFTWALL KNAUF
(perfiles de aluminio extruído de 4cm para anclaje a muro existente y placa yeso laminado 12.5mm)
22_aislamiento XPS 4cm
23_trasdosado modelo W83 SHAFTWALL KNAUF
(perfiles de aluminio extruído de 5cm para anclaje a muro existente y placa Aquapanel Indoor 12.5mm)
24_trasdosado modelo W63 SHAFTWALL KNAUF
(perfiles de aluminio extruído de 5cm para anclaje a muro existente y placa yeso laminado 12.5mm)
25_aislamiento XPS 5cm
26_pletina de acero en "L" 12.5x220mm remate trasdosado fachada en encuentro con forjado
27_viga perimetral 20x30cm de hormigón armado realizada en muro existente
28_forjado unidireccional de bovedilla cerámica aligerada HYSPALIT (130mm) y viguetas prefabricadas
29_capa de compresión e=5cm
30_placa de Nopas térmica ROTH de EPS e=50mm. Aislamiento y sujeción conductos suelo radiante
31_capa de compresión e=6cm
32_lámina Professional SoundBlock e=2mm PERGO. Barrera de vapor y aislamiento a ruido de impacto
33_suelo laminado Classik Plank 190x1200mm tablón Roble natural PERGO
34_techo fijo D28 KNAUF con placa Aquapanel Indoor e=12.5mm. Anclajes perfiles omega 16mm c/50cm
35_techo fijo D154 KNAUF con placa de cartón yeso e=12.5mm. Anclajes perfiles omega 16mm c/50cm
36_falso techo registrable placas cartón yeso, cámara de 50cm. Anclajes perfiles omega 16mm suspendidos de forjado
37_perfil de acero estructural en "L" 150x168mm e=8mm apoyo para forjados museo y graderío
38_perfil de acero estructural en "L" 150x260mm, e=10mm apoyo para forjados salón de actos y sala I
39_varilla roscada pasante de acero B500S IMECA de 8mm de diámetro. Anclaje a muros de perfiles en "L" c/1m
40_pletina metálica 8x200mm de finalización de forjado soldada en los extremos a los perfiles en L
41_pletina metálica para colocación de rejilla de ventilación anclada a muro de fábrica 8x200mm
42_rejilla tipo TROX WGK salida de aire renovación
43_perfil de acero estructural en "U" 360x168mm e=8mm para forjados museo y graderío
44_perfil de acero estructural en "U" 360x260mm e=10mm para forjados salón de actos y sala I
45_perfil en "C" 100x231mm e=8mm para remate de forjados 1ªplanta museo
46_placa alveolar PRAINSA FA 16 apoyada en perfiles en L anclados a muros (museo y graderío)
47_placa alveolar PRAINSA FA 25 apoyada en perfiles en L anclados a muros (salón de actos y sala I)
48_aislamiento térmico XPS e=100mm
49_resina Epoxi gris perla DURACIL e=5mm
50_techo fijo D154 KNAUF con placa de cartón yeso e=12.5mm. Anclajes perfiles omega. Acabado gris perla
51_conducto renovación de aire
52_conducto extracción de aire
53_tabique autoportante de placas Aquapanel Indoor con estructura metálica, modelo W382.es de KNAUF
(montantes de acero extruído de 50mm cada 600mm y dos placas Aquapanel Indoor de 12.5mm atornilladas a cada lado. Lana mineral entre bastidores, anclado a la estructura con interposición de junta elástica)
54_tabique autoportante de placas de cartón yeso con estructura metálica, modelo W111.es de KNAUF
(montantes de acero extruído de 70mm cada 600mm y una placa de yeso laminado de 15mm atornillada a cada lado. Lana mineral entre bastidores, anclada a la estructura con interposición de junta elástica)
55_tabique autoportante de placas Aquapanel Indoor con estructura metálica, modelo W381.es de KNAUF
(doble montante de acero extruído 75mm cada 600mm en "H" y placas Aquapanel Indoor 12.5mm atornillada a cada lado. Lana mineral entre bastidores, anclada a estructura con interposición de junta elástica)
56_mampara modelo ESTANDAR 4200 SANILOCK separación de urinarios (ver M1 en plano C10)
57_carpintería perfiles de acero y chapa PEGASIN cerramiento de cuartos de instalaciones (ver M2 y M3 en plano C10)
58_carpintería perfiles de acero y chapa plegada en huecos de muro existente para ventilación (R1 en plano C10)
59_carpintería batiente de madera de roble (ver V1 en plano C07)
60_carpintería oscilante de dos hojas practicables y vidrio fijo superior de madera de roble (ver V2, V3 y V4 en plano C07)
61_rastrel madera de pino para remate aislamiento hueco en muro
62_lámina madera de roble finalización de dintel alféizar y jambas sobre aislante XPS
63_carpintería aluminio para vidrio fijo sistema SOEAL FY 55 de TECHNAL (ver Vi1 en plano C07)
64_carpintería aluminio puerta de doble hoja + dos vidrios fijos sistema SOLEAL de TECHNAL (ver PE9 en plano C09)
65_carpintería aluminio puerta de doble hoja + vidrio fijo sistema SOLEAL de TECHNAL (ver PE10 en plano C09)
66_barandilla de perfiles y cordones de acero (ver B1, B2, B3 y B4 en plano C11)
67_rejilla tipo TROX recogida de aguas en encuentro de plano horizontal con plano vertical
68_canal de recogida de aguas perimetral
69_luminaria asimétrica sujeta a perfil metálico en "S" anclado a muro. Luz lineal fluorescente
70_luminaria, carril electrificado led
71_perfil acero estructural 12x11cm e-alas= 20mm ; e-alma= 8mm (ver plano E06)
72_rigidizador en encuentro perfil con correa ; e=e-alma perfil= 8mm (ver plano E06)
73_correa de acero estructural aligerada de sección variable (ver plano E06)
74_perfiles omega h=7cm e=7mm soporte de cubierta ligera de lámina de aluminio c/60cm
75_cámara de aire ventilada 20mm
76_tablero hidrófugo 2cm base cubierta ligera de láminad de aluminio
77_perfil metálico anclaje carpintería de vidrio fijo a estructura de cubierta e=8mm
78_pieza cerámica remate inferior cubierta e=12.5mm
79_lámina transpirable e=2mm
80_chapa de aluminio e=2mm colocada a junta alzada
81_chapa base canalón e=10mm
82_chapa aluminio remate de muro de fábrica para creación de goterón e=5mm
83_pieza cerámica remate muro de fábrica sobre pieza metálica de goterón 360x20mm
84_cercha de madera existente
85_rastreles de madera 30x50mm
86_panel Sandwich MECAR 20mm panel abeto natural + 50mm lana de roca + 20mm tablero hidrófugo
87_mortero para colocación de tejas M2.5
88_teja curva árabe
89_albardilla remate muro existente
90_chapa de aluminio recogida lámina impermeabilizante y cubierta. Junta sellada

TEJER EL LUGAR

E 1:10
E 1:20
E 1:50

C14

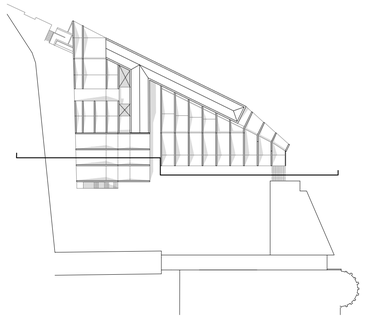
Proyecto de Ejecución | Construcción | DETALLES
SECCIÓN 1'B EN DETALLE
Colmatación del entorno de San Agustín
Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras

+17.52
+16.30
+11.45
+7.08
+6.50
+5.40
+4.50
+3.67
+2.70
+0.00
-1.83

D01
D02
D03
D04
D05
D06
D07
D08
D09
D10
D11
D12
D13

2.70
2.67
5.23
2.47
2.15
2.47
2.42
1.50



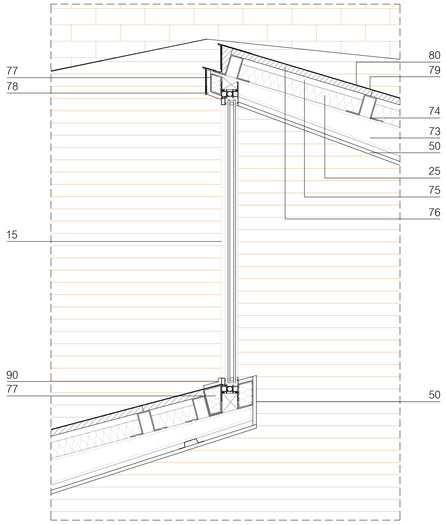
TEJER EL LUGAR

Proyecto de Ejecución | Construcción | DETALLES
SECCIÓN 2
Colmatación del entorno de San Agustín
Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

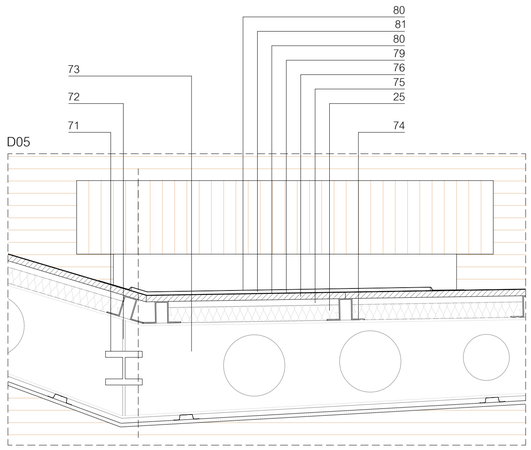
E 1:50 C15

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras

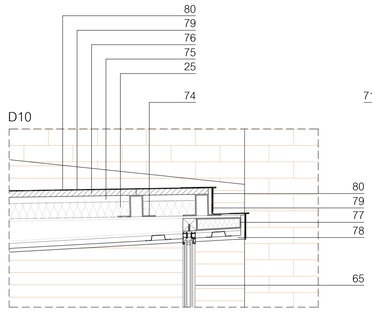
D04



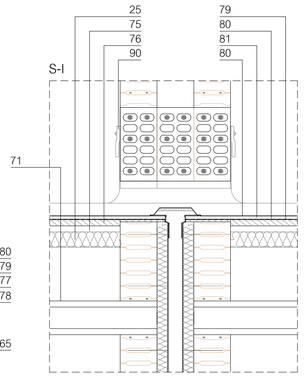
D05



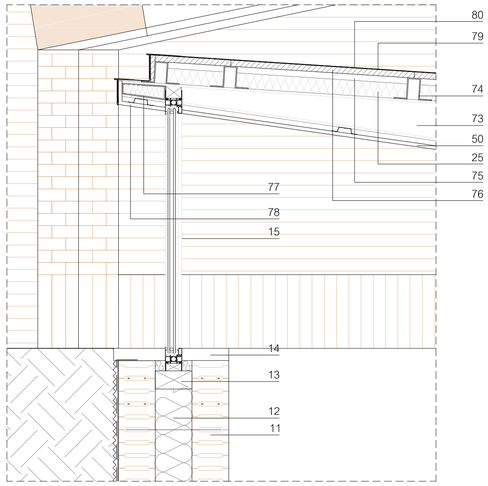
D10



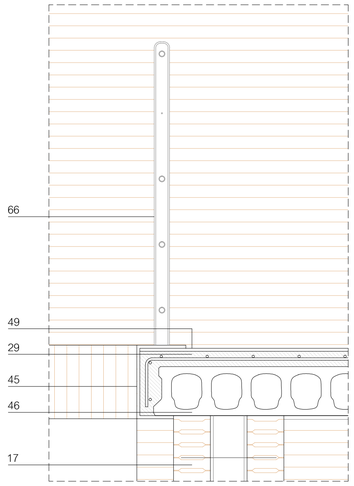
S-I



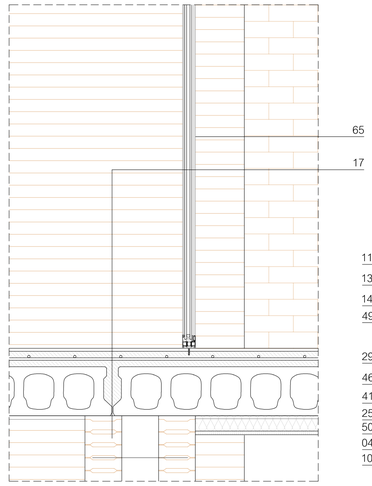
D01



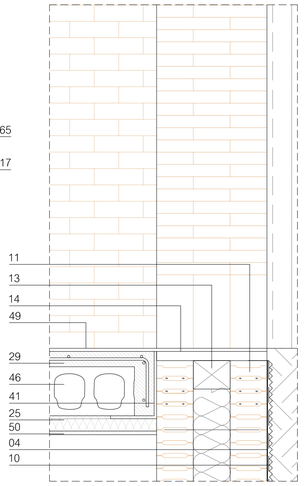
D06



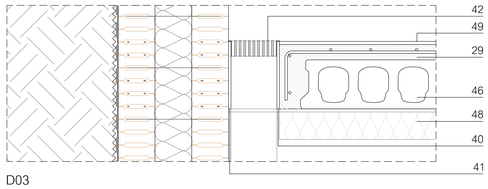
D11



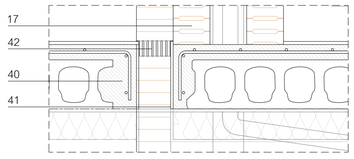
D12



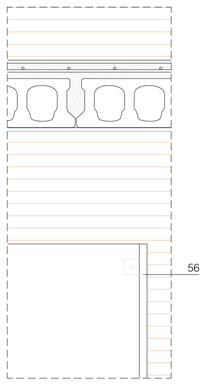
D02



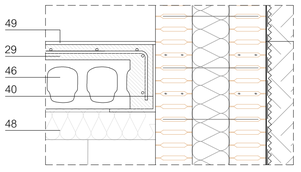
D07



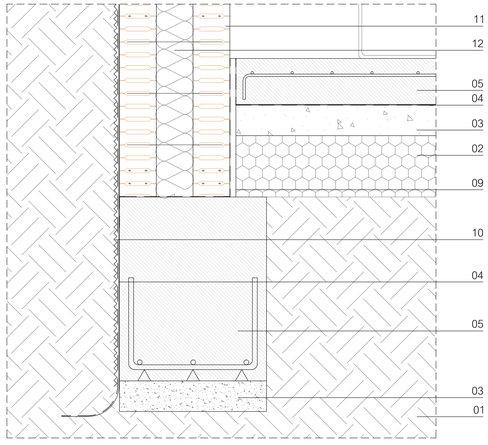
D08



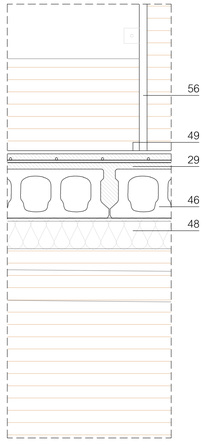
D13



D03



D09



LEYENDA

01_terreno natural
02_encachado de grava e=200mm
03_hormigón de limpieza e=100mm
04_impermeabilizante lámina EPDM e=2mm
05_zapata de borde de HA (0.46x0.60m)
06_zapata corrida centrada de HA (0.81x0.50m)
07_cimentación existente
08_solera con acabado fratasado de HA Ø10/20 e=150mm
09_junta elástica perimetral e=20mm
10_capa drenante TEXA DRENTEX PROTECT PLUS en cara externa del muro
(estructura tridimensional de HDPE y geotextil filtrante de PP)
11_muro estructural de doble hoja de ladrillo de cazoleta continua a soga con cámara intermedia de 120mm
ladrillo prensado MALPESA TRIANA 240X120X40
llaves de atado c/4 hiladas y armadura de tendel c/12 hiladas, reforzándose en arranque y puntos singulares
12_aislamiento térmico XPS de alta densidad TOPOX MUR CW panel machiembrado e=120mm
13_listón de madera 120x60mm remate cámara de muro perimetral
14_pieza cerámica de remate de muro perimetral y recogida de capas impermeabilizante y drenante
15_carpintería aluminio TECNAL para vidrio fijo CLIMALIT 120+60+120
16_muro de cerramiento de doble hoja de ladrillo de cazoleta continua a soga con cámara intermedia de 120mm
ladrillo prensado MALPESA TRIANA 240X120X40
llaves de atado c/4 hiladas
17_muro instalaciones de doble hoja de ladrillo de cazoleta continua a soga con cámara intermedia de 120mm
ladrillo prensado MALPESA TRIANA 240X120X40
llaves de atado c/4 hiladas
18_muro de fábrica existente e:56cm
19_muro de fábrica existente e:42cm
20_trasdosado modelo W83 SHAFTWALL KNAUF
(perfiles de aluminio extruído de 4cm para anclaje a muro existente y placa Aquapanel Indoor 12.5mm)
21_trasdosado modelo W63 SHAFTWALL KNAUF
(perfiles de aluminio extruído de 4cm para anclaje a muro existente y placa yeso laminado 12.5mm)
22_aislamiento XPS 4cm
23_trasdosado modelo W83 SHAFTWALL KNAUF
(perfiles de aluminio extruído de 5cm para anclaje a muro existente y placa Aquapanel Indoor 12.5mm)
24_trasdosado modelo W63 SHAFTWALL KNAUF
(perfiles de aluminio extruído de 5cm para anclaje a muro existente y placa yeso laminado 12.5mm)
25_aislamiento XPS 5cm
26_pletina de acero en "L" 12.5x220mm remate trasdosado fachada en encuentro con forjado
27_viga perimetral 20x30cm de hormigón armado realizada en muro existente
28_forjado unidireccional de bovedilla cerámica aligerada HYSPALIT (130mm) y viguetas prefabricadas
29_capa de compresión e=5cm
30_placa de Nopas térmica ROTH de EPS e=50mm. Aislamiento y sujeción conductos suelo radiante
31_capa de compresión e=6cm
32_lámina Professional SoundBlock e=2mm PERGO. Barrera de vapor y aislamiento a ruido de impacto
33_suelo laminado Classik Plank 190x1200mm tablón Roble natural PERGO
34_techo fijo D28 KNAUF con placa Aquapanel Indoor e=12.5mm. Anclajes perfiles omega 16mm c/50cm
35_techo fijo D154 KNAUF con placa de cartón yeso e=12.5mm. Anclajes perfiles omega 16mm c/50cm
36_falso techo registrable placas cartón yeso, cámara de 50cm. Anclajes perfiles omega 16mm suspendidos de forjado
37_perfil de acero estructural en "L" 150x168mm e=8mm apoyo para forjados museo y graderío
38_perfil de acero estructural en "L" 150x260mm, e=10mm apoyo para forjados salón de actos y sala I
39_varilla roscada pasante de acero B500S IMECA de 8mm de diámetro. Anclaje a muros de perfiles en "L" c/1m
40_pletina metálica 8x200mm de finalización de forjado soldada en los extremos a los perfiles en L
41_pletina metálica para colocación de rejilla de ventilación anclada a muro de fábrica 8x200mm
42_rejilla tipo TROX WGK salida de aire renovación
43_perfil de acero estructural en "U" 360x168mm e=8mm para forjados museo y graderío
44_perfil de acero estructural en "U" 360x260mm e=10mm para forjados salón de actos y sala I
45_perfil en "C" 100x231mm e=8mm para remate de forjados 1ªplanta museo
46_placa alveolar PRAINSA FA 16 apoyada en perfiles en L anclados a muros (museo y graderío)
47_placa alveolar PRAINSA FA 25 apoyada en perfiles en L anclados a muros (salón de actos y sala I)
48_aislamiento térmico XPS e=100mm
49_resina Epoxi gris perla DURACIL e=5mm
50_techo fijo D154 KNAUF con placa de cartón yeso e=12.5mm. Anclajes perfiles omega. Acabado gris perla
51_conducto renovación de aire
52_conducto extracción de aire
53_tabique autoportante de placas Aquapanel Indoor con estructura metálica, modelo W382.es de KNAUF
(montantes de acero extruído de 50mm cada 600mm y dos placas Aquapanel Indoor de 12.5mm atornilladas a cada lado. Lana mineral entre bastidores, anclado a la estructura con interposición de junta elástica)
54_tabique autoportante de placas de cartón yeso con estructura metálica, modelo W111.es de KNAUF
(montantes de acero extruído de 70mm cada 600mm y una placa de yeso laminado de 15mm atornillada a cada lado. Lana mineral entre bastidores, anclada a la estructura con interposición de junta elástica)
55_tabique autoportante de placas Aquapanel Indoor con estructura metálica, modelo W381.es de KNAUF
(doble montante de acero extruído 75mm cada 600mm en "H" y placas Aquapanel Indoor 12.5mm atornillada a cada lado. Lana mineral entre bastidores, anclada a estructura con interposición de junta elástica)
56_mampara modelo ESTANDAR 4200 SANILOCK separación de urinarios (ver M1 en plano C10)
57_carpintería perfiles de acero y chapa PEGASIN cerramiento de cuartos de instalaciones (ver M2 y M3 en plano C10)
58_carpintería perfiles de acero y chapa plegada en huecos de muro existente para ventilación (R1 en plano C10)
59_carpintería batiente de madera de roble (ver V1 en plano C07)
60_carpintería oscilante de dos hojas practicables y vidrio fijo superior de madera de roble (ver V2, V3 y V4 en plano C07)
61_rastrel madera de pino para remate aislamiento hueco en muro
62_lámina madera de roble finalización de dintel alféizar y jambas sobre aislante XPS
63_carpintería aluminio para vidrio fijo sistema SOEAL FY 55 de TECHNAL (ver Vi1 en plano C07)
64_carpintería aluminio puerta de doble hoja + dos vidrios fijos sistema SOLEAL de TECHNAL (ver PE9 en plano C09)
65_carpintería aluminio puerta de doble hoja + vidrio fijo sistema SOLEAL de TECHNAL (ver PE10 en plano C09)
66_barandilla de perfiles y cordones de acero (ver B1, B2, B3 y B4 en plano C11)
67_rejilla tipo TROX recogida de aguas en encuentro de plano horizontal con plano vertical
68_canal de recogida de aguas perimetral
69_luminaria asimétrica sujeta a perfil metálico en "S" anclado a muro. Luz lineal fluorescente
70_luminaria, carril electrificado led
71_perfil acero estructural 12x11cm e-alas= 20mm ; e-alma= 8mm (ver plano E06)
72_rigidizador en encuentro perfil con correa ; e=e-alma perfil= 8mm (ver plano E06)
73_correa de acero estructural aligerada de sección variable (ver plano E06)
74_perfiles omega h=7cm e=7mm soporte de cubierta ligera de lámina de aluminio c/60cm
75_cámara de aire ventilada 20mm
76_tablero hidrófugo 2cm base cubierta ligera de láminad de aluminio
77_perfil metálico anclaje carpintería de vidrio fijo a estructura de cubierta e=8mm
78_pieza cerámica remate inferior cubierta e=12.5mm
79_lámina transpirable e=2mm
80_chapa de aluminio e=2mm colocada a junta alzada
81_chapa base canalón e=10mm
82_chapa aluminio remate de muro de fábrica para creación de goterón e=5mm
83_pieza cerámica remate muro de fábrica sobre pieza metálica de goterón 360x20mm
84_cercha de madera existente
85_rastreles de madera 30x50mm
86_panel Sandwich MECAR 20mm panel abeto natural + 50mm lana de roca + 20mm tablero hidrófugo
87_mortero para colocación de tejas M2.5
88_teja curva árabe
89_albardilla remate muro existente
90_chapa de aluminio recogida lámina impermeabilizante y cubierta. Junta sellada

TEJER EL LUGAR

E 1:10 C16

Proyecto de Ejecución | Construcción | DETALLES
SECCIÓN 2 EN DETALLE
Colmatación del entorno de San Agustín
Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

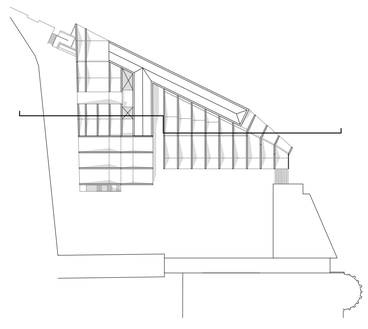
FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras

SECCIÓN 3A

SECCIÓN 3B

+17.52
+16.30
+11.45
+7.08
+6.50
+5.40
+4.50
+3.67
+2.70
+0.00
-1.83

4.07
3.50
4.07
3.50
3.71
3.35
1.42
2.49
2.43
2.43
2.72
5.01
1.50

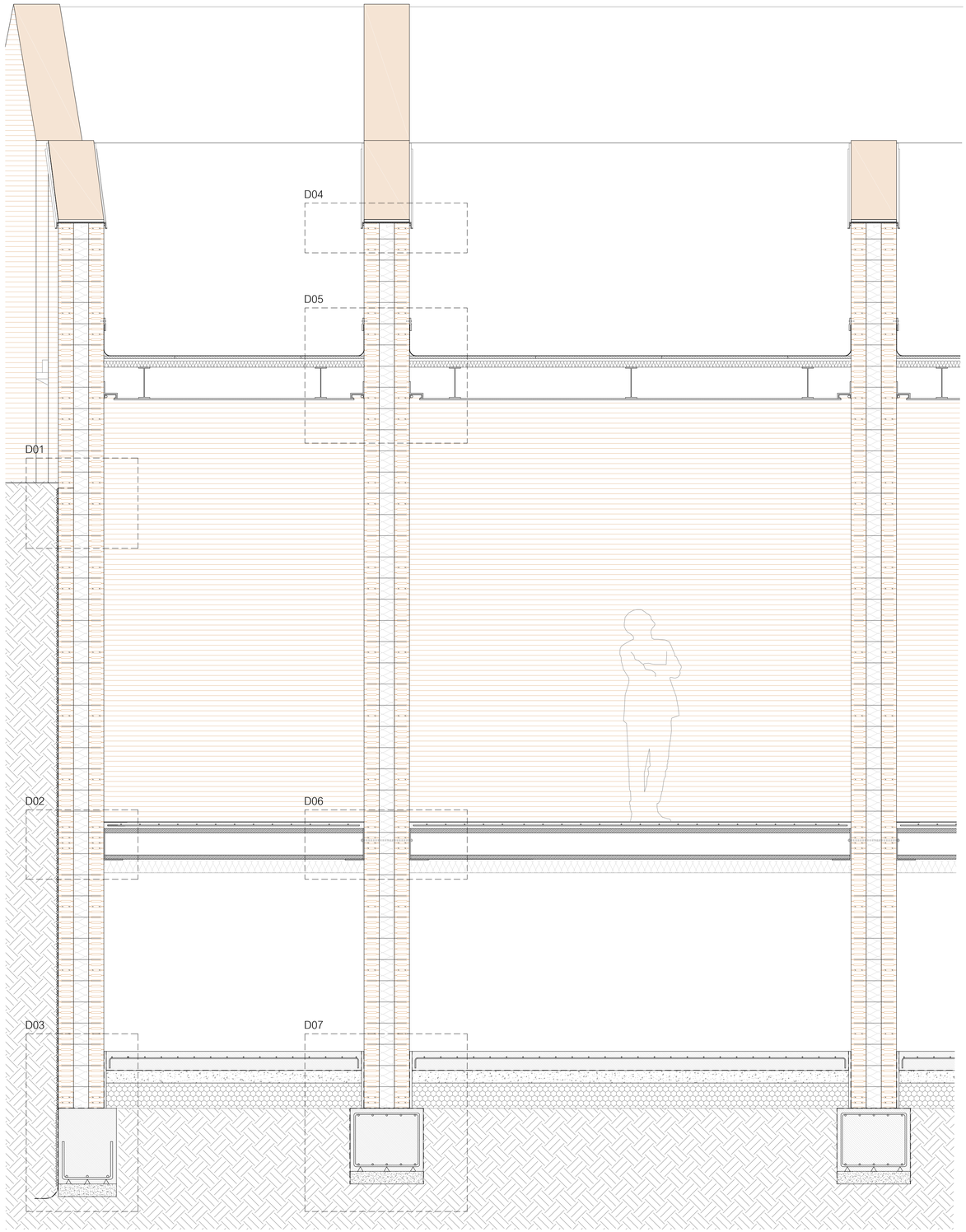


TEJER EL LUGAR

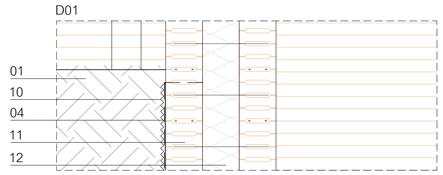
E 1:50 C17

Proyecto de Ejecución | Construcción | DETALLES
SECCIÓN 3
Colmatación del entorno de San Agustín
Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

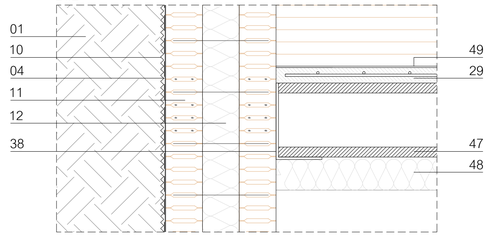
FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras



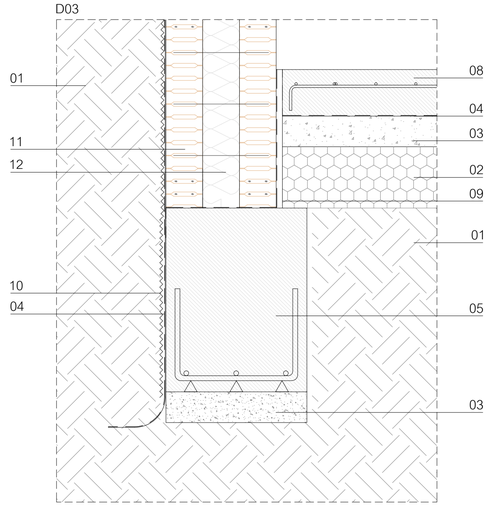
D01



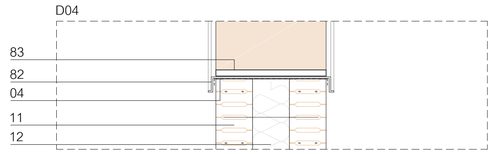
D02



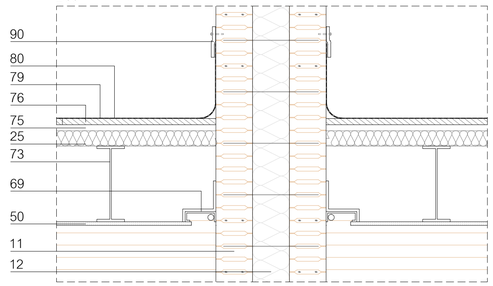
D03



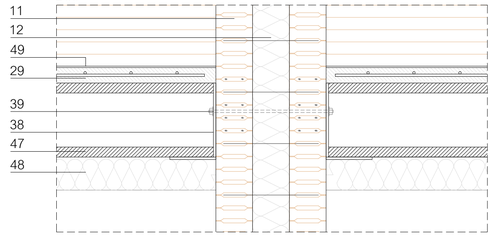
D04



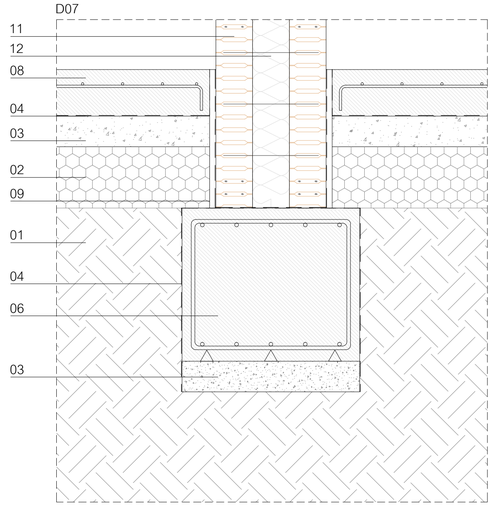
D05



D06



D07

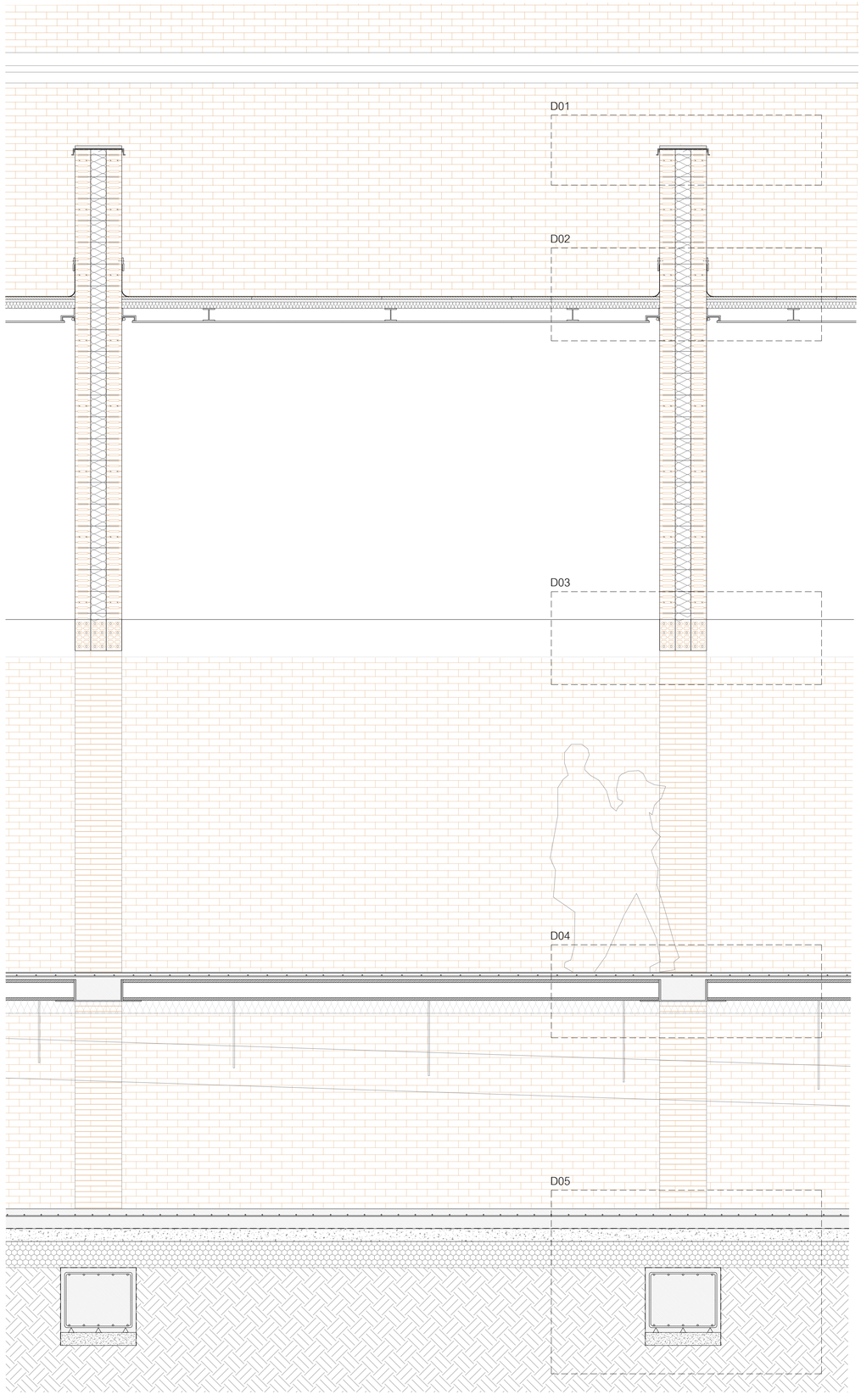


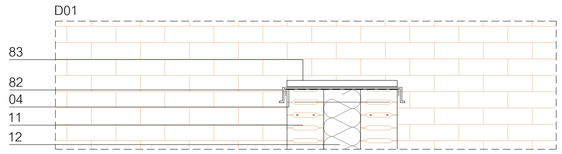
TEJER EL LUGAR

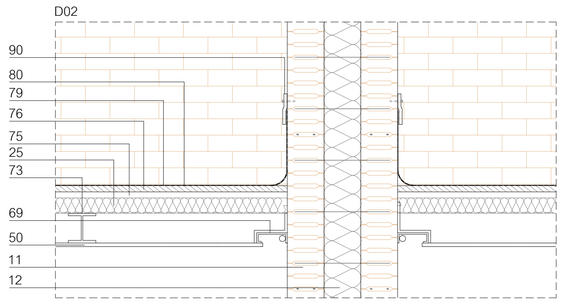
Proyecto de Ejecución | Construcción | DETALLES
SECCIÓN 3A EN DETALLE
Colmatación del entorno de San Agustín
Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

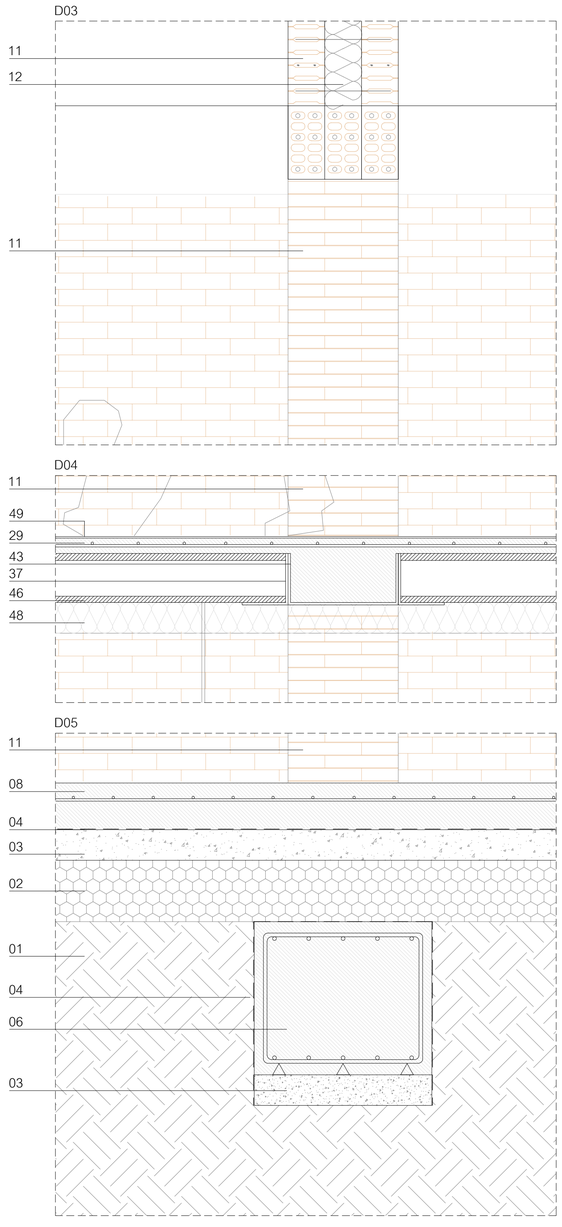
E 1:10
E 1:20
C18

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras







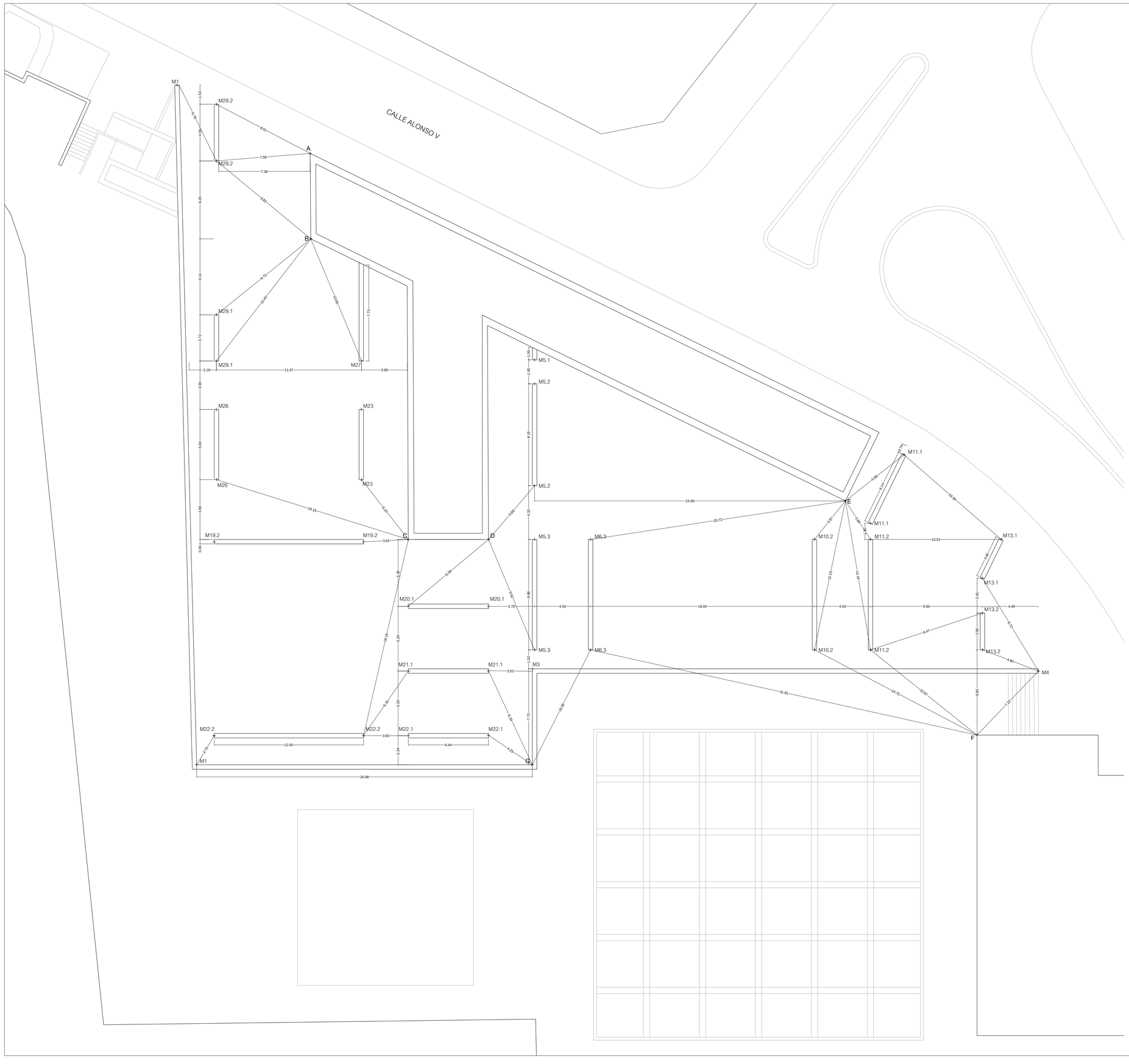


TEJER EL LUGAR

Proyecto de Ejecución | Construcción | DETALLES
SECCIÓN 3B - EN - DETALLE
Colmatación del entorno de San Agustín
Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

E 1:10
E 1:20
C19

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras



REFERENCIAS DEL SOLAR

El solar posee una geometría compleja que incluye una preexistencia a conservar y que será punto de referencia en el replanteo. Al sur encuentra como límite el perímetro de la plaza de los Claustros del Centro de Historias, al oeste limita con el patio del Albergue Municipal de Zaragoza, al este encuentra una apertura a la calle Asalto, y al norte es la preexistencia, que se incorpora al proyecto, la que construye el límite con la calle Alonso V.

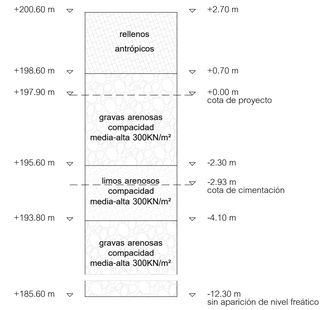
Las trazas del lugar, generadoras de toda la organización de los edificios conventuales son las que definen el nuevo espacio, convirtiéndolo en la unión entre la plaza de los Claustros y la preexistencia del antiguo Cuartel.

Para asegurar el correcto replanteo se toman nueve puntos fijos a partir de los cuales se referencian los elementos principales de cimentación.

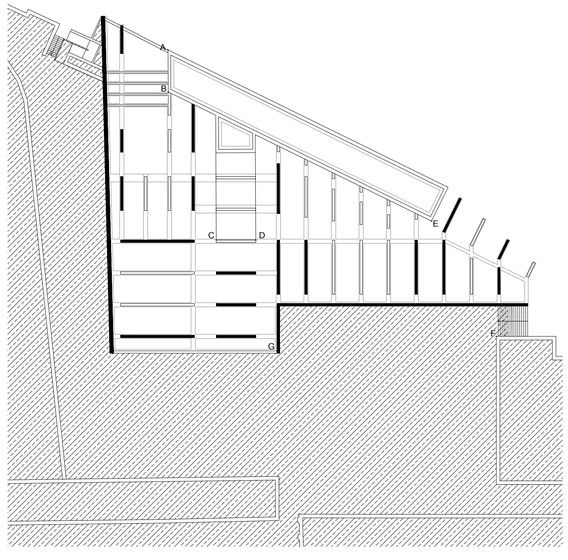
PUNTOS FIJOS DE REPLANTEO

	COTA	LATITUD	LONGITUD	UBICACIÓN
A	199.10 m (+1.20 m)	41º38'60.48" N	0º52'20.51" O	Esquina superior oeste de preexistecia
B	198.90 m	41º38'60.47" N	0º52'20.51" O	Esquina inferior oeste de preexistecia
C	200.60 m	41º38'60.31" N	0º52'20.42" O	Esquina inferior este, volumen central de preexistecia
D	200.60 m	41º38'60.31" N	0º52'20.41" O	Esquina inferior oeste, volumen central de preexistecia
E	197.90 m	41º38'60.33" N	0º52'20.26" O	Esquina inferior este de preexistecia
F	200.60 m	41º38'60.27" N	0º52'20.14" O	Esquina superior oeste, volumen exento Centro de Historias
G	200.60 m	41º38'60.31" N	0º52'20.40" O	Esquina superior oeste, volumen exento Centro de Historias

CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO



ELEMENTOS DE CIMENTACION REPLANTEADOS



TEJER EL LUGAR

Proyecto de Ejecución | Estructura | REPLANTEO
PLANO DE REPLANTEO
Colmatación del entorno de San Agustín
Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

E 1:150

E01

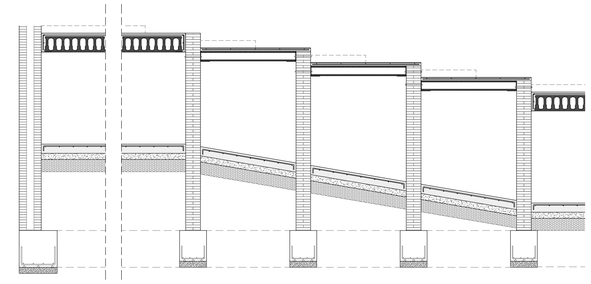
FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras

CALLE ALONSO V

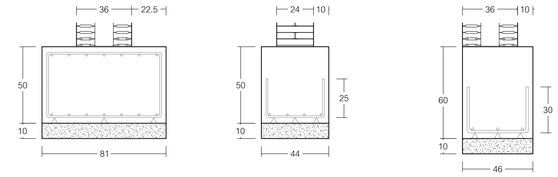
Sección 1

cimentación existente
muro fábrica existente

SECCIÓN 1 E 1:50 | Formación de graderío salón de actos y conexión con cota de calle Alonso V



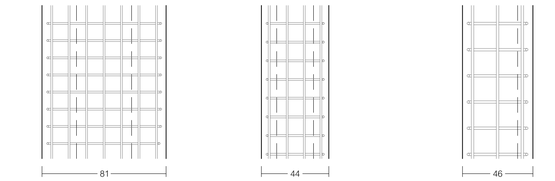
ZAPATAS DEL PROYECTO E 1:20



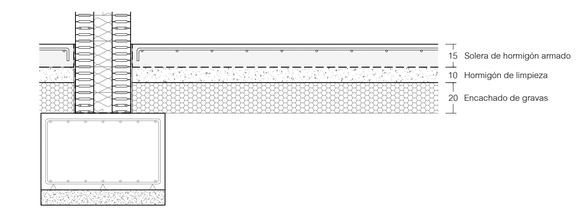
ZAPATA CORRIDA MUROS
zapatas ZC1-ZC20, ZC25-ZC28
cota cimentación -2.93 m
ancho x canto 0.81 x 0.50 m
vuelo 22.5 cm
armado inferior y superior 7Ø12 /10.2 cm

ZAPATA CORRIDA GRADERÍO
zapatas ZC21-ZC24
cota cimentación -2.93 m
ancho x canto 0.44 x 0.50 m
vuelo 10 cm
armado inferior y superior 4Ø12 /11 cm

ZAPATA CORRIDA DE BORDE
zapatas ZB1-ZB6
cota cimentación -3.03 m
ancho x canto 0.62 x 0.60 m
vuelo 10 cm
armado 3Ø16 /14.6 cm



DETALLE DE SOLERA E 1:20



CUADRO RESUMEN DE HORMIGON

TIPO DE HORMIGON	ARIDO A EMPLEAR TIPO DE ARIDO	TAM. MAX (mm)	CONSISTENCIA ASIENTO CONO A	RESISTENCIA CARACTERISTICA 7 DIAS	28 DIAS	CEMENTO DESIGNACION
H. LIMPIEZA I HM-20/P/40/I	RODADO	I - 40	PLASTICA (3-5 cm)	I - 13 N/mm²	I - 20 N/mm²	I - CEM II 32.5
SOLERAS II HA-20/P/40/IIa	RODADO	II - 40	PLASTICA (3-5 cm)	II - 16.6 N/mm²	II - 25 N/mm²	II - CEM II 32.5
ZAPATAS II HA-20/P/40/IIa	RODADO	II - 40	PLASTICA (3-5 cm)	II - 16.6 N/mm²	II - 25 N/mm²	II - CEM II 32.5
PLACAS ALVEOLARES III HP-45/P/12/IIIa	RODADO	III - 12	PLASTICA (3-5 cm)	II - 45 N/mm²	II - 45 N/mm²	II - CEM II 32.5

TEJER EL LUGAR

E 1:150

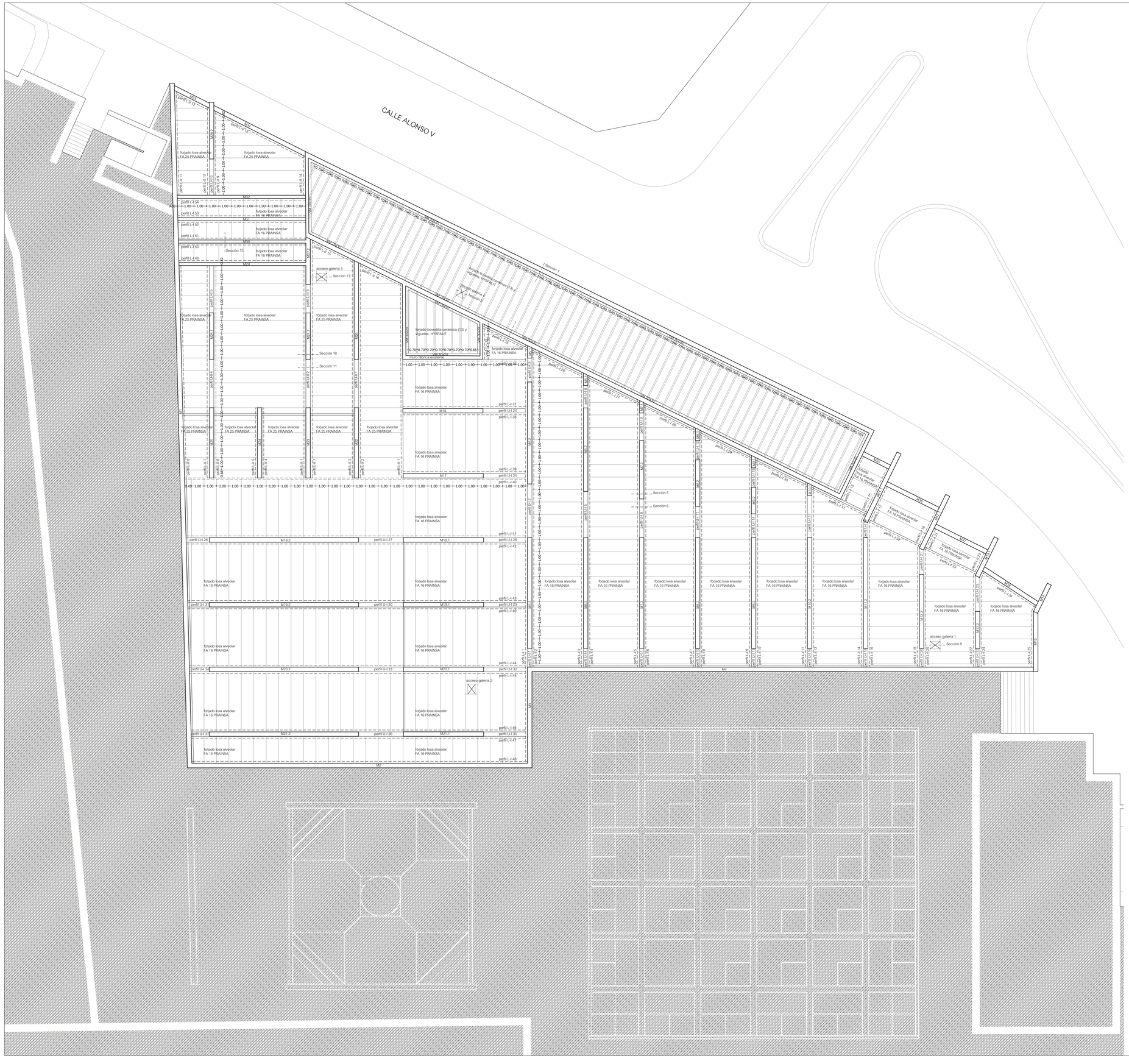
E02

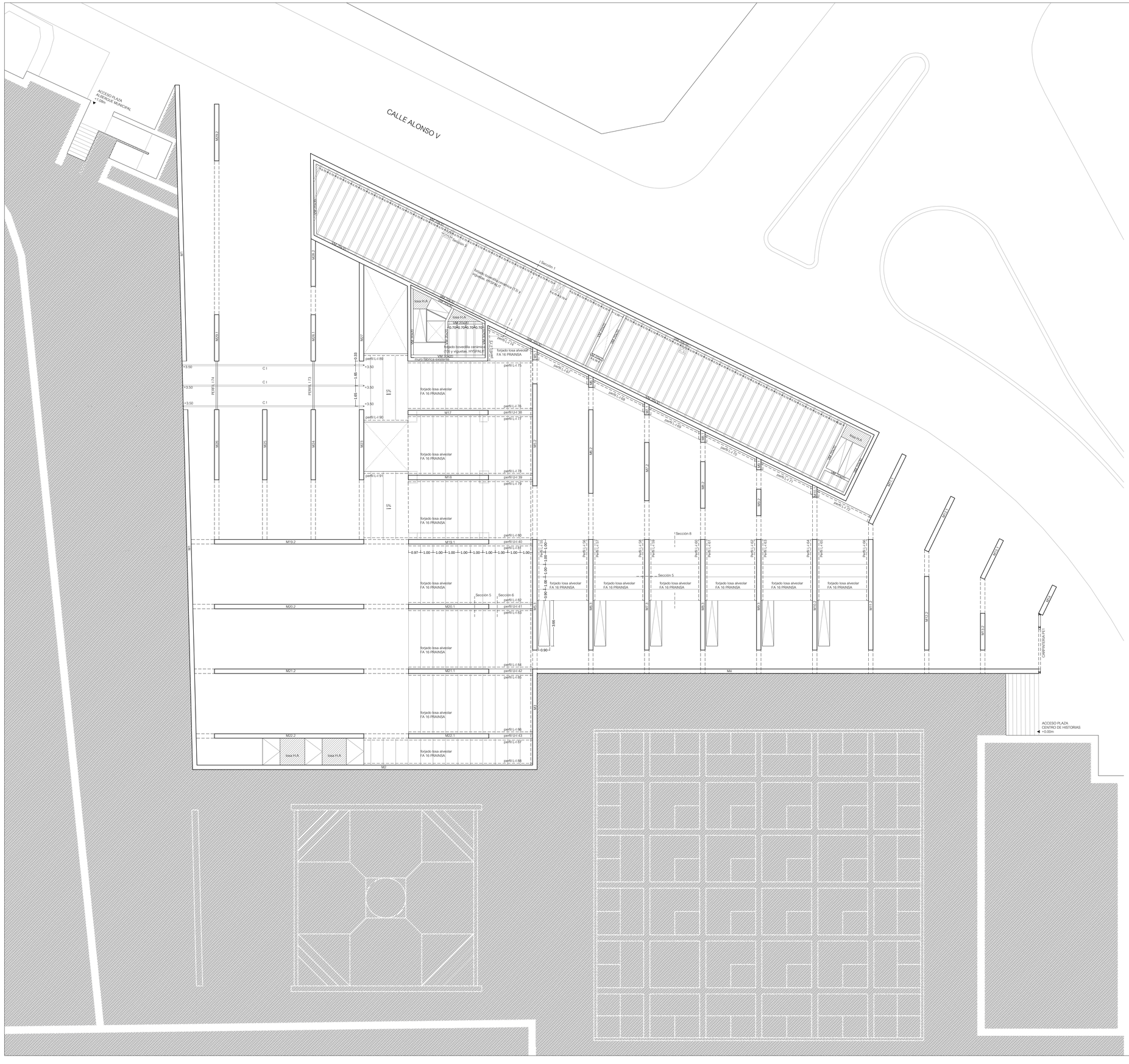
Proyecto de Ejecución | Estructura | CIMENTACION

PLANO CIMENTACION

Colmatación del entorno de San Agustín
Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

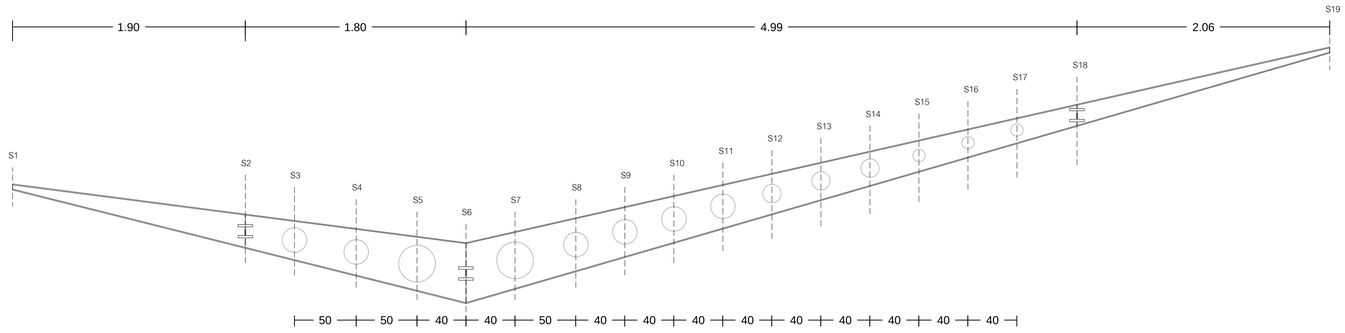
FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras


CALLE ALONSO V
M01
M02
M03
M04
M05
M06
M07
M08
M09
M10
M11
M12
M13
M14
M15
M16
M17
M18.1
M18.2
M19.1
M19.2
M20.1
M20.2
M21.1
M21.2
M22
M23
M24
M25
M26
M27
M28
M29
M30
M31
M32
M33
M34
M35
M36
forjado losa alveolar FA 25 PRAINSA
forjado losa alveolar FA 16 PRAINSA
forjado bovedilla cerámica (13) y viguetas. HYSPALIT
10.70*0.70*0.70*0.70*0.70*0.70*0.70*0.70*0.70*0.65
perfil L-I 1
perfil L-I 2
perfil L-I 3
perfil L-I 4
perfil L-I 5
perfil L-I 6
perfil L-I 7
perfil L-I 8
perfil L-I 9
perfil L-I 10
perfil L-I 11
perfil L-I 12
perfil L-I 13
perfil L-I

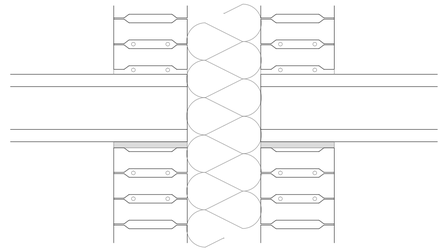

CALLE ALONSO V
ACCESO PLAZA
ALTAMIRA MUNICIPAL
+0.08m
M1
M2
M3
M4
M5
M6
M7
M8
M9
M10
M11
M12
M13
M14
M15
M16
M17
M18
M19-1
M19-2
M20-1
M20-2
M21-1
M21-2
M22-1
M22-2
M23
M24
M25
M26
M27
M28
M29
M30
M31
M32
M33
M34
M35
M36
M37
M38
M39
M40
M41
M42
M43
M44
M45
M46
M47
M48
M49
M50
M51
M52
M53
M54
M55
M56
M57
M58
M59
M60
M61
M62


CALLE ALONSO V
PLAZA ALBERGUE MUNICIPAL +3.05m
ACCESO ALBERGUE MUNICIPAL +3.05m
PERFIL II 14
PERFIL II 13
PERFIL II 12
PERFIL II 11 (+5.60)
PERFIL II 10 (+4.40)
PERFIL II 9 (+4.97)
PERFIL II 8
PERFIL II 7
PERFIL II 6
PERFIL II 5 (+5.60)
PERFIL II 4 (+4.40)
PERFIL II 3 (+4.97)
PERFIL II 15 (+5.60)
PERFIL II 2 (+4.40)
PERFIL II 1 (+4.97)
1 Sección 1
forjado bovedilla cerámica (13) y viguetas. HYSPALIT
6666 H/A
M.M. 30x30
M.M. 30x40
M.M. 30x50
M.M. 30x60
M.M. 30x70
M.M. 30x80
M.M. 30x90
M.M. 30x100
M.M. 30x110
M.M. 30x120
M.M. 30x130
M.M. 30x140
M.M. 30x150
M.M. 30x160
M.M. 30x170
M.M. 30x180
M.M. 30x190
M.M. 30x200
M.M. 30x210
M.M. 30x220
M.M.

DEFINICION GEOMETRICA CORREA I E 1:25

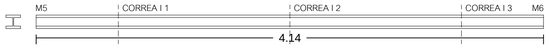


APOYO DE PERFILEN MURO DE LADRILLO E 1:5

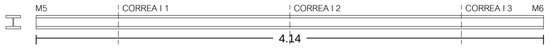


PERFILES ESTRUCTURA PRINCIPAL E 1:25

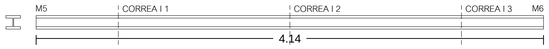
PERFIL I 1 (+3.87)



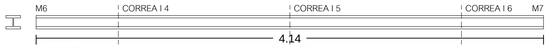
PERFIL I 2 (+3.40)



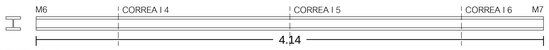
PERFIL I 3 (+4.70)



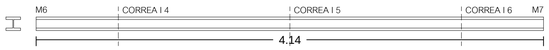
PERFIL I 7 (+3.87)



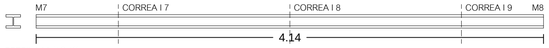
PERFIL I 8 (+3.40)



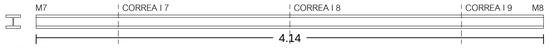
PERFIL I 9 (+4.70)



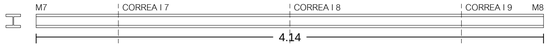
PERFIL I 13 (+3.87)



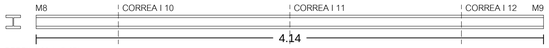
PERFIL I 14 (+3.40)



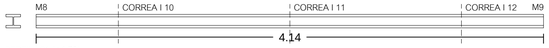
PERFIL I 15 (+4.70)



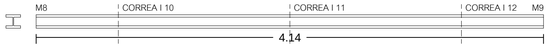
PERFIL I 19 (+3.87)



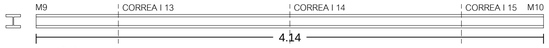
PERFIL I 20 (+3.40)



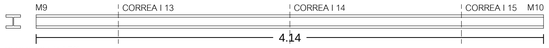
PERFIL I 21 (+4.70)



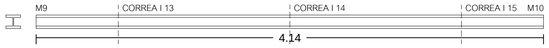
PERFIL I 25 (+3.87)



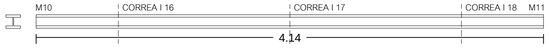
PERFIL I 26 (+3.40)



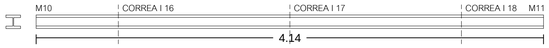
PERFIL I 27 (+4.70)



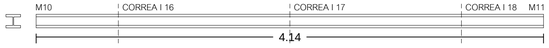
PERFIL I 31 (+3.87)



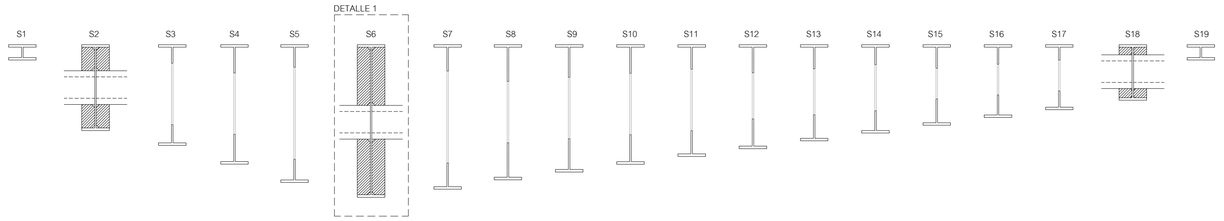
PERFIL I 32 (+3.40)



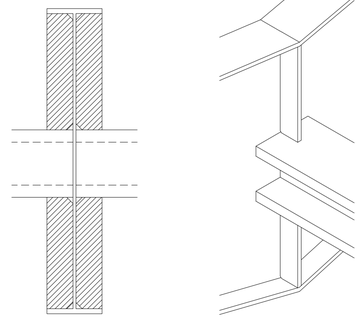
PERFIL I 33 (+4.70)



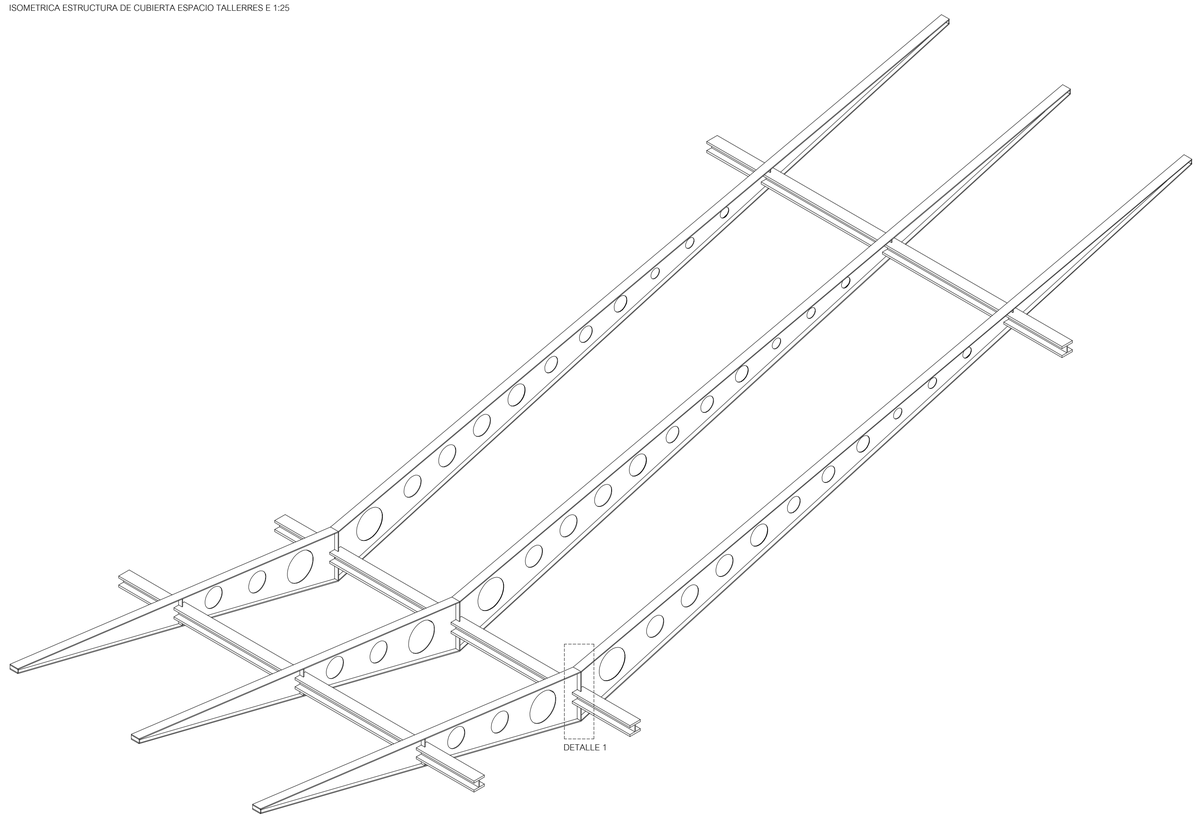
SECCIONES TRANSVERSALES DE CORREA I E 1:10



DETALLE 1 | ENCUENTRO PERFIL-CORREA CON SOLDADURA A TOPE. RIGIDIZADOR DE 14mm E 1:5



ISOMETRICA ESTRUCTURA DE CUBIERTA ESPACIO TALLERRES E 1:25



PERFILES PARA CUBIERTAS NUEVO ESPACIO

	PERFIL	h (mm)	b (mm)	e (mm)	e1 (mm)	Ix (cm4)	Wx (cm3)
	I museo	110	120	8,0	20,0	1010,86	183,79
	II salón	230	220	14,0	30,0	13872,18	1206,27

CORREAS PARA CUBIERTAS NUEVO ESPACIO

	CORREA	h (mm)	b (mm)	e (mm)	e1 (mm)	Ix (cm4)	Wx (cm3)
	I museo	variable	90	5,0	8,0	variable	variable
	II salón	variable	80	8,0	10,0	variable	variable

ESTRUCTURA METÁLICA

CONTROL DE LA ESTRUCTURA METALICA

Los materiales a emplear cumplirán lo establecido en las siguientes Normas:

-Perfiles	EA-95, UNE 26521-72, 36526-73 y 36527-73
-Chapas	EA-95, UNE 36060
-Soldaduras	EA-95, UNE 14002, 14011, 14012, 14022, 14130, 14031 y 14038

CARACTERISTICAS

	PERFILES	VARILLAS
TIPO DE ACERO	S275	B500S
LÍMITE ELÁSTICO	262 MPa	476 MPa

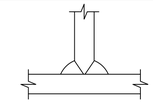
Se protegen todos los elementos metálicos con pintura ignífuga M1 según UNE EN 13501:2002 y CTE.

PRESCRIPCIONES PARA LAS SOLDADURAS

Todas las soldaduras a tope se realizarán previo biselado por procedimientos mecánicos de las chapas o perfiles a unir.

Se prohibe todo enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras siendo preceptivo tomar las precauciones precisas para evitarlo.

En piezas compuestas se comprobará una soldadura por pieza. No se permitirán variaciones de longitud ni separaciones que queden fuera de los ámbitos definidos en el proyecto ni defectos aparentes.



TEJER EL LUGAR

E 1:25

E06

Proyecto de Ejecución | Estructura | CUBIERTAS METALICAS

Relación de perfiles y correas cubierta espacio talleres

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO

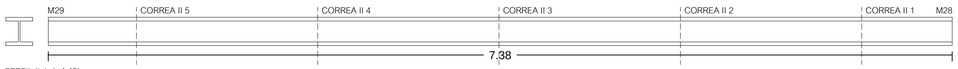
Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

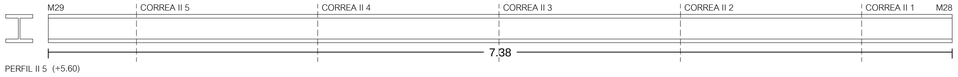
Director_Javier Pérez Herreras

PERFILES ESTRUCTURA PRINCIPAL E 1:25

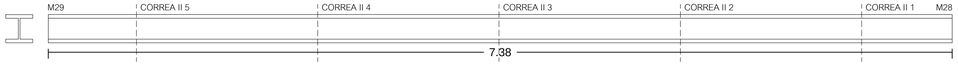
PERFIL II 3 (+4.97)



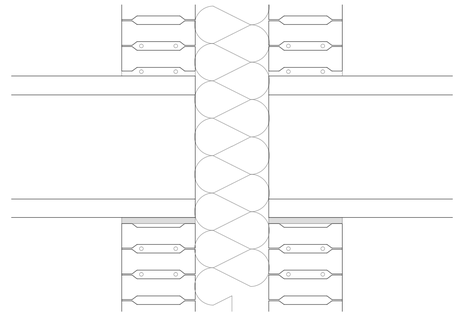
PERFIL II 4 (+4.40)



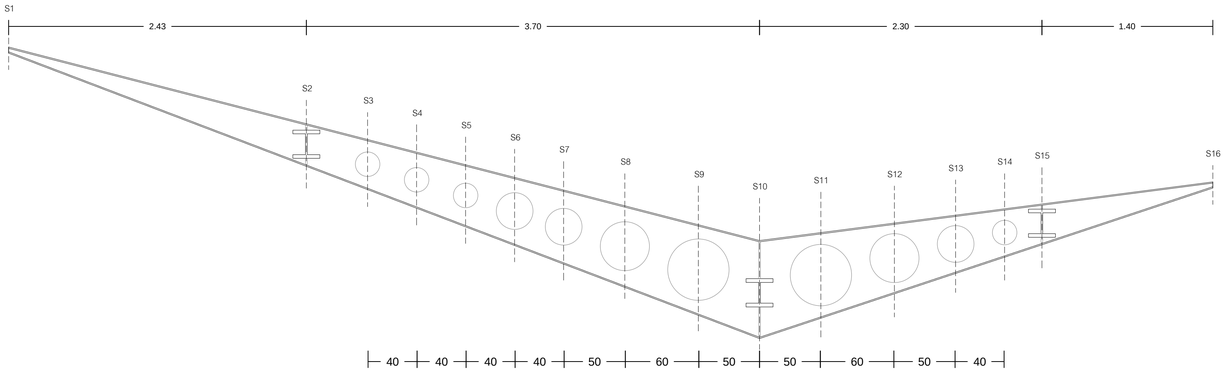
PERFIL II 5 (+5.60)



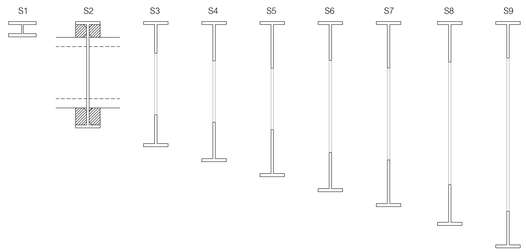
APOYO DE PERFILEN MURO DE LADRILLO E 1:5



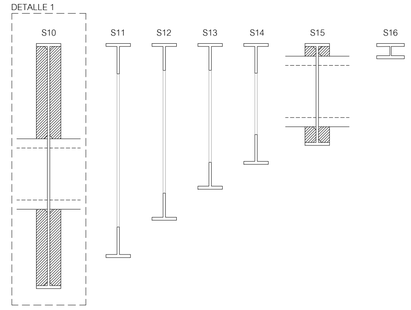
DEFINICION GEOMETRICA CORREA II E 1:25



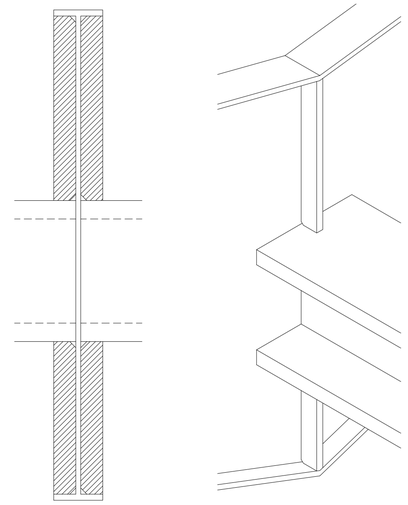
SECCIONES TRANSVERSALES DE CORREA II E 1:10



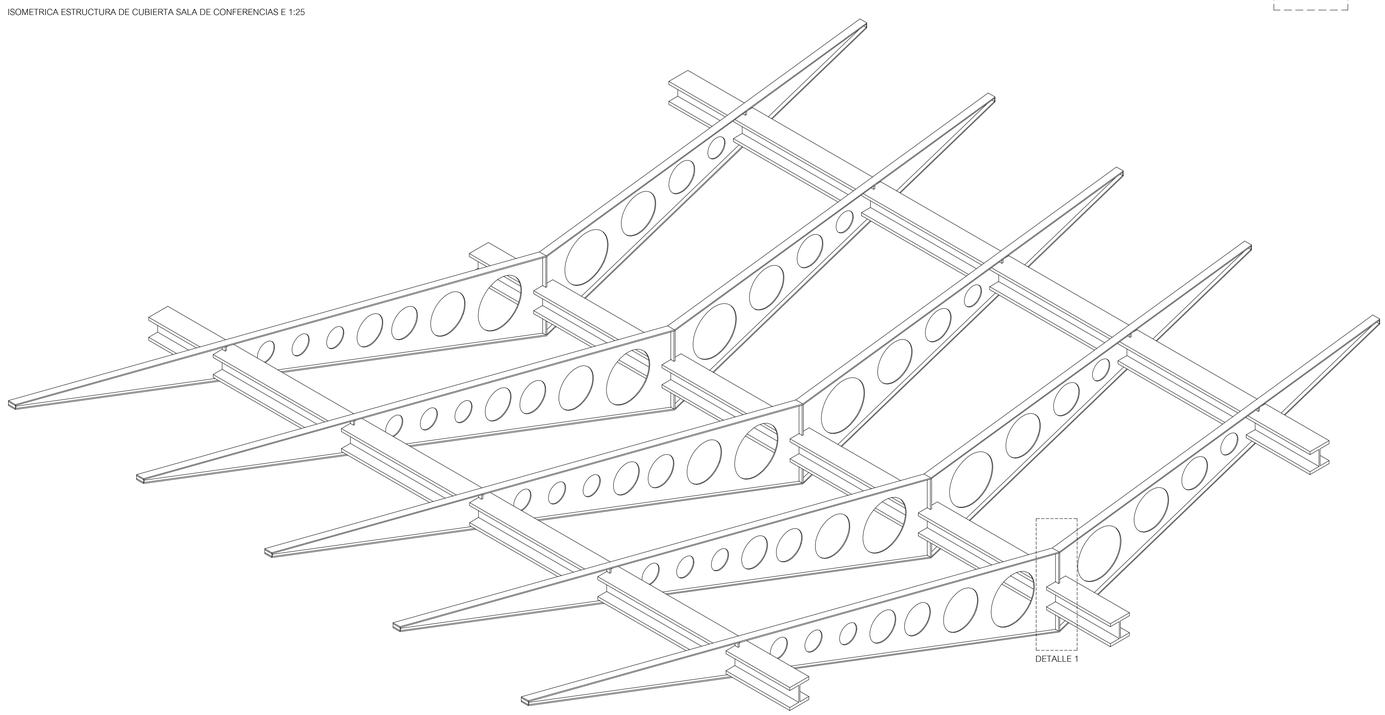
DETALLE 1



DETALLE 1 | ENCUENTRO PERFIL-CORREA CON SOLDADURA A TOPE. RIGIDIZADOR DE 14mm E 1:5



ISOMETRICA ESTRUCTURA DE CUBIERTA SALA DE CONFERENCIAS E 1:25



PERFILES PARA CUBIERTAS NUEVO ESPACIO

	PERFIL	h (mm)	b (mm)	e (mm)	e1 (mm)	Ix (cm4)	Wx (cm3)
	I museo	110	120	8,0	20,0	1010,86	183,79
	II salón	230	220	14,0	30,0	13872,18	1206,27

CORREAS PARA CUBIERTAS NUEVO ESPACIO

	CORREA	h (mm)	b (mm)	e (mm)	e1 (mm)	Ix (cm4)	Wx (cm3)
	I museo	variable	90	5,0	8,0	variable	variable
	II salón	variable	80	8,0	10,0	variable	variable

ESTRUCTURA METÁLICA

CONTROL DE LA ESTRUCTURA METALICA

Los materiales a emplear cumplirán lo establecido en las siguientes Normas:

-Perfiles	EA-95, UNE 26521-72, 36526-73 y 36527-73
-Chapas	EA-95, UNE 36060
-Soldaduras	EA-95, UNE 14002, 14011, 14012, 14022, 14130, 14031 y 14038

CARACTERISTICAS

	PERFILES	VARILLAS
TIPO DE ACERO	S275	B500S
LÍMITE ELÁSTICO	262 MPa	476 MPa

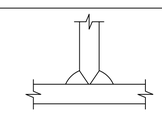
Se protegen todos los elementos metálicos con pintura ignífuga M1 según UNE EN 13501:2002 y CTE.

PRESCRIPCIONES PARA LAS SOLDADURAS

Todas las soldaduras a tope se realizarán previo biselado por procedimientos mecánicos de las chapas o perfiles a unir.

Se prohibe todo enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras siendo preceptivo tomar las precauciones precisas para evitarlo.

En piezas compuestas se comprobará una soldadura por pieza. No se permitirán variaciones de longitud ni separaciones que queden fuera de los ámbitos definidos en el proyecto ni defectos aparentes.



TEJER EL LUGAR

E 1:25

E07

Proyecto de Ejecución | Estructura | CUBIERTAS METALICAS

Relación de perfiles y correas cubierta sala conferencias

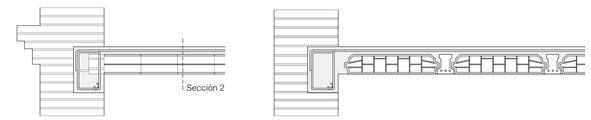
Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras



SECCIÓN 1 y 2 E 1:20 | Edificio existente. Forjado unidireccional con bovedilla cerámica de 13 HYSPALIT con aletas y vigueta prefabricada



SECCIÓN 3 y 4 E 1:20 | Hueco en forjado unidireccional con bovedilla cerámica



CUADRO RESUMEN DE HORMIGON

TIPO DE HORMIGON	ARIDO A EMPLEAR TIPO DE ARIDO	TAM. MAX (mm)	CONSISTENCIA ASIENTO CONO A	RESISTENCIA CARACTERISTICA 7 DIAS	28 DIAS	CEMENTO DESIGNACION
H. LIMPIEZA I HM-20/P/40/I	RODADO	I - 40	PLASTICA (3-5 cm)	I - 13 N/mm²	I - 20 N/mm²	I - CEM II 32.5
SOLERAS II HA-20/P/40/IIa	RODADO	II - 40	PLASTICA (3-5 cm)	II - 16.6 N/mm²	II - 25 N/mm²	II - CEM II 32.5
ZAPATAS II HA-20/P/40/IIa	RODADO	II - 40	PLASTICA (3-5 cm)	II - 16.6 N/mm²	II - 25 N/mm²	II - CEM II 32.5
PLACAS ALVEOLARES III HP-45/P/12/IIa	RODADO	III - 12	PLASTICA (3-5 cm)	II - 45 N/mm²	II - 45 N/mm²	II - CEM II 32.5

TEJER EL LUGAR

E 1:150

E08

Proyecto de Ejecución | Estructura | PLANTAS

PLANTA SEGUNDA (Cota +7.11m) - forjado planta tercera

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras

CALLE ALONSO V

ACCESO PLAZA ALBERGUE MUNICIPAL +1.08 m

REC. EVAC 24m

REC. EVAC 35m

S2
sup. construida total: 263.92 m²
ocupación: 192

S3
sup. construida total: 854.10 m²
ocupación: 101 según cálculos (6 residentes)

REC. EVAC < 50m

V.I.

S1
sup. construida total: 1505.00 m²
ocupación: 487

REC. EVAC < 25m

REC. EVAC < 50m

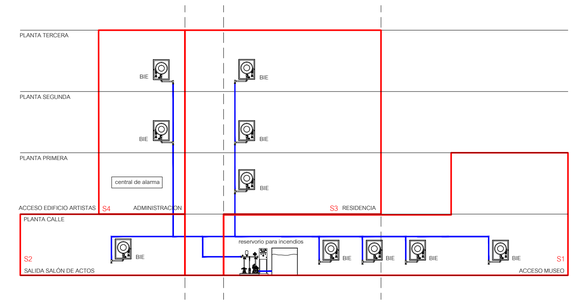
ACCESO MUSEO +0.00 m

ACCESO PLAZA CENTRO DE HISTORIAS +0.00 m

LEYENDA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

- SECTOR IZACION
  - SECTOR 1 _Pública concurrencia. Galería de arte
  - superficie construida total : 1505.00 m²
  - ocupación total : 487
  - SECTOR 2 _ Pública concurrencia. Salón de actos
  - superficie construida total : 263.92 m²
  - ocupación total : 192
  - SECTOR 3 _ Residencial público
  - superficie construida total : 854.10 m²
  - ocupación total : 101 según cálculos (6 residentes)
  - SECTOR 4 _ Administrativo
  - superficie construida total : 286.65 m²
  - ocupación total : 8
- V.I. VEST. INDEPENDENCIA
- LOCAL RIESGO BAJO
  - estructura R90
  - paredes y techos EI90
- LOCAL RIESGO MEDIO
  - estructura R120
  - paredes y techos EI120
- origen de evacuación
- recorrido evacuación
- salida
- extintor P.P.
- extintor CO2 5Kg
- pulsador de alarma
- sirena (señal sonora y visual)
- SEXT sirena exterior
- central de alarma
- detector iónico
- detector falso techo
- alumbrado de emergencia
- señalización
- alumbrado escaleras
- B.I.E 25mm
- toma de alimentación IPF-41
- conducto agua fria a B.I.E.S
- toma de agua fria

ESQUEMA DE PRINCIPIO



TEJER EL LUGAR

E 1:150

01

Proyecto de Ejecución | Instalaciones | INCENDIOS

PLANTA BAJA (Cota Ciudad moderna +0.0m)

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras

CALLE ALONSO V

PLAZA ALBERQUE MUNICIPAL
+1.08m

PLAZA CENTRO DE HISTORIAS
+2.70m

S4
sup. construida total: 854.10 m²
ocupación: 192

S4
sup. construida total: 286.65 m²
ocupación: 8

S1
sup. construida total: 1505.00 m²
ocupación: 487

S1
sup. construida total: 1505.00 m²
ocupación: 487

SALIDA

REC. EVAC.16m

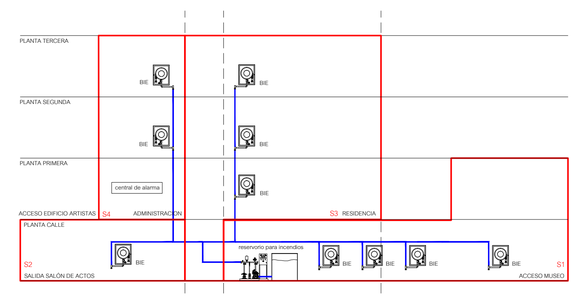
REC. EVAC.12m

REC. EVAC.<45m

LEYENDA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

- SECTOR IZACION
  - SECTOR 1 _Pública concurrencia. Galería de arte
  - superficie construida total : 1505.00 m²
  - ocupación total : 487
  - SECTOR 2 _ Pública concurrencia. Salón de actos
  - superficie construida total : 263.92 m²
  - ocupación total : 192
  - SECTOR 3 _ Residencial público
  - superficie construida total : 854.10 m²
  - ocupación total : 101 según cálculos (6 residentes)
  - SECTOR 4 _ Administrativo
  - superficie construida total : 286.65 m²
  - ocupación total : 8
- V.I. VEST. INDEPENDENCIA
- LOCAL RIESGO BAJO
  - estructura R90
  - paredes y techos EI90
- LOCAL RIESGO MEDIO
  - estructura R120
  - paredes y techos EI120
- origen de evacuación
- recorrido evacuación
- salida
- extintor P.P.
- extintor CO2 5Kg
- pulsador de alarma
- sirena (señal sonora y visual)
- sirena exterior
- central de alarma
- detector iónico
- detector falso techo
- alumbrado de emergencia
- señalización
- alumbrado escaleras
- B.I.E 25mm
- toma de alimentación IPF-41
- conducto agua fria a B.I.E.S
- toma de agua fria

ESQUEMA DE PRINCIPIO



TEJER EL LUGAR

E 1:150

02

Proyecto de Ejecución | Instalaciones | INCENDIOS

PLANTA PRIMERA (Cota Ciudad antigua +2.72m)

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras

CALLE ALONSO V

PLAZA ALBERQUE MUNICIPAL
+13,05m

PLAZA CENTRO DE HISTORIAS
+2,70m

S3
Sup. construida total: 854,10 m²
ocupación: 101 residentes

S4
Sup. construida total: 286,65 m²
ocupación: 8

SALIDA

REC. EVAC 16m

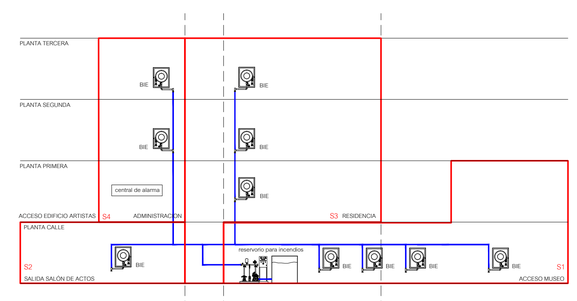
REC. EVAC 12m

REC. EVAC 20m

LEYENDA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

- SECTOR IZACION
  - SECTOR 1 _Pública concurrencia. Galería de arte
  - superficie construida total : 1505.00 m²
  - ocupación total : 487
  - SECTOR 2 _ Pública concurrencia. Salón de actos
  - superficie construida total : 263.92 m²
  - ocupación total : 192
  - SECTOR 3 _ Residencial público
  - superficie construida total : 854.10 m²
  - ocupación total : 101 según cálculos (6 residentes)
  - SECTOR 4 _ Administrativo
  - superficie construida total : 286.65 m²
  - ocupación total : 8
- V.I. VEST. INDEPENDENCIA
- LOCAL RIESGO BAJO
  - estructura R90
  - paredes y techos EI90
- LOCAL RIESGO MEDIO
  - estructura R120
  - paredes y techos EI120
- origen de evacuación
- recorrido evacuación
- salida
- extintor P.P.
- extintor CO2 5Kg
- pulsador de alarma
- sirena (señal sonora y visual)
- EXT sirena exterior
- central de alarma
- detector iónico
- detector falso techo
- alumbrado de emergencia
- señalización
- alumbrado escaleras
- B.I.E 25mm
- toma de alimentación IPF-41
- conducto agua fría a B.I.E.S
- toma de agua fría

ESQUEMA DE PRINCIPIO



TEJER EL LUGAR

E 1:150

03

Proyecto de Ejecución | Instalaciones | INCENDIOS

PLANTA SEGUNDA (Cota +7,11m)

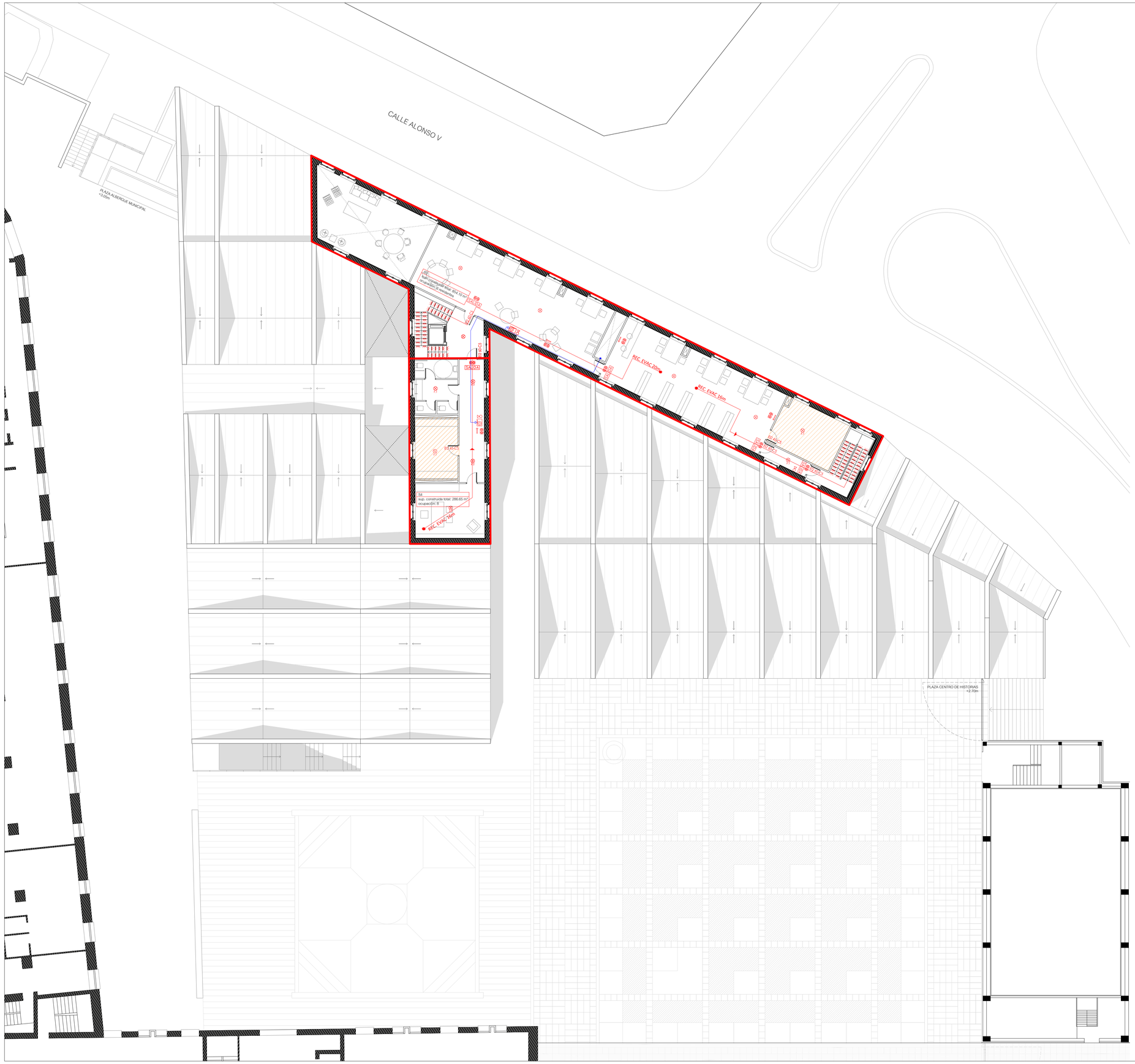
Colmatación del entorno de San Agustín

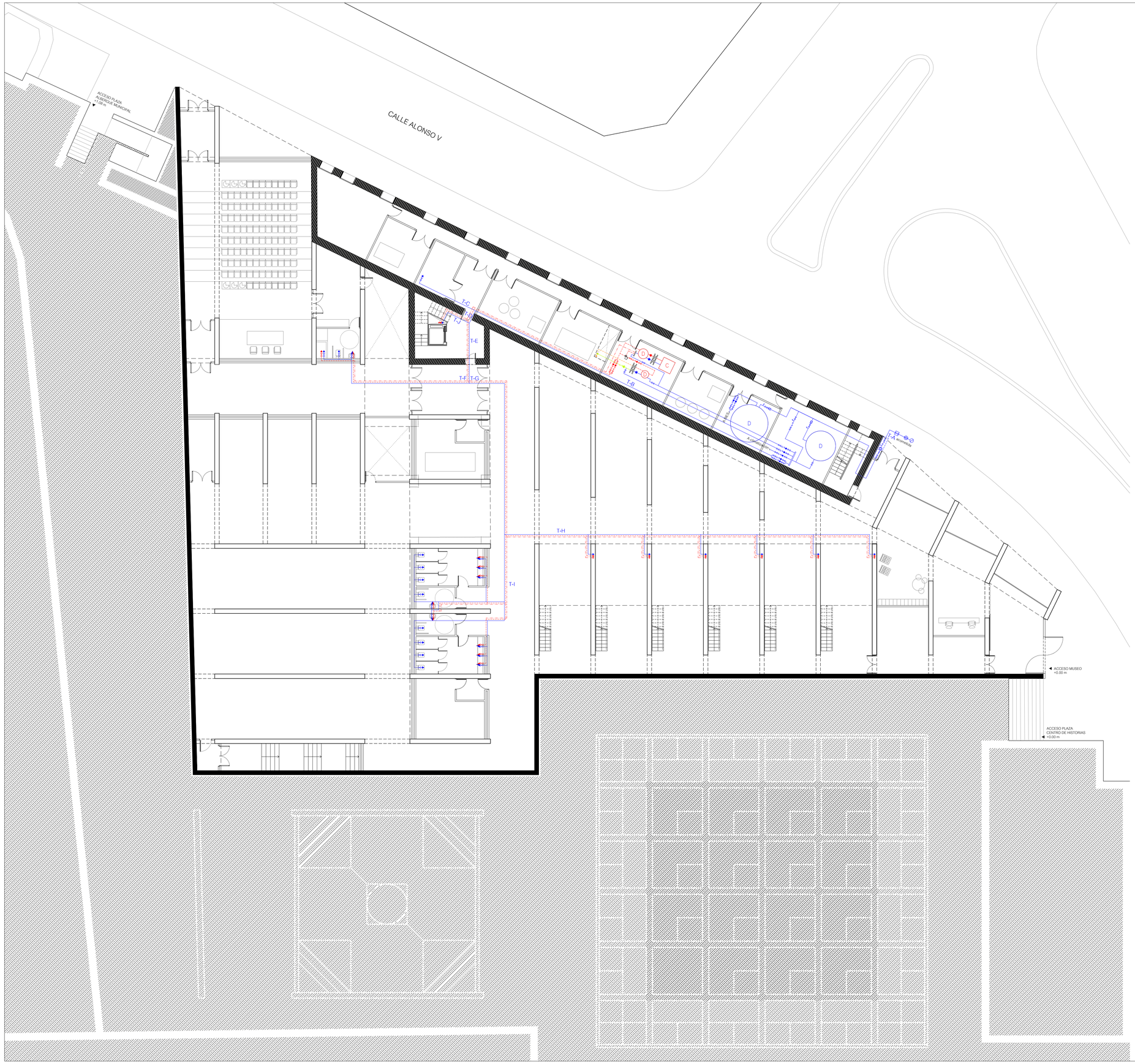
Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras


CALLE ALONSO V
PLAZA ALBERQUE MUNICIPAL
+1,05m
PLAZA CENTRO DE HISTORIAS
+2,70m
S1
sup. construida total: 854,10 m²
ocupación: 101 residentes
S2
S3
S4
sup. construida total: 286,65 m²
ocupación: 8
REC. EVAC 20m
REC. EVAC 16m
REC. EVAC 16m
SALIDA
SALIDA
EI 45-C5
EI 45-C5
EI 60-C5
EI 60-C5
EI 60



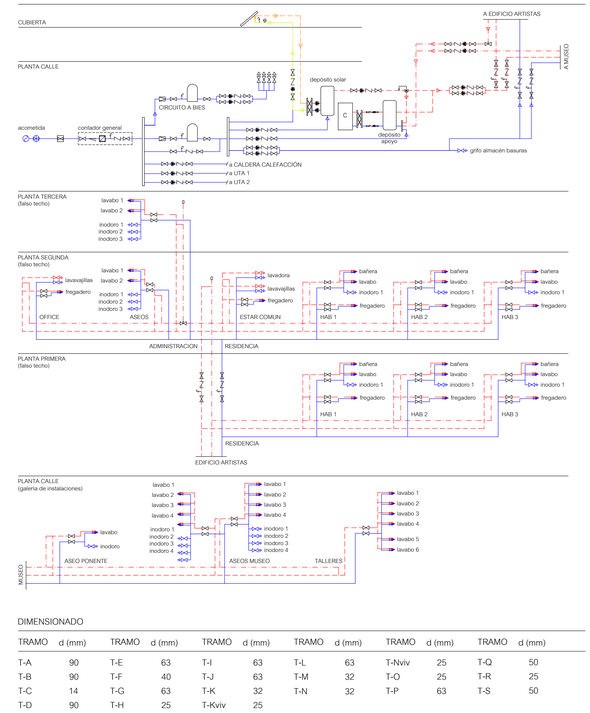
LEYENDA AGUA FRIA

- montante ascendente AF
- montante descendente agua fría circuito primario
- conducto AF
- conducto agua fría circuito primario
- llave de paso AF
- llave de paso AF con grifo de vaciado
- toma AF
- grifo hidromezclador
- grifo
- dispositivo antiariete
- válvula 2 vías
- válvula 3 vías
- presostato
- termómetro
- contador
- bomba
- válvula limitadora de presión
- filtro
- vaso de expansión
- grifo de comprobación
- válvula antirretorno
- llave de corte general
- acometida (depósito de presión)
- llave de toma en carga
- depósito
- grupo de presión

LEYENDA AGUA CALIENTE

- montante ascendente ACS
- montante descendente ACS
- montante descendente agua caliente circuito primario
- conducto ACS (discontinua)
- conducto retorno (guión punto)
- conducto agua caliente circuito primario (discontinua)
- llave de paso ACS
- llave de asiento
- llave de paso ACS con grifo de vaciado
- toma ACS
- bomba
- válvula limitadora de presión
- grifo de comprobación
- válvula antirretorno
- depósito

ESQUEMA DE PRINCIPIO



DIMENSIONADO

TRAMO	d (mm)	TRAMO	d (mm)	TRAMO	d (mm)	TRAMO	d (mm)	TRAMO	d (mm)	TRAMO	d (mm)
T-A	90	T-E	63	T-I	63	T-L	63	T-Nviv	25	T-Q	50
T-B	90	T-F	40	T-J	63	T-M	32	T-O	25	T-R	25
T-C	14	T-G	63	T-K	32	T-N	32	T-P	63	T-S	50
T-D	90	T-H	25	T-Kviv	25						

TEJER EL LUGAR

E 1:150

05

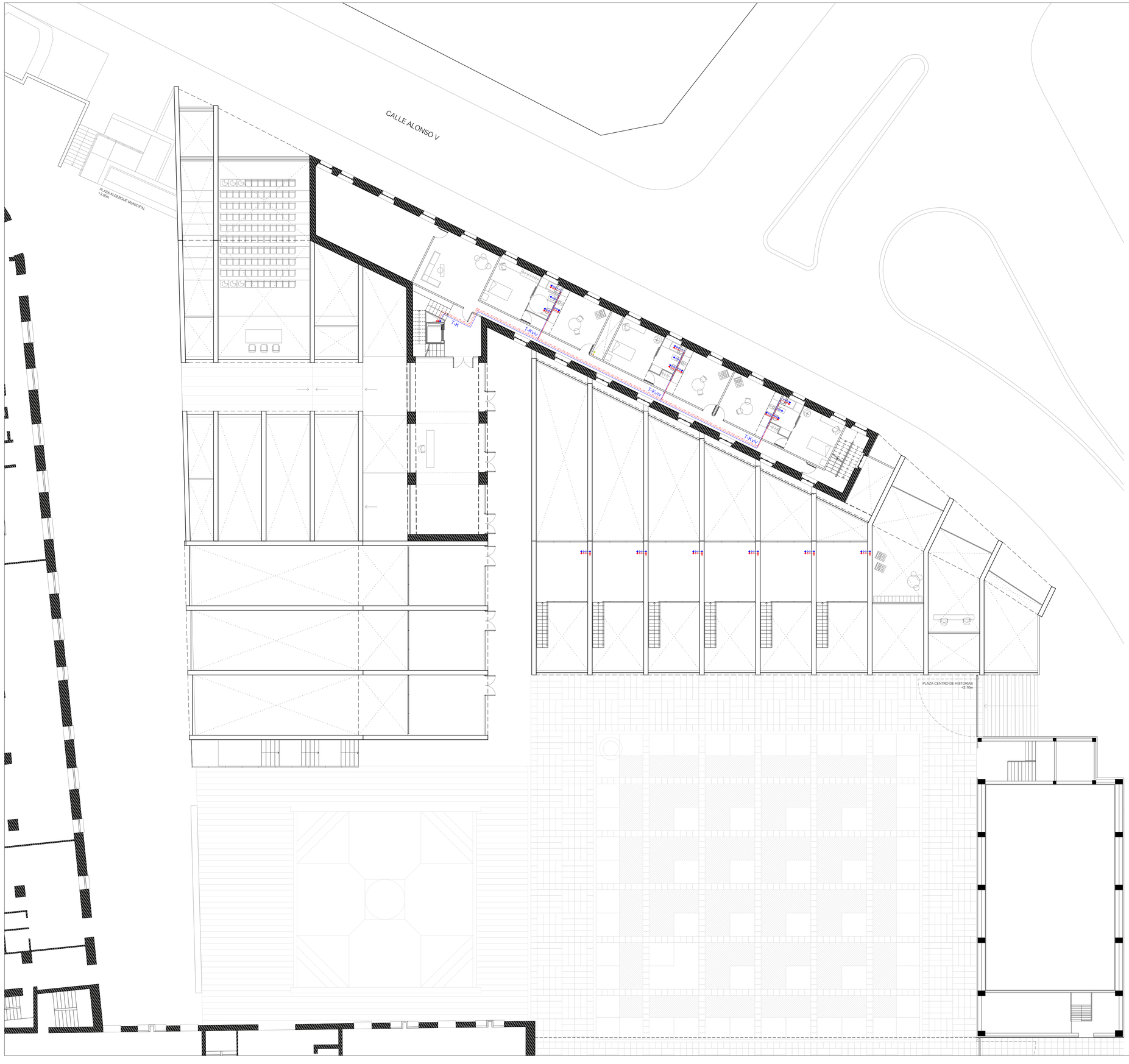
Proyecto de Ejecución | Instalaciones | ABASTECIMIENTO DE AGUA

PLANTA BAJA (Cota Ciudad moderna +0.0m)

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras



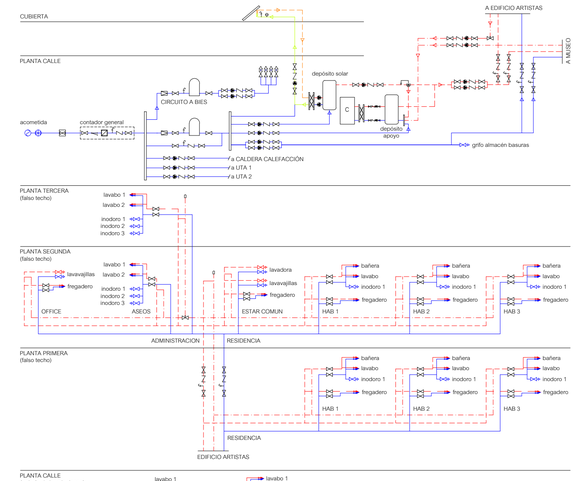
LEYENDA AGUA FRIA

- montante ascendente AF
- montante descendente agua fría circuito primario
- conducto AF
- conducto agua fría circuito primario
- llave de paso AF
- llave de paso AF con grifo de vaciado
- toma AF
- grifo hidromezclador
- grifo
- dispositivo antiariete
- válvula 2 vías
- válvula 3 vías
- presostato
- termómetro
- contador
- bomba
- válvula limitadora de presión
- filtro
- vaso de expansión
- grifo de comprobación
- válvula antirretorno
- llave de corte general
- acometida (depósito de presión)
- llave de toma en carga
- depósito
- grupo de presión

LEYENDA AGUA CALIENTE

- montante ascendente ACS
- montante descendente ACS
- montante descendente agua caliente circuito primario
- conducto ACS (discontinua)
- conducto retorno (guión punto)
- conducto agua caliente circuito primario (discontinua)
- llave de paso ACS
- llave de asiento
- llave de paso ACS con grifo de vaciado
- toma ACS
- bomba
- válvula limitadora de presión
- grifo de comprobación
- válvula antirretorno
- depósito

ESQUEMA DE PRINCIPIO



DIMENSIONADO

TRAMO	d (mm)	TRAMO	d (mm)	TRAMO	d (mm)	TRAMO	d (mm)	TRAMO	d (mm)	TRAMO	d (mm)
T-A	90	T-E	63	T-I	63	T-L	63	T-Nviv	25	T-Q	50
T-B	90	T-F	40	T-J	63	T-M	32	T-O	25	T-R	25
T-C	14	T-G	63	T-K	32	T-N	32	T-P	63	T-S	50
T-D	90	T-H	25	T-Kviv	25						

TEJER EL LUGAR

E 1:150

06

Proyecto de Ejecución | Instalaciones | ABASTECIMIENTO DE AGUA

PLANTA PRIMERA (Cota Ciudad antigua +2,72m)

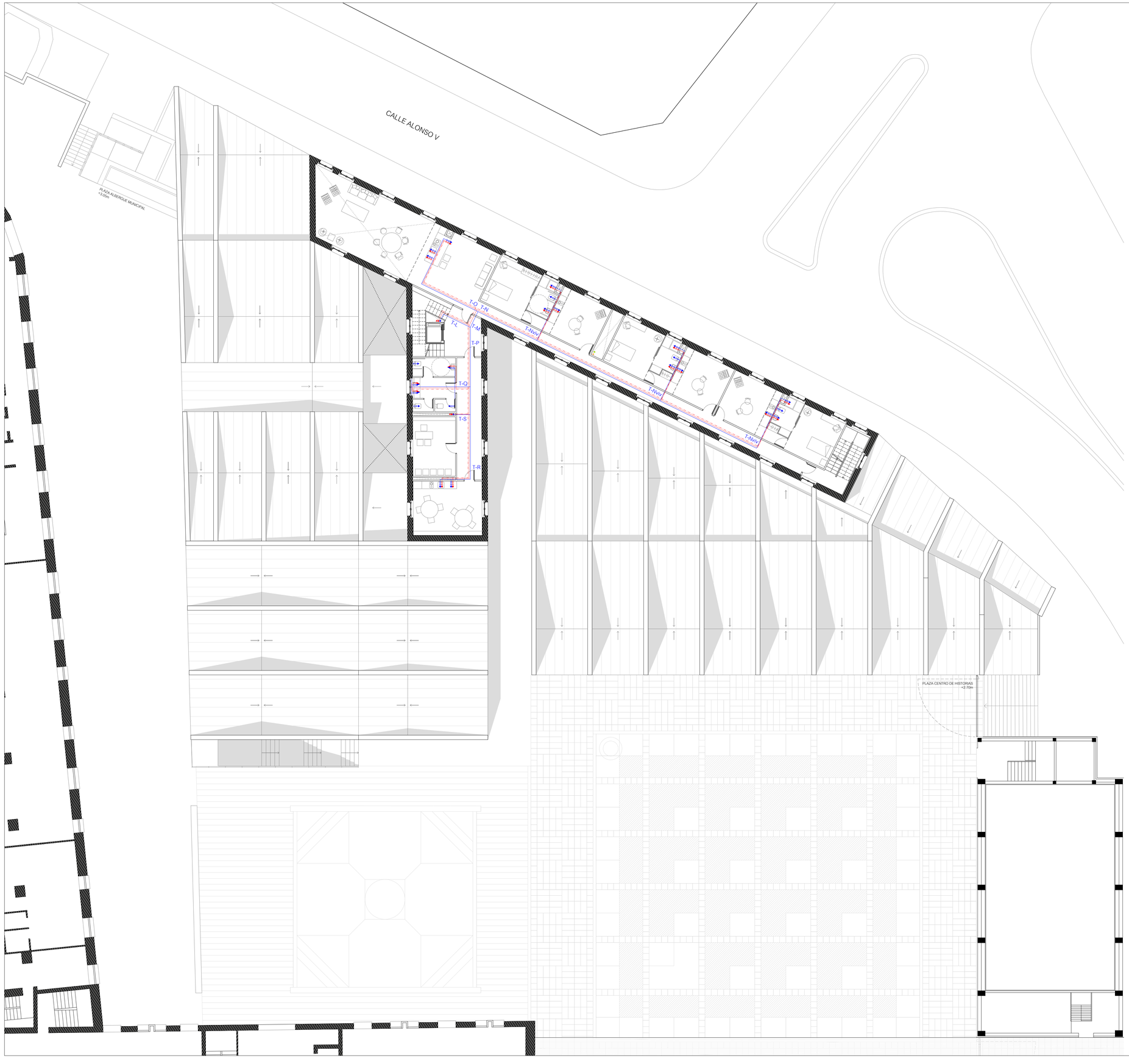
Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras



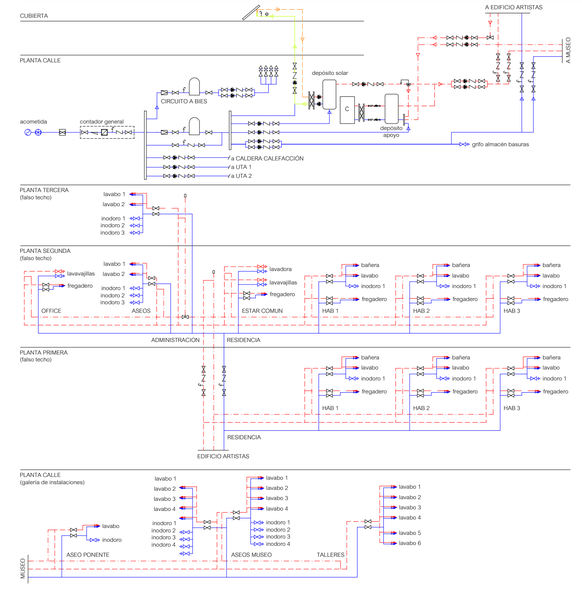
LEYENDA AGUA FRIA

- montante ascendente AF
- montante descendente agua fría circuito primario
- conducto AF
- conducto agua fría circuito primario
- llave de paso AF
- llave de paso AF con grifo de vaciado
- toma AF
- grifo hidromezclador
- grifo
- dispositivo antiariete
- válvula 2 vías
- válvula 3 vías
- presostato
- termómetro
- contador
- bomba
- válvula limitadora de presión
- filtro
- vaso de expansión
- grifo de comprobación
- válvula antirretorno
- llave de corte general
- acometida (depósito de presión)
- llave de toma en carga
- depósito
- grupo de presión

LEYENDA AGUA CALIENTE

- montante ascendente ACS
- montante descendente ACS
- montante descendente agua caliente circuito primario
- conducto ACS (discontinua)
- conducto retorno (guión punto)
- conducto agua caliente circuito primario (discontinua)
- llave de paso ACS
- llave de asiento
- llave de paso ACS con grifo de vaciado
- toma ACS
- bomba
- válvula limitadora de presión
- grifo de comprobación
- válvula antirretorno
- depósito

ESQUEMA DE PRINCIPIO



DIMENSIONADO

TRAMO	d (mm)	TRAMO	d (mm)	TRAMO	d (mm)	TRAMO	d (mm)	TRAMO	d (mm)	TRAMO	d (mm)
T-A	90	T-E	63	T-I	63	T-L	63	T-Nviv	25	T-Q	50
T-B	90	T-F	40	T-J	63	T-M	32	T-O	25	T-R	25
T-C	14	T-G	63	T-K	32	T-N	32	T-P	63	T-S	50
T-D	90	T-H	25	T-Kviv	25						

TEJER EL LUGAR

E 1:150

07

Proyecto de Ejecución | Instalaciones | ABASTECIMIENTO DE AGUA

PLANTA SEGUNDA (Cota +7,11m)

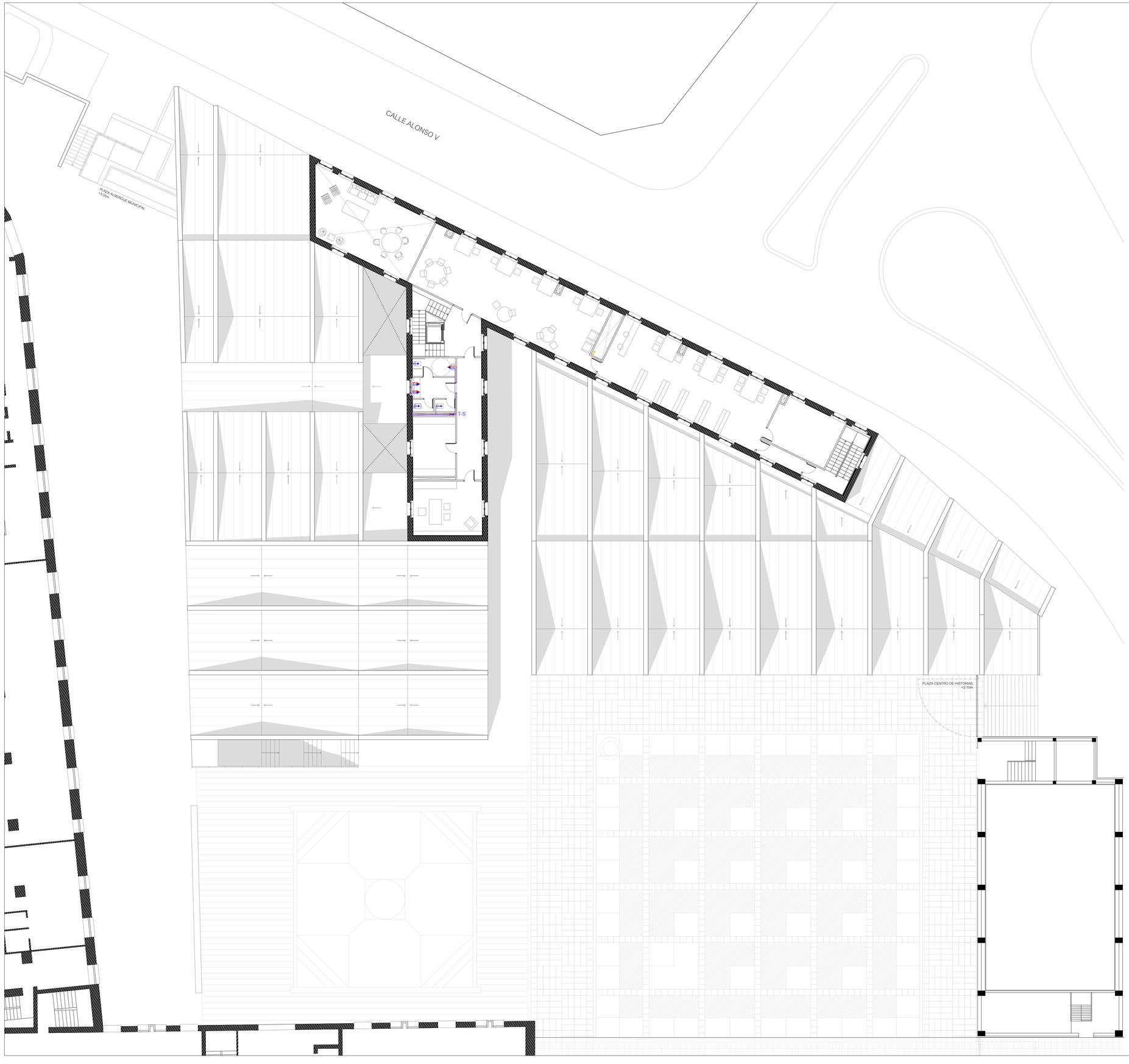
Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras



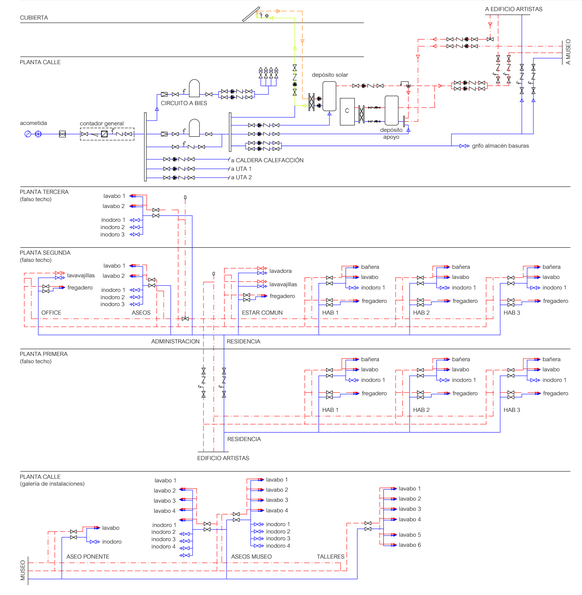
LEYENDA AGUA FRIA

- montante ascendente AF
- montante descendente agua fría circuito primario
- conducto AF
- conducto agua fría circuito primario
- llave de paso AF
- llave de paso AF con grifo de vaciado
- toma AF
- grifo hidromezclador
- grifo
- dispositivo antiariete
- válvula 2 vías
- válvula 3 vías
- presostato
- termómetro
- contador
- bomba
- válvula limitadora de presión
- filtro
- vaso de expansión
- grifo de comprobación
- válvula antirretorno
- llave de corte general
- acometida (depósito de presión)
- llave de toma en carga
- depósito
- grupo de presión

LEYENDA AGUA CALIENTE

- montante ascendente ACS
- montante descendente ACS
- montante descendente agua caliente circuito primario
- conducto ACS (discontinua)
- conducto retorno (guión punto)
- conducto agua caliente circuito primario (discontinua)
- llave de paso ACS
- llave de asiento
- llave de paso ACS con grifo de vaciado
- toma ACS
- bomba
- válvula limitadora de presión
- grifo de comprobación
- válvula antirretorno
- depósito

ESQUEMA DE PRINCIPIO



DIMENSIONADO

TRAMO	d (mm)	TRAMO	d (mm)	TRAMO	d (mm)	TRAMO	d (mm)	TRAMO	d (mm)	TRAMO	d (mm)
T-A	90	T-E	63	T-I	63	T-L	63	T-Nviv	25	T-Q	50
T-B	90	T-F	40	T-J	63	T-M	32	T-O	25	T-R	25
T-C	14	T-G	63	T-K	32	T-N	32	T-P	63	T-S	50
T-D	90	T-H	25	T-Kviv	25						

TEJER EL LUGAR

E 1:150

08

Proyecto de Ejecución | Instalaciones | ABASTECIMIENTO DE AGUA

PLANTA TERCERA (Cota +11.66m)

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras

CALLE ALONSO V

PLAZA ALBERQUE MUNICIPAL
+3,20m

PLAZA CENTRO DE HISTORIAS
+2,70m

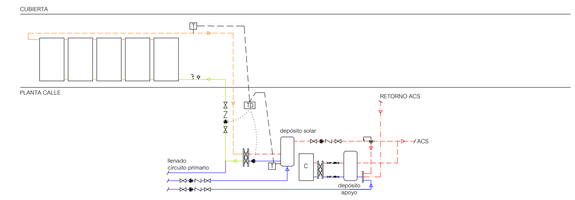
LEYENDA INSTALACION SOLAR

- montante ascendente agua fria circuito primario
- conducto agua fria circuito primario
- conducto AF
- llave de paso AF
- llave de paso AF con grifo de vaciado
- válvula 2 vías
- válvula 3 vías
- termómetro
- bomba
- válvula limitadora de presión
- filtro
- vaso de expansión
- grifo de comprobación
- válvula antirretorno

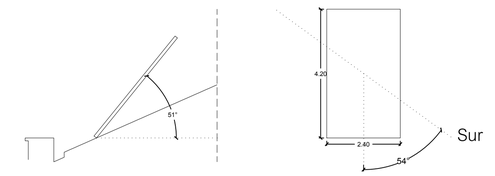
LEYENDA AGUA CALIENTE

- montante descendente agua caliente circuito primario
- conducto agua caliente circuito primario (discontinua)
- conducto ACS (discontinua)
- conducto retorno (guión punto)
- llave de paso ACS
- llave de asiento
- llave de paso ACS con grifo de vaciado
- bomba
- válvula limitadora de presión
- filtro
- grifo de comprobación
- válvula antirretorno
- depósito

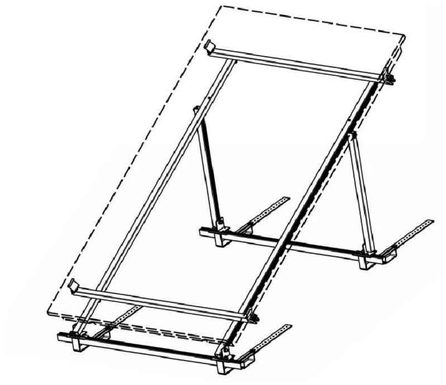
ESQUEMA DE PRINCIPIO



COLOCACIÓN EN CUBIERTA. ÁNGULO DE INCLINACIÓN =41°+10° Y ÁNGULO DE ORIENTACIÓN= 54°. E 1:50



COLOCACIÓN SOBRE TEJADO ELEVADO. HELIOSTAR 252 S4 STECK DE ROTH



TEJER EL LUGAR

© E 1:150 09

Proyecto de Ejecución | Instalaciones | PRODUCCIÓN SOLAR
PLANTA CUBIERTAS
Colmatación del entorno de San Agustín
Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras

CALLE ALONSO V

ACCESO PLAZA
ALBERGUE MUNICIPAL
+1.08 m

ACCESO MUSEO
+0.00 m

ACCESO PLAZA
CENTRO DE HISTORIAS
+0.00 m

C45°

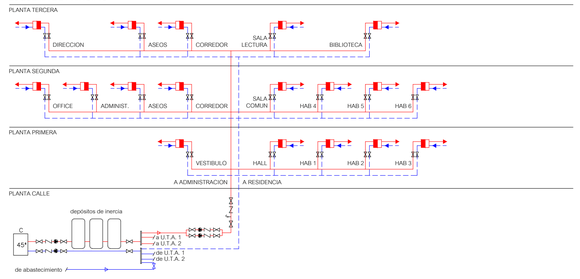
LEYENDA CALEFACCION

- montante ascendente - agua caliente
- conducto agua caliente
- montante descendente - agua fria
- conducto agua fria (trazos)
- circuito suelo radiante
- control circuito suelo radiante
- impulsión conducto suelo radiante
- retorno conducto suelo radiante (trazos)
- C caldera
- D depósito

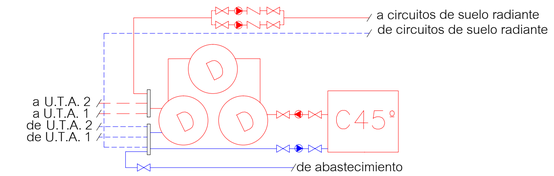
LEYENDA ABASTECIMIENTO DE AGUA

- llave de paso
- toma agua
- grifo de comprobación
- válvula antirretorno
- bomba
- grupo de presión

ESQUEMA DE PRINCIPIO



DETALLE DE CUARTO DE CALDERA DE SISTEMAS DE CLIMATIZACION ZOOMX2



TEJER EL LUGAR

Proyecto de Ejecución | Instalaciones | CALEFACCIÓN

PLANTA BAJA (Cota Cuidad moderna +0.0m)

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

E 1:150

10

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras

CALLE ALONSO V

PLAZA ALBERQUE MUNICIPAL
+3.08m

PLAZA CENTRO DE HISTORIAS
+2.70m

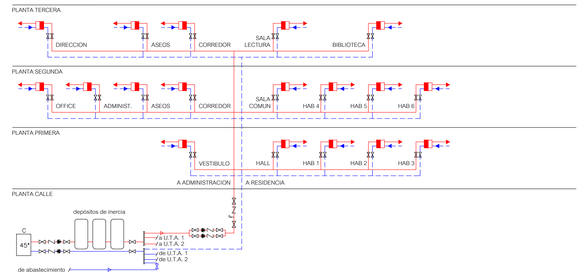
LEYENDA CALEFACCION

- montante ascendente - agua caliente
- conducto agua caliente
- montante descendente - agua fria
- conducto agua fria (trazos)
- circuito suelo radiante
- control circuito suelo radiante
- impulsión conducto suelo radiante
- retorno conducto suelo radiante (trazos)
- caldera
- depósito

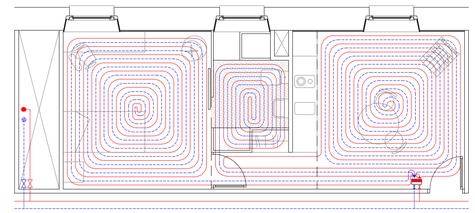
LEYENDA ABASTECIMIENTO DE AGUA

- llave de paso
- toma agua
- grifo de comprobación
- válvula antirretorno
- bomba
- grupo de presión

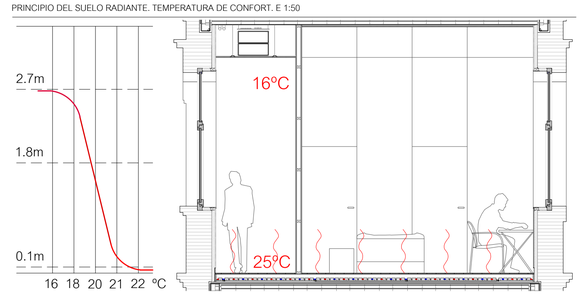
ESQUEMA DE PRINCIPIO



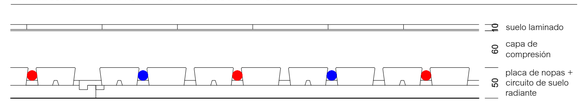
CIRCUITOS APARTAMENTOS. DISTRIBUCION ESPIRAL. ZOOMX2



PRINCIPIO DEL SUELO RADIANTE. TEMPERATURA DE CONFORT. E 1:50



DETALLE SUELO RADIANTE ROTH. PLACA DE NOPAS 21 TERMICA. E 1:5



TEJER EL LUGAR

E 1:150

11

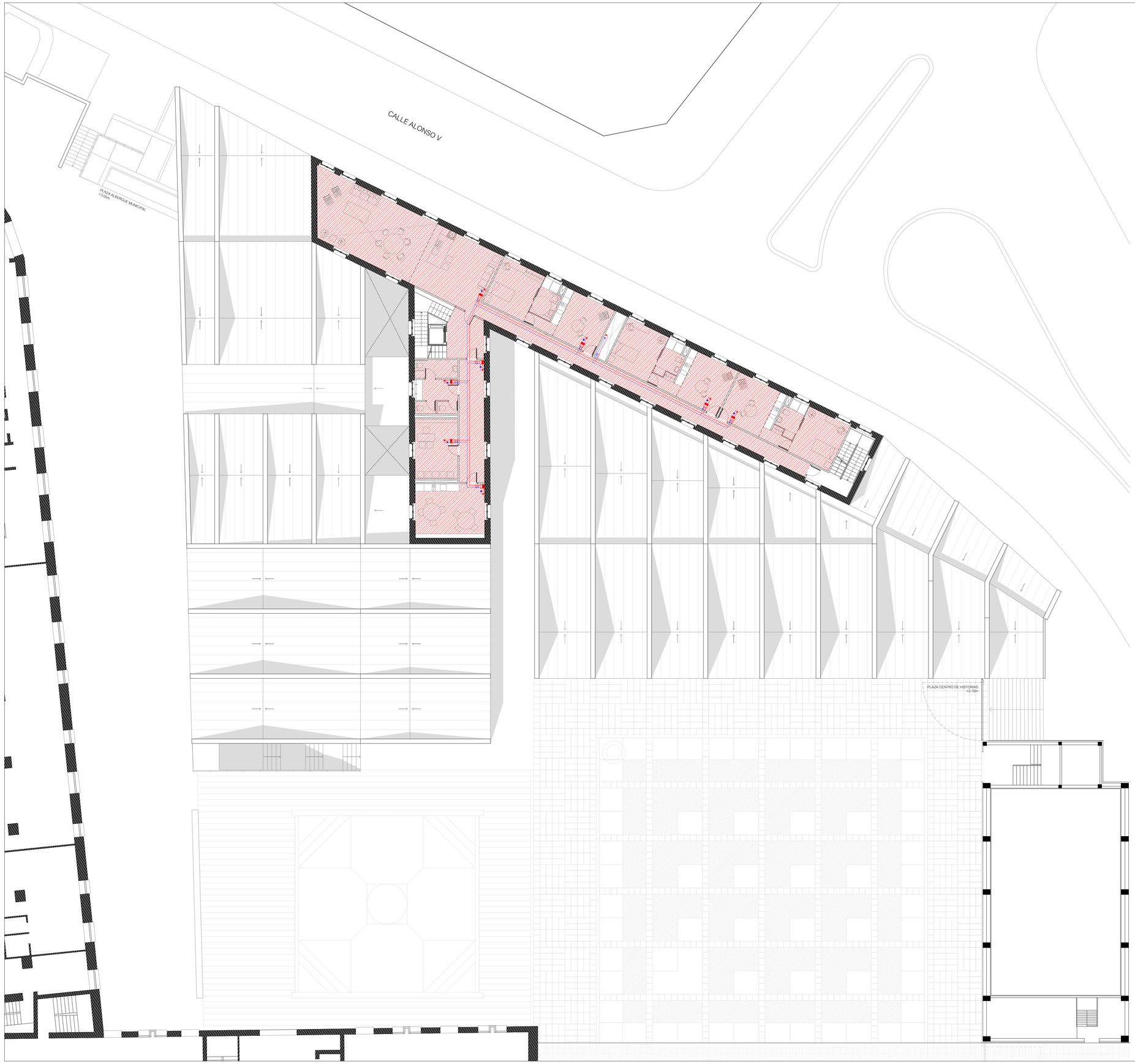
Proyecto de Ejecución | Instalaciones | CALEFACCIÓN

PLANTA PRIMERA (Cota Ciudad antigua +2.72m)

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras



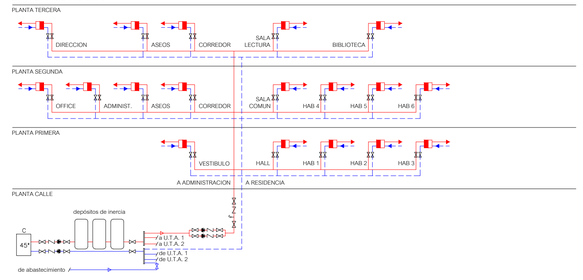
LEYENDA CALEFACCION

- montante ascendente - agua caliente
- conducto agua caliente
- montante descendente - agua fria
- conducto agua fria (trazos)
- circuito suelo radiante
- control circuito suelo radiante
- impulsión conducto suelo radiante
- retorno conducto suelo radiante (trazos)
- caldera
- depósito

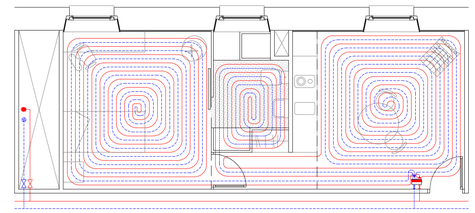
LEYENDA ABASTECIMIENTO DE AGUA

- llave de paso
- toma agua
- grifo de comprobación
- válvula antirretorno
- bomba
- grupo de presión

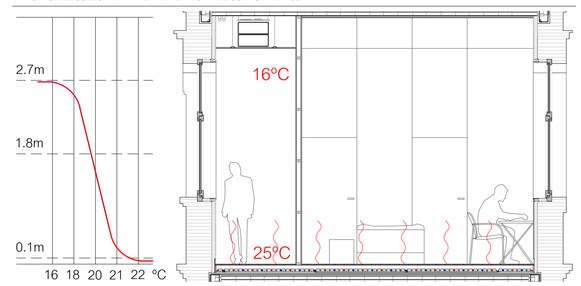
ESQUEMA DE PRINCIPIO



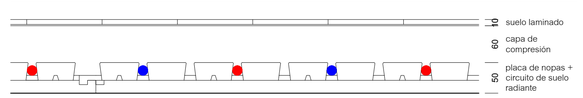
CIRCUITOS APARTAMENTOS. DISTRIBUCION ESPIRAL. ZOOMX2



PRINCIPIO DEL SUELO RADIANTE. TEMPERATURA DE CONFORT. E 1:50



DETALLE SUELO RADIANTE ROTH. PLACA DE NOPAS 21 TERMICA. E 1:5



TEJER EL LUGAR

E 1:150

12

Proyecto de Ejecución | Instalaciones | **CALEFACCIÓN**

PLANTA SEGUNDA (Cota +7,11m)

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras

CALLE ALONSO V

PLAZA ALBERQUE MUNICIPAL
+13,05m

PLAZA CENTRO DE HISTORIAS
+2,70m

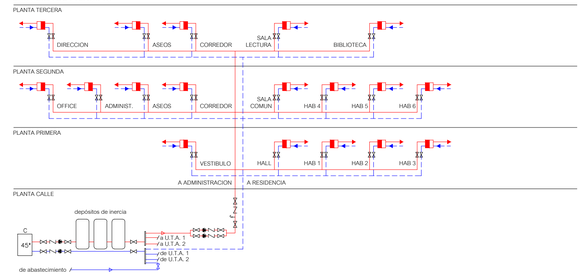
LEYENDA CALEFACCION

- montante ascendente - agua caliente
- conducto agua caliente
- montante descendente - agua fría
- conducto agua fría (trazos)
- circuito suelo radiante
- control circuito suelo radiante
- impulsión conducto suelo radiante
- retorno conducto suelo radiante (trazos)
- caldera (C)
- depósito (D)

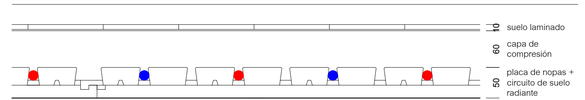
LEYENDA ABASTECIMIENTO DE AGUA

- llave de paso
- toma agua
- grifo de comprobación
- válvula antirretorno
- bomba
- grupo de presión

ESQUEMA DE PRINCIPIO



DETALLE SUELO RADIANTE ROTH. PLACA DE NOPAS 21 TERMICA. E 1:5



TEJER EL LUGAR

E 1:150

13

Proyecto de Ejecución | Instalaciones | CALEFACCIÓN

PLANTA TERCERA (Cota +11.66m)

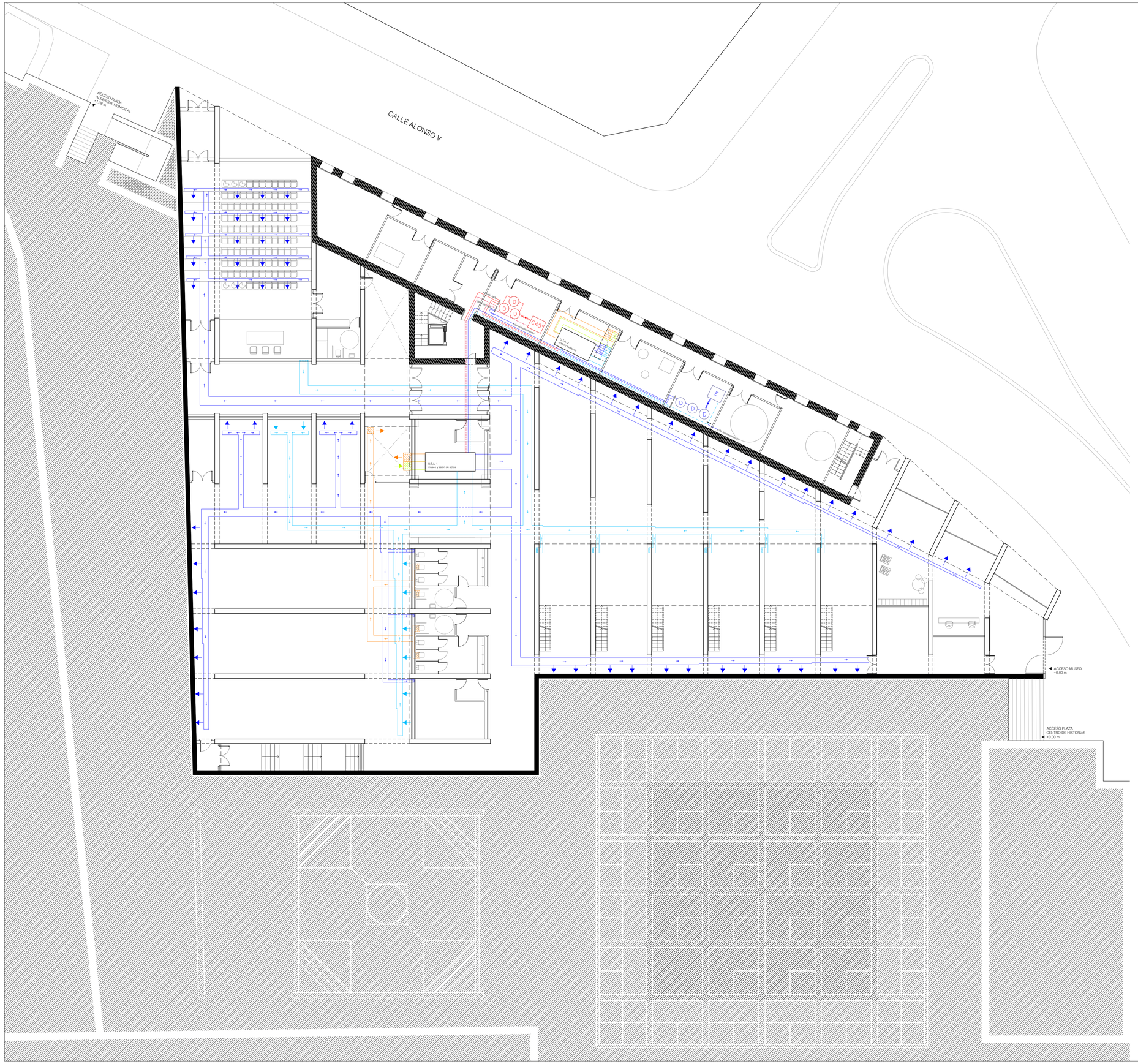
Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

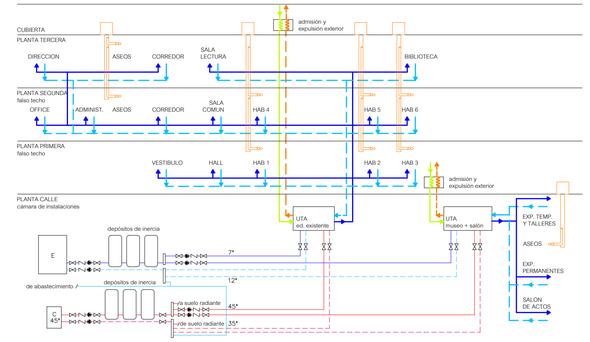
Director_Javier Pérez Herreras



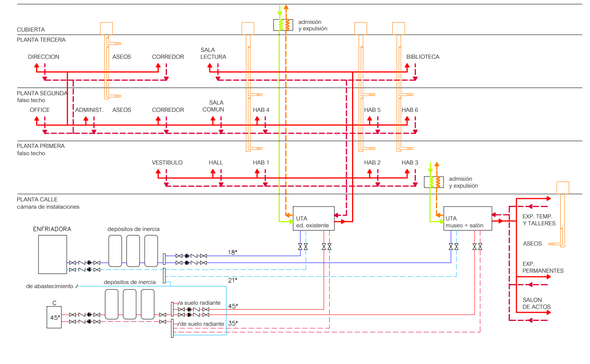
LEYENDA VENTILACION Y CLIMATIZACION

- conducto agua fria
- conducto retorno agua fria (trazos)
- conducto agua caliente
- conducto retorno agua caliente (trazos)
- UTA Unidad de Tratamiento de Aire
- C caldera
- E enfriadora
- admisión y expulsión exterior
- salida aire viciado
- entrada aire renovación
- conducto ida climatización
- conducto retorno climatización
- difusor impulsión
- rejilla de retorno
- compuerta cortafuego
- extractor mecánico
- conducto extracción mecánica

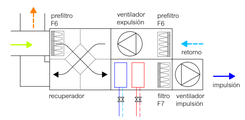
ESQUEMA DE PRINCIPIO VENTILACION Y CLIMATIZACION VERANO



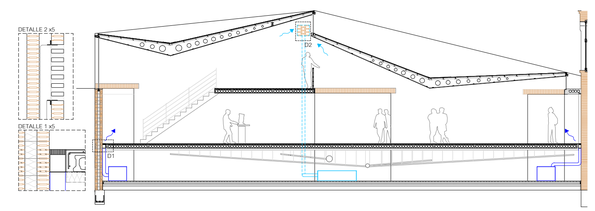
ESQUEMA DE PRINCIPIO VENTILACION Y CLIMATIZACION INVIERNO (CALEFACCION POR AIRE)



ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE UTA



VENTILACION Y CLIMATIZACION EN ESPACIO DE EXPOSICION-TALLERES. E 1:150



TEJER EL LUGAR

E 1:150

14

Proyecto de Ejecución | Instalaciones | VENTILACIÓN Y CLIMA.

PLANTA BAJA (Cota Ciudad moderna +0,0m)

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras

CALLE ALONSO V

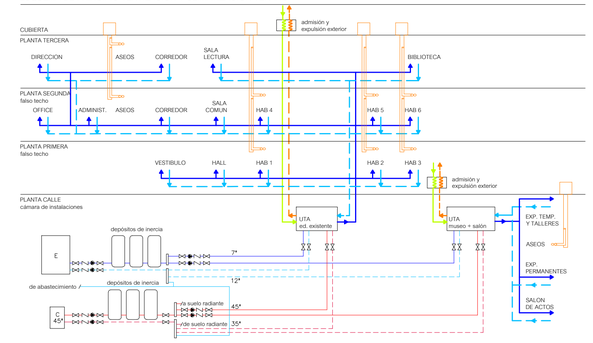
PLAZA ALBERQUE MUNICIPAL
+3,05m

PLAZA CENTRO DE HISTORIAS
+2,70m

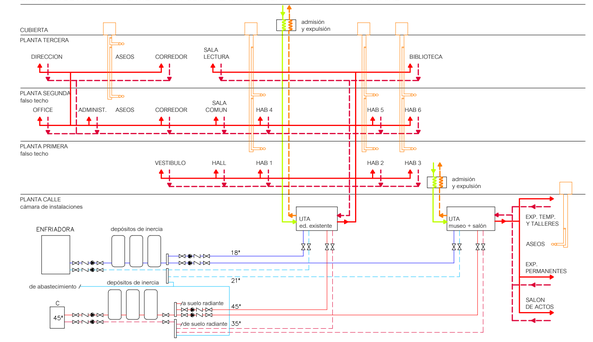
LEYENDA VENTILACION Y CLIMATIZACION

- conducto agua fria
- conducto retorno agua fria (trazos)
- conducto agua caliente
- conducto retorno agua caliente (trazos)
- UTA Unidad de Tratamiento de Aire
- C caldera
- E enfriadora
- admisión y expulsión exterior
- salida aire viciado
- entrada aire renovación
- conducto ida climatización
- conducto retorno climatización
- difusor impulsión
- rejilla de retorno
- compuerta cortafuego
- extractor mecánico
- conducto extracción mecánica

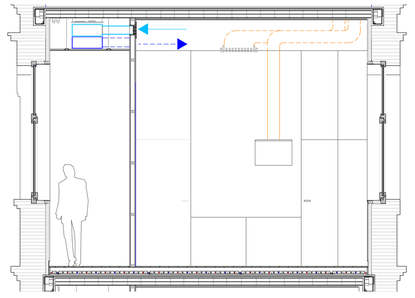
ESQUEMA DE PRINCIPIO VENTILACION Y CLIMATIZACION VERANO



ESQUEMA DE PRINCIPIO VENTILACION Y CLIMATIZACION INVIERNO (CALEFACCION POR AIRE)



VENTILACION Y CLIMATIZACION EN HABITACIONES DE ARTISTAS. E 1:50



TEJER EL LUGAR

E 1:150

15

Proyecto de Ejecución | Instalaciones | VENTILACIÓN Y CLIMA.
PLANTA PRIMERA (Cota Ciudad antigua +2,72m)
Colmatación del entorno de San Agustín
Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras

CALLE ALONSO V

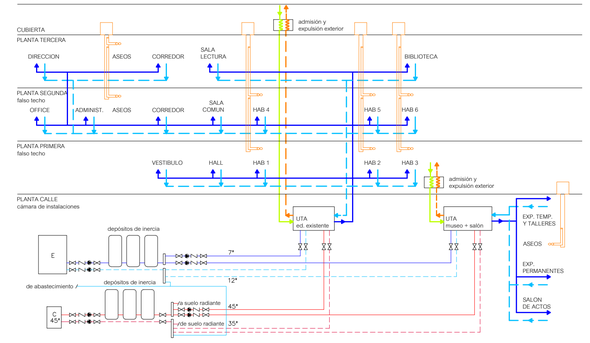
PLAZA ALBERQUE MUNICIPAL
+3,05m

PLAZA CENTRO DE HISTORIAS
+2,70m

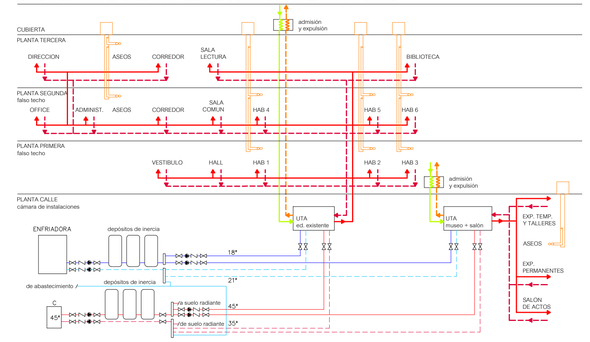
LEYENDA VENTILACION Y CLIMATIZACION

- conducto agua fria
- conducto retorno agua fria (trazos)
- conducto agua caliente
- conducto retorno agua caliente (trazos)
- UTA Unidad de Tratamiento de Aire
- C caldera
- E enfriadora
- admisión y expulsión exterior
- salida aire viciado
- entrada aire renovación
- conducto ida climatización
- conducto retorno climatización
- difusor impulsión
- rejilla de retorno
- compuerta cortafuego
- extractor mecánico
- conducto extracción mecánica

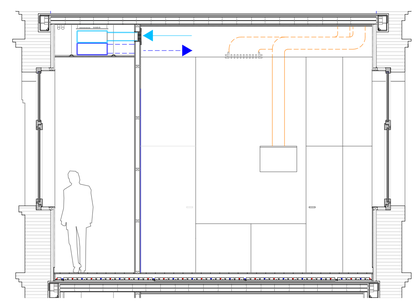
ESQUEMA DE PRINCIPIO VENTILACION Y CLIMATIZACION VERANO



ESQUEMA DE PRINCIPIO VENTILACION Y CLIMATIZACION INVIERNO (CALEFACCION POR AIRE)



VENTILACION Y CLIMATIZACION EN HABITACIONES DE ARTISTAS. E 1:50



TEJER EL LUGAR

Proyecto de Ejecución | Instalaciones | VENTILACIÓN Y CLIMA.

PLANTA SEGUNDA (Cota +7,11m)

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

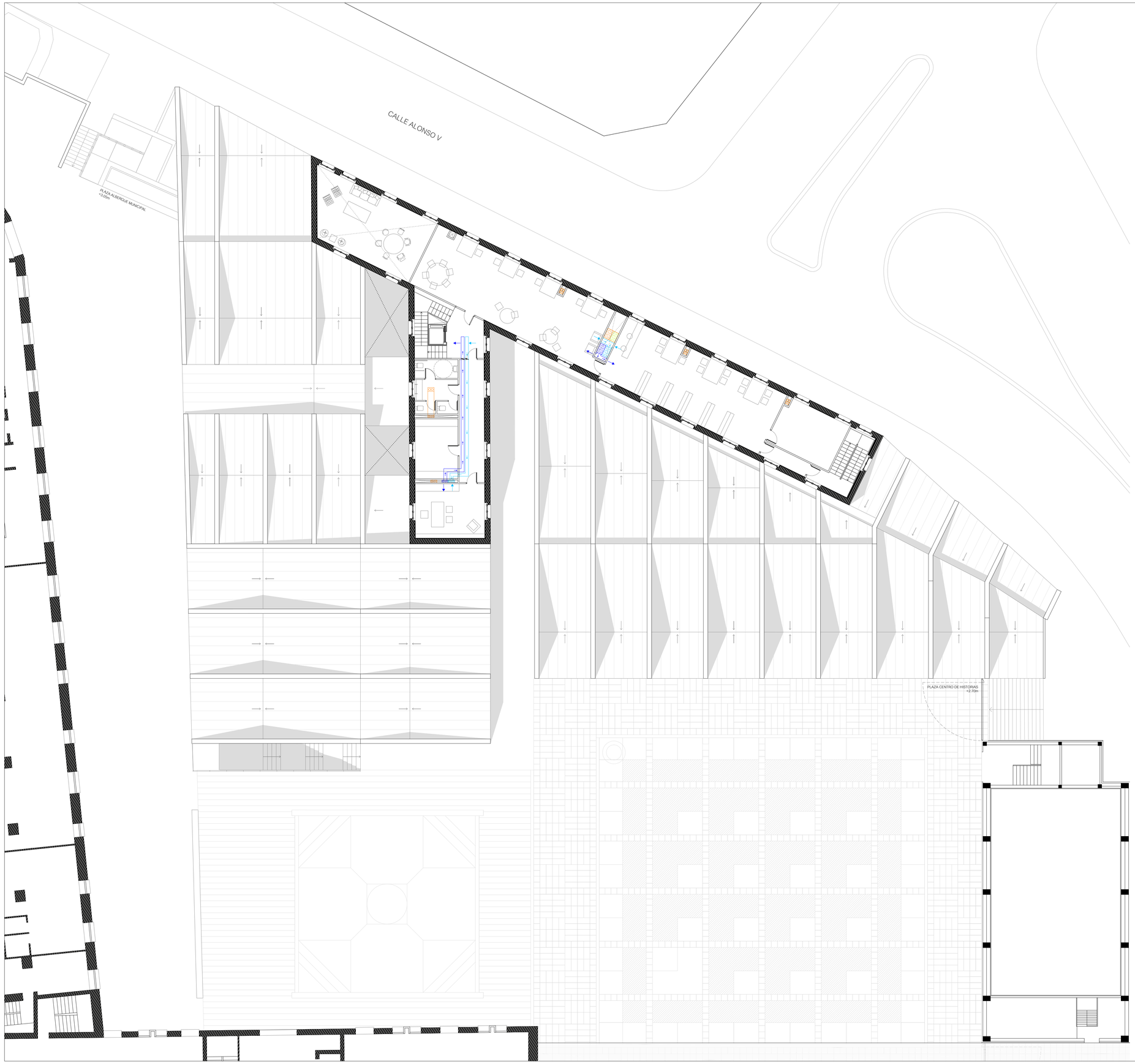
© E 1:150

16

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Master | EINA_Unizar

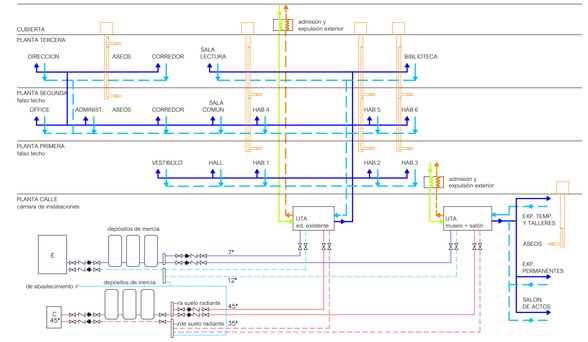
Director_Javier Pérez Herreras



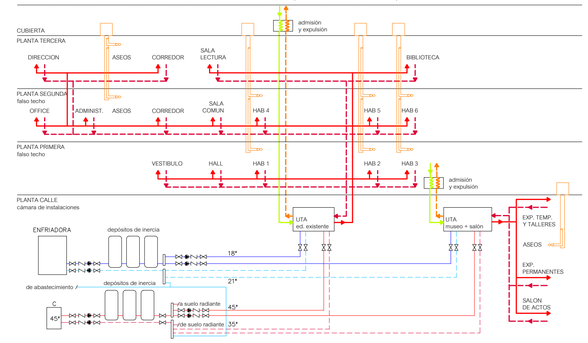
LEYENDA VENTILACION Y CLIMATIZACION

- conducto agua fria
- conducto retorno agua fria (trazos)
- conducto agua caliente
- conducto retorno agua caliente (trazos)
- UTA Unidad de Tratamiento de Aire
- C caldera
- E enfriadora
- admisión y expulsión exterior
- salida aire viciado
- entrada aire renovación
- conducto ida climatización
- conducto retorno climatización
- difusor impulsión
- rejilla de retorno
- compuerta cortafuego
- extractor mecánico
- conducto extracción mecánica

ESQUEMA DE PRINCIPIO VENTILACION Y CLIMATIZACION VERANO



ESQUEMA DE PRINCIPIO VENTILACION Y CLIMATIZACION INVIERNO (CALEFACCION POR AIRE)



TEJER EL LUGAR

E 1:150

17

Proyecto de Ejecución | Instalaciones | VENTILACIÓN Y CLIMA.

PLANTA TERCERA (Cota +11,66m)

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcazar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Master | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras

CALLE ALONSO V

ACCESO PLAZA
ALBERGUE MUNICIPAL
+1,08 m

C45

50

C

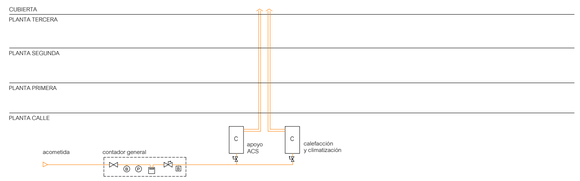
ACCESO MUSEO
+0,00 m

ACCESO PLAZA
CENTRO DE HISTORIAS
+0,00 m

LEYENDA GAS

- toma de gas
- circuito de gas
- evacuación de humos
- llave de abonado
- barómetro de media presión (MP)
- regulador de presión
- contador general
- electroválvula de seguridad por defecto de presión
- barómetro de baja presión (BP)

ESQUEMA DE PRINCIPIO



TEJER EL LUGAR

Proyecto de Ejecución | Instalaciones | GAS

PLANTA BAJA (Cota Cuidad moderna +0.0m)

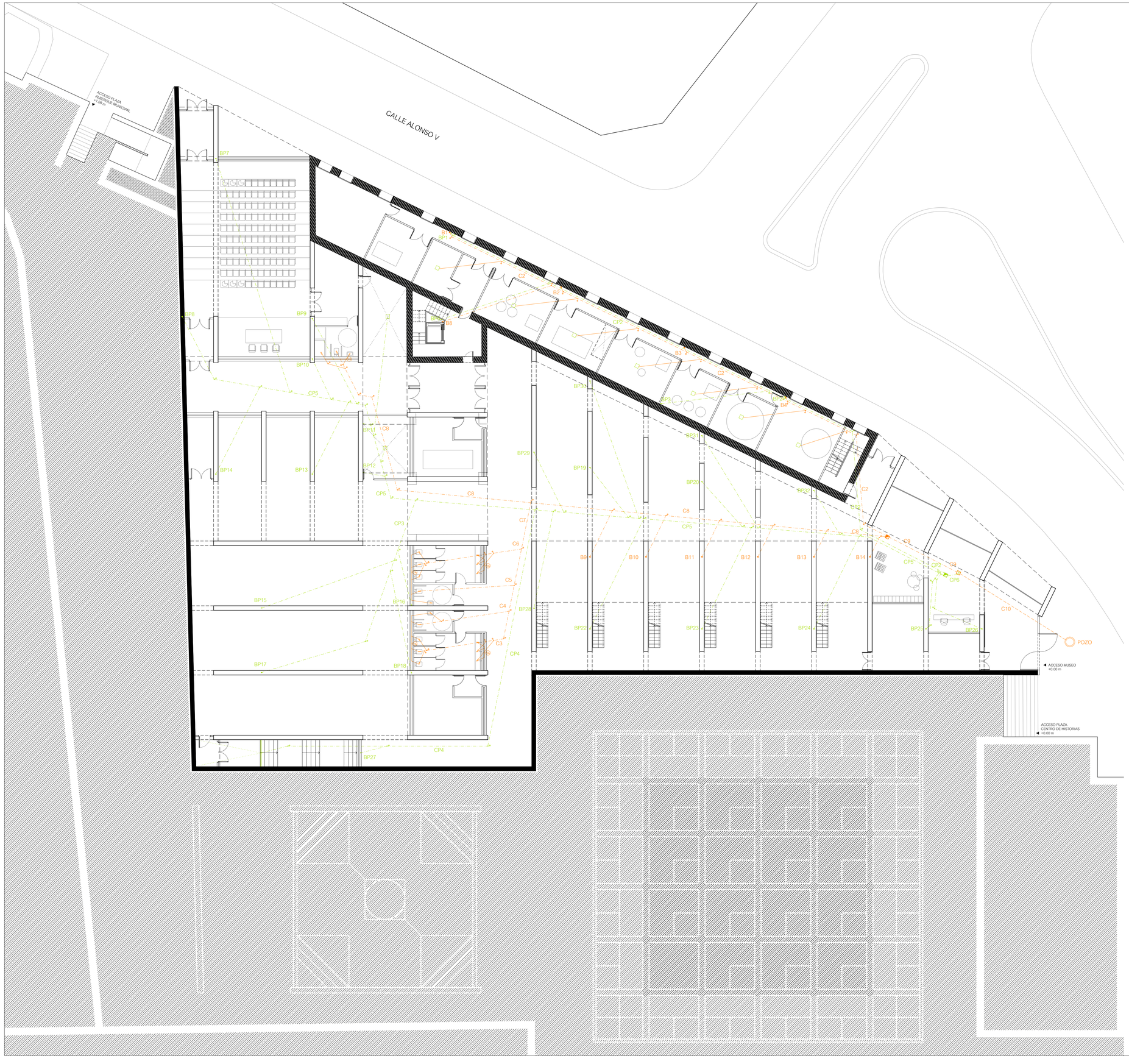
Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

E 1:150

18

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras



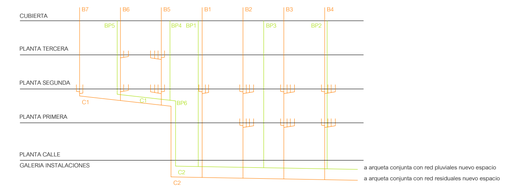
LEYENDA PLUVIALES

- bajante
- colector colgado (punto-raya)
- sumidero sifónico
- arqueta estanca registrable tipo Cedres
- registro de colector

LEYENDA FECALES

- bajante
- continuación bajante para ventilación primaria
- derivación
- colector colgado (punto-raya)
- colector enterrado (trazos)
- desagüe con sifón individual
- arqueta estanca registrable tipo Cedres
- arqueta de trasdós
- registro de colector
- válvula de aireación
- pozo de edificio

ESQUEMA DE PRINCIPIO EDIFICIO EXISTENTE



DIMENSIONADO BAJANTES PLUVIALES

B	d (mm)	B	d (mm)	B	d (mm)	B	d (mm)	B	d (mm)	B	d (mm)	B	d (mm)
BP1	50	BP6	63	BP11	50	BP16	50	BP21	50	BP21	50	BP26	50
BP2	50	BP7	50	BP12	50	BP17	63	BP22	50	BP22	50	BP27	50
BP3	50	BP8	50	BP13	50	BP18	63	BP23	50	BP23	50	BP28	50
BP4	50	BP9	63	BP14	50	BP19	50	BP24	50	BP24	50	BP29	50
BP5	50	BP10	50	BP15	50	BP20	50	BP25	50	BP25	50	BP30	50
												BP31	50
												BP32	50

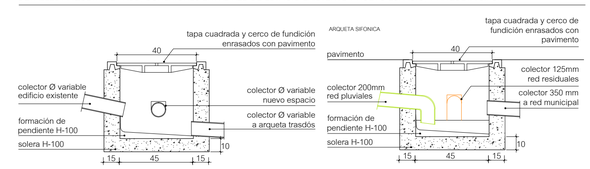
DIMENSIONADO BAJANTES RESIDUALES

B	d (mm)	B	d (mm)	B	d (mm)
B1	75	B6	75	B11	50
B2	50	B7	63	B12	50
B3	50	B8	90	B13	50
B4	50	B9	50	B14	50
B5	63	B10	50		

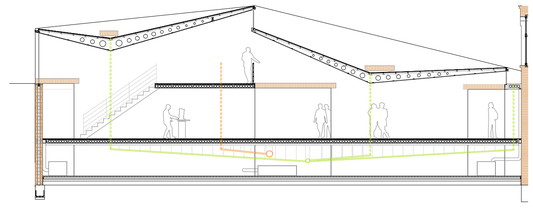
DIMENSIONADO COLECTORES

PLUVIALES	pendiente (%)	d (mm)	RESIDUALES	pendiente (%)	d (mm)		pendiente (%)	d (mm)
CP1	1	90	C1	1	90	C6	1	90
CP2	1	110	C2	1	90	C7	1	90
CP3	1	110	C3	1	90	C8	1	110
CP4	1	90	C4	1	90	C9	1	125
CP5	1	200	C5	1	90	C10	1	315
CP6	1	200						
CP7	1	200						

DETALLES ARQUETA DE PASO, CONEXIONES ENTRE RED DE EDIFICIO EXISTENTE Y NUEVO ESPACIO, Y ARQUETA SIFÓNICA



EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALS Y RESIDUALES EN ESPACIO DE EXPOSICION-TALLERES. E 1:150



TEJER EL LUGAR

E 1:150

19

Proyecto de Ejecución | Instalaciones | SANEAMIENTO

PLANTA BAJA (Cota Cuidad moderna +0.0m)

Colmatación del entorno de San Agustín

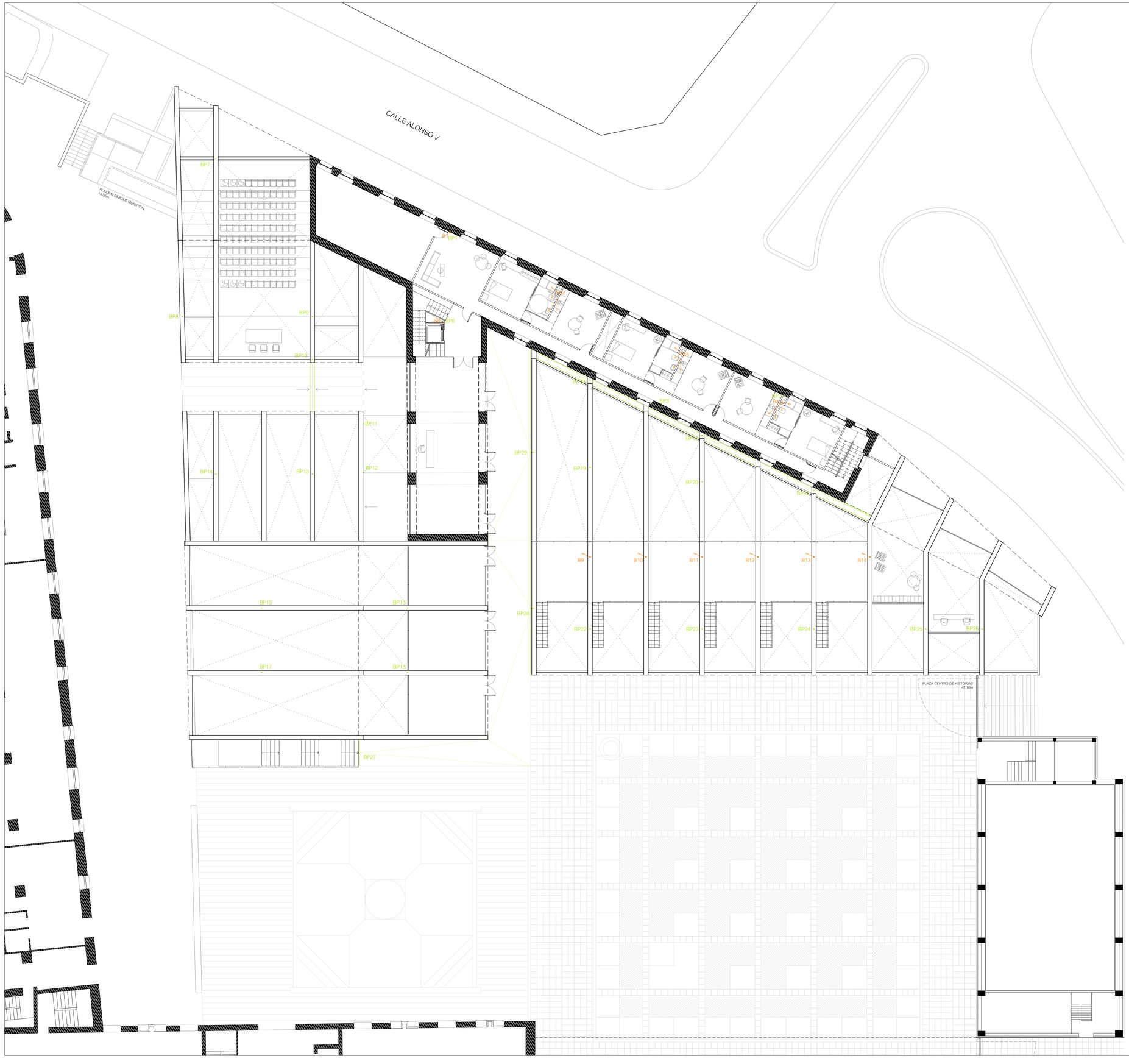
Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO

Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras



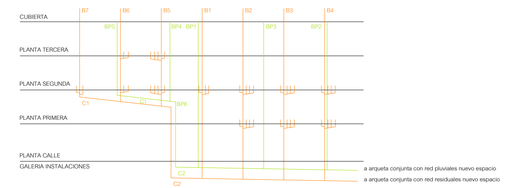
LEYENDA PLUVIALES

- bajante
- colector colgado (punto-raya)
- sumidero sifónico
- arqueta estanca registrable tipo Cedres
- registro de colector

LEYENDA FECALES

- bajante
- continuación bajante para ventilación primaria
- derivación
- colector colgado (punto-raya)
- colector enterrado (trazos)
- desagüe con sifón individual
- arqueta estanca registrable tipo Cedres
- arqueta de trasdós
- registro de colector
- válvula de aireación
- pozo de edificio

ESQUEMA DE PRINCIPIO EDIFICIO EXISTENTE



DIMENSIONADO BAJANTES PLUVIALES

B	d (mm)	B	d (mm)	B	d (mm)	B	d (mm)	B	d (mm)	B	d (mm)	B	d (mm)
BP1	50	BP6	63	BP11	50	BP16	50	BP21	50	BP21	50	BP26	50
BP2	50	BP7	50	BP12	50	BP17	63	BP22	50	BP22	50	BP27	50
BP3	50	BP8	50	BP13	50	BP18	63	BP23	50	BP23	50	BP28	50
BP4	50	BP9	63	BP14	50	BP19	50	BP24	50	BP24	50	BP29	50
BP5	50	BP10	50	BP15	50	BP20	50	BP25	50	BP25	50	BP30	50
												BP31	50
												BP32	50

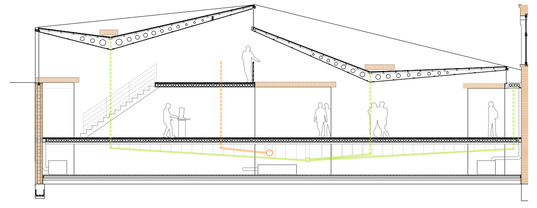
DIMENSIONADO BAJANTES RESIDUALES

B	d (mm)	B	d (mm)	B	d (mm)
B1	75	B6	75	B11	50
B2	50	B7	63	B12	50
B3	50	B8	90	B13	50
B4	50	B9	50	B14	50
B5	63	B10	50		

DIMENSIONADO COLECTORES

PLUVIALES	pendiente (%)	d (mm)	RESIDUALES	pendiente (%)	d (mm)		pendiente (%)	d (mm)
CP1	1	90	C1	1	90	C6	1	90
CP2	1	110	C2	1	90	C7	1	90
CP3	1	110	C3	1	90	C8	1	110
CP4	1	90	C4	1	90	C9	1	125
CP5	1	200	C5	1	90	C10	1	315
CP6	1	200						
CP7	1	200						

EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALS Y RESIDUALES EN ESPACIO DE EXPOSICION-TALLERES. E 1:150



TEJER EL LUGAR

E 1:150

20

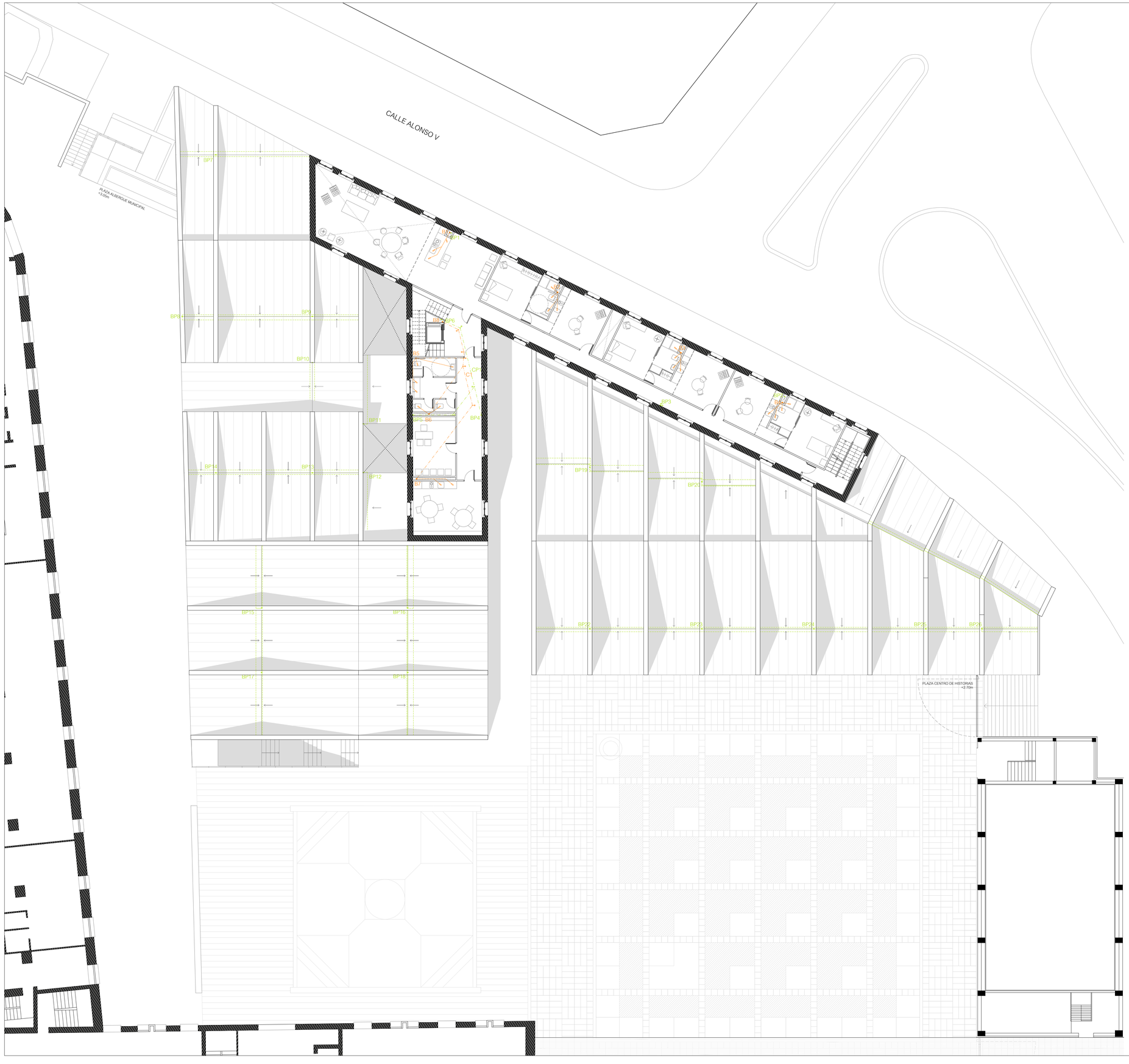
Proyecto de Ejecución | Instalaciones | SANEAMIENTO

PLANTA PRIMERA (Cota Ciudad antigua +2.72m)

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcazar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras



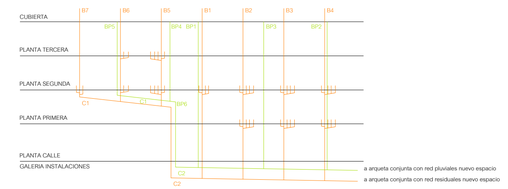
LEYENDA PLUVIALES

- bajante
- colector colgado (punto-raya)
- sumidero sifónico
- arqueta estanca registrable tipo Cedres
- registro de colector

LEYENDA FECALES

- bajante
- continuación bajante para ventilación primaria
- derivación
- colector colgado (punto-raya)
- colector enterrado (trazos)
- desagüe con sifón individual
- arqueta estanca registrable tipo Cedres
- arqueta de trasdós
- registro de colector
- válvula de aireación
- pozo de edificio

ESQUEMA DE PRINCIPIO EDIFICIO EXISTENTE



DIMENSIONADO BAJANTES PLUVIALES

B	d (mm)	B	d (mm)	B	d (mm)	B	d (mm)	B	d (mm)	B	d (mm)	B	d (mm)
BP1	50	BP6	63	BP11	50	BP16	50	BP21	50	BP21	50	BP26	50
BP2	50	BP7	50	BP12	50	BP17	63	BP22	50	BP22	50	BP27	50
BP3	50	BP8	50	BP13	50	BP18	63	BP23	50	BP23	50	BP28	50
BP4	50	BP9	63	BP14	50	BP19	50	BP24	50	BP24	50	BP29	50
BP5	50	BP10	50	BP15	50	BP20	50	BP25	50	BP25	50	BP30	50
												BP31	50
												BP32	50

DIMENSIONADO BAJANTES RESIDUALES

B	d (mm)	B	d (mm)	B	d (mm)
B1	75	B6	75	B11	50
B2	50	B7	63	B12	50
B3	50	B8	90	B13	50
B4	50	B9	50	B14	50
B5	63	B10	50		

DIMENSIONADO COLECTORES

PLUVIALES	pendiente (%)	d (mm)	RESIDUALES	pendiente (%)	d (mm)		pendiente (%)	d (mm)
CP1	1	90	C1	1	90	C6	1	90
CP2	1	110	C2	1	90	C7	1	90
CP3	1	110	C3	1	90	C8	1	110
CP4	1	90	C4	1	90	C9	1	125
CP5	1	200	C5	1	90	C10	1	315
CP6	1	200						
CP7	1	200						

TEJER EL LUGAR

E 1:150

21

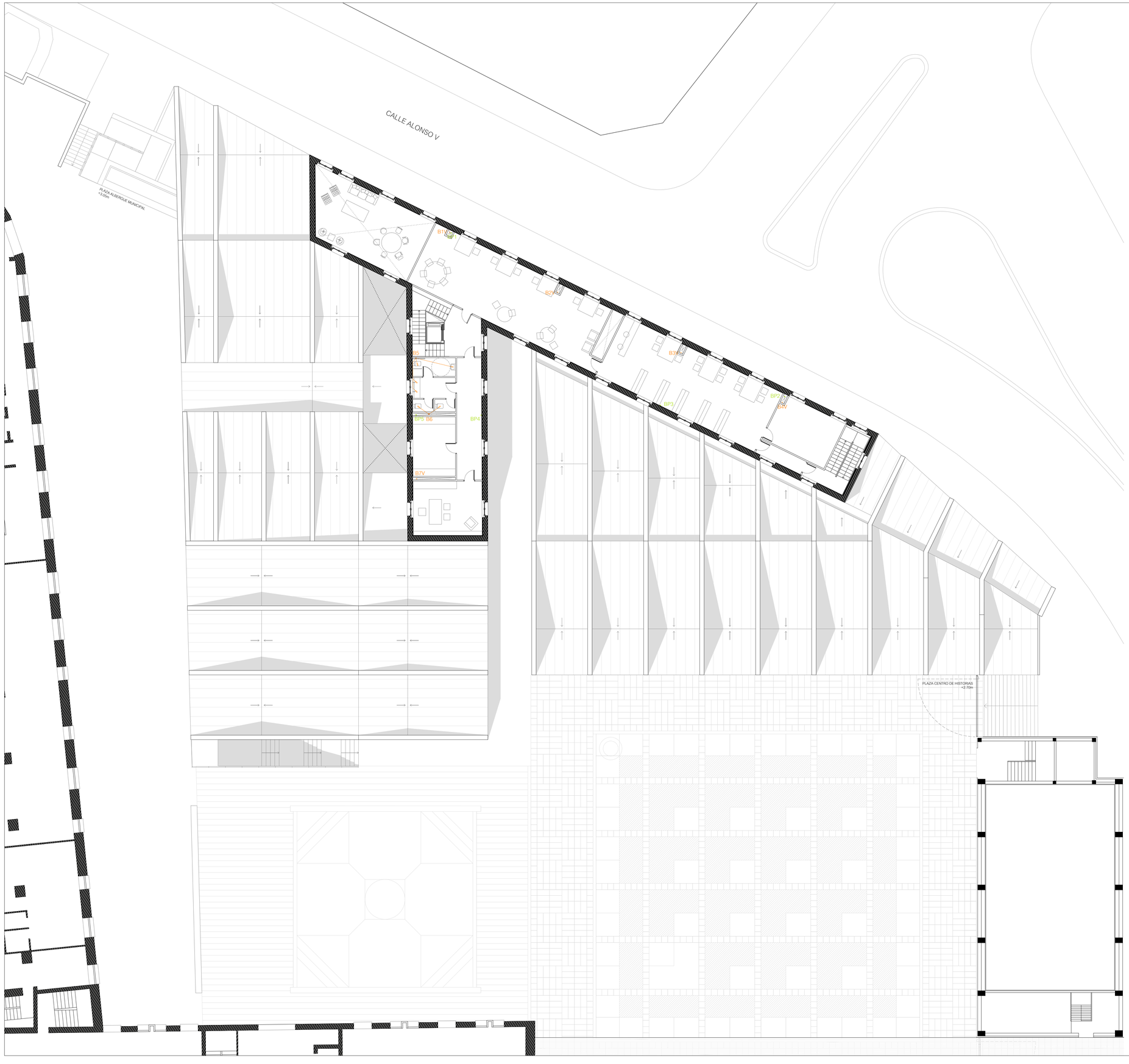
Proyecto de Ejecución | Instalaciones | SANEAMIENTO

PLANTA SEGUNDA (Cota +7,11m)

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras



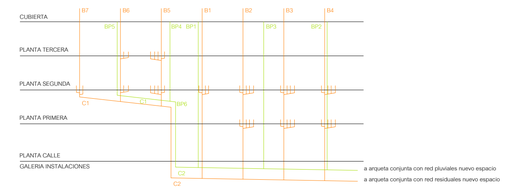
LEYENDA PLUVIALES

- bajante
- colector colgado (punto-raya)
- sumidero sifónico
- arqueta estanca registrable tipo Cedres
- registro de colector

LEYENDA FECALES

- bajante
- continuación bajante para ventilación primaria
- derivación
- colector colgado (punto-raya)
- colector enterrado (trazos)
- desagüe con sifón individual
- arqueta estanca registrable tipo Cedres
- arqueta de trasdós
- registro de colector
- válvula de aireación
- pozo de edificio

ESQUEMA DE PRINCIPIO EDIFICIO EXISTENTE



DIMENSIONADO BAJANTES PLUVIALES

B	d (mm)	B	d (mm)	B	d (mm)	B	d (mm)	B	d (mm)	B	d (mm)	B	d (mm)
BP1	50	BP6	63	BP11	50	BP16	50	BP21	50	BP21	50	BP26	50
BP2	50	BP7	50	BP12	50	BP17	63	BP22	50	BP22	50	BP27	50
BP3	50	BP8	50	BP13	50	BP18	63	BP23	50	BP23	50	BP28	50
BP4	50	BP9	63	BP14	50	BP19	50	BP24	50	BP24	50	BP29	50
BP5	50	BP10	50	BP15	50	BP20	50	BP25	50	BP25	50	BP30	50
												BP31	50
												BP32	50

DIMENSIONADO BAJANTES RESIDUALES

B	d (mm)	B	d (mm)	B	d (mm)
B1	75	B6	75	B11	50
B2	50	B7	63	B12	50
B3	50	B8	90	B13	50
B4	50	B9	50	B14	50
B5	63	B10	50		

DIMENSIONADO COLECTORES

PLUVIALES	pendiente (%)	d (mm)	RESIDUALES	pendiente (%)	d (mm)		pendiente (%)	d (mm)
CP1	1	90	C1	1	90	C6	1	90
CP2	1	110	C2	1	90	C7	1	90
CP3	1	110	C3	1	90	C8	1	110
CP4	1	90	C4	1	90	C9	1	125
CP5	1	200	C5	1	90	C10	1	315
CP6	1	200						
CP7	1	200						

TEJER EL LUGAR

E 1:150

22

Proyecto de Ejecución | Instalaciones | SANEAMIENTO

PLANTA TERCERA (Cota +11,66m)

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A
Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar
Director_Javier Pérez Herreras

CALLE ALONSO V

PLAZA ALBERQUE MUNICIPAL
+3,05m

PLAZA CENTRO DE HISTORIAS
+2,70m

Ca1 Ca2 Ca3 Ca4 Ca5

B1V B2V B3V B4V B5V B6V B7V

BP1 BP2 BP3 BP4 BP5

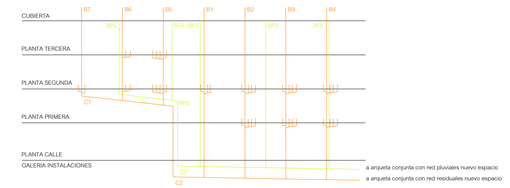
LEYENDA PLUVIALES

- bajante
- colector colgado (punto-raya)
- sumidero sifónico
- arqueta estanca registrable tipo Cedres
- registro de colector

LEYENDA FECALES

- bajante
- continuación bajante para ventilación primaria
- derivación
- colector colgado (punto-raya)
- colector enterrado (trazos)
- desagüe con sifón individual
- arqueta estanca registrable tipo Cedres
- arqueta de trasdós
- registro de colector
- válvula de aireación
- pozo de edificio

ESQUEMA DE PRINCIPIO EDIFICIO EXISTENTE



DIMENSIONADO PLUVIALES EDIFICIO EXISTENTE

CANALON	pendiente (%)	d (mm)	BAJANTE	d (mm)
Ca1	0.5	125	BP1	50
Ca2	0.5	125	BP2	50
Ca3	0.5	125	BP3	50
Ca4	0.5	125	BP4	50
Ca5	0.5	125	BP5	50

TEJER EL LUGAR

E 1:150

23

Proyecto de Ejecución | Instalaciones | SANEAMIENTO

PLANTA CUBIERTAS

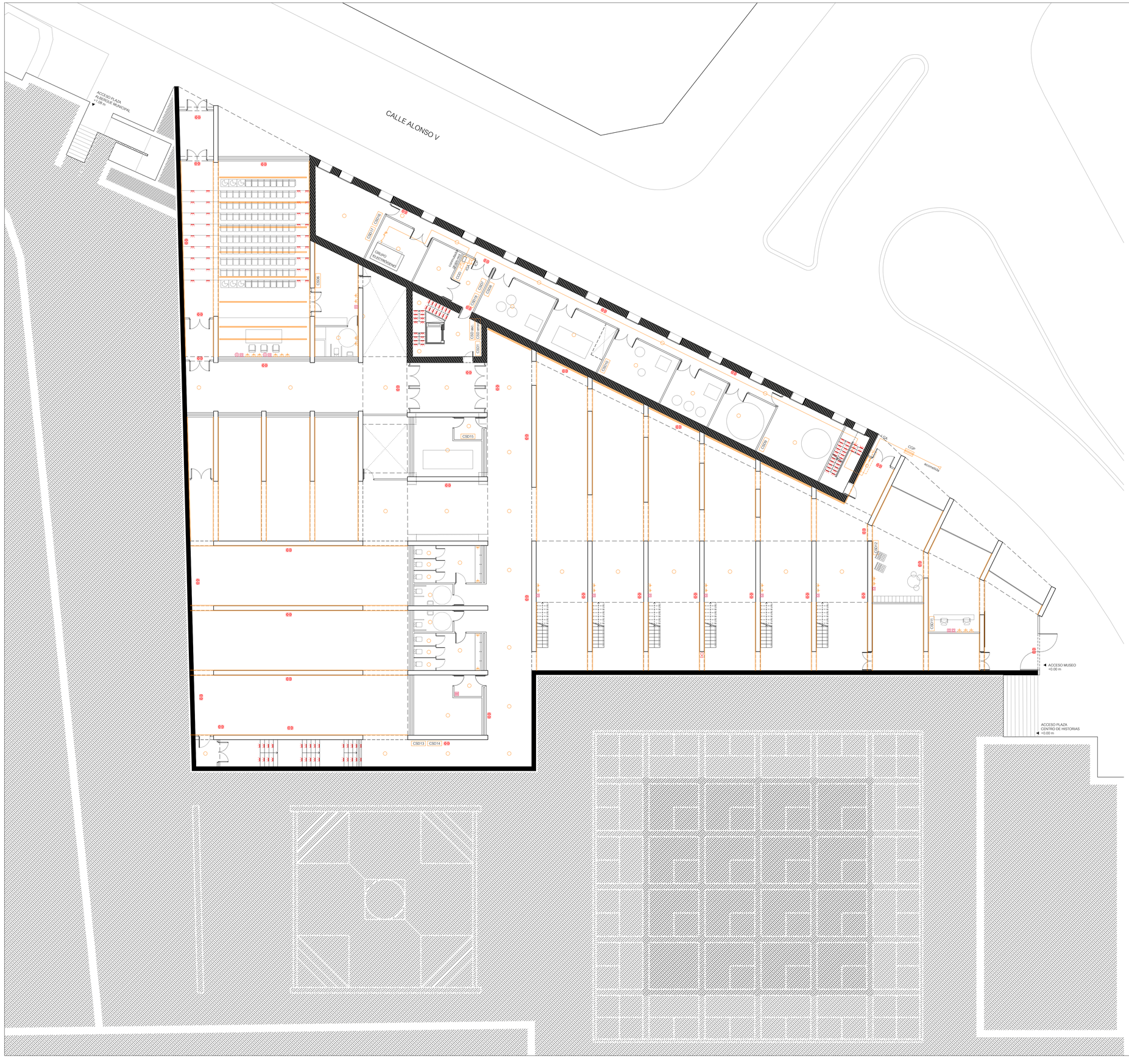
Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras


CALLE ALONSO V
ACCESO PLAZA ALBERGUE MUNICIPAL
+1.08 m
CSD17
CSD11
GRUPO ELECTRÓGENO
CSD16
CSD12
CSD18
CSD19
CSD20
CSD21
CSD22
CSD23
CSD24
CSD25
CSD26
CSD27
CSD28
CSD29
CSD30
CSD31
CSD32
CSD33
CSD34
CSD35
CSD36
CSD37
CSD38
CSD39
CSD40
CSD41
CSD42
CSD43
CSD44
CSD45
CSD46
CSD47
CSD48
CSD49
CSD50
CSD51
CSD52
CSD53
CSD54
CSD55
CSD56
CSD57

CALLE ALONSO V

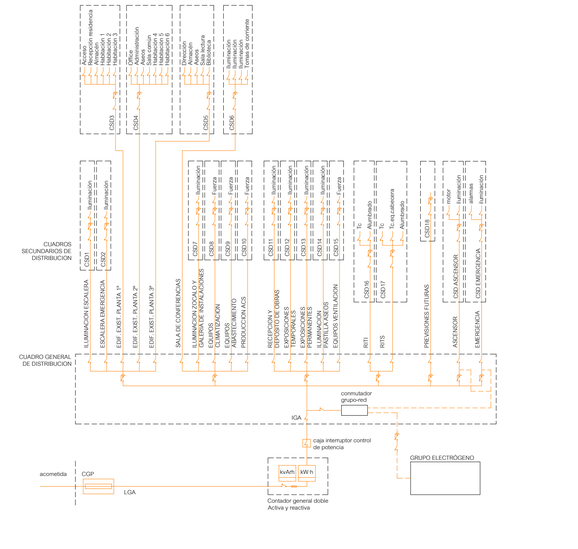
PLAZA ALBERGUE MUNICIPAL
+3,08m

PLAZA CENTRO DE HISTORIAS
+2,70m

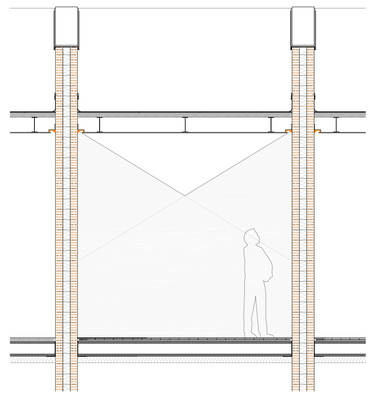
LEYENDA ELECTRICIDAD

- luminaria lineal fluorescenteasimétrica encuentro muro-cubierta
- carril electrificado led, iluminación muro existente
- luminaria lineal empotrada
- luminaria lineal descolgada
- luminaria puntual empotrada en techo
- luminaria puntual descolgada
- luminaria puntual adosada
- luminaria puntual adosada a pavimento
- echufe 15 A
- enchufe 25 A
- cuadros
- alumbrado de emergencia
- alumbrado de emergencia escaleras
- caja general de protección
- contador
- fusible de seguridad
- interruptor general de maniobra
- interruptor diferencial
- interruptor

ESQUEMA DE PRINCIPIO



ILUMINACIÓN DEL NUEVO ESPACIO. LUMINARIAS ASIMÉTRICAS EN ENCUENTRO DE MURO Y CUBIERTA. E 1:50



LEYENDA VOZ Y DATOS

- toma de TV y radio
- antena de TV
- amplificador de señal de TV
- clavija teléfono y datos

TEJER EL LUGAR

E 1:150

25

Proyecto de Ejecución | Instalaciones | ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS

PLANTA PRIMERA (Cota Ciudad antigua +2.72m)

Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA, Unizar

Director_Javier Pérez Herreras

CALLE ALONSO V

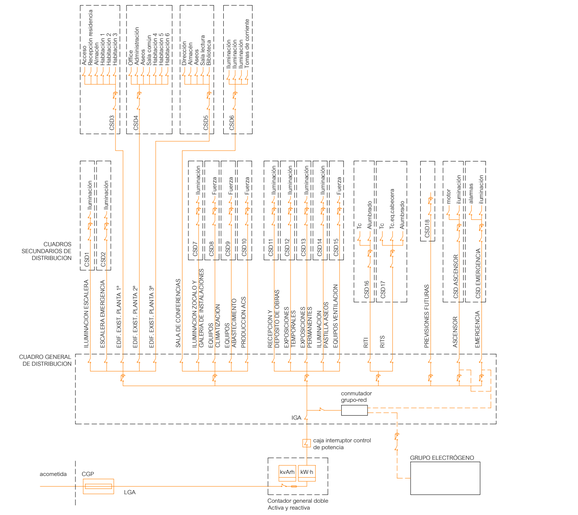
PLAZA ALBERQUE MUNICIPAL
+3,05m

PLAZA CENTRO DE HISTORIAS
+2,70m

LEYENDA ELECTRICIDAD

- luminaria lineal fluorescenteasimétrica encuentro muro-cubierta
- carril electrificado led, iluminación muro existente
- luminaria lineal empotrada
- luminaria lineal descolgada
- luminaria puntual empotrada en techo
- luminaria puntual descolgada
- luminaria puntual adosada
- luminaria puntual adosada a pavimento
- echufe 15 A
- enchufe 25 A
- cuadros
- alumbrado de emergencia
- alumbrado de emergencia escaleras
- caja general de protección
- contador
- fusible de seguridad
- interruptor general de maniobra
- interruptor diferencial
- interruptor

ESQUEMA DE PRINCIPIO


Alcobas
Recepción mostrador
Aseos
Habitación 1
Habitación 2
CB03
Oficio
Administración
Aseos
Habitación 4
Habitación 5
Habitación 6
CB04
Dirección
Aseos
Aseos Cafetería
Biblioteca
CB05
Iluminación
Iluminación
Iluminación
Tomas de corriente
CB06
CUADROS SECUNDARIOS DE DISTRIBUCIÓN
CB07
CB08
CB09
CB10
CB11
CB12
CB13
CB14
CB15
CB16
CB17
CB18
CB19
CB20
CB21
CB22
CB23
CB24
CB25
CB26
CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN
ILUMINACIÓN ESCALERA
ESCALERA EMERGENCIA
ESP. EXIST. PLANTA 1ª
ESP. EXIST. PLANTA 2ª
ESP. EXIST. PLANTA 3ª
SALA DE CONMEMORACIÓN
ILUMINACIÓN JARDÍN Y FACHADAS EXTERIORES
EQUIPOS CLIMATIZACIÓN
EQUIPOS AUDIOVISUALES
EQUIPOS VENTILACIÓN
RECEPCIÓN Y DEPÓSITO DE OBRAS TEMPORALES
EXPOSICIONES PERMANENTES
ILUMINACIÓN EXPOSICIONES
EQUIPOS VENTILACIÓN
RITI
RITS
PREVISIONES FUTURAS
ASCENSOR
EMERGENCIA
Iluminación
Fuerza
Tomas de corriente
Iluminación
Fuerza
Iluminación
Fuerza
Iluminación
Fuerza
Iluminación
Fuerza
Tc
Alumbrado
Tc
Tc calefacción
Ascensor
motor
Iluminación
alarmas
Iluminación
alarmas
Iluminación
alarmas

CALLE ALONSO V

PLAZA ALBERQUE MUNICIPAL
+13,05m

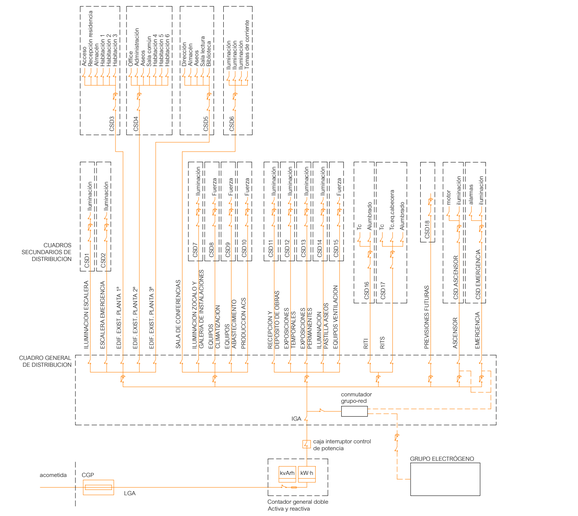
PLAZA CENTRO DE HISTORIAS
+2,70m

CGP

LEYENDA ELECTRICIDAD

- luminaria lineal fluorescenteasimétrica encuentro muro-cubierta
- carril electrificado led, iluminación muro existente
- luminaria lineal empotrada
- luminaria lineal descolgada
- luminaria puntual empotrada en techo
- luminaria puntual descolgada
- luminaria puntual adosada
- luminaria puntual adosada a pavimento
- echufe 15 A
- enchufe 25 A
- cuadros
- alumbrado de emergencia
- alumbrado de emergencia escaleras
- caja general de protección
- contador
- fusible de seguridad
- interruptor general de maniobra
- interruptor diferencial
- interruptor

ESQUEMA DE PRINCIPIO



LEYENDA VOZ Y DATOS

- toma de TV y radio
- antena de TV
- amplificador de señal de TV
- clavija teléfono y datos

TEJER EL LUGAR

E 1:150

27

Proyecto de Ejecución | Instalaciones | ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS

PLANTA TERCERA (Cota +11.66m)

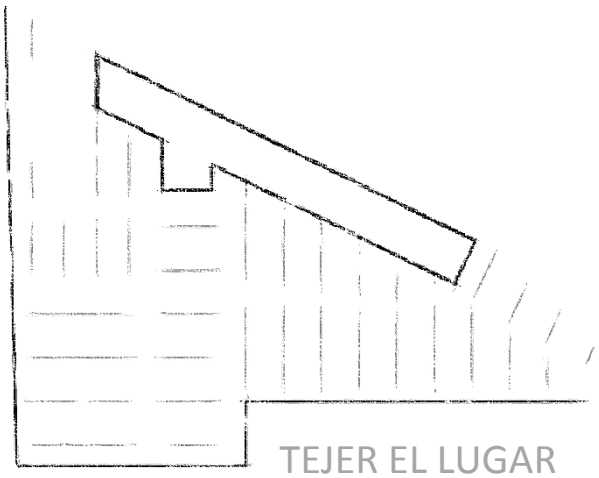
Colmatación del entorno de San Agustín

Isabel Ezquerra Alcázar | Noviembre 2015

FUNDACIÓN PÓRTICO
Z A R A G O Z A

Trabajo Fin de Máster | EINA_Unizar

Director_Javier Pérez Herreras



TEJER EL LUGAR

TRABAJO FIN DE MÁSTER | Fundación Grupo Pórtico

Isabel Ezquerra Alcázar | Tutor: Javier Pérez Herreras

MEMORIA DEL PROYECTO FUNDACIÓN GRUPO PÓRTICO

MEMORIA DEL PROYECTO PARA LA FUNDACIÓN GRUPO PÓRTICO

INDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA 2
1. AGENTES 2
2. INFORMACIÓN PREVIA 2
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 13
4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO 19
MEMORIA CONSTRUCTIVA 21
1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO 21
2. SISTEMA ESTRUCTURAL 21
3. SISTEMA ENVOLVENTE 24
4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN 28
5. SISTEMAS DE ACABADOS 29
6. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTOS E INSTALACIONES 31
7. EQUIPAMIENTO 33
RESUMEN DE PRESUPUESTO 34
ÍNDICE DE PLANOS 35

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. AGENTES

1.1. Promotor

La Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, con domicilio en Calle Pablo Ruiz Picasso, 65D. de Zaragoza, encarga el presente proyecto de arquitectura para establecer en él la Fundación del Grupo Pórtico.

1.2. Arquitectos

Dª. Isabel Ezquerra Alcázar, en su propio nombre.
D. Javier Pérez Herreras, arquitecto colaborador, en su propio nombre.

2. INFORMACIÓN PREVIA

2.1. Objeto del proyecto

El área del exconvento de San Agustín se configuró, para el planeamiento, como un equipamiento fundamental para la revitalización del sector urbano del Centro Histórico en el que se enclava. El Plan General de Ordenación Urbana lo clasifica como suelo para equipamiento y servicios y el Plan Especial de Protección y Reforma Interior del Antiguo Convento de San Agustín desarrollado al efecto en 1999 estableció la ordenación de parte de esta zona partiendo de la rehabilitación del bloque lineal noroccidental y siendo su mayor consecuencia la construcción del Centro de Historias de Zaragoza, como equipamiento público que integrara los restos arquitectónicos monumentales y los espacios libres interiores (antiguos claustros) y exteriores. Esta acción, junto con el establecimiento de la biblioteca pública María Moliner en el bloque lineal que da fachada a la Plaza de San Agustín y la reconversión en Albergue Municipal del edificio más occidental ha dejado pendiente el polígono septentrional que ahora nos ocupa.
En este espacio, en el cual se mantiene uno de los edificios que formaron parte del antiguo cuartel de San Agustín cuya estructura ha tenido una reciente intervención de rehabilitación, se propone la creación de la Sede de la Fundación del Grupo Pórtico, fundado en Zaragoza en 1974, que fue uno de los pioneros de la Abstracción en España. Un equipamiento cultural público dedicado al estudio y fomento de las artes plásticas de la Modernidad, particularmente de la pintura abstracta, que actuará como mecenas de jóvenes artistas becados en este centro y completará la configuración del Plan General para este espacio.

2.2. Emplazamiento y entorno físico. Antecedentes

El proyecto se emplaza en la zona noreste del recinto del exconvento de San Agustín, posterior cuartel militar, siendo sus límites actuales la Plaza interior del Centro de Historias, en su línea sur; el patio del Albergue Municipal, en su línea occidental; y las calles de Asalto y Alonso V en su línea nororiental. El área se enclava a su vez, en el extremo oriental del Centro Histórico de Zaragoza, justo en frente del Parque Bruil, estableciéndose así en un emplazamiento de antiguo borde urbano, entre la ciudad y la vega del cercano río Huerva, cuya situación topográfica subraya todavía más esta condición de límite y situación de línea de muralla, al existir una diferencia altimétrica de 2,7 metros entre las citadas posiciones de San Agustín y Asalto, y cuya imagen histórica extraordinaria de emplazamiento extremo se percibe en la Vista de Zaragoza de Wyngaerde (1563).

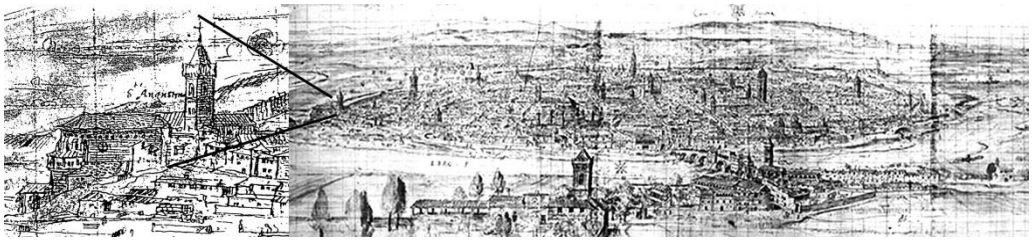


Ilustración I_Perspectiva de Zaragoza por Wyngaerde, 1563

El recinto de San Agustín mantiene la casi totalidad del área conventual, cuyo momento de mayor desarrollo se constituyó en el siglo XVIII. Desde el punto de vista de la conservación de sus arquitecturas, primero la guerra de la Independencia y después la desamortización y la transformación en instalaciones del ejército como Cuartel de Intendencia destruyeron la mayor parte de sus construcciones. Sus límites urbanos se vieron recortados en la modificación de alineaciones en C/Asalto.
En cuanto a los restos arqueológicos, finalizada la campaña de excavaciones, se definen construcciones y restos desde la época romana e islámica hasta las etapas conventuales, a partir del siglo XIII. (Informe de excavaciones arqueológicas adjunto en anejos).

La síntesis del relato histórico la obtenemos de la Memoria Informativa del Plan Especial de Protección y Reforma Interior del Antiguo Convento de San Agustín de 1999, también adjunto:

El barrio zaragozano de San Agustín surge como tal a finales del siglo XIII, fuera del perímetro amurallado de la colonia romana, pero intramuros de la muralla medieval de tierra y de ladrillo después. El conjunto conventual queda limitado al Este por la calle Asalto, al Norte y Oeste por la calle Arcadas y la Plaza de San Agustín y al sur por el convento de Santa Mónica. Tras los primeros asentamientos romanos y la posterior necrópolis musulmana, es en el siglo XIII cuando aparecen en escena las órdenes mendicantes, franciscanos y agustinos, que se incorporan a la vida de las grandes ciudades.
Por disposición real, franciscanos primero y agustinos después, ocuparon el solar de la necrópolis musulmana, siempre constreñidos por el muro de "tapial" primero y después por el de "rejola" en que se convertiría a lo largo del siglo XIV.
De la época franciscana (1219-1286) quedan restos significativos, aunque de escasa entidad, de los que destacan el Refectorio y Claustro. En este corto período, no obstante, existe una evolución constructiva, hallándose dos fases o períodos antes del abandono del lugar por esta orden.
Con el paso de los franciscanos al solar de la actual Diputación Provincial, antiguo Convento de los Padres de la Penitencia en 1286, los agustinos pasarían a ocupar el solar que había sido de los franciscanos.
Arqueológicamente la construcción del denominado Claustro viejo, primera mitad del siglo XIV, tiene una planta cuadrada, ochavada por el interior. La traza del mismo ha sido determinada a través del seguimiento de sus cimientos de "cal y canto". Este claustro regirá la vida del convento hasta que en la segunda mitad del siglo XVI se construya uno nuevo, coexistiendo los dos hasta la conclusión de la vida del monasterio, con la desamortización de Mendizábal.
El crecimiento del convento en el siglo XVI supuso la necesidad de construir un nuevo claustro que sirviera de enlace entre las viejas edificaciones y el nuevo recinto conventual y al mismo tiempo articulara el conjunto con la iglesia.
Las obras del claustro se realizan entre 1569 y 1585; la fábrica es de ladrillo sobre cimiento de "cal y canto" con contrafuerte hacia el interior. La traza del claustro es de forma cuadrada, de 45 m. de lado.
El Claustro se situaba, medianil con la pared de la iglesia y seguido del denominado claustro viejo, conectaba con la iglesia y con la portería situada en un ángulo de la plaza de San Agustín.
El siglo XVII contempla el apogeo del convento, que perdurará hasta bien entrado el s. XVIII. En este siglo las obras se distribuyen por todo el recinto conventual, construcción de la escalera mayor del claustro, crucero y bóveda de la iglesia, carnerario, mejoras en la librería, enfermería...

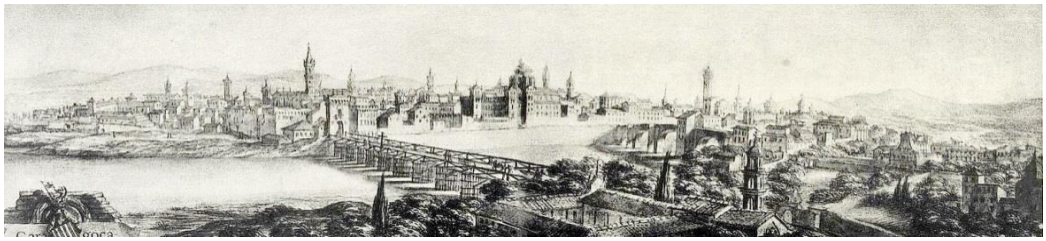


Ilustración II_Perspectiva de Zaragoza por Baldi, 1668

A principios del s. XVIII -1714- se llevan a cabo dos obras fundamentales, cuya influencia saltará el recinto monacal, afectando sustancialmente al urbanismo del barrio. Estas dos obras son el Coro nuevo y el atrio de la iglesia, atrio que sentará las bases de lo que será la actual plaza de San Agustín.

(...) La plaza de San Agustín es una creación de principios del s. XVIII, 1714. Su configuración y estilo, a pesar de su fecha tan avanzada, responde a los ideales espaciales del barroco. Su construcción coincide en el tiempo con la del atrio de la iglesia.
(...) En la guerra de Los Sitios, en el perímetro de Zaragoza, y junto a la muralla medieval se localizaban numerosos asentamientos conventuales entre los que se encontraba el de los Agustinos Recoletos. La guerra modificó en gran medida el barrio de San Agustín, destruyendo gran parte del Caserío y en especial los recintos conventuales de San Agustín y Santa Mónica.
(...) Con la desamortización de Mendizábal en 1835, el convento de San Agustín, al igual que otros muchos conjuntos conventuales y eclesiales, pasa a manos de Estado, transformándose los restos y dependencias del Convento, junto con otras edificaciones, a Cuartel del Ejército.
(...) En el siglo XIX en su segunda mitad, los militares utilizan el recinto conventual modificando las edificaciones del convento, que pierde su sentido como tal y construyendo nuevas edificaciones e instalaciones, tanto sobre la rasante como por debajo de ella.
(...) A lo largo del año 1978 y como consecuencia de la denominada "Operación Cuarteles", el Ejército abandona definitivamente el Cuartel de San Agustín, pasando el recinto a ser de propiedad Municipal.
En las últimas dos décadas, el recinto y sus edificaciones han sido utilizadas de forma muy diversa. Inicialmente fue ocupado por la Policía Local, pasa posteriormente a ser utilizado como contenedor de enseres domésticos procedentes de desalojos por ruina, y alguna de las dependencias del Cuartel como sede de escuela taller. En la actualidad el pabellón noroccidental de recinto, se destina a Albergue Municipal.

Del relato histórico se infiere una dinámica arquitectónica casi continua en las distintas etapas conventuales que van desde principios del siglo XIII hasta la guerra de los Sitios. El análisis de los trazados en planta de las distintas edificaciones, descubiertas en las excavaciones, permite descubrir una retícula ordenadora que actúa en el conjunto. Es curioso observar cómo las líneas ortogonales definitorias de las arquitecturas franciscanas son las primeras en establecer los ejes direccionales del resto de las construcciones.

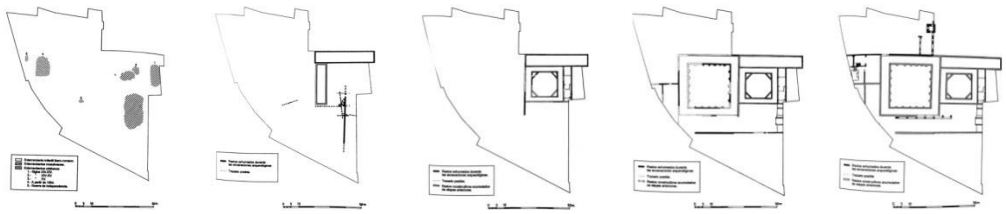


Ilustración III_Síntesis de las fases del convento

Así pues, será el siglo XVIII en el que el convento viva su momento de mayor explendor y también sus últimos años de existencia ya que quedaría notablemente afectado por los Sitios de Zaragoza, 1808-1809. Se puede ver en el plano y vista que realizaría Carlos Casanova en 1734 como su situación en ese momento seguía siendo la de límite de la ciudad con la huerta y el río Huerva y como su imagen y la silueta de la torre de su iglesia ayudaban a completar su contorno en la zona oriental.



Ilustración IVV_Vista de la Ciudad de Zaragoza de Carlos Casanova, 1734

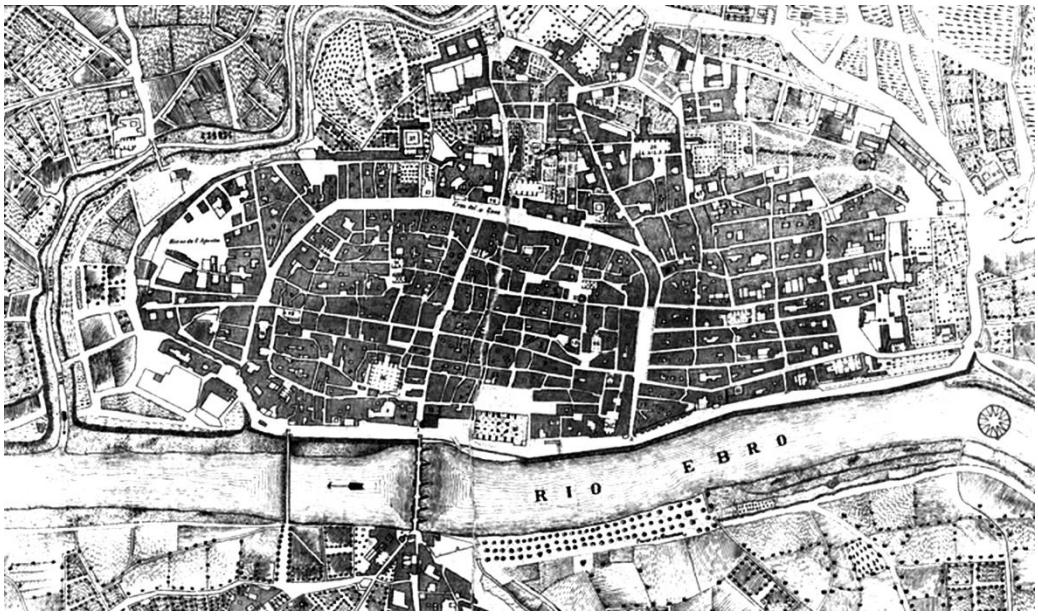


Ilustración VV_Plano de la Ciudad de Zaragoza de Carlos Casanova, 1734 (orientado a sur para entender vista)

Fue esa situación de borde la que hizo que se viera especialmente afectado por la Guerra de los Sitios, en la que se convirtió en frente de batalla y resistencia durante el segundo sitio, el 27 de junio de 1808. La iglesia del convento fue testigo de este ataque y todo el convento quedó gravemente afectado.



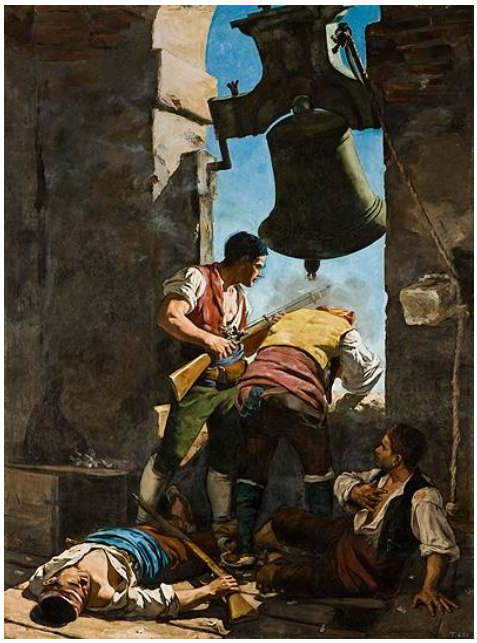


Ilustración VIVI_Púlpito de la Iglesia de San Agustín. Óleo de César Álvarez Dumont, 1884
Ilustración VIIVII_Defensa desde la torre de San Agustín. Artista desconocido

Las trasformaciones que sufrió este espacio en la época en la que pasó a formar parte del Estado tras la desamortización de Mendizábal para convertirse en Cuartel Militar se detallarán al describir la pre-existencia que se encuentra en el solar de intervención y que perteneció a este conjunto. La ocupación de este espacio por los militares no alcanzaría un siglo y en 1978 lo abandonarían pasando a ser, como se ha dicho, propiedad municipal.

Desde entonces, y con anterioridad al Plan Especial de 1999 ya mencionado, se pueden reconocer dos planteamientos diferenciados en las propuestas que se hicieron para este lugar:

La primera ordenación, de finales de los 70, establecía un uso mixto para el área, con equipamientos en la Plaza de San Agustín y Calle de las Arcadas y sendos bloques residenciales en las fronteras septentrional y meridional, a costa de un ensanche desmesurado del viario en Alonso V y Asalto y una morfología que daba al traste con toda formulación de interpretación histórica en la intervención urbana y, fundamentalmente, con el tratamiento del entorno de los restos de la antigua Iglesia, declarados monumentales en 1972.

De características y planteamiento muy distintos es el denominado "Anteproyecto de revitalización de las instalaciones del antiguo Cuartel de San Agustín", redactado por el arquitecto municipal D. Julio Díaz-Palacios en 1987, que apuesta contundentemente por un uso mixto del recinto a través de un proyecto decididamente arquitectónico apoyado en la historia del lugar, la morfología del área y el desarrollo de un programa estructurante que incorpora también nuevos elementos. Establece los claustros como espacios públicos de recuperación, reconstruye el volumen residual de la antigua Iglesia (aproximadamente la mitad del original) como "Memorial de los Sitios" e implanta un programa de usos mixtos integrado en las piezas del proyecto.

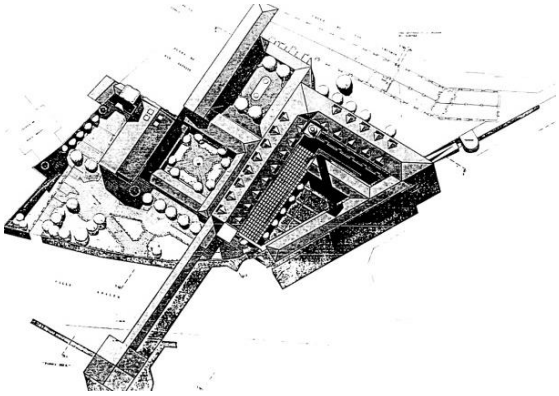


Ilustración VVIII_Perspectiva Anteproyecto de revitalización de las instalaciones del antiguo Cuartel de San Agustín, D.Julio Díaz-Palacios, 1987

Por último y como consecuencia del Plan Especial de Protección y Reforma Interior del Antiguo Convento de San Agustín de 1999 ya mencionado, se lleva a cabo la intervención del Centro de Historias de Zaragoza, de José María Ruiz de Temiño. El proyecto rehabilita el lugar ocupado por la antigua iglesia del convento, de la que mantiene su fachada, al mismo tiempo que construye una nueva pieza que propone la articulación entre el espacio propuesto, finalización del barrio de San Agustín, y la cota inferior en la que se desarrolla la ciudad moderna, conectando con la calle Asalto. También propone un espacio público interior que reinterpreta los dos claustros del antiguo convento.

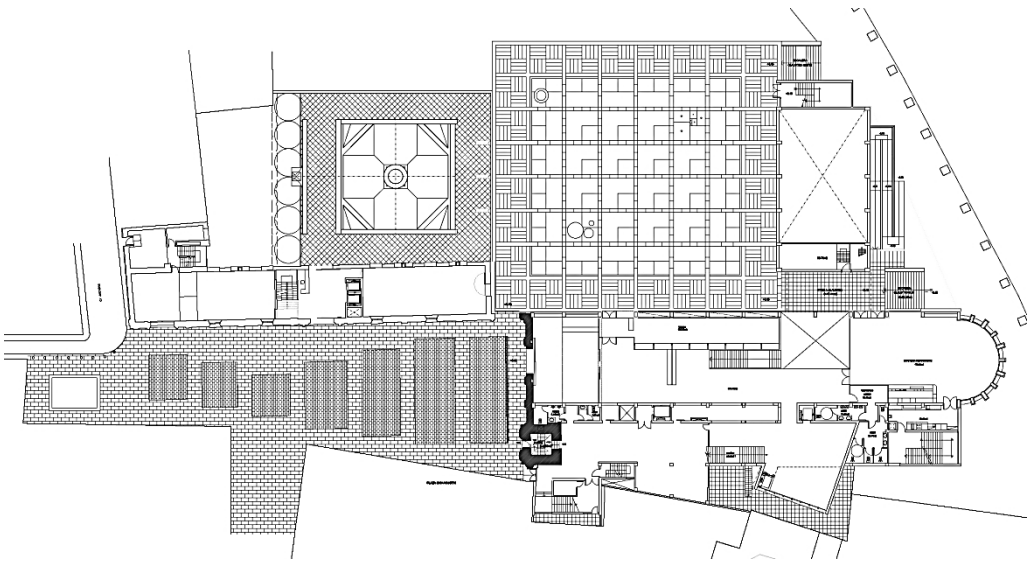


Ilustración IXIX_Proyecto del Centro de Historias de Zaragoza. José María Ruiz de Temiño, 2001

A este proyecto se une el establecimiento en la otra pieza del conjunto conventual que da fachada a la plaza de San Agustín de la hemeroteca Pública María Moliner, con su respectiva rehabilitación, que establece un diálogo con la intervención anterior; y por último, la ocupación del brazo más septentrional del conjunto como Albergue Municipal, cierra los propósitos realizados que establecía el Plan Especial quedando únicamente pendiente la intervención del solar de actuación que ocupa este proyecto.

2.3. Emplazamiento y entorno físico. Condicionantes de partida

El emplazamiento mantiene pues, desde el punto de vista de la morfología urbana actual, el enorme contraste de su posición histórica, dado que la incidencia de edificaciones en el arco del entorno oriental es prácticamente nula mientras que su pertenencia al recinto del exconvento, así como su proximidad a la Plaza de San Agustín y el barrio del mismo nombre lo sitúa y convierte en espacio límite. Un límite entre la ciudad histórica y la ciudad moderna y también un punto de desconexión entre ambas, ya que no está resuelta correctamente su relación. Además de situarse en la línea de muralla, el recinto del exconvento posee también una posición estratégica si se amplía la escala urbana.

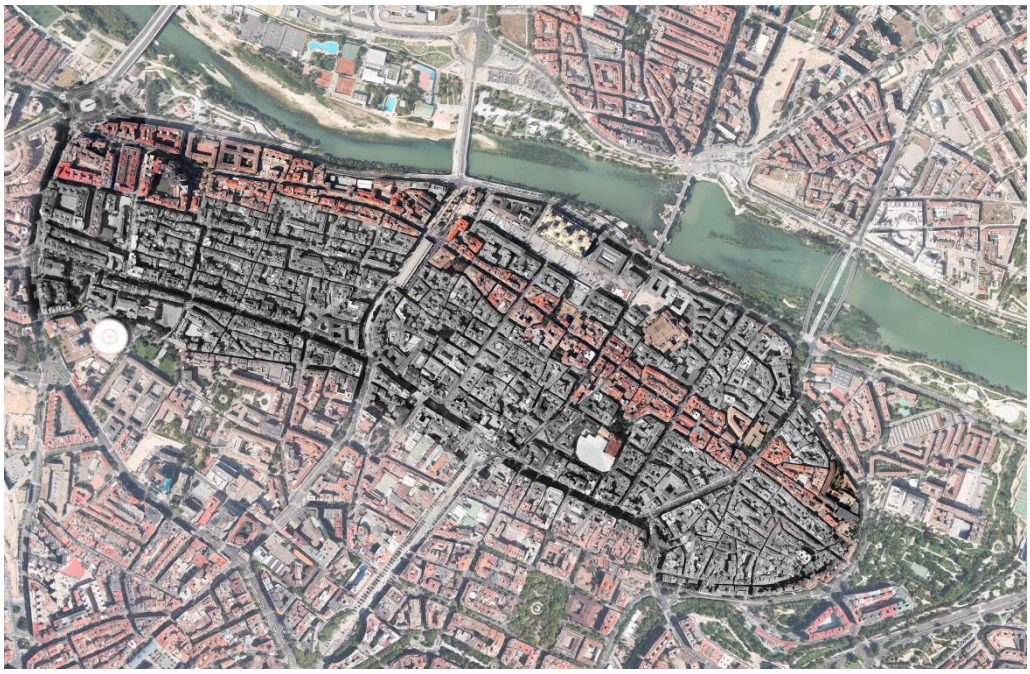


Ilustración XX_Ortofoto actual ciudad de Zaragoza. Centro Histórico y primeros crecimientos. Decumano romano

Como se aprecia en la imagen, la ciudad medieval que se veía representada en el plano de Carlos Casanova es completamente reconocible en la actualidad, al igual que el primer núcleo romano. Es en la extensión de su eje horizontal, el Decumano, donde se producen los primeros crecimientos de la ciudad. El actual barrio de San Pablo hacia el oeste, traspasando la puerta de Toledo y prolongándose por la actual calle Predicadores hasta la puerta de la muralla medieval de Baltax. Al este, el Decumano traspasaría la puerta Romana para prolongarse por la actual calle de San Agustín y finalizar en la plaza del mismo nombre, formando lo que entonces sería la judería. Así como la calle Predicadores tiene su finalización en la desembocadura a Plaza Europa, conectando con uno de los ejes estructurales de la ciudad moderna, no ocurre lo mismo con la calle de San Agustín. Como se ha dicho, esta calle finaliza en la plaza del mismo nombre que se encuentra presidida por la fachada de la iglesia del antiguo convento que ahí se ubicó y que es, sin duda, el espacio urbano más representativo del barrio que también toma su nombre. Sin embargo, no se produce la conexión con la ciudad actual como en el caso anterior. Esto se debe sin duda a su origen histórico, que como se ha explicado ya, era el de borde urbano. El convento ya estableció alguna relación con esa nueva cota en la que ahora se ha desarrollado la ciudad moderna, ya que ubicaba en ella sus huertas, pero esta conexión nunca se produjo a escala urbana ni de una forma pública. La diferencia topográfica, situación que no se produce en el otro caso mencionado, es otro hecho que también dificulta una relación directa.

En la intervención del Centro de Historias es con la que se materializa por primera vez en este espacio la intención de conectar estas dos cotas pertenecientes a dos momentos diferentes de la ciudad a través de la plaza interior que proyecta; sin embargo, no es a día de hoy una conexión que funcione correctamente. La existencia del solar vacante y el Albergue Municipal colindantes con ella hace, entre otros factores, que este espacio urbano pierda su escala y su función.

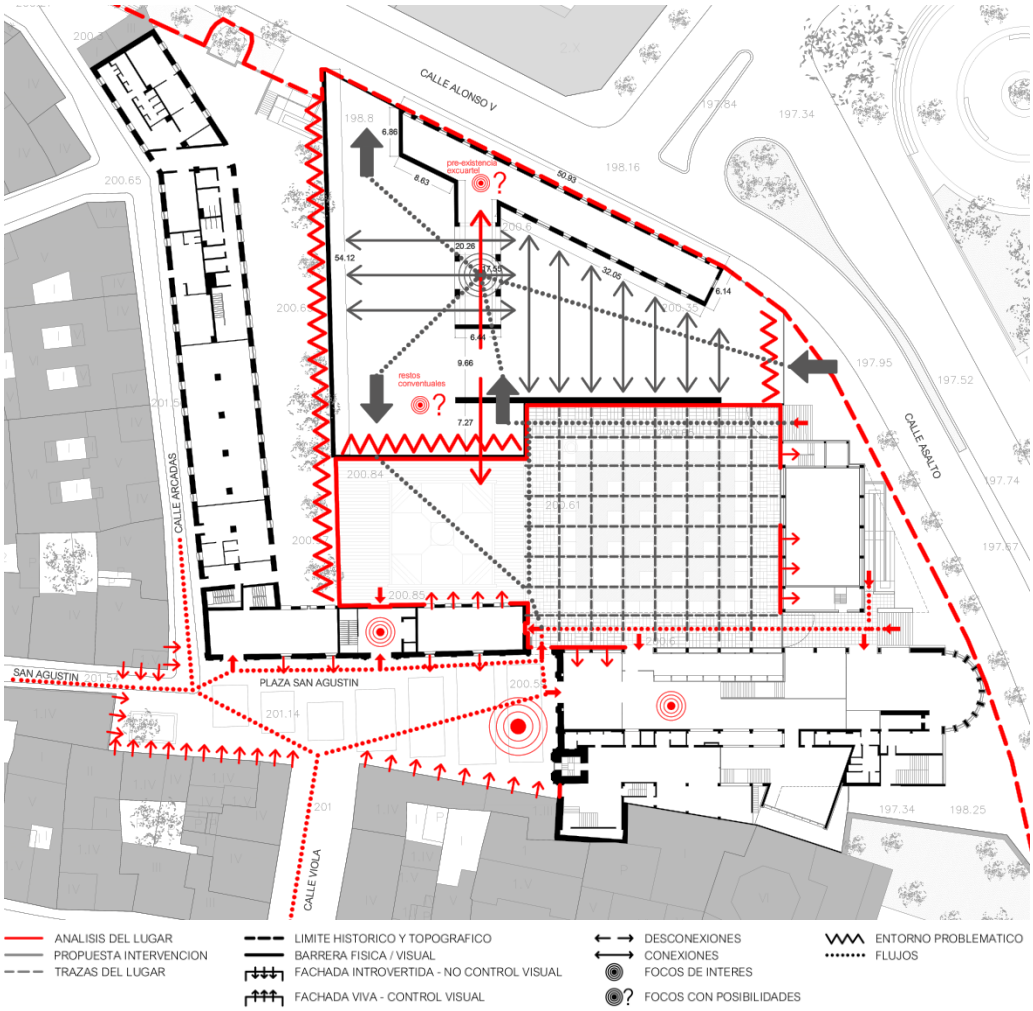


Ilustración XIXI_Análisis entorno exconvento-cuartel de San Agustín. Comparativa con plaza

Se pone en contraposición para el análisis del espacio urbano colindante al solar de actuación, el análisis de la Plaza de San Agustín, por su proximidad y por ser un espacio urbano representativo y adecuado.

Escala

Ya en un primer momento se puede apreciar una diferencia evidente entre la escala de los dos ámbitos. Mientras que la plaza barroca responde a la escala y tipo de ocupación del barrio, la plaza interior del Centro de Historias, que reinterpreta el espacio de los dos claustros del antiguo convento, posee una escala desmesurada en comparación a la trama del barrio que se descontrola aún más al estar bordeada por el solar vacante y la plaza del Albergue Municipal.

Límites

La plaza de San Agústín se encuentra completamente limitada por las fachadas de la trama residencial del barrio, además de la fachada de la iglesia que la preside y la fachada de la actual hemeroteca María Moliner. Sin embargo, como ya se ha enunciado anteriormente, la plaza interior de los Claustros no tiene un límite definido arquitectónicamente, a excepción de los que producen la fachada interior de la hemeroteca y las piezas del Centro de Historias. Al norte, donde limita con el solar de actuación, aparecen unos muros de Santiago Arranz pertenecientes a la intervención del Centro de Historias que no

parecen una solución definitiva, sino una separación visual que no llega a acotar el espacio; y al oeste la separación con el Albergue no es más que un débil vallado que se ha visto reforzado con la colocación en el lado del Hospicio de casetas de obra. Nuevamente un límite visual que no aporta nada al conjunto. La preexistencia del solar de actuación, perteneciente a la época cuartelaría del recinto, se queda en un segundo plano sin vincularse con el espacio al que un día perteneció.

Por otro lado, mientras que las fachadas que limitan la plaza del barrio cuentan con gran actividad y vida, mirando hacia la calle y comunicándose con ella, las tres fachadas que limitan los dos lados de la plaza de los Claustros son mucho más introvertidas. La Hemeroteca es el único edificio que se abre a la plaza en todas sus alturas mientras que las dos piezas del Centro de Historias sólo se abren en planta baja, una planta baja que es espacio vestibular y no tiene una actividad ni ocupación continuada. El hecho de carecer de un control visual continuado, unido a su gran escala y unos límites conflictivos, visual y socialmente, en dos de sus lados, hace de este espacio un lugar poco confortable.

Al hablar de límites no se puede olvidar el límite que conforma el conjunto en sí mismo, límite de la ciudad histórica y del actual barrio de San Agustín. Si bien este se encuentra hoy desdibujado por el vacío que el solar de actuación supone en el borde del barrio y que a su vez no permite entender el espacio pe la plaza interior del Centro de Historias, ya que el espacio claustral carece de sentido sin una edificación perimetral.

Accesos

El proyecto del Centro de Historias crea para este espacio urbano interior tres accesos, uno desde la plaza de San Agustín y los otros dos desde la calle Asalto, proponiendo esa conexión a la que antes se hacía referencia. Hay que señalar que uno de estos últimos se encuentra permanentemente cerrado, el que limita con el solar del proyecto, mientras que los otros dos se cierran durante la noche. Se ratifica aquí la no conformación de un espacio público ni una conexión entre las dos ciudades exitosa, ya que esta se ve limitada según la franja horaria. Por el contrario, la plaza de San Agustín forma parte de una trama urbana consolidada y participa activamente de ella.

Puntos de interés y flujos

Sin duda alguna, si hablamos de la plaza barroca, su interés reside principalmente en su propia concepción así como en la fachada de la iglesia que la preside, declarada, junto con la fachada de la hemeroteca, de interés monumental. A parte de este interés espacial y visual se puede acceder desde ella a los dos espacios (hemeroteca y Centro de Historias), por lo que el flujo que se genera en ella la recorre completamente. En la plaza de los Claustros es obvio que el interés reside en el Centro de Historias, sin embargo, sólo un acceso a este espacio se sitúa en la plaza, existiendo otros dos desde los que se puede acceder; el mencionado en la plaza de San Agustín y un segundo en el acceso desde la calle Asalto a esta plaza. Por tanto no existe una actividad que potencie el flujo por la plaza, estableciendo únicamente un débil recorrido a lo largo de la fachada del Centro de Historias entre los dos accesos a la plaza, quedando el resto del espacio carente de actividad.

Oportunidades

La posibilidad de actuar en este solar vacante del histórico recinto conventual y posterior cuartel, permite dar respuesta a muchas de las situaciones conflictivas enunciadas. Así pues, se entiende que el vacío debe convertirse en un espacio construido que consolide el lugar, que dibuje el límite de la ciudad histórica, que de fachada y actividad a la plaza de los claustros y que sitúe el edificio existente en su contexto, relacionándolo nuevamente con el recinto exconventual al que pertenece y dejando así de ser un objeto desvinculado del lugar. El hecho de que el solar se ubique en la antigua línea de muralla permite también convertir a este proyecto en sí mismo en la conexión entre ambas ciudades.

Su historia, su evolución, su trama, el edificio que en él se ubica sin encontrar su sitio, y todos los condicionantes urbanos mencionados ayudarán a construir este lugar.

2.4. Datos del edificio existente

El edificio que se conserva en el lugar que nos ocupa procede de la etapa cuartelaria del recinto, en la cual su uso principal era el de albergar los dormitorios de la tropa en su brazo septentrional y el comedor y oficinas en el brazo menor. A pesar de ofrecer una fachada a la calle Asalto de más de 17 metros en su punto más bajo, el edificio sólo poseía tres plantas, debido a que su planta de acceso no se encontraba a la cota de la calle Asalto sino a la de la plaza interior de los claustros, 2.70 metros por encima de la anterior.

Este período se inicia, como ya se ha hecho referencia, tras la desamortización de Mendizábal que se produjo en 1835 y que se tradujo en la toma de posesión por parte del Estado de numerosos recintos conventuales y eclesiales. A pesar de que en 1848 se dispuso que se entregara definitivamente al Ministerio de Guerra, su mal estado hizo que se propusiera su devolución y se sucedieron en los años siguientes numerosos cambios en la propiedad del recinto. Es en 1876 cuando este Ministerio recuperaría la totalidad del recinto del exconvento, que abandonaría en 1978 con la denominada "Operación Cuarteles", pasando definitivamente a propiedad municipal.

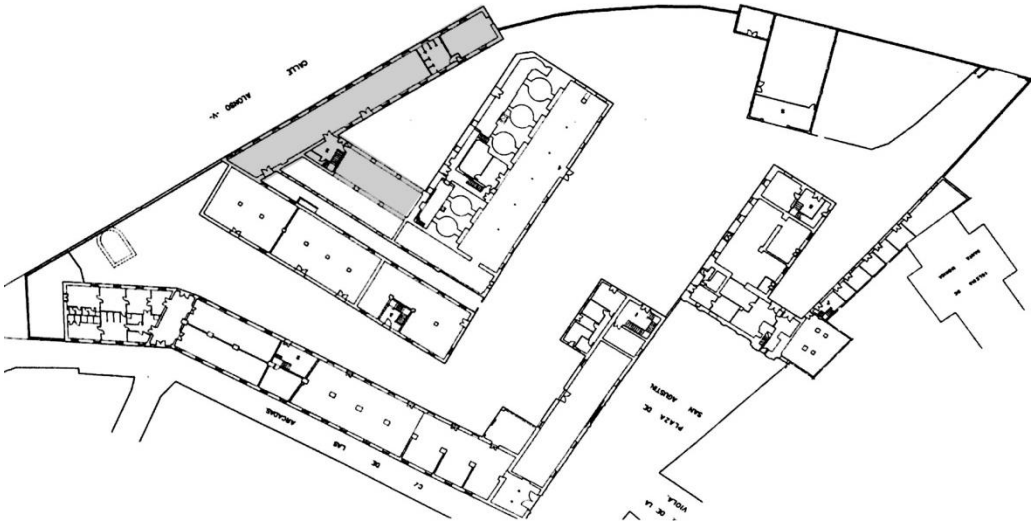


Ilustración XII_Edificios del convento-cuartel antes de la demolición, 1978

El edificio que se mantiene de esta época y que preside el solar posee una construcción de fábrica con estructura de muros portantes que envuelve una crujía de 6.14 metros en su brazo mayor y 6.44 en su brazo menor, resultando una superficie total construida en planta de 427,05 metros^2. Se encuentra cimentado sobre hormigón ciclópeo de cal y arena y sus muros son de mampostería y ladrillo macizo.

Recientes intervenciones de rehabilitación han consolidado sus fachadas, renovado su cubierta a dos aguas de teja con estructura de cerchas de madera y vaciado de toda compartimentación, tanto vertical como horizontal, su interior. Esta separación era anteriormente de madera y perfiles metálicos.

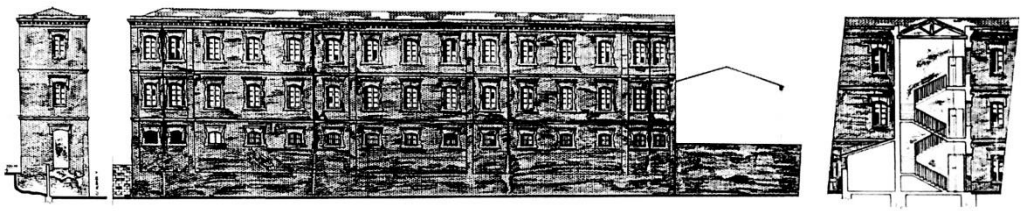


Ilustración XIII_Vistas y sección del edificio existente, 1978

2.5. Grupo Pórtico

El proyecto que se realiza tiene que dar cabida a la Fundación del Grupo Pórtico de Zaragoza. Esta agrupación de artistas que surgió en Zaragoza a finales de los años 40 supuso uno de los focos más enérgicos del país para el debate artístico-cultural de la época. Este enérgico impulso se vio frenado, no obstante, en los años 50, en los que se impuso el provincianismo y se ahogaron los emergentes gritos de vanguardia.





Ilustraciones XIV y XV_ Anuncio de la primera exposición y fotografía de los nueve componentes iniciales, 1947

Este grupo, que nace al abrigo de la librería Pórtico de José Alcrudo de la que toma el nombre y del Casino Mercantil, tiene su fecha de inicio en 1947 con la exposición "Pórtico presenta nueve pintores". Esta muestra aunaba obras de Fermín Aguayo, Baqué Ximénez, Alberto Duce, Vicente García, Manuel y Santiago Lagunas, López Cuevas, Pérez Losada y Alberto Pérez Piqueras. Sin embargo, serán Aguayo, Santiago Lagunas y Laguardia sus principales representantes y los encargados de prolongar la continuidad del grupo en los últimos años de la década. El Grupo, encabezado por Santiago Lagunas, también arquitecto, y alimentado por José Alcrudo puso en marcha un proyecto global de vanguardia buscando el contacto íntimo de poetas y literatos y haciendo consigna propia del pensamiento reflexivo de Bazaina: "El pintor hace la pintura que puede, la que le impide el techo de su epoca." Uno de los primeros proyectos tras la posguerra que buscaba el abandono de la figuración en una andadura inconsciente hacia la abstracción. Como lo define José Ayllón,

> *El arranque hacia una pintura no figurativa, a pesar de que siempre se manifestó en sus cuadros un concepto organicista, un trasfondo de la realidad, ya que nunca pretendieron ir más allá de nuestro mundo, sino ahondar en él. Y con ello, acaso inconscientemente, se inscribieron en las más ortodoxas constantes de la plástica española de todos los tiempos.*





Ilustraciones XVI y XVII_ Obras de Aguayo y Lagunas, respectivamente, para la exposición de 1947

Hay quien piensa, no sin razón, que el grupo no era completamente abstracto e incluso quien ha puntualizado que, en cualquier caso, su abstracción estaba enmarcada por «símbolos poéticos de la realidad», pero esto no puede enmascarar el valor histórico de El Pórtico, el primer núcleo artístico español vinculado al Movimiento abstracto, en unos momentos en que *Dau al Set* y los futuros miembros de *El Paso* dormitaban el sueño surrealista.

Es a principios de 1948 cuando la crítica local declara el pie de guerra al vanguardismo, tras la inauguración el 11 de enero de este año de la exposición "Cuatro pintores de hoy" que recogía las obras de Lago Rivera, Pablo Pascual de Lara, Pablo Palazuelo y Antonio R.Valdivieso. Fue el texto sin firma encargado de abrir la muestra, y que se atribuyó a Lagunas, el que supuso el revulsivo de la crítica, las instituciones y la sociedad en general que se mostraba reticente a lo nuevo.





Ilustraciones XVIII, XIX y XX_ Obras de Aguayo, Lagunas y Laguardia, respectivamente, del año 1948
Está patente una simplificación y geometrización en sus obras

A pesar de este hecho el Grupo consiguió hacer su presentación en la librería Bucholz de Madrid al mes siguiente y continuó exponiendo en otras ciudades como Santander, Saloncillo de Alerta, febrero de 1949, "Grupo Pórtico de Zaragoza" en la que expusieron ya sólo Laguardia, Aguayo y Lagunas; en Zaragoza se celebra en octubre del mismo año el I Salón Aragonés de Pintura Moderna en el Palacio de la Lonja, en el que también se presentaron obras de estas tres figuras; en 1950 realizan varias muestras en las que ya no aparece el nombre del Grupo, sino de los tres componentes, en la galería Studio de Bilbao, en el certamen de "Arte Sacro Contemporáneo" que se celebra en Valencia y en el primer Concurso Arte y Hogar organizado por las Galerías Biosca en Madrid, etc.





Ilustraciones XXI, XXII y XXIII_ Obras de Aguayo, Lagunas y Laguardia, respectivamente, del año 1950
A partir de finales del 49 realizan unas composiciones que beben del constructivismo y un cierto postcubismo, resultando obras muy estructuradas en las que la línea, casi siempre negra, compartimenta y divide las zonas de color. El triángulo y las líneas en zig-zag pasan a construir el cuadro

Tras la marcha a San Sebastián en 1951 de Eloy Laguardia, Lagunas adopta el neo-cubismo de Honorio García Condoy, sirviéndole para su acomodación a la temática religiosa, y de esta manera se radicaliza en su persona al volver a modelos anteriores con poca capacidad evolutiva. Aguayo, atascado en las posibilidades del constructivismo y ante el cambio de Lagunas, decide marchar en 1952 a París para proseguir su carrera artística por otros caminos, donde tiende a una nueva figuración. Lagunas deja de pintar en 1953, como ya había hecho Laguardia a su marcha, y no retornan a la pintura hasta 1974 y 1976 respectivamente, con la iconografía y estética de los años de Pórtico con referencias a Klee y Picasso, estableciendo el punto de despegue de las tendencias no figurativas nacionales posteriores.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Historia y lugar serán no sólo la génesis del conjunto proyectado sino incluso conceptos participativos en el propio fin del edificio como ente funcional. Estas peculiaridades hacen del ejercicio proyectual una cuestión extraordinariamente vinculada a las circunstancias urbanísticas del emplazamiento.

Del análisis del entorno físico y urbano ya se ha deducido la necesidad de consolidación del barrio con una intervención que colonice el espacio dando sentido al vacío de la plaza de los claustros al tiempo que consiguiera vincular y posicionar el edificio existente en el espacio de su recinto histórico. El edificio se mantiene no por un valor monumental sino por su condición de pertenencia al lugar y su valor arquitectónico, es un elemento ya construido, con una estructura sólida, que puede albergar parte del programa de necesidades que se solicita. Frente a este objeto, ahora posado sobre un lugar ajeno, aparece el espacio colonizado con un tejido emergente de un estrato anterior que cose el edificio a la plaza, conformando un espacio que se recorre comenzando en el momento actual, la ciudad moderna y la sala de exposiciones temporales junto a los talleres de los artistas que ahí exponen y trabajan; y finalizando en el ascenso tras la visita a la exposición permanente del Grupo Pórtico, a la plaza interior del Centro de Historias, la plaza de los Claustros, con el descubrimiento de la ciudad antigua y del recinto al que pertenecía históricamente el edificio.

Se construye en el espacio vacante un nuevo lugar como episodio más reciente de la historia de aquel suelo que debe albergar no sólo el museo dónde se expone la muestra y trayectoria del Grupo Pórtico, sino que se construye una Fundación que da la oportunidad a artistas contemporáneos a evolucionar y mostrar públicamente su obra como el episodio más reciente del Arte en el que el Grupo Pórtico supuso un punto de inflexión y partida. Se aúnan así la necesidad de escuchar al lugar y construir sobre su memoria para ofrecer un espacio público contemporáneo como ya anunciaba Alexander Pope tres siglos atrás, con la de ofrecer un espacio de calidad que sirva de telón a la obra pictórica del Grupo Pórtico y de artistas contemporáneos. Para ello se recurre a la memoria del lugar como generadora del proyecto, las líneas históricas que fueron las directrices de su configuración actual emergen como los trazos negros en las composiciones del año 1950 de Aguayo, Lagunas y Laguardia, siendo las que construyen el espacio y lo organizan, consiguiendo hacer de la experiencia y la visita de este una secuencia narrativa desarrollada en el tiempo a través del movimiento. Estas líneas se construyen en ladrillo por su relación con el lugar pero también por ser este, como lo define Aníbal Parodi en su libro “Puertas adentro: interioridad y espacio doméstico en el s.XX”,

> *(…) Un trozo abstracto y geométrico de material natural e intemporal. Sus dimensiones remiten a la mano del hombre que lo fabrica y pone en obra y es además una unidad expresiva que enlaza muy bien con un manejo compositivo que multiplica por igual razones geométricas y mampuestos. La lógica constructivista y constructiva funcionan empáticamente.*

Así pues, a lo largo de la descripción, como en la propia propuesta, se diferenciará siempre entre el objeto posado en el lugar y el lugar construido.

3.1. Descripción general del edificio y relación con el entorno, programa de necesidades

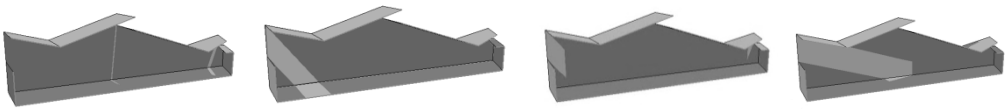
La ideología del proyecto que defiende la diferenciación entre el edificio existente tomado como un objeto en el lugar a colonizar se ve reforzada con el programa de necesidades propuesto, que fácilmente se puede dividir en un programa público, museístico, de amplios espacios y recorridos que junto con el salón de actos y los talleres de artistas, que se incorporan a este ámbito de exposición como una forma de entender el propio trabajo como muestra y enseñanza, conforman este primer bloque encargado de colonizar el lugar y crear con su visita un recorrido que desvele los diferentes momentos de la ciudad actual; y un programa más privado, adaptable a una crujía sencilla como son los espacios de administración y los vinculados a la residencia temporal de los artistas en los que se incluye la biblioteca como un espacio tranquilo y reservado de trabajo individual, y que se ubicarán en el edificio existente.

La intervención en el edificio existente es coherente con su naturaleza constructiva, su cota de acceso respeta la original, a la altura de la plaza de los claustros, que se corresponde con una cota altimétrica de 200.65 metros (que consideraremos a partir de ahora como cota 2.70 m., ubicando la rasante en la cota correspondiente al encuentro de la calle Alonso V con la calle Asalto, cota altimétrica de 197.95 metros, donde se encuentra el acceso público al espacio museístico).
Su división vertical también respeta las tres alturas originales, ubicándose en la articulación entre los dos brazos la zona de comunicación vertical del edificio. En cada uno de ellos se ubica uno de los usos que en

este edificio se instalan, la residencia para los artistas en el brazo de mayor tamaño, orientando su mirada hacia el museo y hacia la calle Alonso V, las dos ciudades; y la administración de la Fundación en el brazo de menor tamaño, dominando todo el lugar bajo el cual se desarrolla el programa museístico. A continuación se expone una breve descripción de los usos por plantas:

- Planta baja (cota 2.70m), donde se ubica el vestíbulo en la zona de las arcadas. A este punto se accede desde la plaza de los Claustros, en la prolongación del eje que marcaba la separación de ambos en la antigüedad. Este espacio sirve a los dos usos, residencial público y administrativo. En el brazo transversal, el de mayor tamaño, se ubica la recepción del espacio residencial junto a un espacio de almacén y tres de las seis viviendas temporales para los artistas. En la zona más oriental se disponen unas escaleras de emergencia por exigencia de seguridad frente a incendios. La circulación se ubica en la fachada interior, desde la que se observa el lugar construido y el resto del recinto exconventual; y las viviendas se colocan en la fachada a la calle Alonso V, donde la trama de la ciudad posee una escala más urbana y residencial.
- Planta primera (cota 7.04m). En esta primera altura ya se aprecian los dos usos diferenciados que alberga este edificio. La zona de los artistas, que aloja las otras tres viviendas en superposición vertical con las anteriores y la sala de estar común, de doble altura, vinculada a un espacio de servicios común. La zona de administración alberga el espacio de oficina y un office, además de un espacio de aseos que se repite en la segunda planta alzada.
- Planta segunda (cota 11.44m). La zona de administración, con los aseos comunes mencionados, la completan en esta altura un pequeño almacén y el despacho de dirección; mientras que en el brazo residencial aparece la biblioteca coronando el conjunto, precedida por una pequeña sala de lectura de uso más distendido que vuelca sobre la doble altura de la sala común y crea un espacio de separación entre esta y el espacio de trabajo y silencio de la biblioteca.
- Comunicación con el espacio museístico (cota 0.00). Los dos núcleos verticales de comunicación, el principal con escalera y ascensor y la escalera de emergencia en la zona este, se prolongan hasta esta cota, permitiendo la conexión entre ambos espacios. Mientras el núcleo principal establece esta conexión, la escalera de emergencia sólo alcanza esta cota para evacuar al exterior, junto al acceso público del muso. El brazo mayor respeta el basamento del edificio existente, en el que ubica una zona de instalaciones que modifica el alzado a la calle Alonso V al disponer hacia ella huecos por los que se consigue ventilar todo el espacio y que se integran en el ritmo de la misma; sin embargo, el espacio bajo el brazo menor es atravesado por el espacio museístico que aprovecha esta transición para cambiar su dirección y los usos que alberga.

La intervención en el lugar pretende dialogar con el edificio existente y vincular este con el recinto del exconvento-cuartel. Se construye como un espacio que emerge en la cota de la ciudad moderna desde un estrato anterior de la ciudad, apoyándose en la retícula de ordenación histórica del lugar, hasta apoyarse en la cota de la ciudad medieval, siendo el espacio mismo un recorrido que finaliza también en esa ascensión y descubrimiento. Esta acción de emerger se ve representada en los muros de ladrillo que construyen y tejen el espacio, que siempre crecen en la zona central, descendiendo hacia los límites del espacio, permitiendo tener una visión completa del conjunto y asentando el edificio existente en él. Este nuevo espacio que se aloja en este regazo de la historia del conjunto ve frenado su impulso de crecimiento con las cubiertas, que plantean un juego inverso al de los muros comprimiendo el espacio en su zona central y dejando que se escape y tome la luz en sus laterales, luz proveniente de la cota de la ciudad antigua que el espacio pretende descubrir. Su geometría busca que esta luz penetre de forma controlada en el interior, no incidiendo directamente en los espacios de exposiciones, como se explica detalladamente en la memoria de cumplimiento de CTE, DB-HE 3. Se presenta aquí la comparación de incidencia de los rayos del sol en el espacio de talleres y exposiciones temporales en verano, dos primeras imágenes, e invierno, dos últimas, que se comentan con detalle en el documento nombrado.



Estas cubiertas a dos aguas invertidas crean además un juego inverso con las cubiertas tradicionales y la propia cubierta de la pre-existencia evidenciando la verticalidad del edificio objeto frente a la ocupación horizontal del lugar que se escapa en su ascenso a esa cota por descubrir. Este descubrimiento se realiza una vez finalizado el recorrido de este espacio, como conclusión del mismo, tras haber visitado la sala de exposición temporal y las salas de exposición permanente y emerge en la esquina opuesta a los tres accesos a la plaza, provocando que el flujo de recorridos en esta se desplace de la fachada del Centro de Historias a la totalidad de la misma.

En el mismo punto en el que se realiza el paso de la exposición temporal a la permanente, eje bajo el brazo menor del edificio existente, se ubican los cuartos húmedos de este espacio público así como el paso a la zona de la sala de conferencias. Este paso aprovecha la compresión que le produce el edificio existente para definir el cambio de uso y perspectivas. La sala de conferencias, situada en la parte más occidental y limitando con la calle Alonso V también presenta una conexión con esta, enlazando su salida con la cota de la calle a esa altura, que va ascendiendo hasta alcanzar el Coso y que presenta aquí un desnivel con respecto a la cota 0 del proyecto de 1.10m que salva el graderío de la sala. Esto permite un uso con un horario distinto al del espacio museístico no obligando a tener que recorrerlo de nuevo para abandonar el lugar.

Este nuevo espacio se materializa así a través de los muros, que emergen verticalmente y ordenan y articulan el espacio y el juego de cubiertas que construye una topografía y desvela un lugar que parece excavado más que construido y que mira y busca la luz hacia el cielo desde abajo, mientras que el resto de la ciudad lo mira desde arriba. Las cubiertas se convierten en su verdadera fachada.

Por último, toda la intervención aparece conectada en una cota inferior, dado que bajo la planta de acceso al espacio museístico se ubica una galería de instalaciones por la que discurren todos los elementos necesarios para satisfacer el bienestar en su interior permitiendo dejar libre la cubierta del mismo. Este espacio posee una altura libre de 1.50m, suficiente para las labores de mantenimiento, y se accede a él desde cuatro puntos para evitar largos recorridos, el depósito de obras, el espacio de reserva junto a los aseos del museo, el espacio auxiliar de la sala de conferencias y el vestíbulo de instalaciones.

3.2. Descripción de la geometría del edificio: superficies útiles y construidas; altura del edificio; accesos y evacuación

Dada la gran contundencia de los bloques que conforman el programa de necesidades establecido para la Fundación, es preciso establecer una relación biunívoca, lo más sencilla posible, entre las aptitudes tipológicas y, simultáneamente, morfológicas de las entidades y los usos, para definir una estructura funcional del proyecto acorde con los objetivos previstos en la intervención. Así pues se establece la división ya enunciada entre uso público y privado que se concreta en los siguientes espacios y superficies.

- CUADROS DE SUPERFICIES ÚTILES

Cota 0.00_Acceso Museo. Ciudad moderna

Espacio	Uso	Nº Uds.	Sup. Útil (m²)	Total (m²)
Edificio existente	Distribuidor	1	9.85	9.85
	Vestíbulo instalaciones	1	10.50	10.50
	Circulación	1	36.20	36.20
	Cuarto de instalaciones I	3	21.45	64.35
	Cuarto de instalaciones II	3	16.40	49.20
	Almacén	1	27.50	27.50
	Cuarto de basuras	1	10.10	10.10
	Escaleras de emergencia	1	10.70	10.70
				218.40
Lugar propuesto	Depósito de obras	1	37.00	37.00
	Vestíbulo	1	99.00	99.00
	Talleres	6	42.90	257.40
	Sala exposiciones temporales	1	293.25	293.25
	Espacio de paso	1	23.65	23.65
	Espacio vestibular Salón actos	1	96.75	96.75
	Espacio auxiliar ponente	1	29.90	29.90
	Salón de actos	1	170.65	170.65
	Sala 1 - Exposición permanente	1	141.25	141.25
	Espacio auxiliar	1	10.40	10.40
	Sala 2 - Exposición permanente	1	265.50	265.50
	Circulación secundaria	1	87.90	87.90
	Aseos	2	16.40	32.80
	Aseo minusválidos	2	5.55	11.10
	Cuarto U.T.A.	1	24.95	24.95
	Espacio de reserva	1	26.45	26.45
				1607.95
				1826.35

Cota 2.72_Acceso Edificio existente. Ciudad antigua

Espacio	Uso	Nº Uds.	Sup. Útil (m²)	Total (m²)
Edificio existente	Vestíbulo	1	81.15	81.15
	Distribuidor	1	10.80	10.80
Residencia artistas	Hall residencia	1	26.70	26.70
	Almacén	1	48.30	48.30
	Circulación	1	29.40	29.40
	Vivienda tipo P1	2	36.55	73.10
	Vivienda minusválidos P1	1	37.55	37.55
	Escalera de emergencia	1	11.90	11.90
				318.90
Lugar propuesto	Taller	6	20.35	122.10
	Muestra pública	2	29.70	59.40
	Tienda	1	29.70	29.70
				211.20
				530.10

Cota 7.08_Primera planta edificio existente

Espacio	Uso	Nº Uds.	Sup. Útil (m²)	Total (m²)
Edificio existente	Distribuidor	1	10.45	10.45
Administración	Circulación	1	19.65	19.65
	Servicios	1	14.45	14.45
	Administración	1	16.40	16.40
	Office	1	24.10	24.10
Residencia artistas	Estar común	1	80.25	80.25
	Circulación	1	33.60	33.60
	Vivienda tipo P2	2	37.85	75.70
	Vivienda minusválidos P2	1	38.35	38.35
	Escaleras de emergencia	1	13.05	13.05
				326.00

Cota 11.44_Segunda planta edificio existente

Espacio	Uso	Nº Uds.	Sup. Útil (m²)	Total (m²)
Edificio existente	Distribuidor	1	10.45	10.45
Administración	Circulación	1	19.65	19.65
	Servicios	1	14.45	14.45
	Almacén	1	16.40	16.40
	Dirección	1	24.10	24.10
Residencia artistas	Sala de lectura	1	84.15	84.15
	Biblioteca	1	74.15	74.15
	Archivo	1	21.65	21.65
	Circulación	1	4.60	4.60
	Escaleras de emergencia	1	13.05	13.05
				282.65

Superficie útil total	**2965.10**

- CUADROS DE SUPERFICIES CONSTRUIDAS

Cota 0.00_Acceso Museo. Ciudad moderna

Espacio	Sup. Construida (m²)
Edificio existente	332.10
Lugar propuesto	1854.65
	2186.75

Cota 2.70_Acceso Edificio existente. Ciudad antigua

Espacio	Sup. Construida (m²)
Edificio existente	427.05
Lugar propuesto	1442.05
	1869.30

Cota 7.08_Primera planta edificio existente

Espacio	Sup. Construida (m²)
Edificio existente	427.05
	427.05

Cota 11.44_Segunda planta edificio existente

Espacio	Sup. Construida (m²)
Edificio existente	427.05
	427.05

Superficie construida total	4947.95

3.3. Declaración sobre normativas y circunstancias urbanísticas de aplicación

Se cumple y justifica en la memoria correspondiente toda la normativa que hace referencia al Código Técnico de la Edificación y que le es de aplicación al proyecto (Memoria cumplimiento del CTE).
Urbanísticamente, se respetan los límites de la parcela marcados, así como el uso que para esta indica el Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza, 2007, y el Plan Especial de Protección y Reforma Interior del Antiguo Convento de San Agustín, 1999. Este plan sólo establecía la edificabilidad para el área de intervención del Centro de Historias.

3.4. Descripción general de las características constructivas que definen los distintos sistemas

Cimentaciones y Estructuras

En el edificio existente encontramos una estructura de muro de carga de fábrica en buen estado sobre la que habrá que construir los forjados horizontales, realizados con sistema unidireccional de bovedilla cerámica aligerada y viguetas prefabricadas atadas por zuncho perimetral que se empotra en el muro existente. Sus muros se prolongan hasta más allá de la cota del proyecto por lo que no es necesaria ninguna intervención en ellos, y su cimentación de hormigón ciclópeo no precisa mejoras.
El nuevo espacio propuesto se construye con los propios muros también de fábrica de doble hoja con interposición de aislante sobre zapatas corridas que tejen y arriostran todo el conjunto. Se construyen también muros resistentes perimetrales apoyados en zapatas medianeras en las zonas de contacto del nuevo espacio con el terreno de la plaza del Centro de Historias y del Albergue. La galería para el paso de instalaciones se proyecta sobre la propia solera y los forjados de este espacio se realizan con placas alveolares apoyadas en perfiles metálicos que se anclan a los muros estructurales. La estructura de cubierta se compone de una estructura metálica principal de perfiles que se apoyan en los muros de fábrica y una estructura secundaria de correas diseñadas con sección variable para crear esa concavidad y la sensación de un espacio comprimido que se escapa en sus límites.

Sistema de compartimentación

Todas las divisiones verticales que se realizan en el edificio existente se llevan a cabo con soluciones autoportantes de la casa comercial KAUF de cartón yeso o Aquapanel, dependiendo de si se ubican en locales secos o húmedos respectivamente.
En el nuevo espacio, todo elemento de compartimentación que no se muro portante o de cerramiento se resuelve con la misma fábrica de ladrillo pero con una sola hoja, dos para el caso de los locales húmedos permitiendo el paso de conductos por la cámara intermedia.

Sistema envolvente

La preexistencia conserva su envolvente de ladrillo macizo en fachada y la cubierta renovada recientemente de teja sobre entablado de madera apoyado sobre una subestructura de rastreles apoyados en las cercha de madera. Únicamente se interviene en esta envolvente para dotarla de las condiciones de salubridad y energía exigidas en el Código Técnico.
El lugar construido evita el concepto tradicional de fachada. Los elementos verticales son los muros portantes de fábrica de ladrillo, cerramientos con el mismo sistema constructivo que estos o vidrio, tratando de desmaterializar el concepto de fachada y mostrar sólo su estructura que es al mismo tiempo proyecto, construcción, envolvente y compartimentación. La cubierta, que sí sería la verdadera fachada de este espacio, se resuelve con una solución ligera sobre la estructura metálica de chapa de aluminio.

Revestimientos interiores, pavimentos y techos

Con carácter general pueden establecerse cuatro clases de espacios interiores: los espacios que alberga el edificio existente, las salas de exposiciones, el salón de actos y las áreas de servicio e instalaciones.
Las plantas en altura del edificio existente resuelven sus acabados con los propios sistemas de compartimentación, que según el tipo de espacio se presentarán alicatados o simplemente con un acabado pintado de blanco. Los techos utilizarán también soluciones de la casa KAUF de cartón yeso, con la única diferencia de presentar una solución anclada a la cara inferior del forjado o en falso techo. La cara interior de la fachada de ladrillo se trasdosa igualmente con cartón yeso, salvo el zócalo de instalaciones que no presenta acabado ninguno. Los vanos de las ventanas poseen una terminación de chapa de aluminio sobre aislante, que sirve de remate al igual que los perfiles sobre los que se apoya el

trasdosado de la fachada. Los suelos de este espacio se resuelven con un sistema de madera laminada en todas las estancias, a excepción de los cuartos de aseo, el espacio vestibular, las comunicaciones verticales y el zócalo de instalaciones, que poseen un acabado de resina epoxi.
En el nuevo espacio se deja vista la fábrica de ladrillo, como fondo neutro y natural del arte abstracto que en ellas se instala. Sólo aparecen acabados verticales diferentes en el espacio de la sala de conferencias, donde la pared tras el ponente se mantiene de ladrillo para actuar como reflectante, mientras que la trasera y la que limita con el edificio existente se acaban con un machihembrado de listones de madera maciza que actúa como absorbente y que se pliega al llegar a la cubierta para continuarse por ella y alojar el paso de cableado e iluminación. El suelo presenta un acabado de resina epoxi en la cota 0, al igual que la totalidad del espacio museístico, mientras que el graderío se acaba con laminado de madera. Los techos del espacio museístico presentan un acabado de cartón yeso de un gris neutro, al igual que la resina del suelo.
La galería de instalaciones únicamente presenta un tratamiento de fratasado de su solera.

Instalaciones

Se contemplan instalaciones de Seguridad contra Incendios, Abastecimiento, producción de ACS, Climatización, Ventilación, Saneamiento, Electricidad, Pararrayos, Comunicaciones, etc. Que se detallan en su correspondiente memoria, así como en la justificación de la normativa que le corresponda.

4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

4.1. Capacidad de respuesta del edificio respecto a las exigencias básicas del CTE

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad. Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

Requisitos básicos relativos a la funcionalidad

UTILIZACIÓN: En la ejecución se tendrá en cuenta lo establecido en el CTE-DB SU y los criterios de Habitabilidad en Aragón, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
ACCESIBILIDAD: La adecuación se ajustará a lo establecido en el CTE-DB SU, en la Ley 3/1997de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de las Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas, de Transportes y de la Comunicación y D.108/2000 del Gobierno de Aragón, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN, AUDIOVISUALES Y DE INFORMACIÓN: La adecuación garantizará el acceso a los servicios de telecomunicaciones, ajustándose a lo establecido en el RD. Ley 1/98 de Telecomunicaciones en instalaciones comunes.

Requisitos básicos relativos a la seguridad

SEGURIDAD ESTRUCTURAL: No es de aplicación en construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva.
SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO: En la ejecución se tendrá en cuenta lo establecido en CTE-B SI para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, asegurando que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate. No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN: La adecuación se ajustará a lo establecido en DB-SU en lo referente a la configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen, de tal manera que pueda ser usado para los fines previstos reduciendo a límites aceptables el riesgo de accidentes para los usuarios.

Requisitos básicos relativos a la habitabilidad

HIGIENE, SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE: En la ejecución se tendrá en cuenta los criterios de Habitabilidad de la Normas Urbanísticas del P.G.O.U. de Zaragoza así como el CTE-DB HS con respecto a higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO EN LOS EDIFICIOS: En la ejecución se tendrá en cuenta lo establecido en el CTE-DB HR de tal forma que el ruido percibido o emitido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO: En la ejecución se tendrá en cuenta lo establecido en CTE-DB HE, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Se dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

MEMORIA CONSTRUCTIVA

1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

1.1. Características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la cimentación

Se adjunta en los anejos el informe de las excavaciones arqueológicas realizado en 1998, así como el estudio geotécnico del terreno.

Cabe resaltar que la zona en la que se ubica el proyecto se encuentra situada muy próxima al río Ebro, concretamente en su terraza más baja, probablemente confundiéndose en profundidad con el aluvial del mismo río. Los materiales de esta terraza son gravas arenosas heterométricas, subredondeadas y bolos. Presenta una resistencia muy elevada ya en las capas más superficiales, de 300KN/m^2. En ocasiones se presentan limos o algunos paquetes de arenas en forma de lentejones de muy variada extensión, intercalados dentro del depósito de gravas. En general en este sector próximo al cauce, las terrazas están constituidas por materiales compactos con escasa cementación (se mantienen verticales las paredes de excavación hasta profundidades de 3-4 m).
El drenaje de esta zona es principalmente vertical descendente y subterráneo. Así mismo, se señala que no se ha detectado nivel freático ni humedades asociadas al mismo por ascenso capilar (sondeos realizados el 20-25 de Julio de 1998, en época con gran estiaje del río Ebro).

2. SISTEMA ESTRUCTURAL

2.1. Cimentación

Tal como se ha expresado en el apartado de capacidad portante del informe geotécnico adjunto, el edificio a construir en la parcela se podrá cimentar mediante zapatas, que transmitan al Nivel B una tensión máxima admisible de 300 KN/m². La ausencia de nivel freático en el solar, permitirá la excavación en seco de las zanjas de cimentación, y la propia constitución del terreno permitirá que las excavaciones se hagan sin paneles de contención.
En relación a los empujes sobre muros o contenciones, los parámetros característicos a adoptar para el cálculo en este terreno granular son: ángulo de rozamiento $\phi' = 35°$; cohesión nula y peso específico 2,1 T/m³. Se tendrá en cuenta la presencia de un edificio relativamente antiguo, con cimentación colindante con el que se proyecta, para no inducir movimientos o asientos en el mismo. En caso necesario, habrá que proceder a realizar algún apuntalamiento o apeo local.

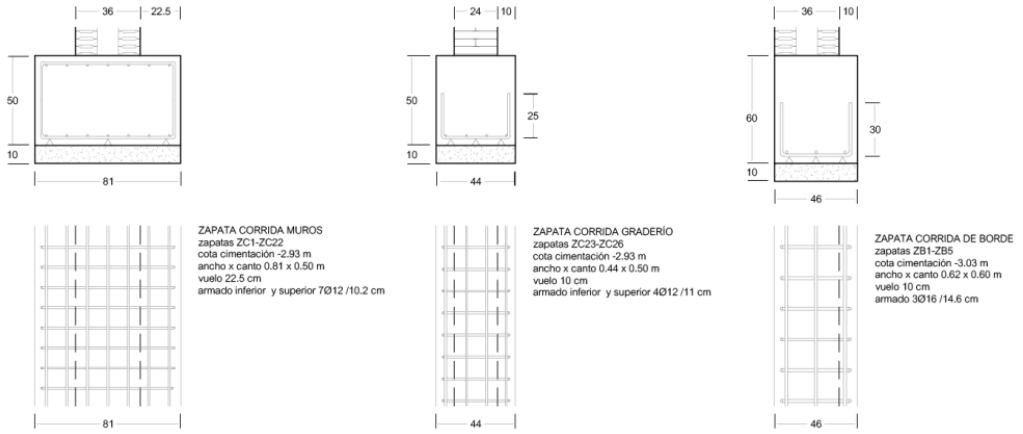
Edificio existente

El edificio existente posee una estructura de muro de carga por gravedad que amplía su sección en las plantas inferiores y nuevamente en su cimentación realizada con hormigón ciclópeo de cal y arena.

Nuevo espacio

La cimentación del nuevo espacio se realiza mediante zapatas corridas de hormigón armado. Son las propias zapatas las que se prolongan para arriostrar la cimentación del conjunto. Sobre ellas apoya directamente la fábrica de ladrillo. La cimentación se realiza en la cota -2.93m, inmediatamente debajo de la cámara de instalaciones, ya que la tensión admisible a esta cota del terreno es de 300KN/m^2, tal como se apunta en el informe geotécnico. Los cálculos y acciones que intervienen en el dimensionado de la cimentación se pueden ver en el anejo correspondiente. Según este se obtienen tres tipos de zapata que resuelven la cimentación de todo el espacio:

- Zapata corrida de muros de fábrica
  0.81x0.50m armadas con distribución inferior y superior de 7ϕ12mm cada 10.2cm
- Zapata corrida de muros de fábrica para formación de graderío
  0.44x0.50m armadas con distribución inferior de 4ϕ12mm cada 8.5cm
- Zapata de borde perimetral (cota cimentación -0.1m inferior a las anteriores)
  0.46x0.60m armadas con distribución inferior de 3ϕ16mm cada 12cm



Todas ellas cuentan con una primera capa de 10cm de hormigón de limpieza I HM-20/P/40/I. El hormigón utilizado para las zapatas es II HA-20/P/40/IIa y las armaduras son barras corrugadas de acero B500 S.

2.2. Estructura portante

Tanto el edificio existente como el nuevo espacio poseen un sistema estructural de muros de carga. La preexistencia otorga a la envolvente esta función portante, mientras que el nuevo espacio se configura a partir de ella, con los muros que crean y organizan todo el espacio y que a veces cumplen también función de envolvente.

Edificio existente

La fachada portante de la preexistencia posee, como ya se ha dicho dos secciones de muro diferenciadas. En las dos plantas inferiores, zócalo en planta baja del proyecto y planta primera, la fábrica de ladrillo macizo presenta un espesor de 56cm (**F1 y F2 en plano de albañilería**); mientras que la sección en las plantas superiores es de 42cm (**F3 en plano de albañilería**).

Nuevo espacio

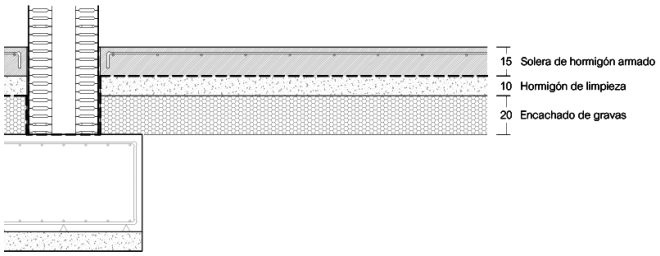
En este ámbito se diferencian dos tipos de muros, sin embargo ambos presentan el mismo sistema: dos hojas de fábrica de ladrillo prensado de cazoleta continua MALPESA TRIANA de dimensiones 240x120x40mm colocados a soga, con junta delgada de 2mm por consejo de fabricante presentándose llenas para el caso de los tendeles y vacías en las llagas, marcando suavemente la horizontalidad y simbolizando una estratificación. En la cazoleta se coloca cada 12 hiladas una armadura de tendel, además de en las dos primeras hiladas de la base y en aquellas que se correspondan con la unión de elementos estructurales como los anclajes de los perfiles que soportan los forjados o en las que apoyan los perfiles de cubierta. Las dos hojas, separadas 12cm que se utilizan para albergar el aislante así como permitir el paso de instalaciones, se atan con llaves cada 4 hiladas. En los extremos el muro se dobla y pasa a presentar un aparejo inglés de pie y medio. El apoyo sobre la cimentación se realiza sobre una capa de impermeabilización y los puntos singulares del muro se detallan gráficamente en los planos.

El muro perimetral (**M1 en plano de albañilería**), que cumple además una función de contención del terreno, cuenta en su cara exterior con las correspondientes capas drenante TEXA DRENTES PROTECT PLUS (capa más exterior) y lámina impermeabilizante EPDM adherida al muro.

Los muros que construyen el lugar y organizan el espacio (**M2 en plano de albañilería**) se realizan con el sistema enunciado y presentan puntos singulares como los dinteles o el paso de los sistemas de recogida de aguas pluviales de cubierta y ventilación de la galería de instalaciones que se diseñan asegurando su impermeabilización y asegurando el confort de los espacios habitables por los que discurren.

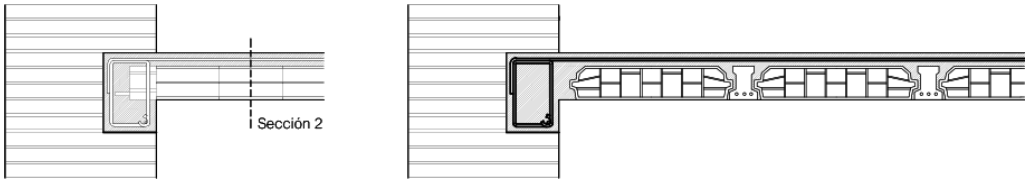
2.3. Estructura horizontal

Los sistemas que se utilizan para resolver la compartimentación horizontal tanto del edificio propuesto como del nuevo espacio se corresponden con soluciones de forjados unidireccionales, pero estos se construyen con elementos diferentes. Sólo es común a ambos la solución para la solera de la galería de instalaciones que se construye sobre una primera capa de encachado de gravas de 20cm y una segunda de hormigón de limpieza I HM-20/P/40/I de 10cm sobre la que se coloca la solera de 15cm de hormigón II HA-20/P/40/IIa, separada del anterior por una lámina impermeabilizante EPDM que continúa hasta la base del muro.



Edificio existente

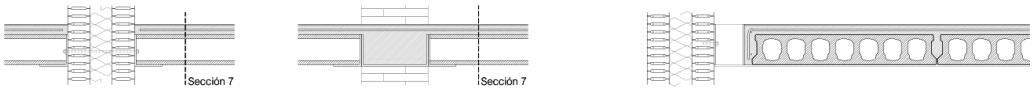
Los forjados se construyen aquí con bovedillas cerámicas aligeradas de 13cm de altura de la casa HYSPALIT junto con viguetas prefabricadas y una capa de compresión de 5cm con viga armada perimetral de 20x30cm que se introduce en el muro de fábrica de ladrillo existente.



Nuevo espacio

En este espacio se utiliza un sistema de placas alveolares apoyadas en perfiles metálicos en “L” anclados a los muros. Debido a los distintos usos aparece la necesidad de recurrir a dos tipos de placa diferentes, placa FA 16 de PRAINSA para los espacios expositivos y el graderío de la sala de conferencias y FA 25 de PRAINSA para el espacio restante de esta sala que posee la mayor luz. Ambos sistemas se completan con una capa de compresión de 5cm. Las zonas entre perfiles que se crean en los huecos de los muros se construyen con un macizado de la misma lechada que la capa de compresión presentando así una continuidad en la totalidad del forjado.

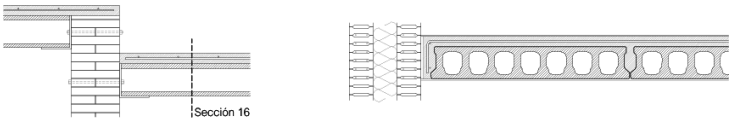
Espacio museístico – FA 16



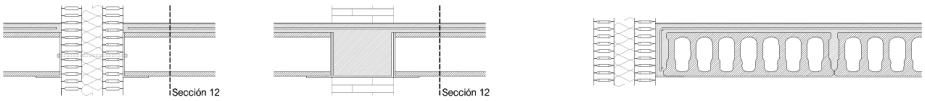
Espacio museístico, forjado primera planta talleres – FA 16 (corte transversal)



Espacio graderío, sala de conferencias – FA 16

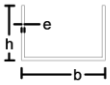


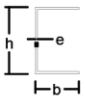
Espacio sala de conferencias – FA 25



Relación de perfiles

	PERFIL L	h (mm)	b (mm)	e (mm)	Ix (cm4)
	I - museo	168	150	8,0	1003.67
	I - gradas	168	150	8,0	3185.64
	II - salón	260	150	10,0	1003.67

	PERFIL U	h (mm)	b (mm)	e (mm)	Ix (cm4)
	I - museo	168	360	8,0	1512.71
	II - salón	260	360	10,0	6142.26

	PERFIL C	h (mm)	b (mm)	e (mm)	Ix (cm4)
	terminación	231	100	8,0	no estructural

3. SISTEMA ENVOLVENTE

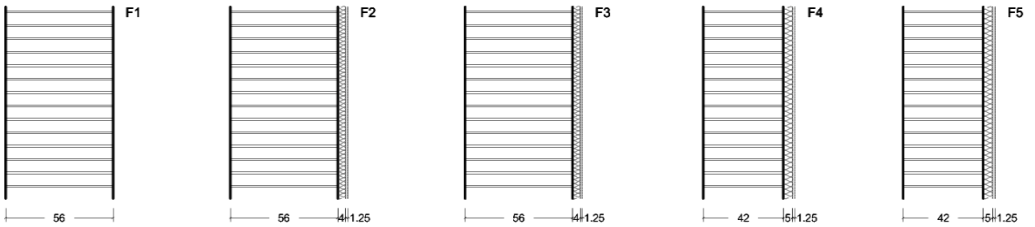
3.1. Envolvente vertical – fachadas y muros en contacto con el terreno

En ambos espacios ya se ha comentado que su estructura portante cumple también la función de envolvente vertical.

Edificio existente

En su envolvente se pueden diferenciar cuatro secciones diferentes, dos debidas al espesor del propio muro existente, que adquiere una mayor sección en sus dos plantas inferiores y las restantes por la solución adoptada para adecuarlas a las diferentes condiciones de habitabilidad, salubridad, aislamiento y energía. En la planta baja encontramos dos de éstas secciones; esta planta alberga los cuartos de instalaciones por lo que se considera un espacio no habitable y no precisa cumplir con las condiciones propias de estos espacios, sin embargo, sí que las debe cumplir en la parte del muro que limita con el espacio museístico. Encontramos así en la fachada a calle Alfonso V el muro en su estado original, con una sección de 56cm y sin ningún tipo de añadido (**F1 en plano de albañilería**). Esta solución también aparece en los muros de la galería de instalaciones que se ubica bajo la planta calle del proyecto y que también es un espacio no habitable y ventilado. Al muro que limita con el museo se le coloca por su cara interior un trasdosado sistema KNAUF W83 Shaftwall compuesto por perfilería de aluminio extruido de 4cm y una placa Aquapanel de 12.5mm, con interposición de 4cm de aislante térmico de XPS, anclado a estructura con interposición de junta elástica, (**F2 en plano de albañilería**).

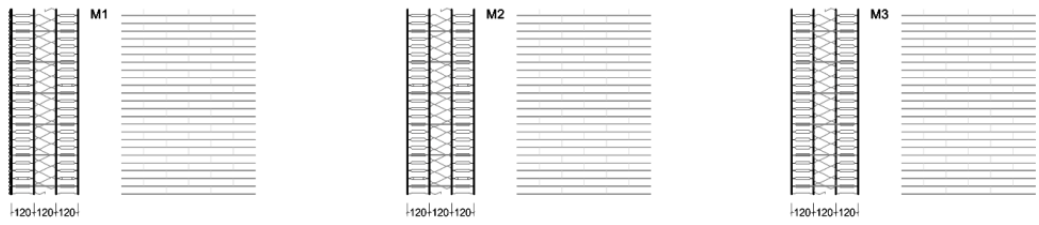
Esta solución es similar a la que se emplea en toda la superficie envolvente de la primera planta. La única diferencia es que en este caso la placa interior es de yeso laminado en vez de un acabado impermeable, correspondiéndose al sistema KNAUF W63, con el mismo espesor de aislamiento y sistema de anclaje. (**F3 en plano de albañilería**).



En el resto de plantas alzadas (segunda y tercera planta del proyecto) la sección del muro disminuye a 42cm, a la que se le añade por su cara interior dependiendo del tipo de espacio, un trasdosado de yeso laminado sistema KNAUF W63 Shaftwall compuesto por perfilería de aluminio extruido de 5cm y una placa de 12.5mm de yeso laminado, con interposición de 5cm de aislante térmico de XPS, anclado a estructura con interposición de junta elástica, (**F5 en plano de albañilería**), en la mayoría de las estancias; y en las estancias húmedas, aseos, se le coloca por su cara interior un trasdosado sistema KNAUF W83 Shaftwall compuesto por perfilería de aluminio extruido de 5cm y una placa Aquapanel de 12.5mm, con interposición de 5cm de aislante térmico de XPS, anclado a estructura con interposición de junta elástica, (**F4 en plano de albañilería**).

Nuevo espacio

En este ámbito se diferencian tres tipos de muros, dos ya nombrados anteriormente en el apartado de elementos portantes y un tercero que únicamente tiene función de cerramiento. Como ya se ha dicho el sistema es muy similar en los dos primeros y también en el tercero, con algunas salvedades. Todos constan de dos hojas de fábrica de ladrillo prensado de cazoleta continua MALPESA TRIANA de dimensiones 240x120x40mm colocados a soga, con junta delgada de 2mm por consejo de fabricante presentándose llenas para el caso de los tendeles y vacías en las llagas, marcando suavemente la horizontalidad y simbolizando una estratificación. Todos ellos albergan también en la cámara intermedia de 12cm aislante térmico XPS y permiten el paso de instalaciones en los casos en los que es necesario. Las dos hojas se atan con llaves conectoras cada 4 hiladas. Las condiciones particulares de cada una de las tres secciones se detallan a continuación:



El muro perimetral (**M1 en plano de albañilería**), muro en contacto con el terreno, cuenta en su cara exterior con las correspondientes capas drenante TEXA DRENTES PROTECT PLUS (capa más exterior) y lámina impermeabilizante EPDM adherida al muro. Al poseer también función estructural se coloca en la cazoleta de cada 12 hiladas una armadura de tendel de 4mm de diámetro que consiste en dos redondos atados separados entre sí 50mm, armado MURFOR RND 4/Z-50; también se coloca este armado en las dos primeras hiladas en el arranque del muro, en aquellas que se corresponden con el anclaje de algún elemento del forjado y en su remate.

Los muros que construyen el lugar y organizan el espacio (**M2 en plano de albañilería**) se realizan con el sistema enunciado y presentan el mismo armado longitudinal que la sección anterior por poseer, como ella, función portante; Este armado también aparece en las dos hiladas que discurren por debajo del apoyo de los perfiles de cubierta. Los puntos singulares de estos muros, como los dinteles o el paso de los sistemas de recogida de aguas pluviales de cubierta y ventilación de la galería de instalaciones se

diseñan y resuelven individualmente, asegurando su impermeabilización y el confort de los espacios habitables por los que se desarrollan. En los extremos el muro se dobla y pasa a presentar un aparejo inglés de pie y medio. El apoyo sobre la cimentación se realiza sobre una capa de impermeabilización que se continúa bajo la solera.
La tercera sección, que únicamente cumple la función de cerramiento y que es la menos habitual apareciendo en los entrepaños en los que por cuestiones de funcionalidad no puede colocarse vidrio, también posee esa doble hoja atada con interposición de aislante pero no posee armado longitudinal, ya que no tiene función estructural alguna. (**M3 en plano de albañilería**).

Se utilizan en el proyecto 3 piezas diferentes para dar respuesta a todas las situaciones que en él aparecen. Se anexa la ficha técnica de las piezas, las cuales se corresponden a piezas de ladrillo de MALPESA, con las dimensiones que se encuentran a continuación.



- Medida (axb) cm: 24x11,9
- Grueso (c) cm: 4
- Peso aprox. Kg: 1,95



- Medida (axb) cm: 24x11,9
- Grueso (c) cm: 4
- Peso aprox. Kg: 1,55
- Acabado: Liso



- Medida (axb) cm: 24x11,9
- Grueso (c) cm: 4
- Peso aprox. Kg: 1,55
- Acabado: Liso

La primera de ellas, pieza presnsada de doble cazoleta, es la que construye los muros del proyecto, creando dos hojas de medio pie, con aparejo a soga con interposición de aislante térmico, atadas con llaves metálicas cada 4 hiladas. También presentan armadura de tendel cada 12 hiladas. La segunda, pieza presnsada maciza, se utiliza para crear las esquinas en el final de los muros, así como para finalizar los dinteles. Y la tercera, pieza extrusionada hidrofugada, es con la que se construyen estos elementos, colocadas a sardinete con armadura longitudinal, así como los muretes que forman el graderío y los muros de contención que no se desarrollan en superficie.
Todas las piezas se colocan con junta delgada y poseen las siguientes características:

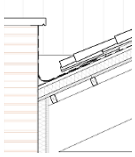
Absorción →	≤6%	≤18% (pieza hidrofugada)
Succión →	≤0.9 Kg/(m^2·min)	
Resistencia característica a compresión →	20 N/mm^2	
Durabilidad →	F2	
Propiedades térmicas →	0.58 W/mK	0.35 W/mK (pieza hidrofugada)
Expansión por humedad →	≤0.40mm/m	
Reacción al fuego →	Clase A1	

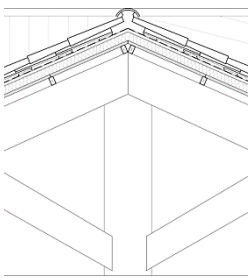
Se dispone la fábrica con junta delgada, 2mm, con mortero M5. Tanto la armadura de tendel (2ϕ4mm c/12 hiladas) como las llaves que conectan las dos hojas del muro (c/4 hiladas) se realizan con barras corrugadas de acero al carbono.

3.2. Envolvente horizontal – cubiertas

Edificio existente

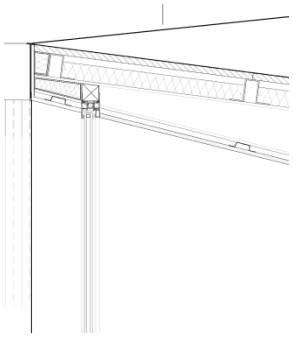
La cubierta del edificio existente cuenta con una rehabilitación reciente por la cual, tras comprobar su comportamiento ante las distintas exigencias, se considera adecuada y no se prevé ninguna intervención sobre ella. Esta cubierta a dos aguas de teja árabe se sostiene sobre unas cerchas de madera en las que se colocan un sistema de rastreles de 30x50cm que soportan un panel sándwich MECAR compuesto por una primera capa de 20mm de panel de abeto natural, 50mm intermedios de aislamiento de lana de roca y una capa final de 20mm de tablero hidrófugo sobre la que se coloca el impermeabilizante y las tejas con base de mortero. Se modifica el sistema de evacuación de aguas y se integra en la cubierta existente un nuevo canalón entre el final de esta y el peto de fachada.

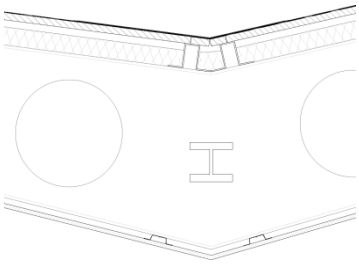




Nuevo espacio

Las cubiertas de este espacio son su segundo elemento característico, junto a los muros de carga. Se escoge para ellas un sistema de cubierta ligera que se contrapone a la solidez y pesadez de la fábrica de ladrillo y que se sustenta sobre una estructura también ligera de acero diseñada para crear esa sensación de compresión del espacio emergente que se escapa en los límites. El sistema constructivo consta de perfiles omega que se colocan cada 60cm transversales a las correas de la estructura y entre los cuales se dispone el aislante XPS de 5cm dejando libres otros 2 cm de cámara de aire. Sobre estos perfiles se anclan tableros hidrófugos de 2cm que forman la base sobre la que se coloca la lámina transpirable y la terminación de chapa de aluminio de 1mm que se realiza con junta alzada. El canalón se integra en este sistema colocando en su longitud equivalente una chapa con la misma geometría que el resto de la cubierta protegida con el mismo material de cubierta.





La cubierta plana que permite el acceso al edificio existente y produce el contacto entre el espacio de exposiciones temporales y el mismo, repite la solución de forjado del espacio museístico acabado con resina Epoxi impermeable. La única diferencia que presenta frente al forjado tipo de este espacio es que al pertenecer a la envolvente del edificio precisa de aislamiento, por lo que se colocan por su cara inferior 5cm de aislamiento XPS. La evacuación de aguas se realiza con rejillas que producen una línea de separación entre el elemento horizontal y los verticales.

3.3. Carpinterías

Edificio existente

Las ventanas de la preexistencia se sustituyen en su totalidad respetando la geometría de los vanos y colocando en su lugar carpinterías de madera de roble y precerco de madera de pino tratadas frente a la humedad con rotura de puente térmico y barnizadas al agua a poro abierto. Poseen juntas de estanqueidad de EPDM y hacia el interior presentan en alféizar, jambas y dintel aislamiento XPS del mismo grosor que el muro en el que se integran (4cm en primera planta y 5cm en superiores). Los vidrios son SSG Climalit Plus 6+16+6 con vidrio exterior Planitherm 4S e interior Stadip de protección (en primera planta) y Planilux en plantas superiores.

Las puertas de acceso poseen el mismo vidrio que el citado anteriormente para las ventanas y su carpintería de la casa TECHNAL es de aluminio extruido con aleación 6005 lacado RAL 9002. También poseen juntas de estanqueidad EPDM.

Nuevo espacio

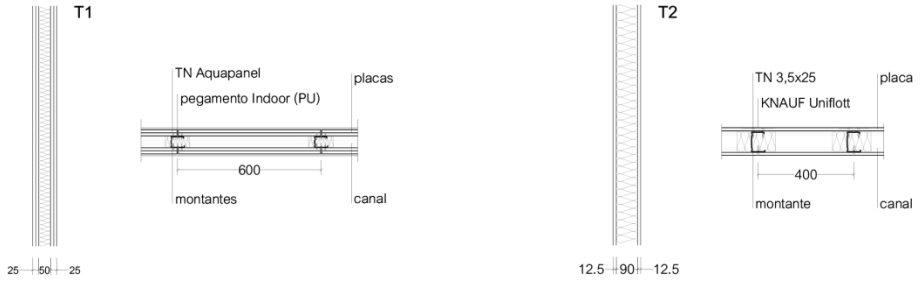
Los paños de vidrio del nuevo espacio, también SSG Climalit Plus 6+16+6 con vidrio exterior Planitherm 4S e interior Stadip de protección, son fijas y presentan carpintería de aluminio extruido TECHNAL con rotura de puente térmico. (Consultar planos de carpinterías). Todos los vidrios del espacio museístico cuentan con filtros “Tríplex”, que impiden el paso de las radiaciones perjudiciales, actúan como difusores e impiden la entrada de los rayos U.V.

4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

4.1. Tabiquería

Edificio existente

Todos los elementos verticales que se proyectan para este espacio existente son elementos de tabiquería basados en soluciones de la casa KNAUF que no poseen en ninguno de los casos función portante.

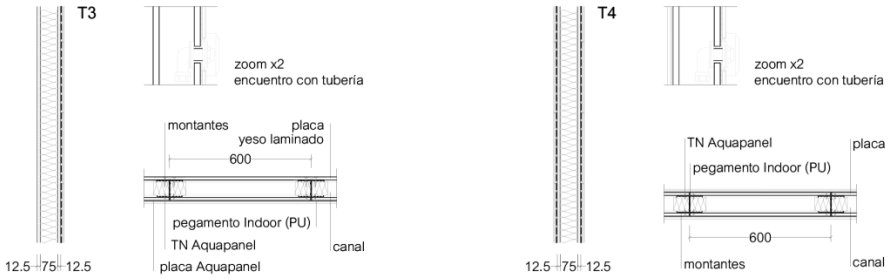


T1 - Pared divisoria Aquapanel Indoor pintura lisa GRC

Esta solución aparece en el zócalo de instalaciones, separando los diferentes cuartos entre sí y presentando una superficie impermeable que no se ve afectada por la humedad, vapor de agua o calor que puedan producir los equipos que en ellos se alojan. Se trata de un tabique autoportante de placas Aquapanel Indoor con estructura metálica, modelo W382.es de KNAUF. Montantes de acero extruído de 50mm colocados cada 60cm y dos placas Aquapanel Indoor de 12.5mm atornilladas a cada lado de la estructura. Interposición de aislante de lana mineral entre bastidores, anclada a la estructura con interposición de junta elástica. Acabado con pintura lisa flexible blanca sobre imprimación GRC y malla superficial con mortero Aquapanel.

T2 - Pared divisoria de cartón yeso (h=4m)

La mayoría de las divisiones entre estancias de las plantas habitables del edificio cuentan con esta solución que trata de un tabique autoportante de placas de cartón yeso con estructura metálica, modelo W111.es de KNAUF. Montantes de acero extruído de 90mm colocados cada 40cm y una placa de yeso laminado de 12.5mm atornillada a cada lado de la estructura. Interposición de aislante de lana mineral entre bastidores, anclada a la estructura con interposición de junta elástica.



T3 - Pared divisoria cartón yeso - Aquapanel Indoor alicatado

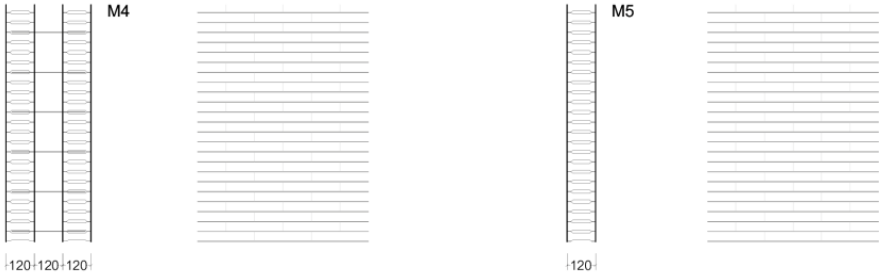
Tabique autoportante que combina una placa de cartón yeso 12.5mm en una de sus caras con otra Aquapanel Indoor 12.5mm en la contraria. Estructura metálica, modelo W381.es de KNAUF. Doble montante de acero extruído de 75mm colocados cada 60cm en "H". Interposición de aislante de lana mineral entre bastidores, anclada a la estructura con interposición de junta elástica. Acabado de placa Aquapanel Indoor con alicatado sobre mortero de cola flexible e imprimación GRC.

T4 - Pared divisoria Aquapanel Indoor alicatado

Tabique autoportante de placas Aquapanel Indoor con estructura metálica, modelo W381.es de KNAUF. Doble montante de acero extruído de 75mm colocados cada 60cm en "H" y una placa Aquapanel Indoor de 12.5mm atornillada a cada lado de la estructura. Interposición de aislante de lana mineral entre bastidores, anclada a la estructura con interposición de junta elástica. Acabado con alicatado sobre mortero de cola flexible e imprimación GRC.

Nuevo espacio

En este espacio se pretende que sean los propios muros y su disposición los que organicen todo el espacio, por ello los elementos de compartimentación aparecen únicamente para delimitar pequeños espacios funcionales como son los aseos o cuartos auxiliares. Se distinguen dos tipos.



El primero de ellos responde al mismo sistema que el resto de muros de este espacio pero no incluye aislante por no ser un muro exterior y tampoco armadura de tendel por no poseer función portante. Sí permite, sin embargo, el paso de instalaciones y concretamente, en los aseos, sirve para alojar el sistema de ventilación que se propone por medio de válvulas de aireación. Son aquellos que delimitan los aseos y los cuartos de instalaciones. (**M4 en plano de albañilería**).

El segundo es un tabique sencillo de ladrillo de una hoja que separa espacios dentro de estos cuartos de servicio. (**M5 en plano de albañilería**).

5. SISTEMAS DE ACABADOS

5.1. Acabados verticales

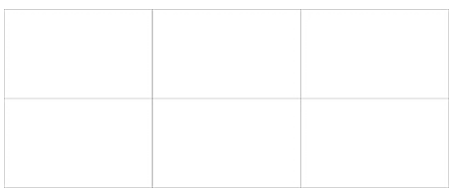
Edificio existente

Los acabados de este espacio van ligados a las soluciones de compartimentación antes enumeradas.

Los muros de la galería de instalaciones así como los del zócalo en el que se alojan los cuartos de las mismas que no se encuentran en contacto con espacios habitables no presentan ningún tipo de acabado, mostrando el muro original. Los muros del zócalo que limitan con el espacio museístico y los tabiques que separan los distintos cuartos entre sí, así como algunas superficies de cuartos húmedos, que se realizan con soluciones Aquapanel Indoor presentan un acabado de pintura lisa flexible blanca sobre imprimación GRC y malla superficial con mortero Aquapanel, (**P1 en planos de acabados**).

En las plantas alzadas todas las soluciones de cartón yeso se terminan con pintura lisa blanca (**P2 en planos de acabados**), y en los cuartos húmedos en los que se recurre nuevamente a soluciones con sistemas Aquapanel se colocan sobre estos dos tipos de alicatados sobre mortero de cola flexible e imprimación GRC:

En los cuartos de baño de las habitaciones, así como en los aseos de la zona de administración, se coloca un alicatado sin junta STON-KER de piedra cerámica Arizona natural de 50x30cm, PORCELANOSA, (**P3 en planos de acabados**).



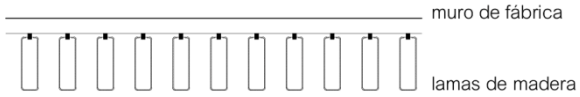
En los frentes de los espacios de cocina se coloca un alicatado de junta estrecha en mosaico L'ANTIC COLONIAL color Urban Retro Níquel de 24x6x0.8cm, PORCELANOSA, (**P4 en planos de acabados**).



Nuevo espacio

En este espacio no se presenta ningún acabado en las superficies verticales, dejando en todas ellas el muro de ladrillo visto.

Excepcionalmente y por motivos de funcionalidad y calidad acústica se coloca en la sala de conferencias un acabado con listones de madera ACUSTIC GRID MP-22.7000 de 22x7cm de ROSOUND S.A. Este sistema se coloca en el muro longitudinal al este y en la trasera que limita con la calle Alonso V. Estas lamas de soporte ignífugo MDF revestido con chapa de madera de roble 017, se cuelgan mediante regletas que se anclan a la estructura de cubierta y que poseen unos tetones a los que encaja el clip practicable de los listones, (**P5 en plano de acabados**).



5.2. Acabados horizontales – suelos

Edificio existente

La galería de instalaciones no presenta nuevamente ningún acabado, salvo un tratamiento de fratasado en la propia solera. En el resto del edificio se pueden realizar dos distinciones en cuanto a los acabados de las superficies de suelo:

En estancias habitables, a excepción de los cuartos de baño y los núcleos verticales de comunicación, se coloca un acabado de suelo laminado Clasik Plank 1200x190mm en tablón de roble natural de PERGO sobre lámina Professional SoundBloc de 2mm que actúa de barrera de vapor y aislamiento contra ruido de impacto, (**S1 en plano de acabados**). La dirección de las tablas se coloca en paralelo a la longitud de cada uno de los brazos de este edificio, acentuándola. Este suelo está recomendado para espacios calefactados mediante suelo radiante, como lo son todos en los que se instala. Posee una resistencia al fuego B_{fl} -S1 y una calificación en cuanto a resbaladicidad DS.

Los espacios excluidos del conjunto anterior sumados a los cuartos no habitables y de instalaciones, los almacenes que aparecen en las distintas plantas y el zócalo de cuartos de instalaciones de la planta baja, presentan un acabado de resina EPOXI de 5mm gris perla de DURACIL, directamente proyectada sobre la capa de compresión de cada una de las soluciones, (**S2 en plano de acabados**). Dentro de estos espacios se encuentran algunos en los que se proyecta calefacción por suelo radiante y otros no. Exceptuando el zócalo de instalaciones, que es en su totalidad no habitable y no se encuentra calefactado; en los almacenes de las plantas alzadas en las que el resto de espacios si poseen suelo radiante la capa de compresión bajo el acabado tendrá el grosor equivalente a la solución que incluye suelo radiante.

Nuevo espacio

El nuevo espacio, a excepción de la sala de conferencias, se finaliza con el mismo acabado de resina EEPOXI de 5mm gris perla de DURACIL, directamente proyectada sobre la capa de compresión de los forjados de placas alveolares, (**S2 en plano de acabados**). Esta resina posee una gran resistencia además de ser impermeable.

La sala de conferencias, por sus necesidades acústicas se finaliza en su totalidad, sala y acceso lateral, con suelo laminado Clasik Plank 1200x190mm en tablón de roble natural de PERGO sobre lámina Professional SoundBloc de 2mm que actúa de barrera de vapor y aislamiento contra ruido de impacto, (**S1 en plano de acabados**). En el graderío, en peldaños intercalados es necesario crear el escalón con una subestructura de rastreles de madera y paneles hidrófugos sobre los que se coloca igualmente la lámina y la terminación. La dirección de las tablas se coloca en paralelo a los muros del proyecto, marcando la direccionalidad de la sala y acompañando el ascenso hasta la salida a la calle Alonso V.

5.3. Acabados horizontales – techos

Edificio existente

La galería de instalaciones no presenta nuevamente ningún acabado, mientras que el zócalo de cuartos de instalaciones requiere de aislamiento ya que encima se ubica un espacio habitable, por lo que se coloca bajo el forjado una capa de aislamiento XPS de 5cm, terminado con placa Aquapanel de 12.5mm anclada directamente a techo según modelo D28.es de la empresa KNAUF. Acabado con mortero blanco Aquapanel y pintura lisa flexible blanca, (**T1 en plano de acabados**).

En las plantas habitables se distinguen dos tipos de acabados. El primero se coloca directamente anclado a la estructura, según modelo D154.es de la empresa KNAUF con placas de cartón yeso de 12.5mm ancladas a techo mediante perfiles omega de 16mm atornillados al forjado cada 50cm. Acabado pintado en blanco, (**T2 en plano de acabados**). Esta solución aparece en las estancias no húmedas de las habitaciones de artistas y del área de administración.

En las zonas de distribución, cuartos húmedos y zonas comunes se coloca un falso techo registrable de placas de cartón yeso sujetas por perfiles omegas suspendidos desde el forjado dejando una cámara de 50cm para alojar el paso de instalaciones. Acabado liso blanco, (**T3 en plano de acabados**). La clasificación de estos acabados según DB-SI 1es C-s2, d0.

La última planta del edificio, bajo la cubierta a dos aguas del mismo, permite tanto en la sala de lectura como en la biblioteca ver la cara interior de la misma que se encuentra acabada con panel de madera de roble de 2cm. Esta terminación forma parte de un sistema de panel Sandwich de MACAR que aloja en su interior 5cm de aislante lana de roca. En su cara exterior cuenta con 2cm de panel hidrófugo sobre el que se colocan las tejas con interposición de lámina impermeable, (**T4 en plano de albañilería**).

Nuevo espacio

En este ámbito se vuelve a diferenciar entre el tratamiento otorgado a los espacios museísticos y al espacio de la sala de conferencias. En el primero de ellos se coloca anclado a las correas metálicas de la estructura de cubierta, según modelo D154.es de la empresa KNAUF con placas de cartón yeso de 12.5mm ancladas a techo mediante perfiles omega atornillados cada 50cm. Acabado pintado en gris perla, (**T5 en plano de acabados**).

En la sala de conferencias el sistema de listones de madera ACUSTIC GRID MP-22.7000 de 22x7cm de ROSOUND S.A. que cubre el muro longitudinal al este y que actúa como absorbente se pliega y continúa por el techo. Estas lamas de soporte ignífugo MDF revestido con chapa de madera de roble 017, se cuelgan mediante regletas que se anclan a la estructura de cubierta y que poseen unos tetones a los que encaja el clip practicable de los listones, (**T6 en plano de acabados**).

6. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTOS E INSTALACIONES

Las instalaciones que se diseñan para el proyecto de la Fundación Pórtico de Zaragoza y que se encuentran detalladas en la memoria correspondiente, así como justificadas en los términos en los que la normativa les afecta en el correspondiente documento de cumplimiento del Código Técnico de la Edificación, son las que se enumeran a continuación.

6.1. Sistema de protección contra incendios

Se deberá asegurar la protección contra incendios así como la evacuación de los ocupantes del proyecto según lo exigido en la normativa vigente teniendo en cuenta la naturaleza de los tres ámbitos que lo componen: residencial-público, administrativo y de pública concurrencia; con las particularidades de cada uno de ellos. También se proyectarán los medios de extinción necesarios.

6.2. Abastecimiento de agua

El caudal necesario para satisfacer las necesidades del proyecto no es un caudal elevado, ya que tanto en los usos administrativo como de pública concurrencia sólo se debe abastecer a los aseos públicos y la residencia de artistas sólo aloja a seis personas. Al ser una demanda baja y una instalación no excesivamente grande se propone una instalación común a todos los ámbitos.

6.3. Producción de ACS

La producción de Agua Caliente Sanitaria se proyecta igualmente común a todos los ámbitos y por exigencias del Documento Básico de Ahorro de Energía Sección HE 4 se proyecta mediante instalación de placas solares apoyadas con caldera de gas natural.

6.4. Calefacción

La instalación de climatización del proyecto sí se proyecta diferenciando entre el ámbito de pública concurrencia y el administrativo que se agrupa en el edificio existente con el residencial público. Esta separación se considera por la diferencia de franjas horarias en las que cada uno de estos ámbitos necesita servicio y por los distintos sistemas que se proponen para conseguir el confort climático en cada espacio. Sólo el edificio existente propone una instalación de calefacción a través de suelo radiante, el resto de instalaciones de climatización se proyectan junto al sistema de ventilación y renovación de aire. La producción de agua caliente para la instalación de suelo radiante se separa de la de ACS formando un circuito cerrado abastecido por una caldera independiente.

6.5. Ventilación y climatización

A través de esta instalación se propone al mismo tiempo la refrigeración de ambos espacios, así como la calefacción del espacio público y un apoyo a la instalación de suelo radiante propuesta para el edificio existente. Se propone un sistema centralizado en dos unidades de tratamiento de aire de las cuales cada una abastece a un ámbito diferente por las diferentes necesidades y franja horaria de demanda antes mencionada. En el edificio existente esta instalación se desarrollará por los falsos techos de las zonas comunes y de circulación, así como los cuartos húmedos; mientras que en el nuevo espacio se proyecta una galería bajo la planta calle con el fin de albergar en ella todo el paso de instalaciones de este espacio, liberándolo de espacios de paso accesorios y permitiendo la total accesibilidad a ellas.

6.6. Saneamiento

La instalación de saneamiento se diseña a fin de satisfacer las necesidades de evacuación tanto de aguas pluviales como residuales que se generen en los dos ámbitos del proyecto. Se plantea una red separativa para cada uno de ellos, convergiendo en una única red separativa al final de las anteriores que para verter a la arqueta sifónica antes de conectar a la red municipal. El diseño cuidará de integrar la red en la arquitectura proyectada, rentabilizando en la medida de lo posible el número de conductos a colocar y respetando las limitaciones impuestas por la norma. Se presta especial atención en el diseño del sistema de ventilación del nuevo espacio ya que se debe conseguir la no irrupción de ningún elemento accesorio en su cubierta.

6.7. Electricidad

El proyecto no presenta una especial complejidad y la línea de Baja Tensión existente es idónea para su suministro. Se dispone de un contador general para toda la instalación y un Cuadro de Distribución General que abastece a tantos cuadros secundarios como se consideran necesarios para un control funcional de la instalación. Se contempla la instalación de un grupo electrógeno que abastezca el alumbrado de emergencia y el funcionamiento del ascensor en caso de incidente o caída de suministro.

En las salas del espacio museístico se presta especial atención a la iluminación, que siempre se colocará en el techo para evitar la creación de focos brillantes y áreas de excesiva oscuridad. Estas luces serán tubos fluorescentes de doble capa que no emitan ninguna radiación ultravioleta, emitiendo una luz plana que se distribuye con uniformidad y sin dominantes, de color blanco, para no interferir con los colores de las obra. El diseño del espacio hace que en lugar de colocarse centrada en el espacio, como sería habitual, se desplace a los laterales, ayudando a crear el encuentro entre el muro y la cubierta. Para evitar que este hecho produzca sombras sobre los cuadros expuestos en estos mismos muros, se utilizan luminarias asimétricas que al aparecer siempre a los dos lados del espacio proporcionan una iluminación homogénea.

6.8. Pararrayos

Se justifica en la memoria de cumplimiento del Código Técnico de la Edificación, la no necesidad de esta instalación.

7. EQUIPAMIENTO

Los lavabos de los aseos públicos serán encastrables sobre encimera de mármol nacional, modelo Diverta de ROCA. En las habitaciones se dispondrán lavabos de porcelana suspendidos, modelo Khroma de ROCA. Los inodoros serán en todos los casos adosados a pared con salida dual, modelo Happening de ROCA. Todos ellos en color 00 blanco y platos de ducha de porcelana modelo Sherry de 70 x 70 cm. en color blanco. La grifería será monoblock modelo Grohe Atlanta. También se instalarán de obra los accesorios precisos en los aseos y baños, toalleros, portarrollos, espejos, etc.
En las cocinas se recibirán los fregaderos con grifería monoblock y sifón de evacuación a la red de PVC serie C.

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Capítulo		Precio (€)
1.	Movimiento de tierras y demoliciones	171.726,-
2.	Red horizontal de saneamiento	10.696,-
3.	Cimentación	208.568,-
4.	**Estructura de fábrica de ladrillo (ver anejo)**	**384.954**,-
5.	**Estructura metálica de cubierta (ver anejo)**	**423.666**,-
6.	Cerramiento cubierta	111.117,-
7.	Carpintería y cerrajería exterior	525.025,-
8.	Albañilería	150.645,-
9.	Carpintería y cerrajería interior	125.040,-
10.	Revestimiento de suelos	233.006,-
11.	Revestimiento de paredes y techos	114.510,-
12.	Fontanería y saneamiento	123.516,-
13.	Sanitarios y griferías	130.212,-
14.	Instalación eléctrica	180.523,-
15.	Aparatos iluminación	140.132,-
16.	Instalación contra incendios	110.523,-
17.	Instalación de climatización y ventilación	302.453,-
18.	Aislamiento e impermeabilización	42.189.-
19.	Mobiliario y equipamiento	551.427,-
20.	Pinturas	304.830,-
21.	Instalación solar térmica	428.630,-
22.	Urbanización	54.667,-
23.	Control de calidad	86.867,-
24.	Seguridad y Salud	150.929,-
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**4.763.398,-**
	10.00% I.V.A ……	476.340,-
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**5.239.738,-**
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**5.239.738,-**

El presupuesto general asciende a CINCO MILLONES DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS (5.239.738 euros)

ÍNDICE DE PLANOS

ARQUITECTURA

A00 SITUACIÓN | CONTEXTO URBANO
A01 SITUACIÓN | PLANTA DE SITUACÓN
A02 EMPLAZAMIENTO | EMPLAZAMIENTO ESTADO ACTUAL COTA 2.70
A03 EMPLAZAMIENTO | EMPLAZAMIENTO COTA CIUDAD ANTIGUA 2.70
A04 EMPLAZAMIENTO | EMPLAZAMIENTO COTA CIUDAD MODERNA 0.0
A05 PLANTAS | PLANTA BAJA_ COTA CIUDAD MODERNA +0.00
A06 PLANTAS | PLANTA PRIMERA_ COTA CIUDAD ANTIGUA +2.70
A07 PLANTAS | PLANTA SEGUNDA_ COTA +7.04
A08 PLANTAS | PLANTA TERCERA_ COTA +11.44
A09 PLANTAS | PLANTA CUBIERTAS
A10 ALZADOS | ALZADO I CALLE ALONSO V
A11 ALZADOS | ALZADO II CALLE ALONSO V
A12 ALZADOS | ALZADO CALLE ASALTO
A13 ALZADOS | ALZADO PLAZA DE LOS CLAUSTROS
A14 ALZADOS | ALZADO PLAZA ALBERGUE MUNICIPAL
A15 SECCIONES | SECCIÓN A-A'_ TALLERES Y EXPOSCIÓN TEMPORAL
A16 SECCIONES | SECCIÓN B-B'_ SALA EXPOSICIÓN PERMANENTE II
A17 SECCIONES | SECCIÓN C-C'_ NUEVO ESPACIO. LONGITUDINAL
A18 SECCIONES | SECCIÓN D-D'_ EDIFICIO EXISTENTE. LONGITUDINAL
A19 ACOTADOS | PLANTA BAJA_ COTA CIUDAD MODERNA +0.00
A20 ACOTADOS | PLANTA PRIMERA_ COTA CIUDAD ANTIGUA +2.70
A21 ACOTADOS | PLANTA SEGUNDA_ COTA +7.04
A22 ACOTADOS | PLANTA TERCERA_ COTA +11.44
A23 ACOTADOS | PLANTA CUBIERTAS

CONSTRUCCIÓN

C01 ALBAÑILERÍA | EDIFICIO EXISTENTE
C02 ALBAÑILERÍA | NUEVO ESPACIO
C03 ACABADOS + GUÍA CARPINTERÍAS | PLANTA BAJA_ COTA CIUDAD MODERNA +0.00
C04 ACABADOS + GUÍA CARPINTERÍAS | PLANTA PRIMERA_ COTA CIUDAD ANTIGUA +2.70
C05 ACABADOS + GUÍA CARPINTERÍAS | PLANTA SEGUNDA_ COTA +7.04
C06 ACABADOS + GUÍA CARPINTERÍAS | PLANTA TERCERA_ COTA +11.44
C07 CARPINTERÍAS | CARPINTERÍA EXTERIOR I
C08 CARPINTERÍAS | CARPINTERÍA EXTERIOR II
C09 CARPINTERÍAS | CARPINTERÍA EXTERIOR III
C10 CARPINTERÍAS | CARPINTERÍA INTERIOR I
C11 CARPINTERÍAS | CARPINTERÍA INTERIOR II
C12 DETALLES | SECCIÓN 1
C13 DETALLES | SECCIÓN 1A EN DETALLE
C14 DETALLES | SECCIÓN 1B EN DETALLE
C15 DETALLES | SECCIÓN 2
C16 DETALLES | SECCIÓN 2 EN DETALLE
C17 DETALLES | SECCIÓN 3
C18 DETALLES | SECCIÓN 3A EN DETALLE
C19 DETALLES | SECCIÓN 3B EN DETALLE

ESTRUCTURA

E01 REPLANTEO | PLANO DE REPLANTEO
E02 CIMENTACIÓN | PLANO CIMENTACIÓN
E03 PLANTAS | GALERÍA DE INSTALACIONES_ COTA -1.80_ FORJADO PLANTA BAJA
E04 PLANTAS | PLANTA BAJA_ COTA CIUDAD MODERNA +0.00_ FORJADO PLANTA PRIMERA
E05 PLANTAS | PLANTA PRIMERA_ COTA CIUDAD ANTIGUA +2.70_ FORJADO PLANTA SEGUNDA
E06 CUBIERTAS METÁLICAS | RELACIÓN DE PERFILES Y CORREAS CUBIERTA ESPACIO TALLERES
E07 CUBIERTAS METÁLICAS | RELACIÓN DE PERFILES Y CORREAS CUBIERTA SALA DE CONFERENCIAS
E08 PLANTAS | PLANTA SEGUNDA_ COTA +7.04_ FORJADO PLANTA TERCERA

INSTALACIONES

I01 INCENDIOS | PLANTA BAJA_ COTA CIUDAD MODERNA +0.00
I02 INCENDIOS | PLANTA PRIMERA_ COTA CIUDAD ANTIGUA +2.70
I03 INCENDIOS | PLANTA SEGUNDA_ COTA +7.04
I04 INCENDIOS | PLANTA TERCERA_ COTA +11.44
I05 ABASTECIMIENTO DE AGUA | PLANTA BAJA_ COTA CIUDAD MODERNA +0.00
I06 ABASTECIMIENTO DE AGUA | PLANTA PRIMERA_ COTA CIUDAD ANTIGUA +2.70
I07 ABASTECIMIENTO DE AGUA | PLANTA SEGUNDA_ COTA +7.04
I08 ABASTECIMIENTO DE AGUA | PLANTA TERCERA_ COTA +11.44
I09 PRODUCCIÓN SOLAR | PLANTA CUBIERTAS
I10 CALEFACCIÓN | PLANTA BAJA_ COTA CIUDAD MODERNA +0.00
I11 CALEFACCIÓN | PLANTA PRIMERA_ COTA CIUDAD ANTIGUA +2.70
I12 CALEFACCIÓN | PLANTA SEGUNDA_ COTA +7.04
I13 CALEFACCIÓN | PLANTA TERCERA_ COTA +11.44
I14 VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN | PLANTA BAJA_ COTA CIUDAD MODERNA +0.00
I15 VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN | PLANTA PRIMERA_ COTA CIUDAD ANTIGUA +2.70
I16 VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN | PLANTA SEGUNDA_ COTA +7.04
I17 VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN | PLANTA TERCERA_ COTA +11.44
I18 GAS | PLANTA BAJA_ COTA CIUDAD MODERNA +0.00
I19 SANEAMIENTO | PLANTA BAJA_ COTA CIUDAD MODERNA +0.00
I20 SANEAMIENTO | PLANTA PRIMERA_ COTA CIUDAD ANTIGUA +2.70
I21 SANEAMIENTO | PLANTA SEGUNDA_ COTA +7.04
I22 SANEAMIENTO | PLANTA TERCERA_ COTA +11.44
I23 SANEAMIENTO | PLANTA CUBIERTAS
I24 ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS | PLANTA BAJA_ COTA CIUDAD MODERNA +0.00
I25 ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS | PLANTA PRIMERA_ COTA CIUDAD ANTIGUA +2.70
I26 ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS | PLANTA SEGUNDA_ COTA +7.04
I27 ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS | PLANTA TERCERA_ COTA +11.44

ANEJOS A LA MEMORIA DEL PROYECTO

ANEJOS A LA MEMORIA DEL PROYECTO

INDICE

PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN Y REFORMA INTERIOR DEL ANTIGUO CONVENTO DE SAN AGUSTÍN, 1999 2
1. MEMORIA DE INFORMACIÓN 2
1.2. Información urbanística 2
1.3. Estructura de la propiedad 6
1.4. Infraestructuras existentes 6
2. ORDENACIÓN URBANÍSTICA 6
2.1. Actuaciones recuperación patrimonio. 7
2.7. Parámetros de la ordenación 11
INFORME DE EXCAVACIONES ARQUEOLÓGICAS 13
1. ESTADO Y RESULTADOS OE EXCAVACIÓN ARQUEOLÓGICA A FECHA 14 DE DICIEMBRE DE 1998 13
2. PLANO DE SECTORES DE EXCAVACIÓN 27
3. SINTESIS POR PERIODOS 28
ESTUDIO GEOTÉCNICO 33
1. INTRODUCCIÓN 33
2. SITUACIÓN GEOLÓGICA. 33
3. CARACTERISTICAS DEL TERRENO 33
4. Trabajos realizados 34
5. CARACTERISTICAS DEL TERRENO 38
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 42
7. ANEXOS 45
CAPÍTULOS 4 Y 5 DEL PRESUPUESTO 60
PRODUCTOS DE CASAS COMERCIALES UTILIZADOS 62

PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN Y REFORMA INTERIOR DEL ANTIGUO CONVENTO DE SAN AGUSTÍN, 1999

1. MEMORIA DE INFORMACIÓN

1.2. Información urbanística

Delimitación del ámbito de ordenación

El ámbito previsto para el desarrollo y aplicación del Plan Especial de protección y Reforma Interior del Antiguo Convento de San Agustín será el establecido para la A.I.D. U-6.2 del Plan General Municipal de Ordenación de Zaragoza.

El emplazamiento queda definido por las calles: Arcadas, Cubo de la Muralla de Alonso V, Alonso V, Asalto, medianil Convento de Santa Mónica y Plaza de San Agustín.

Conveniencia de la redacción de un P.E.P. y R.I.

- Síntesis histórica

  Las ocupaciones humanas del espacio del antiguo convento de San Agustín, constatadas a través de las sucesivas prospecciones arqueológicas, se suceden ininterrumpidamente ya desde la época romana.

  Las excavaciones arqueológicas en los substratos de época romana, han detectado la existencia de un sector, calles Heroísmo, Coso, Alonso V-Asalto, Añón,..., densamente poblado.

  De la época musulmana, y a través de las excavaciones realizadas por los equipos municipales, tanto en el convento como en el sector de la Muralla Medieval de la calle Alonso V, se constata la existencia de una necrópolis musulmana, con la aparición de diversas tumbas siguiendo el rito musulmán.

  Al final de la Edad Media, concluida la Reconquista, se produce una consolidación paulatina de la vida de las ciudades antiguas, al tiempo que un crecimiento y expansión de las mismas. En el proceso de consolidación y expansión de los asentamientos humanos dentro de los territorios que rodean las viejas ciudades, adquiere una especial importancia el fenómeno de los asentamientos Conventuales".

  El Convento de San Agustín, al igual que otros muchos conventos, se ve comprometido y ligado desde su fundación, con el posterior desarrollo urbano del caserío originario que surge junto a él, y por extensión del barrio de su nombre.

  En la guerra de los Sitios, en el perímetro de Zaragoza, y junto a la muralla medieval se localizaban numerosos asentamientos conventuales entre los que se encontraba el de los Agustinos Recoletos. La guerra modificó en gran medida el barrio de San Agustín, destruyendo gran parte del Caserío y en especial los recintos conventuales de San Agustín y Santa Mónica.

  Con la desamortización de Mendizábal en 1835, el convento de San Agustín, al igual que otros muchos conjuntos conventuales y eclesiales, pasa a manos del Estado, transformándose los restos y dependencias del Convento, junto con otras edificaciones, a Cuartel del Ejército.

  A lo largo del año 1978 y como consecuencia de la denominada "Operación Cuarteles", el Ejército abandona definitivamente el Cuartel de San Agustín, pasando el recinto a ser de propiedad Municipal.

  En las últimas dos décadas, el recinto y sus edificaciones han sido utilizadas de forma muy diversa. Inicialmente fue ocupado por la Policía Local, pasa posteriormente a ser utilizado como contenedor de enseres domésticos procedentes de desalojos por ruina, y alguna de las dependencias del Cuartel como sede de escuela taller. En la actualidad el pabellón noroccidental del recinto, se destina a Albergue Municipal.

- Actuaciones arqueológicas

  Desde 1987 el Ayuntamiento comienza a realizar excavaciones arqueológicas en el antiguo recinto conventual y en parte de sus límites, límites coincidentes con el trazado de la muralla medieval, en el denominado tramo de Alonso V.

  En un primer momento (1987-1988), las excavaciones se realizan como consecuencia de la necesidad de intervenir con urgencia, en la restauración de un torreón y parte de uno de los lienzos del muro de "rejola" del tramo Alonso V-Arcadas. Posteriormente, año 1988 y como consecuencia

de las obras de adecuación del pabellón noroccidental, recayente a la calle Arcadas, para Albergue Municipal, se reconoció la cimentación de un nuevo torreón de la muralla.
Tras estas primeras actuaciones, la 1ª Campaña de excavación arqueológica sistemática, en el interior del antiguo recinto Conventual, se producen en tomo a los años 1990-1992. En 1995 se desarrolla una segunda campaña arqueológica, con el objetivo de completar los datos obtenidos en la campaña de 1991.

- Conveniencia del P.E Protección y Reforma Interior.
  El barrio de San Agustín, con el transcurso del tiempo, los movimientos migratorios de todo tipo y el abandono de los edificios por los inquilinos provoca un fuerte deterioro en el estado de las viviendas antiguas. El abandono de las construcciones ha supuesto en muchos casos, el que las edificaciones queden sometidas a actos vandálicos incontrolados así como ocupaciones por minorías marginadas. La situación de abandono y las ocupaciones incontroladas, han acelerado en muchos casos los procesos de ruina de los edificios antiguos y por extensión el estado de deterioro del barrio de San Agustín.
  A lo largo de los últimos años, se han realizado algunas actuaciones urbanísticas municipales, encaminadas hacia la renovación de servicios urbanísticos y recuperación de espacios públicos como la plaza de San Agustín y de las Eras y las calles de la Viola y Palomar, actuaciones que han sido insuficientes para cambiar sustancialmente el modelo de vida y convivencia del barrio.
  El antiguo Convento de San Agustín se sitúa en el barrio de San Agustín dentro del Casco Histórico entre el que fuera el perímetro amurallado de la colonia romana y los muros de la ciudad medieval.
  El conjunto queda limitado por las calles Asalto al Este, por la plaza de San Agustín y la calle Arcadas al Oeste y Norte, y por el convento de Santa Mónica al Sur.
  El barrio de San Agustín incluido dentro del Casco Histórico de la ciudad, incoado Conjunto Histórico Artístico el 29 de marzo de 1978. B.O.E. 26 de abril de 1978.
  La fachada de la iglesia que fue del Convento de San Agustín, fue declarada B.I.C. el 21 de Marzo de 1972.
  El barrio de San Agustín por Decreto 205/1997 de 23 de Diciembre del Gobierno de Aragón, es declarado como zona de Rehabilitación Preferente.
  El Plan Integral del Casco Histórico en su "...Programa: actualización y desarrollo normativo..." contempla la redacción de un Plan Especial de Protección del Cuartel de San Agustín y con los siguientes objetivos:
  - Obtención de zona verde de al menos 1000 m2.
  - Obtención de un edificio de equipamiento cultural que recupera el volumen de la iglesia.
  - Obtención de un equipamiento guardería infantil en el edificio existente del Convento.

  El Plan General Municipal de Zaragoza, incluye el suelo urbano que se correspondería con el recinto del antiguo cuartel de San Agustín dentro del área de intervención A.I.D. U-6-2. Establece en la ficha correspondiente:
  - Instrumento de Ordenación: Estudio de detalle. Zonificación B 1/2.
  - Tipo de edificación: Edificación aislada.

El convento de San Agustín

El barrio zaragozano de San Agustín surge como tal a finales del siglo XIII, fuera del perímetro amurallado de la colonia romana, pero intramuros de la muralla medieval de tierra y de ladrillo después.
El conjunto conventual queda limitado al Este por la calle Asalto, al Norte y Oeste por la calle Arcadas y la Plaza de San Agustín y al Sur por el convento de Santa Mónica.
Tras los primeros asentamientos romanos y la posterior necrópolis musulmana, es en el siglo XIII cuando aparecen en escena las órdenes mendicantes, franciscanos y agustinos, que se incorporan a la vida de las grandes ciudades.

- Convento Franciscano
  Por disposición real, franciscanos primero y agustinos después, ocuparon el solar de la necrópolis musulmana, siempre constreñidos por el muro de “tapial” primero y después por el de “rejola” en que se convertiría a lo largo del siglo XIV.

El convento, cuya planta nunca rebasará el perímetro de la muralla, se va desarrollando desde época franciscana (1219-1286), con construcciones poco reconocidas y por los vestigios alumbrados de escasa entidad.

Arqueológicamente los restos de la época franciscana no son muy densos, centrándose en vestigios constructivos de lo que podría haber sido el refectorio.

- Convento Agustino

  Con el paso de los franciscanos al solar de la actual Diputación Provincial, antiguo Convento de los Padres de la Penitencia en 1286, los agustinos pasarían a ocupar el solar que había sido de los franciscanos.

  Arqueológicamente la construcción del denominado Claustro viejo, primera mitad del siglo XIV, tiene una planta cuadrada, ochavada por el interior. La traza del mismo ha sido determinada a través del seguimiento de sus cimientos de "cal y canto". Este claustro regirá la vida del convento hasta que en la segunda mitad del siglo XVI se construya uno nuevo, coexistiendo los dos hasta la conclusión de la vida del monasterio, con la desamortización de Mendizábal.

  El crecimiento del convento en el siglo XVI supuso la necesidad de construir un nuevo claustro que sirviera de enlace entre las viejas edificaciones y el nuevo recinto conventual y al mismo tiempo articulara el conjunto con la iglesia.

  Las obras del claustro se realizan entre 1569 y 1585; la fábrica es de ladrillo sobre cimiento de "cal y canto" con contrafuerte hacia el interior. La traza del claustro es de forma cuadrada, de 45 m de lado.

  El claustro se situaba, medianil con la pared de la iglesia y, seguido del denominado claustro viejo, conectaba con la iglesia y con la portería situada en un ángulo de la plaza de San Agustín.

  El s. XVII contempla el apogeo del convento, que perdurará hasta bien entrado el s. XVIII. En este siglo las obras se distribuyen por todo el recinto conventual, construcción de la escalera mayor del claustro, crucero y bóveda de la iglesia, carnerario, mejoras en la librería, enfermería...

  A principios del s. XVIII -1714- se llevan a cabo dos obras fundamentales, cuya influencia saltará el recinto monacal, afectando sustancialmente al urbanismo del barrio. Estas dos obras son el Coro nuevo y el atrio de la iglesia, atrio que sentará las bases de lo que será la actual plaza de San Agustín.

  Con las obras del coro y el atrio, la primitiva iglesia mudéjar sufre una profunda transformación, polarizada en dirección hacia la plaza de San Agustín.

La Plaza de San Agustín

La plaza de San Agustín es una creación de principios del s. XVIII, 1714 su configuración y estilo, a pesar de su fecha tan avanzada, responde a los ideales espaciales del barroco. Su construcción coincide en el tiempo con la del atrio de la iglesia.

La estructura de la plaza, se apoya sobre la forma en L, determinada por la fachada de la iglesia y del convento. La fachada lateral derecha debió pertenecer a construcciones menores.

El conjunto de la plaza, tiene forma trapezoidal, con su lado menor en la confluencia con la calle San Agustín. En la plaza confluyen las calles de San Agustín, Arcadas y La Viola.

Respecto al estado y composición de las fachadas de la iglesia y fachada al ingreso del Convento, se transcribe literalmente lo contenido en la publicación de Andrés Álvarez Gracia "Visión Histórica del Convento de San Agustín de Zaragoza y del barrio de su nombre"

"...El estado actual de las fachadas responde al primitivo planteamiento de los agustinos con diversas reformas de los militares que alteraron parcialmente la fachada de la iglesia.

Ésta ha sido ejecutada como las demás en piedra y ladrillo. Se estructura en tres calles verticales separadas por pilastras, además de la torre y una calle más estrecha de enlace entre ambos conjuntos arquitectónicos que se traducen en dos pisos con un zócalo de piedra y una banda intermedia entre ambos a modo de entablamento. De abajo arriba el primer tramo es un alto zócalo de piedra moldurado. La calle central es casi el doble de ancho que las laterales, allí se abre la puerta principal que ha quedado ciega en épocas posteriores, en arco de medio punto. Tanto las jambas como el arco adovelado de medio punto son de piedra. Las primitivas puertas, al parecer, están instaladas en la iglesia de San Juan de los Panetes. Las dimensiones interiores son de 4.61m de altura por 3m de anchura, resultando algo achaparrada con el fin de darle una grandeza mayor en relación con la fachada.

Sobre la puerta principal se registra un relieve heráldico de piedra, de forma rectangular, inserto dentro de una moldura en forma de bocel quebrado por las orejetas típicas barrocas. La composición escultórica es claramente simétrica girando en tomo a dos ejes: uno vertical y otro horizontal con motivos alusivos a la orden de San Agustín. En la parte superior dos angelotes cabalgan sobre cuernos de la abundancia, referencia clara a la sabiduría y clarividencia de la orden.
Entre los elementos simbólicos están el corazón, el libro, el cinturón y los querubines.
Las otras dos calles verticales separadas por pilastras que recorren toda la fachada a modo de columnas abren dos vanos con arcos de ladrillo de medio punto, este tipo de remate corresponde a reformas militares de este siglo ya que antes eran adintelados. El espacio intermedio con el segundo piso está delimitado por arriba y por abajo por sendas cornisas molduradas de piedra. La decoración es de gran simplicidad alternando las pilastras con los entrepaños de ladrillo lisos.
El último piso vuelve a tener en las calles laterales vanos con arcos de ladrillo de medio punto, mientras que el vano central, también de medio punto, está enmarcado con una gran moldura de piedra con orejetas de forma similar al antes citado del motivo heráldico.
La moldura enmarca unas jambas y arco de piedra con elementos geométricos sobresalientes tanto en el alféizar como en las enjutas (puntas de diamante). En las calles laterales debajo de los vanos irían enmarcados con moldura sencilla relieves escultóricos alusivos. Dentro del presente siglo tanto en la calle derecha como en la de enlace con la torre se han abierto vanos cuadrados.
En el último piso, a la izquierda sobre la cornisa se puede reconocer el arranque de un frontón que remataría la fachada.
La calle de enlace con la torre, más estrecha, repite modelos tipológicos de la calle derecha.
La torre sigue el orden estructural de la fachada, tiene planta cuadrada. En el piso inferior abre puerta a la plaza en arco de ladrillo de medio punto. Los vanos cuadrados de los entrepaños aligeran la pesadez de la fábrica. Sobre una comisa común con el edificio se levanta el entablamento con las huellas de ubicación del reloj y sobre él un nuevo tramo que es el campanario, abriendo a los cuatro costados vanos con arco de medio punto de ladrillo doblado en el intradós.
Cada cuerpo de la torre reduce perímetro en altura con el fin de aligerarla y hacerla más esbelta. En el estado actual, a partir de la cornisa, la torre se nos ofrece incompleta a falta de chapitel.
Las fachadas laterales tienen como notas más destacadas en su composición los habituales zócalos de piedra y la puerta del convento, pero en especial las dos molduras de piedra corridas que son auténticas líneas que contribuyen a crear la perspectiva de la plaza.
El conjunto forma una especie de gran escenario teatral que centra las líneas de fuga de las paredes conventuales para destacar como telón de fondo espectacularmente la fachada de la iglesia y la silueta de la torre. El resultado es, en definitiva, de gran monumentalidad…"

Actuaciones arqueológicas

Los elementos y vestigios arquitectónicos, localizados en el recinto son el resultado de las diversas campañas arqueológicas, realizadas en lo que fue el recinto conventual de San Agustín, prospecciones arqueológicas muy avanzadas, si se atiende a lo contenido en el Informe de Excavaciones Arqueológicas de fecha 14 de Diciembre de 1998, de la Sección de Catas y Prospecciones arqueológicas de la Unidad de Patrimonio y Publicaciones del Servicio de Cultura, Área de Servicios Públicos e Interior del Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza.
Del mencionado informe Excavaciones Arqueológicas se transcriben los apartados:

- Antecedentes
  1ª Intervención en la muralla medieval (Alonso V), Dic. 1987-En 1988.
  2ª Intervención obras acondicionamiento albergue, Mayo 1988.
  3ª Intervención convento San Agustín, Sept. 1991-Nov.1992(exc.Jun.-Sept.92)
  4ª Intervención convento San Agustín, Octubre-Noviembre 1995.
  5ª Intervención convento San Agustín, Marzo-Abril 1997.
  6ª Intervención convento San Agustín, Iglesia, Julio 1998.
  7ª Intervención convento San Agustín, desde Septiembre 1998.

- Propuestas de conservación

  Se propone la conservación, limpieza y adecuación del muro de “aparejo toledano”, que es pared medianil, en parte, con el convento de las Mónicas.

  Se propone conservar la cripta barroca de la iglesia.

  Se propone rescatar las pinturas murales, bien trasladándolas de lugar o conservándolas integradas, si su extensión así lo aconseja.

  Se han conservado dos hornos de cocer pan, que corresponden a los modelos más antiguos del cuartel, carezco de criterio al respecto para proponer o no su conservación, ya que su estado de conservación no es óptimo y las chimeneas tuvieron que derribarse por estar en ruina.

  Se propone la conservación de las fachadas de la plaza de San Agustín. Me permito recordar que la fachada principal está modificada por los militares con criterios de escaso gusto. También podría ser interesante, si se considera oportuno, la recuperación el frontón de la fachada principal de la que se conserva todavía su arranque.

  Respecto a la recuperación reconstrucción del frontón de la fachada principal de la Iglesia, y dado que va a quedar incorporada al nuevo equipamiento cultural se considera que debe estudiarse esa u otras soluciones dentro de la definición arquitectónica del nuevo Equipamiento Cultural.

  Así mismo y dentro de los objetivos de protección del presente Plan Especial se considera la recuperación y protección del torreón y lienzo de la muralla medieval y la conclusión de la excavación arqueológica en la zona próxima al posible trazado de la muralla medieval, modificando en su caso y antes de la aprobación provisional del Plan Especial las propuestas de conservación, si bien de acuerdo con el contenido del informe arqueológico parece que en el sector VI no aparecerán grandes novedades.

1.3. Estructura de la propiedad

El ámbito del presente Plan Especial de protección y Reforma Interior, del antiguo Cuartel de San Agustín, corresponde a la A.I.D. U-6.2., está integrado y según la cartografía del término municipal de Zaragoza, por las parcelas catastrales 74342/15 y 74342/16.

De las dos parcelas indicadas, la 74342/15 hace referencia al "cubo” de la Muralla Medieval de Alonso V y se sitúa entre la C/Arcadas y la mencionada calle de Alonso V.

La parcela 74342/16 hace referencia al núcleo del que fue antiguo Convento de San Agustín, situándose entre la plaza de San Agustín, y las calles Arcadas, Alonso V y Conde Asalto.

Las dos parcelas son propiedad del Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza, con números de inventario 1-724 y 1-1294.

1.4. Infraestructuras existentes

Del informe al avance del Plan Especial del Servicio de Conservación de Infraestructuras de fecha 2 de Marzo de 1998, se plantea una serie de obras de renovación de redes de agua y vertido, que exceden del ámbito del Plan, y en consecuencia su realización debe de plantearse a través de los proyectos de obras ordinarias municipales.

2. ORDENACIÓN URBANÍSTICA

Ordenar urbanísticamente el recinto, considerando y relacionando los elementos de interés y los restos arqueológicos (plaza de San Agustín, fachada de la Iglesia, fachada del pabellón de los "nuevos dormitorios" trazas de los claustros, restos de la Cripta de la Iglesia, pinturas murales barrocas, y posible traza muralla medieval) como las pautas básicas de partida para el desarrollo del recinto, y para la determinación y concreción de:

- Recorridos peatonales
- Espacios libres públicos y elementos histórico-artísticos.
- Uso Equipamiento cultural.

- Uso residencial. Excluido atendiendo a la nueva Ley Urbanística de Aragón, art. 58 y resolución del Director General de Cultura y Patrimonio de la Diputación General de Aragón.

2.1. Actuaciones recuperación patrimonio.

Para la recuperación del patrimonio contenido en el ámbito del Plan Especial se consideran las siguientes actuaciones:

- Nuevas prospecciones que concluyan el estudio arqueológico del recinto conventual, incluyendo las edificaciones.
- Restaurar la fachada y torre de la que fue iglesia de San Agustín, recuperando su imagen externa, modificada puntualmente por la apertura de huecos, en la época en que el recinto se usó como cuartel.
- Construcción de un edificio para equipamiento cultural público que se aproxime al volumen de la que fue Iglesia de San Agustín y que contenga la fachada y muro lateral.
- Restauración de la fachada del pabellón de ingreso del antiguo convento de San Agustín, que junto con la restauración de la fachada de la Iglesia, revitalicen la plaza de San Agustín.
- Adecuación del pabellón de ingreso al Convento de San Agustín, dotándolo de un uso de carácter cultural público.
- Recuperación e integración en la ordenación, de la zona y espacio público de los claustros, mediante la reproducción de sus trazos en el pavimento de la zona de espacio libre que se ubicará sobre ellos, sirviendo de espacio ordenador tanto de las edificaciones existentes como de las de nueva ubicación.
- Integración de la cripta barroca en el nuevo equipamiento cultural.
- Integración del trazado y restos, en su caso, de la muralla medieval.
- Conservación del paramento con pinturas barrocas o traslado de las citadas pinturas a la vista del informe técnico oportuno.
- Conservación de los restos de los hornos de pan.

Determinación de usos a los edificios recuperables.

La ordenación prevista se apoya básicamente, en la disposición originaria del convento, mantiene el espacio de los claustros como espacio generador de la ordenación y potencia la alineación de la fachada del pabellón de ingreso al antiguo convento, como eje aglutinador y ordenador de los edificios recuperados y de las dotaciones públicas que en ellos se concretan.

Entre las necesidades previstas y que podrían ubicarse en los edificios a recuperar está el de Equipamiento Cultural y Asistencial.

Catálogo. Intervenciones previstas

- Fachada y torre de la iglesia del convento

  Situación:

  Este elemento se sitúa, al fondo de la plaza de San Agustín, entre la fachada del pabellón de acceso al antiguo convento y la manzana delimitada por las calles Asalto, Dr. Palomar, la Viola, y Pza. de San Agustín.

  Catalogación:

  Está declarado B.I.C. 21 MAR. 1972.

  Actuación:

  Es de propiedad municipal, iniciativa municipal.

  Intervención más urgente:

  Consolidación de su estructura portante.

  Restitución de los paños ciegos, cegando las ventanas abiertas durante el periodo que sirvió como Cuartel.

  Eliminación de humedades en el zócalo.

  Cubrición y remate del cuerpo de la torre.

  Restitución con ladrillo manual macizo, las zonas de arranque de las pilastras.

  Restauración del zócalo moldurado de piedra y en general de todas las molduras, frisos elementos pétreos.

  Restauración general de ladrillo de toda la fachada, con reposiciones puntuales y limpiado posterior

Construcción de un edificio contenedor, que restituya el volumen aproximado de la iglesia originaria, con uso público, y que sirva de fijación y anclaje a la fachada y muro lateral izquierdo, actualmente sujetos por estructuras metálicas.

- Pabellón "nuevos dormitorios"
  Situación:
  Se sitúa en el costado izquierdo de la plaza de San Agustín, formando una L con la fachada de la Iglesia. Son los dos elementos sobre los que se articula y asienta el espacio de la plaza.
  Catalogación:
  Se propone la catalogación de la fachada del edificio como de interés monumental.
  Actuación:
  Es de propiedad municipal, iniciativa municipal.
  Intervención más urgente:
  Según Proyecto de Edificación redactado por el Servicio Municipal de Equipamientos.

- Claustros gótico mudéjar
  Situación:
  Las trazas y restos arqueológicos de los dos claustros (cimientos y porciones de los suelos) se sitúan uno en prolongación del otro, con eje longitudinal dominante paralelo a la fachada del Pabellón de ingreso al antiguo convento y al muro lateral izquierdo de lo que fue la iglesia.
  Catalogación:
  Mantenimiento de los espacios de los dos claustros incluso con la comunicación entre ellos.
  Actuación:
  Es de propiedad municipal, iniciativa municipal.
  Intervención más urgente:
  Conclusión de las prospecciones arqueológicas.
  Levantamiento de planos de los restos y posibles trazas.
  Redacción de documentación fotográfica.
  El espacio de los claustros, es en la nueva ordenación, la base sobre la que se articula la intervención. La recuperación de este espacio se plantea como forma de poner en valor las edificaciones recuperadas, pabellón de ingreso al convento, antigua iglesia, además del significado propio que todo claustro tiene dentro de un recinto monacal.
  Este planteamiento, hace que se prevea, que una vez concluido el estudio y dotación de los restos, estos se protejan o en su caso se extraigan y se expongan, para posteriormente ser cerrado el yacimiento. Una vez cerrado el yacimiento, la pavimentación del espacio libre correspondiente a la zona de los claustros, se realizará reproduciendo sus trazas.

- Cripta barroca de la antigua iglesia
  Situación:
  Estos restos se sitúan en el extremo Este, en las proximidades del límite recayente a la calle Asalto.
  Catalogación:
  Conservación del elemento.
  Actuación:
  Integración en el nuevo equipamiento cultural.
  Intervención más urgente:
  Según Proyecto de Edificación Nuevo Equipamiento Cultural.
  Conclusión de las prospecciones arqueológicas.

- Pinturas murales barrocas.
  Situación:
  Se sitúan en uno de los paramentos pertenecientes al antiguo convento de San Agustín, en la actualidad se encuentran protegidas y ocultas por una pared adosada de nueva construcción.
  Catalogación:
  Derivada de la conclusión de los estudios arqueológicos.

Actuación:
Es de propiedad municipal, iniciativa municipal.
Intervención:
Restauración, protección y, en su caso, traslado si los estudios así lo aconsejaran.

- Muralla medieval
  Situación:
  Dados los restos actualmente conservados y ya restaurados, la posible traza de la misma, podría situarse en las proximidades del límite con las calles Alonso V y Asalto.
  Catalogación:
  Los restos existentes y los que pudieran aparecer como consecuencia de actuaciones arqueológicas, por su condición de recinto murado, de Interés Monumental.
  Actuación:
  Es de propiedad municipal, iniciativa municipal.
  Intervención más urgente:
  Realización de catas arqueológicas.

- Pabellón-albergue municipal
  Situación:
  El pabellón se sitúa siguiendo la alineación de la calle Arcadas. En la actualidad su uso es el de Albergue Municipal.
  Catalogación:
  No se propone catalogación.
  Actuación:
  Es de propiedad municipal, iniciativa municipal.

- Restos de los hornos de pan
  Situación:
  Los restos de los hornos de pan de sitúan junto al extremo este del muro que contiene las pinturas murales barrocas.
  Catalogación:
  Se propone su conservación.
  Actuación:
  Es de propiedad municipal, iniciativa municipal.

Ordenación urbanística

Atendiendo a los criterios y objetivos básicos considerados, la propuesta de ordenación contempla, el establecimiento de un equipamiento cultural público, que permita la potenciación y recuperación del patrimonio cultural público, localizado en el ámbito correspondiente a lo que fue el antiguo Convento de San Agustín, con el fin de ayudar a la revitalización del entorno del Antiguo Convento de San Agustín.
La ordenación prevista del uso equipamiento público se apoya básicamente en la disposición espacial del Convento de San Agustín, planteando el espacio de los claustros como espacio generador de la nueva ordenación y potenciando la direccionalidad del eje de la que fue Iglesia del Antiguo Convento de San Agustín.

(…)Respecto a la red peatonal, se contempla la recuperación del espacio de los claustros, como espacio ordenador y de relación de las conexiones peatonales entre la plaza de San Agustín, los edificios de equipamientos cultural y la calle Alonso V.
Dentro de la red peatonal un recorrido significativo es el previsto en los límites del espacio libre público recayente a la calle Alonso V. Este trazado parte de los restos del “Cubo de la muralla" ascendiendo hacia el espacio libre de la plataforma superior y de los claustros, su objetivo primordial es conectar y poner en valor y proteger en su caso, el posible trazado de la muralla medieval.
La conexión con la plaza de San Agustín se sitúa en la confluencia ente la Iglesia y el Pabellón de los "nuevos dormitorios" del antiguo convento, conexión que a través del espacio de los claustros conecta la plaza con las nuevas edificaciones.

Zonificación

Atendiendo a las características de las diversas situaciones y partes del ámbito, elementos de interés monumental, fachada y Torre de la Iglesia del Convento de San Agustín, fachada de pabellón de los "nuevos dormitorios" del antiguo Convento, cubos de la muralla medieval, espacio y restos de los claustros del Convento, así como las nuevas edificaciones destinadas a equipamientos y a espacios libres públicos, se realiza una zonificación del ámbito que distingue y contempla la diversidad de situaciones, tanto de los ámbitos construidos como de los nuevos espacios libres públicos. Como ámbito se ha considerado el establecido en la ficha del P.G.M.O.U. de Zaragoza, correspondiente a la AID u-6-2.

- Zona 1. Equipamiento cultural público nuevo
  Responde a la zona destinada a la ubicación del Equipamiento Cultural de nueva construcción.
  Esta zona se sitúa entre la plaza de San Agustín, espacios de los claustros y calles Asalto, y contiene la fachada, torre, cripta y restos de las trazas de la que fue Iglesia del Convento de San Agustín.

- Zona 2. Equipamiento cultural público. Pabellón nuevos dormitorios existente
  Esta zona contiene el pabellón edificado, denominado como “nuevos dormitorios” del antiguo convento de San Agustín, y que se sitúa entre el claustro gótico y la plaza de San Agustín.
  La fachada de este pabellón junto con la fachada de la Iglesia delimitan la plaza de San Agustín, creación de principios del siglo XVIII, que responde a ideas compositivas y espaciales plenamente barrocas.
  El uso previsto es el de equipamiento cultural público, equipamiento que contendrá y restaurará la fachada principal, y se desarrollará dentro de la envolvente construida existente en la actualidad.
  Respecto a la Protección prevista en el Plan Especial y dadas las características y estado de la edificación, se propone la consideración y protección de la fachada principal como de interés Monumental y el mantenimiento de la envolvente espacial existente para el resto de la edificación.

- Zona 3. Equipamiento público asistencial. Albergue municipal
  Esta zona hace referencia y contiene el pabellón laminar quebrado existente, que se sitúa junto a la calle Arcadas, su uso actual que se mantiene es el de Albergue Municipal.

- Zona 4. Edificación residencial
  Excluido atendiendo a la nueva Ley Urbanística de Aragón, art. 58 y resolución del Director General de Cultura y Patrimonio de la Diputación General de Aragón.

- Zona 5. Espacios libres públicos
  Dentro de esta zonificación se denomina como ELP I a los espacios correspondientes a los claustros del Antiguo Convento de San Agustín.

- Zona 6. Viarios peatonales público
  Este viario peatonal público se prevé para acceso peatonal a los equipamientos y espacios libres públicos.

Resultado trámite información pública. Avance

Durante la elaboración del Plan Especial se redactó un avance previo que sometido a exposición al público, con una participación pública notable por parte de entidades, colectivos y ciudadanos particulares.

Las sugerencias se refirieron a los siguientes extremos:

- Conveniencia o necesidad de preservar todo el conjunto del antiguo convento de San Agustín y no sólo aquellos elementos que el Avance proponía conservar o recuperar.
- Usos que el Avance preveía para las edificaciones que podrían ejecutarse según la ordenación propuesta.
- Diversas cuestiones relativas a temas puntuales, algunos exteriores del ámbito de ordenación..

Del resultado de la participación pública e informes emitidos se aprobó el Avance previo, con las determinaciones siguientes:

- Recoger las consideraciones derivadas de los informes técnicos emitidos.

- Ajustar la ocupación del suelo y eliminar las definiciones volumétricas de los edificios destinados a equipamiento de nueva planta estableciendo una altura máxima de 18.5m y una superficie construible de 5101.04 m^2.
- Desplazar la línea de edificación, para liberar como espacio libre público la totalidad de la superficie correspondiente a los antiguos claustros.

Cumplimiento de las prescripciones de la Comisión Provincial de Patrimonio Cultural

En relación con el acuerdo de la Comisión Provincial de Patrimonio Cultural de la D.G.A., se han realizado las actuaciones y estudios arqueológicos contenidos en el informe arqueológico de fecha 14 de diciembre de 1998, de la Sección de catas y prospecciones arqueológicas, del Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza, informe que se incluye en el presente Plan Especial.

2.7. Parámetros de la ordenación

Ámbito

Se establece como ámbito, el contemplado en la ficha correspondiente a la AID U-6-2 del Plan General
SUPERFICIES:

Ficha AID U-6-2	8.721 m^2
Cartografía urbana del P municipal de Zaragoza	8.379,19 m^2
Parcela catastral 74342 / 15	42, 13 m^2
Parcela catastral 74342/	8.337,06 m^2
TOTAL	8.379,19 m^2

Edificabilidad

Zonificación b1 grado 2.

C/ ancho menor o igual a 15 m.		3,75 m^2/ m^2
C/ ancho mayor o igual a 15 m.		4,00 m^2/ m^2
Longitudes fachada a calle menor o igual a 15m.		189,50 ml
Longitudes fachada a calle mayor o igual a 15m.		195,00 ml
Calle menor 5m	4.108,90 m2 x 3,75 =	15.408,38 m^2
Calle mayor 5m	4.228,15 m2 x 4,00 =	16.912,63 m^2
	EDIFICABILIDAD TOTAL	32.321,00 m^2

Asignación de edificabilidades

- Edificaciones que se mantienen

Albergue municipal	967,29 m2 x 3 = 2.901,86 m^2
Pabellón ingreso	337,45 m2 x 3 = 1.012,35 m^2
Cubo de la muralla	42,13 m2 x 2 = 84,26 m^2
Torre de la iglesia	20,25 m2 x 6 = 121,50 m^2
TOTAL m^2 EDIFICACIONES	4.119,98 m^2

- Nuevas edificaciones. Equipamiento público
  Edificabilidad máxima que se asigna al Equipamiento Cultural Público, que se sitúa en la zona de la antigua Iglesia de San Agustín y que se distribuirá de acuerdo con las alineaciones, ocupación máxima y altura máxima prevista en los planos y documentación escrita.

TOTAL EQUIPAMIENTO PÚBLICO	5.101,04 m^2

- Edificación residencial
  Excluido atendiendo a la nueva Ley Urbanística de Aragón, art. 58 y resolución del Director General de Cultura y Patrimonio de la Diputación General de Aragón.

- Total m^2 edificados (que se mantienen + previstos)

Total m^2 Edificados que se mantienen	4.119,98 m^2
Total m^2 Nuevo Nueva edificación	5.101,04 m^2
TOTAL m^2 EDIFICADOS	9.221,02 m^2

- Edificabilidad no consumida
  Teniendo en cuenta la edificabilidad total de 32.321 m^2, la edificabilidad sobrante después de la actuación prevista, sería de 23.099,98 m^2.

Ocupaciones en planta de las edificaciones

Total ámbito	8.379,19 m^2	
Dotaciones públicas	3.526,13 m^2	42,08 %
TOTAL	3.526,13 m^2	42,08 %

Ocupación Zona B1 Grado 2: Semisótano, sótano y baja = 100 %, Plantas alzadas = 75%.

INFORME DE EXCAVACIONES ARQUEOLÓGICAS

Informe realizado por la Unidad de Patrimonio y Publicaciones del Servicio de Cultura perteneciente al Área de Servicios Públicos e Interior del Excelentísimo Ayuntamiento de Zaragoza, Sección de Catas y Prospecciones Arqueológicas. Dirigido por el arqueólogo Andrés Álvarez Gracia.

1. ESTADO Y RESULTADOS OE EXCAVACIÓN ARQUEOLÓGICA A FECHA 14 DE DICIEMBRE DE 1998

1.1. SECTOR I

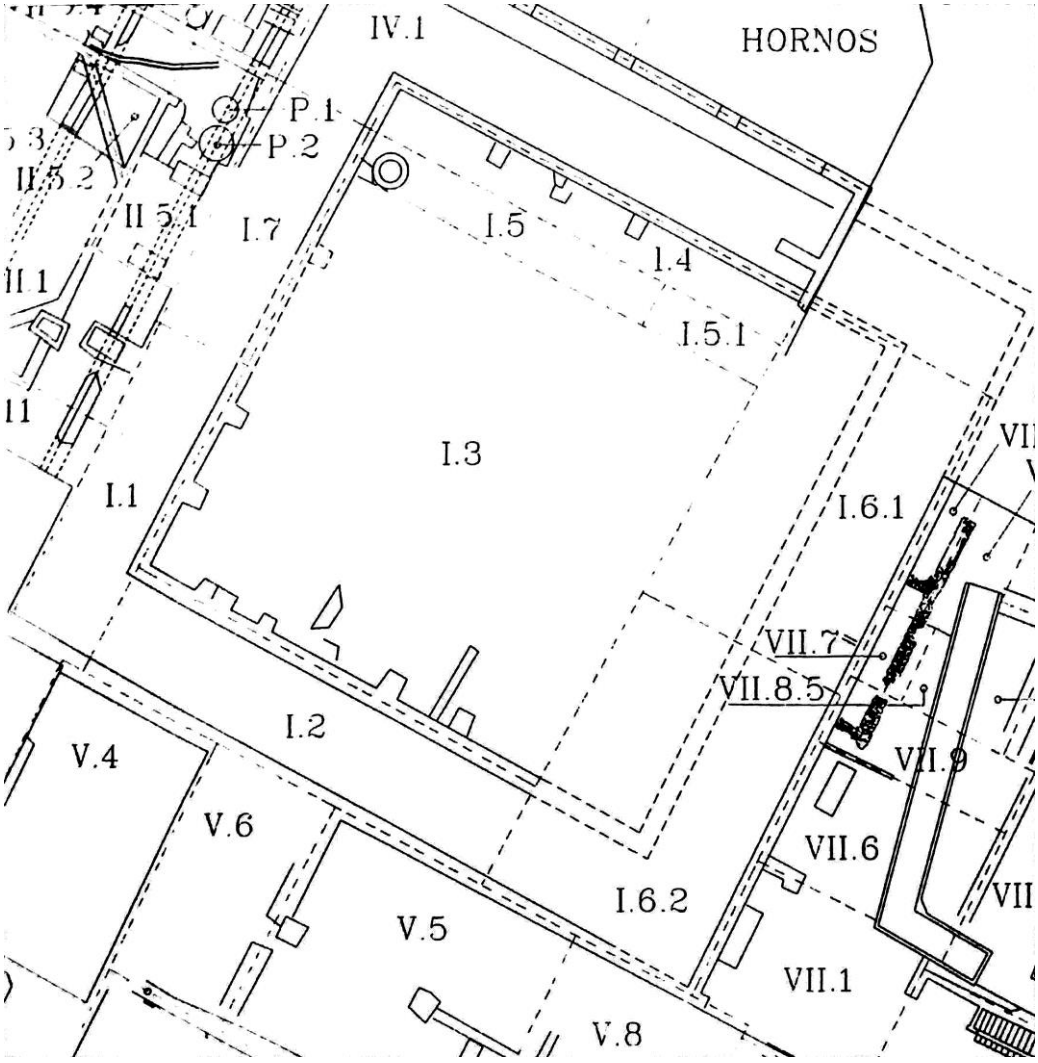


Ilustración I_Plano Sector I

Espacio 1

Nivel superficial, 16 cms. de potencia

- capa de asfalto
- enmorrillado grueso de época militar

Nivel a, 40 cms de espesor.

- Material de relleno a consecuencia del derribo del claustro por los militares en la segunda mitad del siglo XIX: estucos, azulejos, cerámica (siglos XVI-XIX)
- Pavimento de baldosa roja y blanca.

Nivel b, 130 cms. de potencia.

- Tierras margosas ocres con corpúsculos de yeso, restos cerámicos escasos, azulejos de Manises siglo XV.
- Ocasionalmente enterramientos musulmanes.
- Gravas naturales.

Espacio 2

Niveles a, b, semejantes al caso anterior.

Espacio 3

- En reserva una franja central para paso de vehículos.

Nivel superficial, 16 cms. de potencia.

- Capa de asfalto
- Enmorrillado grueso de época militar.

Nivel a, 130/150 cms. de potencia.

- Relleno de escombros en forma de grandes bolsadas, alternándose paquetes de tierras estériles de procedencia alóctona, hasta alcanzar las gravas naturales. El relleno corresponde al siglo XIX, en las bolsadas de escombros aparecen azulejos, cerámica y otros objetos de los siglos XVI-XIX.
- Muro con zapatas interiores del siglo XVI.
- Dos tramos paralelos de uros de época romana.

Espacio 4

Nivel superficial, 16 cms. de potencia.

- Capa de asfalto.
- Enmorrillado de cantos gruesos de época militar.

Nivel a, 130/160 cms. de potencia

- Relleno de escombros del siglo XIX. Materiales: cerámica, estucos, azulejos, siglos XVI-XIX.
- Gravas naturales

Espacio 5

Nivel superficial, 16 cms. de potencia.

- Capa de baldosas y cemento.

Nivel a, 130/140 cms. de potencia.

- Relleno de tierras siglo XIX hasta gravas.
- Pozo de agua, posiblemente abierto por los agustinos, pudo continuar en uso en la segunda mitad del siglo XIX dotándolo los militares de revestimiento de mortero de cemento.

Espacio 6, 1

En reserva zona de paso.

Nivel superficial, 16 cms. de potencia.

- Capa de baldosas y cemento.

Nivel a, 130/140 cms. de potencia.

- Relleno de tierras siglo XIX hasta gravas.
- Cimentación muro de cal y canto, siglo XIX, extraído por nosotros en su mayor parte.
- Resto de otro muro de aparejo desigual construido en el siglo XIX con materiales reaprovechados, en proceso de excavación.

Espacio 6,2

Nivel superficial, 16 cms. de potencia.

- Capa de asfalto y cantos.

Nivel a, en excavación.

- Capa de argamasa de 15/20 cms. de espesor.
- Se detectan estructuras inferiores todavía sin definir.

Espacio 7

En reserva zona de paso

Nivel superficial, 16 cms. de potencia.

- Capa de asfalto y cantos.

Nivel a, 40 cms. de espesor.

- Relleno de la segunda mitad del siglo XIX formado por materiales de derribo del claustro: cerámica, estucos, azulejos etc.
- Suelo de baldosa roja y blanca.

1.2. SECTOR II

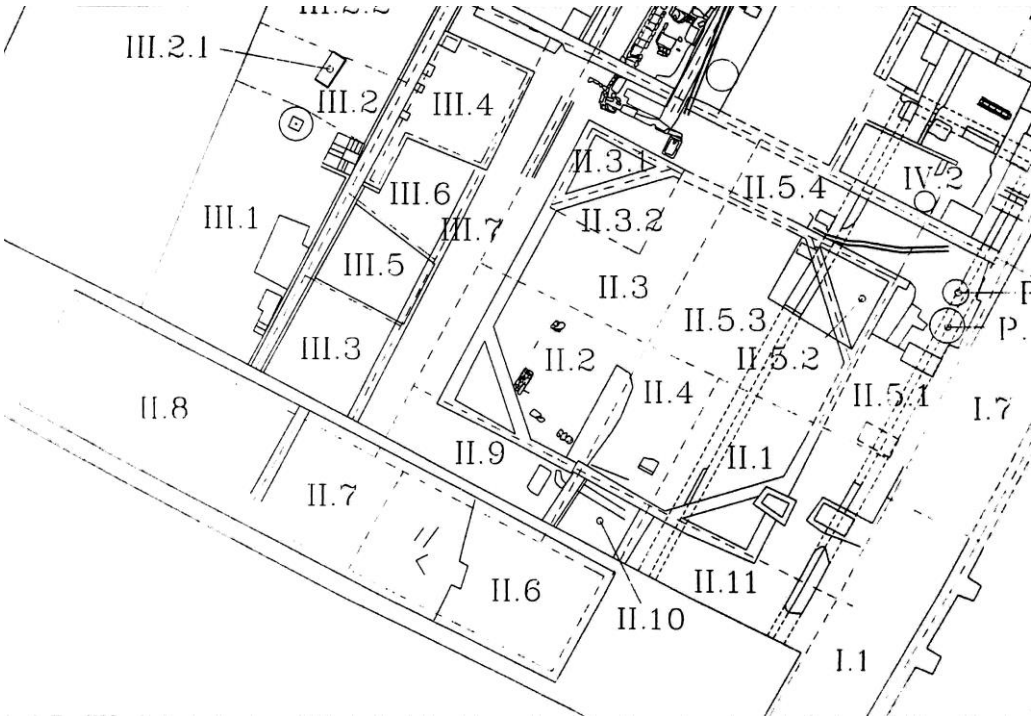


Ilustración II_Plano Sector II

Espacio 1

Una porción de este espacio fue vaciada para la instalación de una gran báscula de pesaje, posiblemente a mediados de este siglo.

Nivel superficial, 15 cms. de potencia.

- Capa de asfalto y cantos.

Nivel a, 30 cms. de potencia.

- Tierras de color marrón grisáceo, materiales siglos XVIII-XV.
- Gran zapata del siglo XVI.

Nivel b, 40/70 cms. de espesor.

- Materiales siglos XIV-XIII.
- Cubeta de mortero hidráulico, rellena de materiales cerámicos de abandono del siglo XVI.
- Muros del primer cuarto del siglo XIV.
- Restos de banco de adobe del siglo XIII.
- Tramo de pared con encofrado de tapial, siglo XIII.

Nivel d, 20/30 cms. de espesor.

- Lentejones de limos arenosos con cenizas, escasos materiales cerámicos.

Espacio 2

Afectado, parcialmente, por instalación de bascula de pesaje.

Nivel superficial, 15 cms. de potencia.

- Capa de asfalto y cantos.

Nivel a, 15 cms. de potencia.

- Tierras de color marrón grisáceo.
- Materiales cerámicos de época moderna, medieval y romana.
- Fragmentos dispersos de “opus signinum” blanco.
- Pequeños fragmentos de muro romano.

Nivel b, 50 cms. de espesor.

- Tierras de color marrón.
- Muros del primer cuarto del siglo XIV.
- Materiales arqueológicos siglos XIV y XIII, y romanos.
- Estructura de "opus caementicium" romana.

Espacio 3

Reservado para zona de paso

Espacio 3, 1

Nivel superficial, 15 cms. de potencia.

- Capa de asfalto y cantos.

Nivel a, 20 cms. de potencia.

- Materiales siglos XVI-XIV

Nivel b1, 42 cms. de potencia.

- Materiales cerámicos siglos XIV y XIII

Nivel b2, 25/30 cms. de potencia.

- Capa de abandono del "claustro franciscano" de finales del siglo XIII, abundantes tejas y ladrillos. Material cerámico del siglo XIII: tinteros, saleros, jarras vidriadas de la época, cerámica con decoración a molde, etc.
- Pavimento franciscano de yeso.

Espacio 3, 2

Nivel superficial, 15 cms. de potencia.

- Capa de asfalto y cantos.

Nivel a, 20 cms. de potencia.

- Materiales siglos XVI-XIV

Nivel b1, 40 cms. de potencia.

- Materiales siglos XIV y XIII

Nivel b2, -en curso de excavación-

Espacio 4

En su mayor parte vaciado para la instalación de la báscula de pesaje.

Se conserva una estructura romana en “opus caementicium” con dos fases de ocupación.

Espacio 5,1

Reservado a zona de paso parcialmente, otra zona excavada.

A 30 cms. de la capa de asfalto se conserva una gran zapata del siglo XVI.

Dos grandes pozos de época militar, rellenos con materiales modernos, alcanzan el nivel de gravas.

En el resto se detectan los siguientes niveles:

Nivel superficial, 15 cms. de potencia.

- Capa de asfalto y cantos.

Nivel a, 50/60 cms. de potencia.

- Tierras marrones cenicientas con cascotes y elementos de revuelto, materiales modernos, medievales y romanos.

Nivel b, 40/45 cms.

- Tierras marrones. Materiales cerámicos escasos, romanos y medievales.

Nivel c, 10/15 cms.

- Tierras margoso-arenosas. Materiales romanos.
- Pavimento de mortero de cal.
- Muro de cantos de tamaño medio, de época romana.

Espacio 5,2

Nivel superficial, 15 cms. de potencia.

- Capa de asfaltos y cantos.

Nivel a, 40/50 cms. tierras marrones.

- Materiales siglos XVI-XIII y de época romana.
- Estructuras constructivas primer cuarto del siglo XIV.

Nivel b, 30/40 cms. tierras marrones.

- Materiales siglo XIII y romanos.

Espacio 5,3

Zona reservada de paso salvo una parte que se ha excavado.

Nivel superficial, 15 cms.

- Capa de asfalto y cantos.

Nivel a, de 30 cms.

- Tierras marrones, materiales siglos XVI-XIV.

Nivel b, de 70 cms.

- Estructuras de tapial, muro de cierre de 85/90 cms. de anchura.
- Banco de adobe y barro, revocado con yeso.
- Tierras marrones materiales del siglo XIII.
- Jamba de puerta, siglo XIII.

Espacio 5,4

Zona reservada de paso, salvo una parte que se ha excavado.

Nivel superficial, 15 cms.

- Capa de asfalto y cantos.

Nivel a, de treinta centímetros.

- Tierras marrones, materiales siglos XVI-XIV,

Nivel b, de ochenta y tres centímetros.

- Estructura de tapial.
- Banco de adobe y barro.
- Jamba de ladrillo.
- Canalillo de ladrillo.
- Tierras con materiales del siglo XIII.

Espacio 6

Nivel superficial, 10/12 cms.

- Capa de asfalto de 3 cms.
- Capa de argamasa con cal, discontinua, 7/9 cms.

Nivel revuelto, hasta 60/70 cms.

- Profundo, hasta 60/70 cms. en forma de gran bolsada, donde no existía argamasa, del siglo actual.

Nivel a, 40 cms.

- Materiales moderno- medievales y romanos.
- Enterramientos musulmanes.

Nivel b, 50 cms.

- Enterramientos musulmanes.

Nivel c, 40 cms.

- Enterramientos musulmanes.
- Muros de época romana-republicana.

Espacio 7

Nivel superficial, 10/12 cms.

- Capa de asfalto de 3 cms.
- Capa de argamasa con cal, discontinua, 7/9 cms.

Nivel a, 50 cms.

- Tierras marrones con escasos materiales desde el siglo XVI hasta época romana.
- Pavimento romano blanco "opus signinum"
- Enterramientos musulmanes..
- Placa de alabastro, con inscripción musulmana.

Nivel b, 60 cms.

- Tierras marrones.
- Enterramientos musulmanes .
- Muros romanos.

Nivel c, 30 cms.

- Tierras marrones.
- Enterramientos musulmanes.

- Capa de cenizas con cerámica campaniense, ibérica etc.

Espacio 8

Nivel superficial.

- Capa de asfalto, 3 cms.
- Estructura de cal y canto, en forma de muro, de cronología imprecisa entre 15 y 20 cms.

Nivel a.

- Tierras marrones, hasta 1,30/1,40 m.
- Enterramientos musulmanes.

1.3. SECTOR III

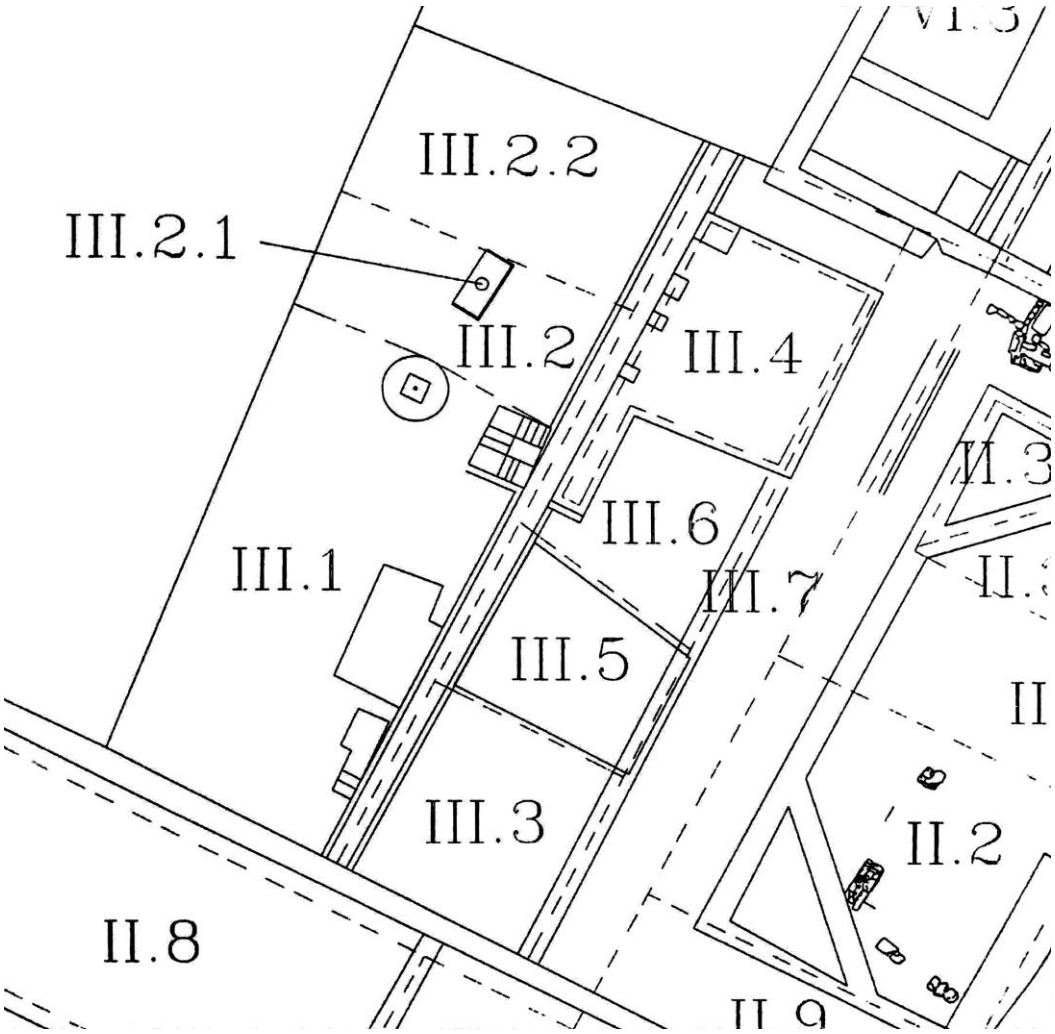


Ilustración III_Plano Sector III

Espacio 1

En proceso de excavación.

Nivel superficial.

- Capa de asfalto y cantos, 15 cms.
- Revuelto Siglo XIX, 35/40 cms.

Nivel a,

- Pavimento de ladrillo siglo XVIII. Muro de cierre de la estancia.
- Tierra suelta con corpúsculos de yeso, 2ª mitad s. XVII, 25 cms.
- Tierra suelta con corpúsculos de yeso y carbones, 2ª mitad siglo XVII, 35 cms
- Tierra suelta con corpúsculos de yeso, restos humanos y fragmentos de argamasa. Escasos restos cerámicos. 1ª mitad s. XVII. 32 cms.
- Tierra marrón clara. Textura arcillosa e intrusiones de gravilla.
- Fragmentos de argamasa romana. Escasos materiales. 1ª mitad siglo XVI. Bolsada 5/15 cms.

Nivel b,

- Bolsada 3/15 cms. tierra color marrón arcillosa, tonalidad oscura, escasos restos cerámicos. Cronología: Romano: siglos II-III d.C.
- Bolsada de 20/25 cms. Tierra color marrón arcillosa de tonalidad oscura. Escasos materiales cerámicos.
- Intrusiones de inhumaciones: 1ª Desplazada: cráneo, varias costillas y húmero fracturado, 2ª Islámica infantil, "in situ", le falta la cabeza por estar seccionada por una zanja posterior.

Espacio 2

En proceso de excavación.

Nivel superficial.

- Capa de asfalto.
- Revuelto moderno 45/50 cms.

Nivel a,

- Tierra suelta marrón con aljezones, siglos XIX-XVII, 40/50 cms.
- Pequeños carboncillos y aljezones con bolsadas de yesos, cerámicas siglos XVI-XIX, azulejos y opalinas azules, 35/40 cms. Cronología siglo XIX.
- Zapata.
- Fosa rellena con escaso material cerámico ¿siglo XVIII?
- Nivel de tierra marrón con fragmentos de ladrillos. Escaso material cerámico no representativo.
- Nivel de tierra marrón arcilloso. Escaso material cerámico. Cronología: ¿mediados siglo XVI?

Espacio 3

Bodega vaciada.

Espacio 4

Bodega vaciada.

Espacio 5

Zona de paso, pendiente de excavación.

Espacio 6

Zona de paso, pendiente de excavación

Espacio 7

Zona de paso, pendiente de excavación

1.4. SECTOR IV

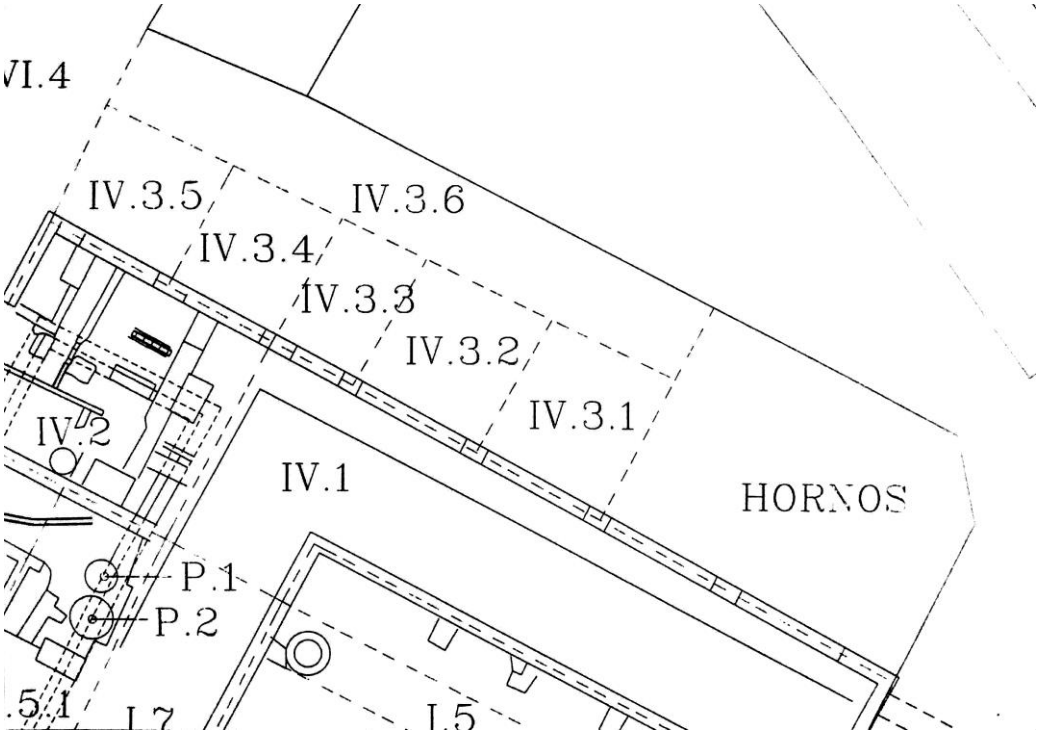


Ilustración IV_Plano Sector IV

Espacio 1

Nivel superficial

- Capa de asfalto y cantos grueso, 15 cms.

Nivel a,

- Material de relleno 2ª mitad del Siglo XIX: estucos. Azulejos, cerámica siglos XVI-XIX, 40 cms.
- Pavimento baldosa roja y blanca.

Espacio 2

Nivel superficial.

- Capa baldosas y mortero, 15 cms

Nivel a,

- Revuelto moderno-medieval, 30 cms.

Nivel b,

- Tierra marrón compacta, escasa cerámica medieval, junto a restos de tejas y ladrillos, 40 cms. Siglo XIII.

Espacio 3, 1

Nivel superficial.

- Base de un homo con aparejo de ladrillo y arcilla, 50 cms.

Nivel a,

- Revuelto con materiales procedentes del claustro del siglo XVI, que rellenan una bodega profunda.

Espacio 3, 2

En proceso de excavación.

Nivel superficial.

- Base de un horno con aparejo de ladrillo y arcilla, 50 cms.

Espacios 3,3; 3,4; 3,5 y 3,6

En proceso inicial de excavación.

En el primer tramo del espacio 3,6 se observa un relleno del siglo XIX de una bodega profunda.

1.5. SECTOR V

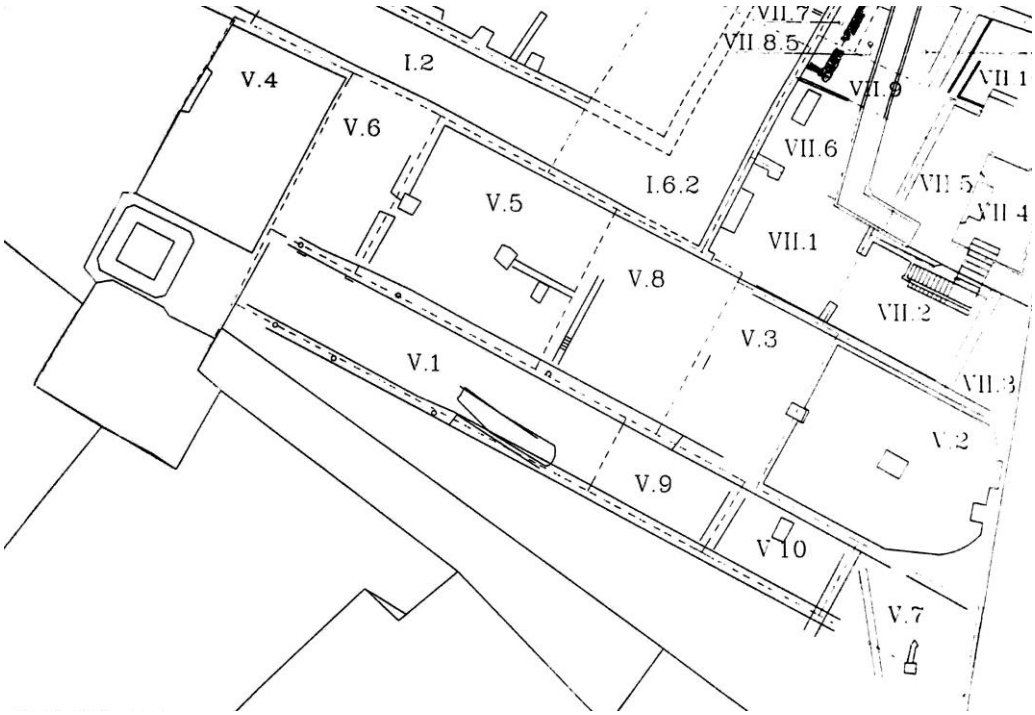


Ilustración V_Plano Sector V

Espacio 1

- Corresponde al subsuelo de un gran espacio con un paquete de tierras estériles hasta gravas. Por el procedimiento de encofrado, excavado en las tierras, se construyó en hormigón, durante la posguerra un gran plinto de cemento que fue utilizado como polvorín y que conectaba por un túnel con el Convento de las Mónicas y con otro pasadizo con la nave central de la iglesia.

Espacio 2

- Corresponde a una gran cripta rellena de escombro durante un momento impreciso de la segunda mitad del siglo XIX, que fue construida durante el siglo XVII y utilizada posteriormente por los militares durante algún tiempo.

Espacio 3

- Relleno de tierras estériles y gravas recargadas en época imprecisa.

Espacio 4

- Se trata de un espacio de notables dimensiones y de complejidad manifiesta que rodea a tres costados de la torre barroca.
- El subespacio más meridional tiene una compleja estratigrafía, que ofrece inversiones de niveles a consecuencia de remociones de época militar, y que van cronológicamente desde el siglo XIII hasta el actual. En torno a la torre se ha articulado una compleja retícula de cimentaciones de cal y canto que en algún caso son medievales y en otros barrocas.

Espacio 5

- Tierras predominantemente estériles, en ellas se excavó una cripta durante el siglo XVII que sería reutilizada y modificada por los militares al dotar al cuartel de un acceso desde la calle de Alonso V.
- Se conservan zapatas centrales de la iglesia barroca y una estructura que formaba parte del acceso al polvorín del espacio anejo nº 1.
- Se reconocieron tres enterramientos cristianos, uno todavía en curso de excavación.

Espacio 6

- Tierras estériles hasta gravas, excepto por un muro transversal de sillares reutilizados de posible cronología musulmana, y una zapata quizá barroca.

Espacio 7

- Con diversas obras llevadas a cabo en la segunda mitad del siglo XIX relacionadas con instalaciones para un complejo de prensas y lagares se aceite y vino.

Espacio 8

- Tramo de la iglesia totalmente alterado por los militares, los cuales realizaron remociones profundas y rellenaron con gravas y escombros.

Espacio 9 y 10

- Se corresponden con el crucero. Las cimentaciones fueron realizadas en el siglo XVII, con encofrado de yeso y cantos excavando las tierras hasta el nivel de gravas.
  En la cripta aparecieron los herrajes de un arcón del siglo XVII que pudo contener los restos de algún personaje representativo.

1.6. SECTOR VI

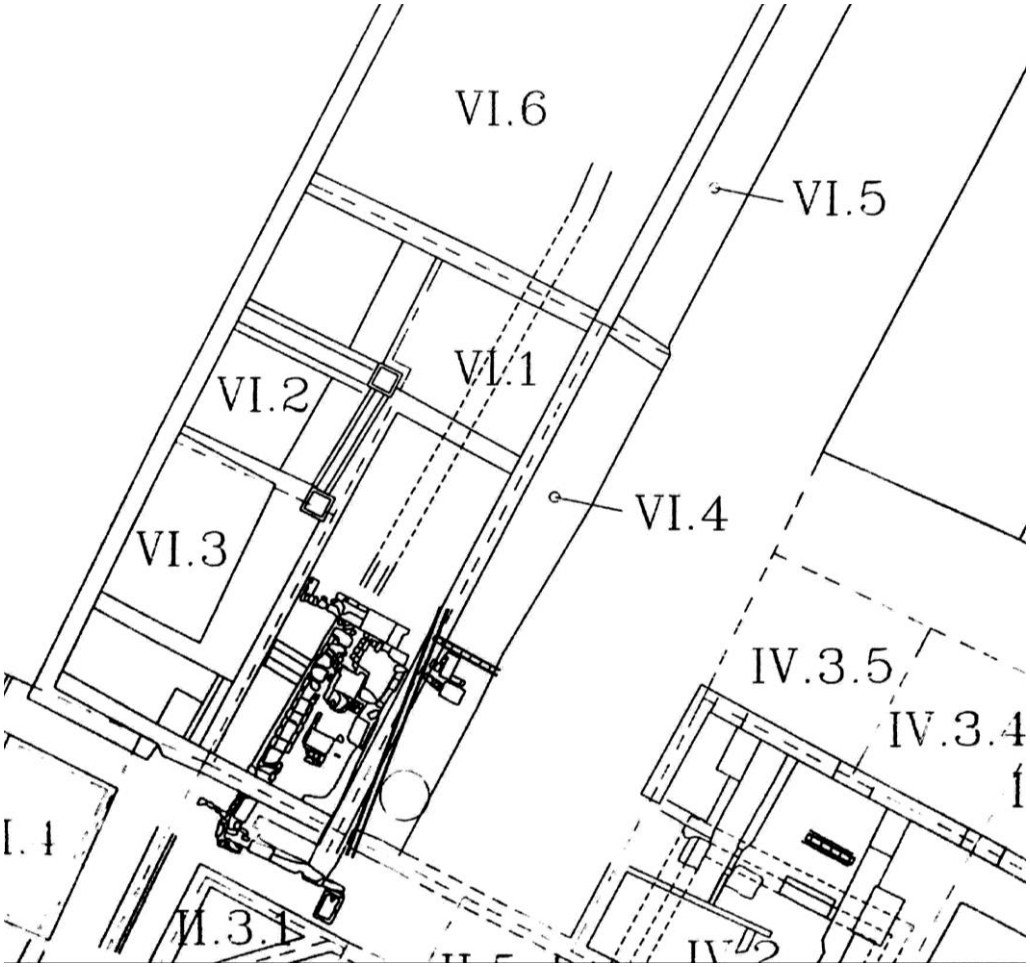


Ilustración VI_Plano Sector VI

Es el único que todavía no ha sido objeto de excavación desde la campaña 1991-1992, en cuya época se realizó un Importante trabajo. La excavación de los sectores vecinos está siendo fundamental para interpretar muchas de las estructuras que por falta de excavación de estas en su momento, dificultaban notablemente la Interpretación de las mismas.

A partir de ahora se acometerá la reanudación de los niveles pendientes en los diferentes espacios. Conviene recordar que el espacio VI alberga grandes depósitos de combustible de época militar que en consecuencia no han de ser excavados.

Queda todavía inédita la zona de paso hacia el patio de los edificios militares. De éste último salvo sorpresas no se esperan grandes novedades ya que constituyó en época agustina el sector de cuadras y corrales y en este momento alberga un gran depósito de agua que usaban los militares para amasar el pan. El interés se centrará sin duda en el espacio que correspondió a la antigua "librería".

En espacio 1, que era el de mayor complejidad, es como luego se verá donde más se ha avanzado en la interpretación de los restos.

1.7. SECTOR VII

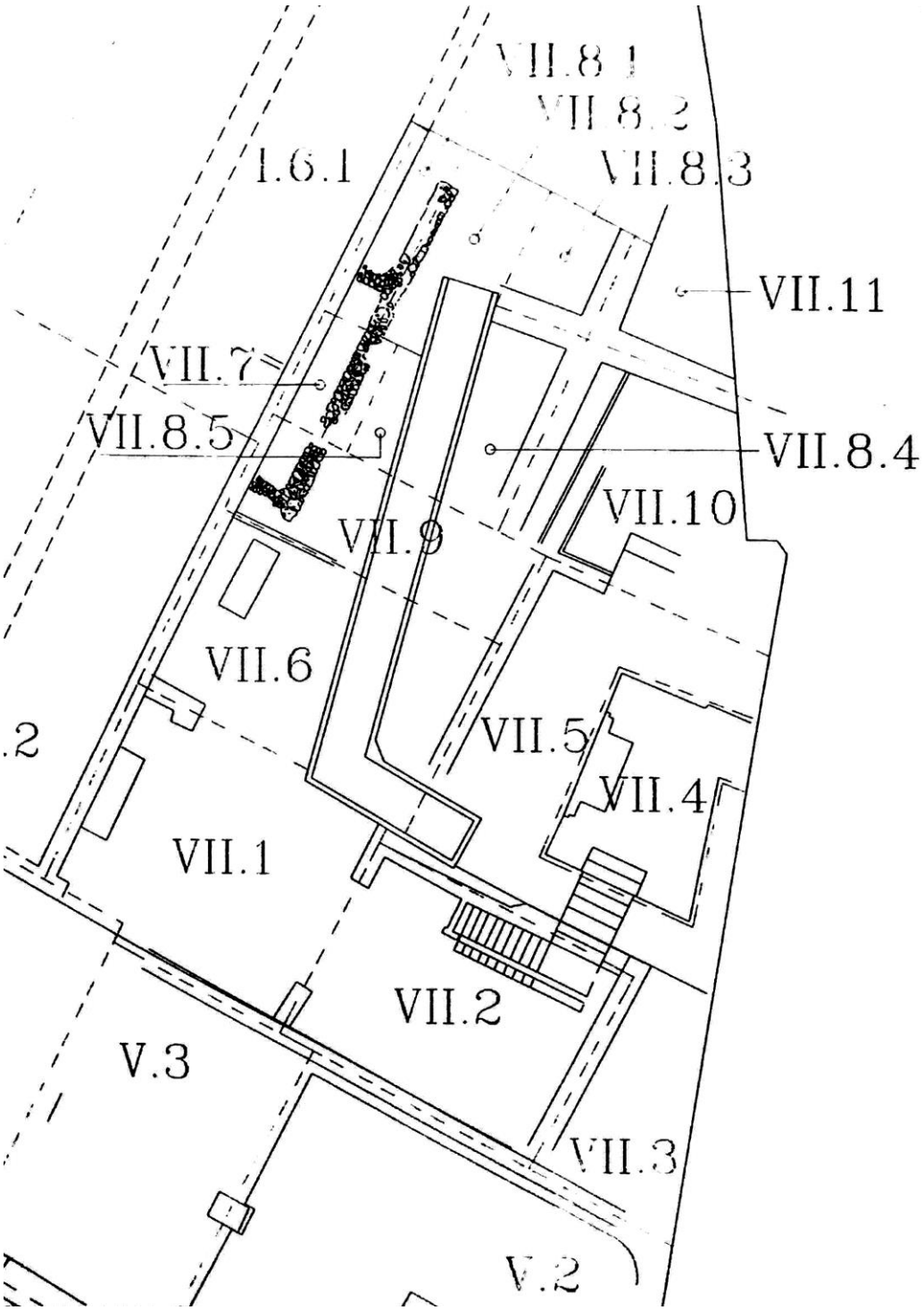


Ilustración VII_Plano Sector VII

Espacio 1

Nivel superficial.

- Asfalto y cantos rodados 15 cms.
- Capa de tierra de 5 cms.
- Capa de baldosas rojas

Pendiente de excavar bajo el suelo de baldosa.

Espacio 2

Nivel superficial.

- Asfalto y cantos rodados 15 cms.
- Pavimento de yeso a la almagra con cintas de azulejos.

Pendiente de excavar bajo el suelo de yeso.

Espacio 3

Posible colmatación de época militar.

Espacio 4

- Cripta vaciada, en su día, hundida y rellenada durante finales del siglo XIX con escombros procedentes del convento del siglo XVI, entre ellos salieron esgrafiados de tipo "rococó" que decoraban la cripta.

Espacio 5

Nivel superficial.

- Asfalto y cantos rodados 15 cms.
- Pavimento de yeso a la almagra con cintas de azulejos.

Pendiente de excavar bajo el suelo de yeso.

Espacios 6, 8 y 9

- Corresponden al carnerario. Las tumbas están en curso de excavación, correspondiendo a enterramientos cristianos, con diversas variantes de enterramiento.
- Las tumbas afectan de lleno a los niveles romanos, que los perforan y alteran. Se conservan estructuras romanas en forma de muros a lo largo de los espacios 9; 7 y 8, 1 que son los menos afectados por los enterramientos.

2. PLANO DE SECTORES DE EXCAVACIÓN

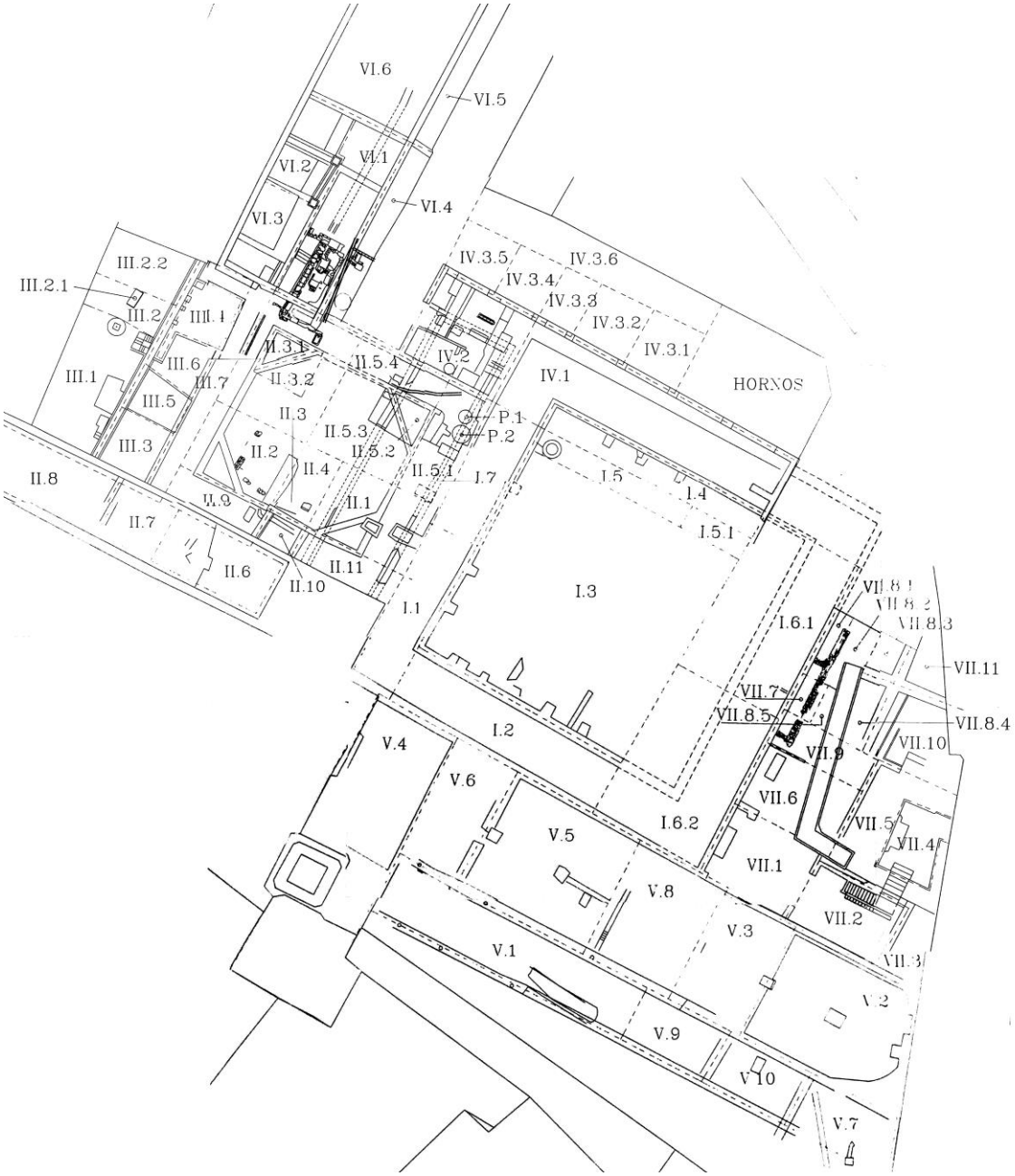


Ilustración VIII_Plano conjunto de sectores de excavación

3. SINTESIS POR PERIODOS

3.1. Fase ibero-romana [Ilustración VIII]

Los restos ibéricos y romanos aparecen extendidos prácticamente por todo el recinto del antiguo convento con diferentes niveles de ocupación, pero con tendencia a cronologías altas en la fase romana. Lamentablemente han sido muy alterados por construcciones posteriores. La hoja n° 1 muestra habitaciones, más o menos completas, y una pequeña red hidráulica que de momento aparece deslavazada pero que podremos conocer, a buen seguro bastante mejor, su conocimiento será mucho mejor cuando el proceso de excavación en todo el recinto esté concluido.

3.2. Fase islámica [Ilustración IX]

La necrópolis islámica se extiende por todo el recinto del convento. El número total de individuos exhumados hasta el momento pasa ya de los ochenta. La concentración mayor (en torno a los cincuenta) se encuentra en el subsuelo del edificio de los "Dormitorios nuevos", lindante a la plaza de San Agustín. En la hoja 2/7 se ofrece una representación parcial de los reconocidos en dicho lugar.

3.3. Convento franciscano [Ilustración X]

Del casi total desconocimiento de este convento, que no duró más de setenta años, empezamos a saber datos muy interesantes. Se ha podido reconocer el refectorio y su sistema constructivo, parte de la sala capitular y quizá parte del claustro. , aparte de canalizaciones para recogida de aguas de los edificios y posible emplazamiento de la pequeña iglesia.

3.4. Convento agustino durante los siglos XIV y XV [Ilustración XI]

Es mucho el avance experimentado sobre este convento del que conocemos la ubicación de la iglesia, con datos parciales de su planta, la posible ubicación de su torre, el claustro completo y algunas dependencias que faltan por confirmar.

3.5. Convento agustino del siglo XVI [Ilustración XII]

Sabemos de sus dos claustros vigentes hasta el final que se comunicaban por una doble arcada con dos puertas. Conocemos el refectorio nuevo, la sala capitular, la sacristía, el carnerario, la ubicación de las celdas de los frailes, la librería, la celda prioral, y parte de la iglesia y de la torre que seguían siendo como en el siglo anterior.

3.6. Convento agustino del siglo XVII-XVIII [Ilustración XII]

Con la reforma barroca el convento crece espectacularmente. La iglesia se transforma por completo y el convento se modifica en el costado N del claustro grande.
En el siglo XVIII se remodela la plaza de San Agustín y se construye el atrio de la iglesia, además de obras muy importantes como las decorativas de ambos claustros a cargo de grandes artistas.
Con la llegada de los militares en la segunda mitad del Siglo XIX pierde el convento su sentido como tal y se construyen nuevas edificaciones cuarteleras. La fachada principal de la plaza recibe modificaciones.

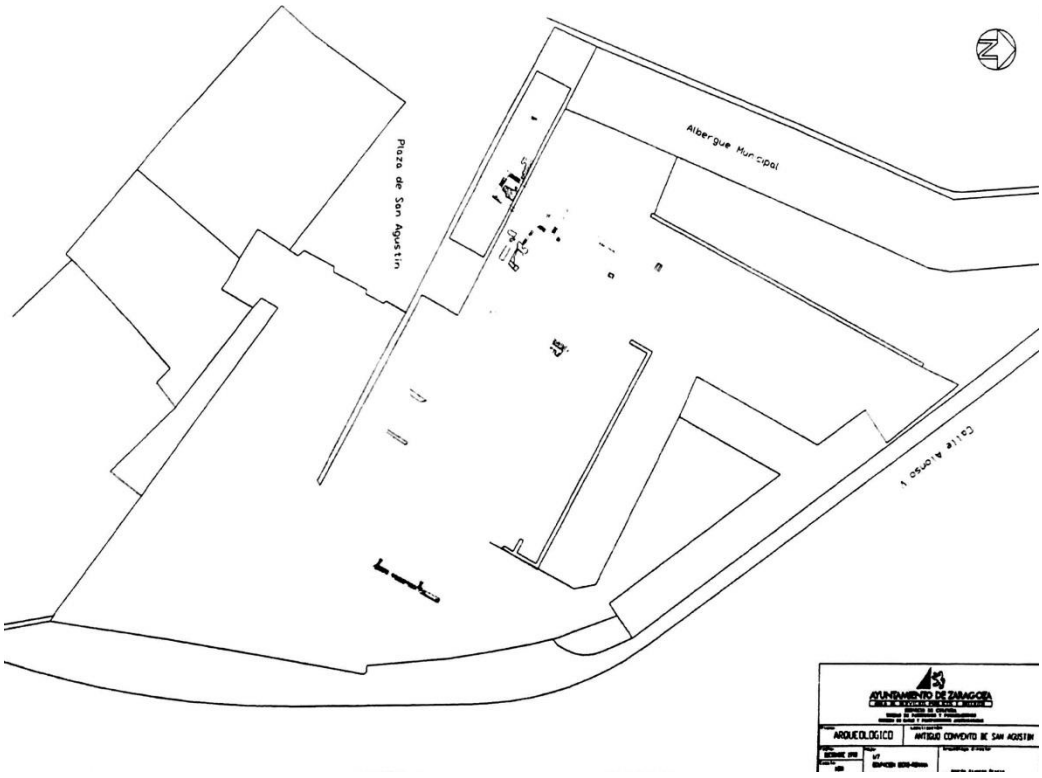


Ilustración IX_Fase ibero-romana

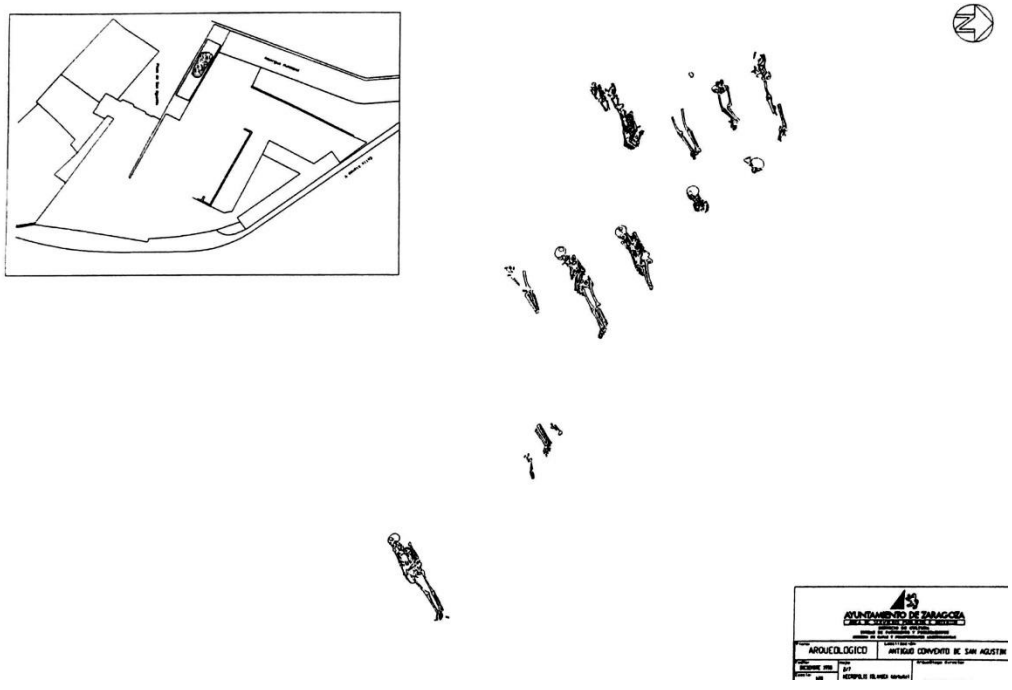


Ilustración X_Fase islámica

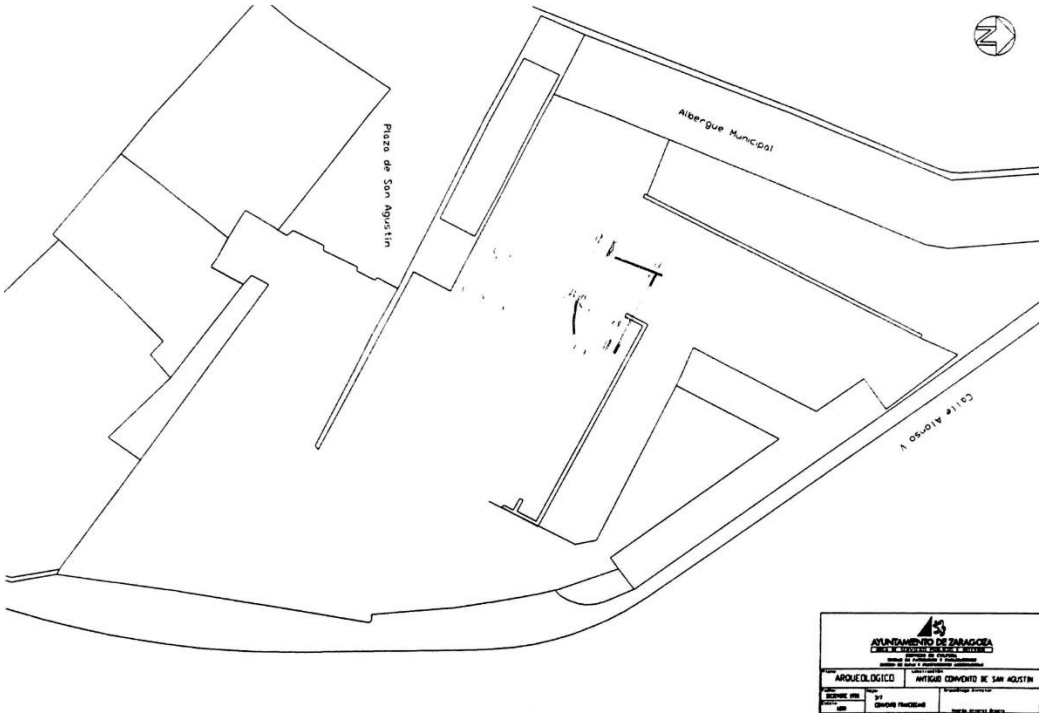


Ilustración XI_Convento franciscano

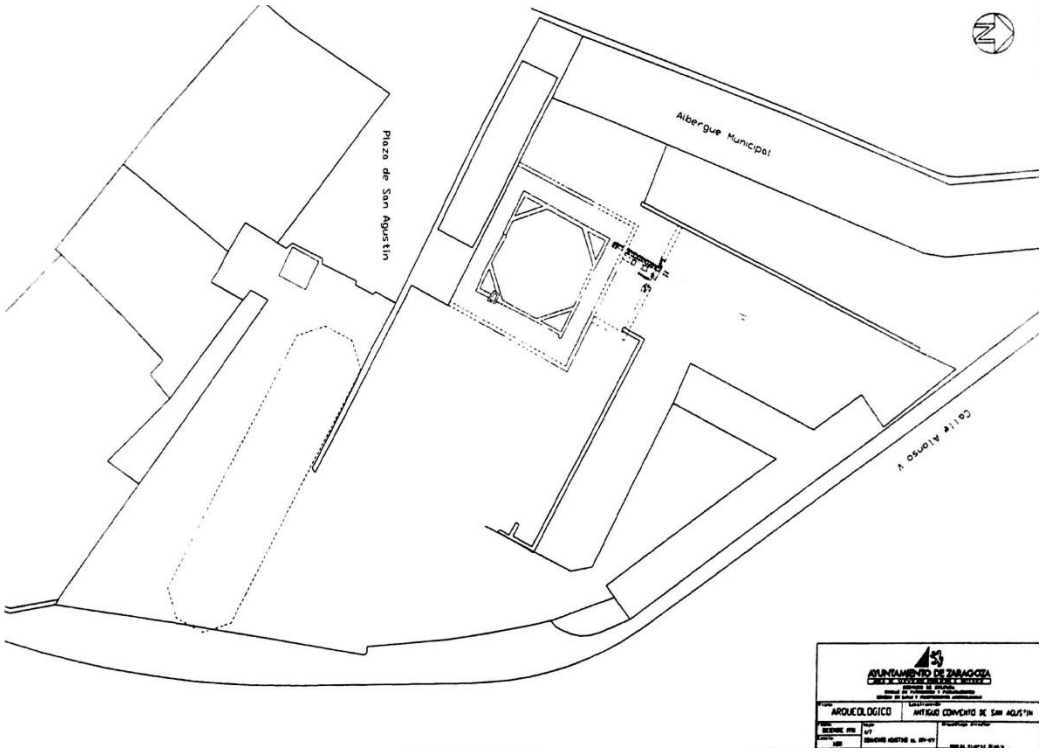


Ilustración XII_Convento agustino durante los siglos XIV y XV

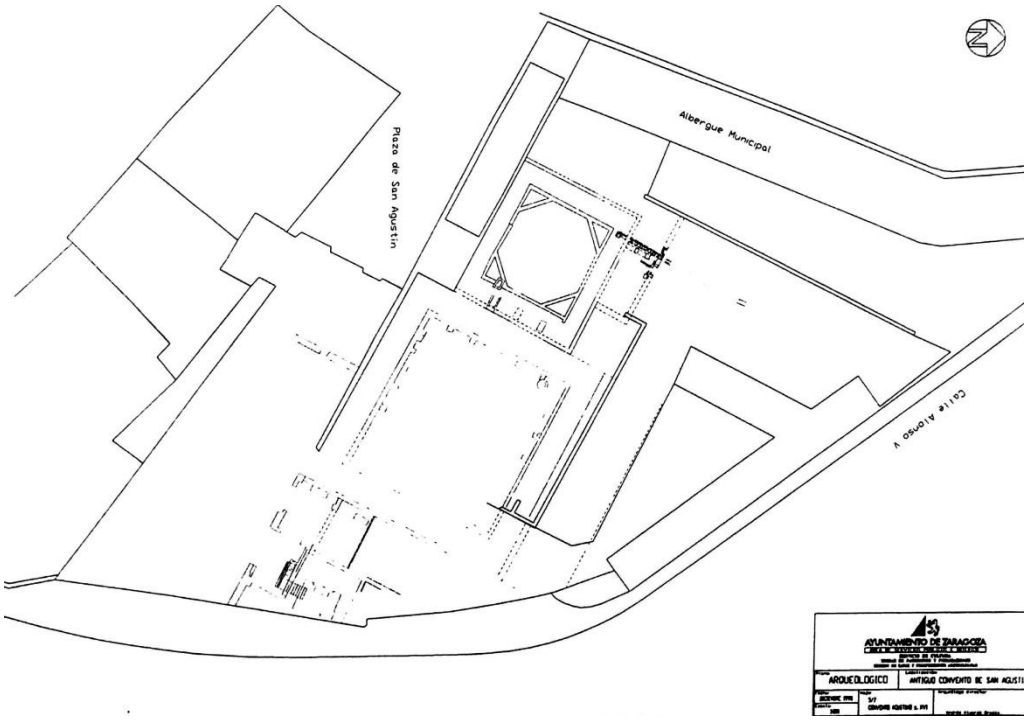


Ilustración XIII_Convento agustino del siglo XVI

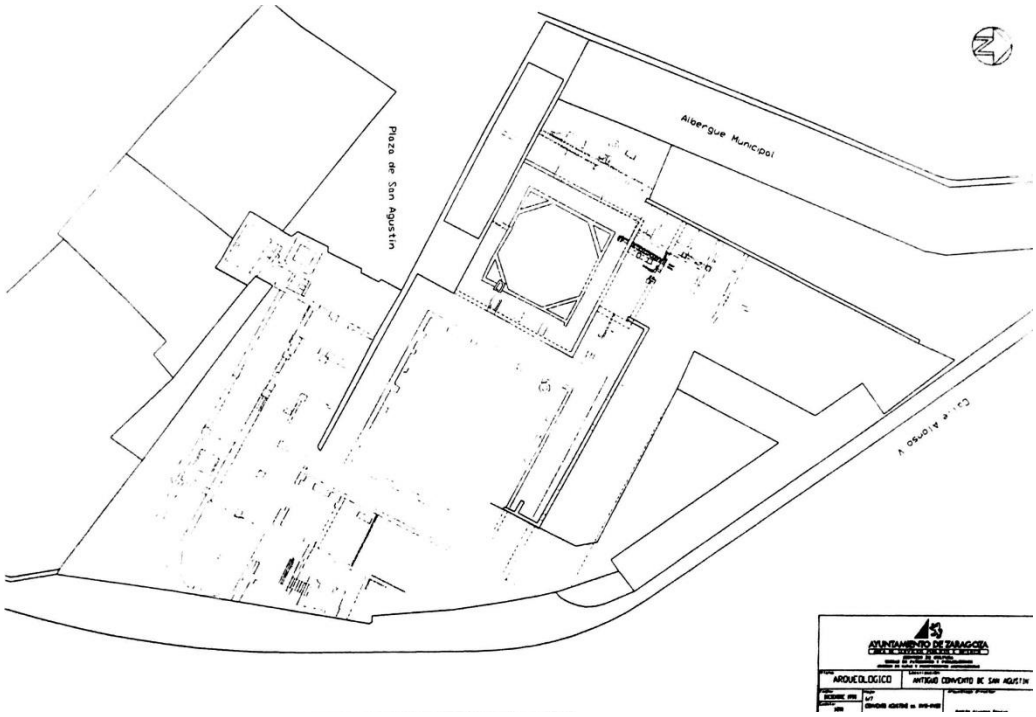


Ilustración XIV_Convento agustino del siglo XVII-XVIII

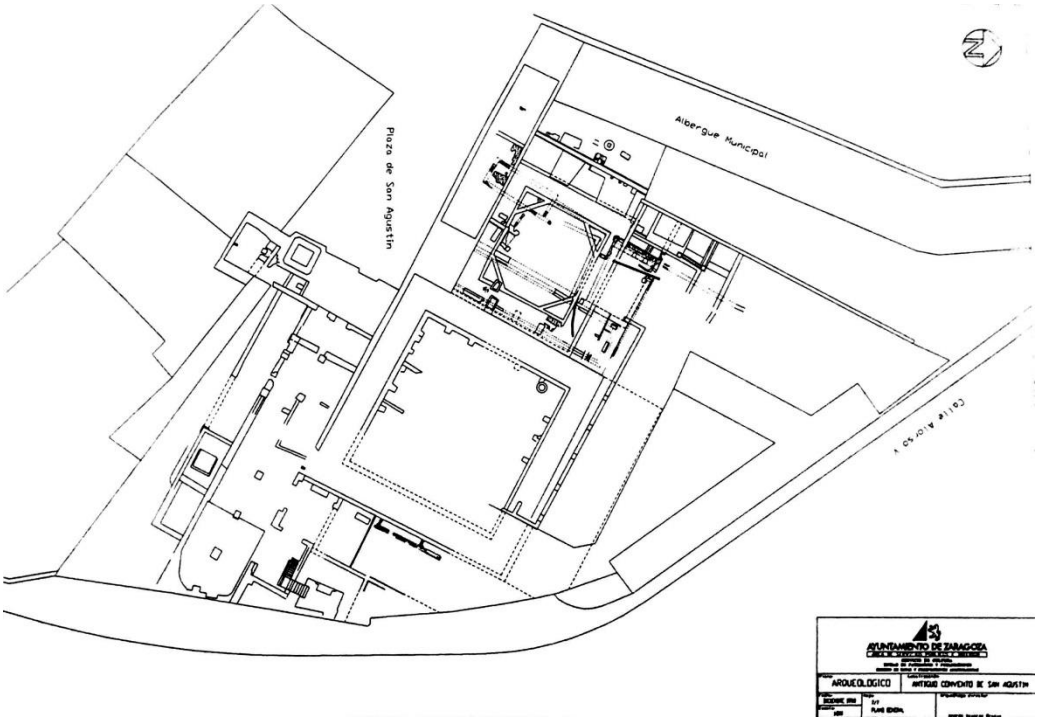


Ilustración XV_Convento agustino a partir del siglo XVIII. Llegada de los militares

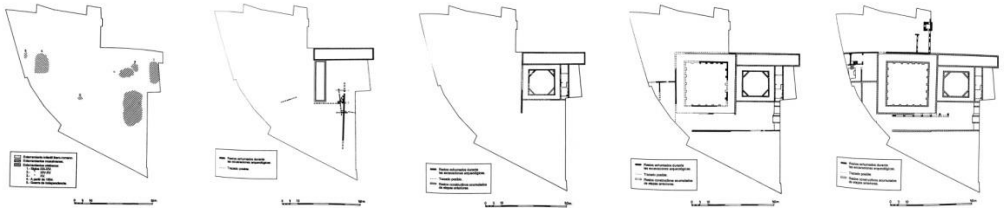


Ilustración XVI_Síntesis de las fases del convento

ESTUDIO GEOTÉCNICO

Este estudio geotécnico es la adaptación del estudio geotécnico del proyecto para el Pabellón de Ingreso del Centro de Historias de Zaragoza, ubicado en el solar colindante con una cota superficial 2.70 metros por encima de la del proyecto que ocupa esta memoria (cota absoluta +197.90m). No obstante, el solar en el que se ubica el proyecto presenta una superficie inclinada, existiendo terreno por encima de lo que se considera su cota 0.00m hasta alcanzar la cota del solar colindante.

1. INTRODUCCIÓN

Consultores Técnicos Asociados, S.A. ha realizado por encargo del Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza (Área de Urbanismo, Medio Ambiente e Infraestructuras), un estudio geotécnico del subsuelo de un solar situado en el antiguo convento de San Agustín, donde se prevé construir una Fundación de artistas.
El objeto del presente estudio geotécnico, es la determinación de las características físico-resistentes del suelo que servirá de apoyo a las cimentaciones que se proyectan y que condicionan las soluciones óptimas de cimentación, que se recogen en la presente memoria técnica.
En los correspondientes apartados y epígrafes que siguen, se recogen las ideas en las que se ha basado el planeamiento general del estudio, así como la descripción de los trabajos concretos realizados, sus resultados, etc.
Se han tenido en cuenta, además de los objetivos concretos del estudio, tanto las características geológicas y geotécnicas del terreno en que se inscriben las futuras obras, como la experiencia del equipo de personal técnico asignado para los trabajos de campo en casos similares.

2. SITUACIÓN GEOLÓGICA.

Geológicamente, el área de Zaragoza se dispone en la denominada Depresión Terciaria Ebro, situada entre la Cordillera Cadena Ibérica y Cordilleras Costero-Catalanas, constituidas por terrenos más antiguos, paleozoicos y mesozoicos.
El río Ebro en esta zona discurre de WNW a ESE y ligeramente desplazado al S de la mediana de la Depresión, la cual se caracteriza por sus amplios horizontes y sus formas más o menos tabulares, interrumpidas por numerosas "vales" que los disectan. La parte S del "Valle del Ebro" está formada por amplias llanuras de materiales blandos, erosionables, con contenidos apreciables de arcillas, yesos, así como niveles carbonatados que forman las partes altas del Terciario, dando origen a las "muelas".

2.1. Litoestratigrafía.

Dentro del Terciario del área más próxima a la ciudad de Zaragoza, pueden distinguirse dos tipos de zonas, delimitadas perfectamente por su litología.
Entre los materiales cuaternarios cabe distinguir cinco tipos diferentes; terrazas, glacis, rellenos de "vales", conos de deyección y rellenos de depresiones internas. Las terrazas, corresponden a los tres ríos principales: Ebro, Gállego y Huerva, si bien con extensión e importancia muy diferentes.
En el Ebro se han distinguido cuatro niveles, igual que en el Gállego, aunque hay grandes dificultades para delimitarlos pues, por una parte, aparecen frecuentemente alterados y deformados, aparte de no presentar un desarrollo lineal constante y por otra, el proceso de urbanización ha eliminado el desnivel de los ribazos en muchos En las deformaciones interviene de manera directa la alteración del substrato sobre el que se asientan aquéllas, yesos de la Formación Zaragoza. A menudo las estructuras de disolución y karstificación trascienden a las terrazas sobre ellos situadas.
Las terrazas superiores (T1 y T2) están constituidas litológicamente por gravas calcáreas y en menor medida silíceas, de tamaño medio (Md = 8 cm) con calcarenítica y cemento escaso calcomargoso. Pueden presentar niveles encostrados, denominados "mallacán" en la terminología local, así como intercalaciones limoarenosas. Las terrazas bajas (T3 y T4) están constituidas por unos 2 a 4 m. de material terrígeno limoso sobre gravas poligénicas con contenido variable de matriz limoarenosa.

3. CARACTERISTICAS DEL TERRENO

La zona investigada se encuentra situada muy próxima al río Ebro; de forma concreta, se sitúa en la terraza más baja, probablemente confundiéndose en profundidad con el aluvial del mismo río.

3.1. Características Litológicas.

Están formados estos materiales de terraza, por gravas arenosas heterométricas, subredondeadas y bolos. En ocasiones se presentan limos o algunos paquetes de arenas en forma de lentejones de muy variada extensión, intercalados dentro del depósito de gravas. En general en este sector próximo al cauce, las terrazas están constituidas por materiales compactos con escasa cementación (se mantienen verticales las paredes de excavación hasta profundidades de 3-4 m).

3.2. Características Geomorfológicas.

Corresponde a un área llana del casco histórico de Zaragoza, objeto de antiguos asentamientos, a juzgar por los restos de cimentaciones y edificaciones superpuestos o imbricados. En zonas como la que nos ocupa, la intensa ocupación urbanística, desde tiempos ya muy antiguos, favorece la existencia, a relativamente poca profundidad, de restos de dichas edificaciones o actuaciones antrópicas: muros antiguos, soleras, bodegas, cavidades, criptas, depósitos, rellenos y echadizos de todo tipo.

3.3. Características Hidrológicas.

El drenaje de esta zona es principalmente vertical descendente y subterráneo. Los niveles freáticos sufren frecuentes oscilaciones anuales reguladas fundamentalmente por los caudales de los ríos próximos (Ebro y Huerva), ya que los acuíferos de las terrazas bajas están interconectados con los acuíferos libres de los mismos. En particular, en las zonas más próximas a los cauces, la variación en altura de los niveles freáticos puede llegar a tener una gran incidencia constructiva (inundación de sótanos, humedades, etc.).

3.4. Características Geomecánicas Generales.

Con respecto a las gravas, el contenido de sulfatos, expresados en ión SO_3' es, en general, inferior a 0,09%. En los ensayos de penetración estándar (S.P.T.), el valor de N da generalmente rechazo (N=50). Como valores típicos de ángulo de rozamiento interno puede tomarse en las gravas ϕ= 30-35° y módulo de deformación E = 500 Kg/crn2 dependiendo en cada caso de la compacidad y densidad relativa de las mismas, que en todo caso deberá comprobarse en cada punto.

4. Trabajos realizados

De acuerdo con el programa previsto, el examen y reconocimiento del subsuelo se ha llevado a cabo mediante sondeos con recuperación de testigo continuo, ensayos de penetración dinámica tipo Borros, toma de muestras representativas, colocación de tubos piezométricos, etc.

Sobre las muestras extraídas en los sondeos, se han realizado una serie de ensayos en el laboratorio.

4.1. Trabajos de campo

Ensayos de penetración dinámica tipo Borros

El ensayo continuo de penetración dinámica consiste en clavar en el terreno una puntaza maciza de hierro, situada en el extremo de una varilla. Este varillaje tiene un diámetro inferior al de la puntaza para evitar el rozamiento del mismo con el suelo. La puntaza es prismática de base cuadrada, con un área de 16 cm^2, una altura de 4 cm y ángulo de 45° en el vértice. El varillaje tiene un diámetro de 32 mm y la maza tiene un peso de 65 Kg y se deja caer desde una altura de 50 cm. La resistencia del terreno a la penetración dinámica, se expresa por el número de golpes necesarios para clavar la varilla una longitud de 20cm. Dicho número de golpes se designará, en lo sucesivo por N_{20}.

Debe extremarse el cuidado en la utilización de los penetrómetros cuando el terreno contenga gravas, bolos o capas cementadas, así como en la definición de niveles de terreno competente a partir de los rechazos obtenidos. Con este método se determinan las presiones de trabajo admisibles, por consideración de rotura del terreno, en función del golpeo y nivel de apoyo de la cimentación. Además,

se deberá siempre comprobar si los asientos son admisibles para las presiones de trabajo obtenidas (problema común a todos los penetrómetros).

- Realización del ensayo

  Introducida la primera varilla en la meseta de guía, se comienza por fijar la puntaza a su extremo por debajo de la misma y se procede a situar la meseta en su posición definitiva. Como la puntaza sobresale por su parte inferior, al poner la meseta horizontal, se clava en parte en el terreno. Dado que esta magnitud que se introduce normalmente es del orden de 20 cm, no se consideran los golpes correspondientes a esta primera división. La velocidad de golpeo de la maza es siempre de 30 golpes por minuto. Se dará por finalizado el ensayo cuando dadas 2 andanadas, de 100 golpes cada una, la penetración obtenida sea igual o inferior a 5 cm en cada una de ellas aisladamente. Siempre que la penetración sea inferior a 20 cm, el número de golpes que se considerará será el proporcional correspondiente.

- Cálculo de resultados

  Con base en los resultados del ensayo de penetración Borros, se puede calcular la resistencia dinámica del terreno utilizando la fórmula holandesa de hinca:

$$Qd = \frac{\mathrm{Pm}^2 \times \mathrm{H}}{(\mathrm{Pm}+\mathrm{Pp})A\ 20/\mathrm{N}_{20}}$$, dónde:

  Qd = Resistencia dinámica unitaria en Kg/cm^2
  Pm = Peso de la maza (65 Kg)
  H = Altura de calda libre (50 cm)
  Pp = Peso de la puntaza y cabeza de golpeo (1,5 Kg) + varillas (8,84 Kg/m)
  A = Sección de la puntaza (16 cm^2)
  $20/N_{20}$ = Penetración por golpe (cm)

  Según Buisson (1.952) el valor de la resistencia dinámica, Qd, puede correlacionarse con la resistencia unitaria en punta, Rp, mediante un coeficiente que varía entre 0,50 y 0,75 según el tipo de terreno.
  Excepcionalmente este coeficiente puede alcanzar el valor 0,3 en suelos de consistencia blanda o aproximarse a 1,0 en suelos granulares muy compactos con partículas gruesas. Según G. Sanglerat (1.965): "en los casos más corrientes de las cimentaciones de base ancha, en terreno homogéneo, se obtiene un orden de magnitud de la presión de trabajo admisible para el suelo, dividiendo por 20 la resistencia dinámica dada por el ensayo con el penetrómetro". Esta opinión coincide con la expresada por la fórmula de Meyerhof (1.975) para el caso de arenas que dice que: "la presión trabajo admisible es aproximadamente igual al asiento en pulgadas, multiplicado por la resistencia en punta y dividido por 40".

- Resultados obtenidos

  En los gráficos de los anexos (98138-GT/06-09) se representan los resultados obtenidos en esta campaña. En ellos se incluye, ya desarrollado, el cálculo de resistencia estática del terreno a diferentes profundidades, utilizando las fórmulas anteriores. Asimismo, incluimos en los anexos un cuadro de correlación entre los diferentes de penetración que permite establecer, de manera empírica, las principales propi geotécnicas de los suelos, según sea su naturaleza cohesiva o granular.

  Se han alcanzado las siguientes profundidades antes de producirse el rechazo:

PENETROMETRO Nº	PROFUNDIDAD DE RECHAZO (m)
P-1	**1,20**
P-2	**1,20**
P-3	**3,80**
P-4	**3,40**

  Tanto la observación detenida de los diagramas de penetración, recogidos en los gráficos 98138-GT/06-09 de los anexos, como el conocimiento de la geología y geotecnia de este sector de la ciudad, ponen de manifiesto que la resistencia es en todos los casos muy parecida, así como las profundidades de rechazo obtenidas si se tiene en cuenta la ubicación de los puntos de ensayo y sus

cotas relativas respecto de la superficie actual de la parcela y plano de referencia (ver perfil resistente del terreno 98138-GT/06-09 en anexos).
Los espesores, naturaleza y compacidad de los distintos niveles localizados en el subsuelo son por ello muy similares, y se corresponden suficientemente bien con las mediciones y observaciones realizadas en los sondeos.
Por esta razón de homogeneidad, se puede asignar a cada uno de los niveles registrados, la resistencia y compacidad deducidas a partir de los ensayos de penetración realizados.

Sondeos

Se han llevado a cabo tres (3) sondeos verticales por el sistema de rotación con extracción de testigo continuo de 118 mm de diámetro inicial.
La cota de la boca del sondeo y las profundidades alcanzadas en cada caso, han sido las siguientes:

Sondeo nº	Cota absoluta (m)	Profundidad (m.)
S-1	**200,20**	**14,80**
S-2	**198,90**	**14.40**
S-3	**200,60**	**14.20**

Después de la observación detallada del testigo, se han los correspondientes cortes litológicos de los sondeos, reflejados en los 98138-GT/03-05.
En dichos gráficos, se incluyen el tipo de perforación, capas atravesadas, espesor y descripción de las mismas, ensayos estándar y otros datos complementarios.

Ensayos Estándar (SPT)

Se han llevado a cabo diecisiete (17) ensayos estándard SPT, en el interior de los sondeos fundamentalmente en los niveles granulares y a partir de la cota prevista de excavación.
Este ensayo da una medida de la compacidad del suelo y consiste en introducir la cuchara estándard 30cm. en el terreno mediante el golpeo de una maza de 63,5 Kg. que cae libremente desde una altura de 76cm.
Para realizar este ensayo se efectúa primeramente una limpieza del sondeo y se realiza una penetración de 15 cm. que no se contabilizan por estimar que el suelo puede estar alterado como consecuencia de la perforación.
Se inicia entonces el ensayo de penetración propiamente dicho que permite a su vez, dependiendo de la naturaleza del terreno, la extracción de una muestra representativa del suelo.
Los ensayos de penetración estándar (SPT), particularmente en suelos granulares o de comportamiento resistente fundamentalmente de tipo friccional, permiten, a través de relaciones empíricas, evaluar las propiedades geomecánicas de los materiales.
En los gráficos 98138-GT/03-05 figuran los golpeos obtenidos. Se considera rechazo (N=R) cuando el golpeo supera los 50 golpes para los 30 cm. de penetración.
En el primer nivel de gravas arenosas (terreno natural) los golpeos son ya muy elevados, alcanzándose valores de N=R en la mayoría de los ensayos realizados, por lo que se puede afirmar que se trata de un material compacto, con ángulo de rozamiento interno alto y elevada densidad relativa.
En nivel inferior de gravas con arenas y bolos, los golpeos obtenidos en los ensayos son más elevados para penetraciones más cortas de la puntaza. Por esta razón, estas gravas presentan un nivel de compacidad y resistencia muy alta y por ello se considera como un terreno "muy firme".

Toma de Muestras

La naturaleza no cohesiva del terreno natural en el nivel de gravas arenosas y bolos, ha permitido únicamente la toma de diez (10) muestras representativas en los sondeos y excavaciones abiertas de las cuales se han seleccionado cinco. Sobre estas muestras del testigo extraído, se han realizado ensayos de identificación y de agresividad.
Las profundidades correspondientes a las que se tomaron las distintas muestras figuran en los gráficos 98138-GT/03-05.

4.2. Ensayos de Laboratorio.

Dentro del conjunto de trabajos encaminados a conocer las características del terreno, los ensayos de laboratorio definen junto con los ensayos "in situ" los parámetros geotécnicos fundamentales utilizados en el cálculo de la capacidad portante y empujes del terreno.
Con las muestras procedentes de la investigación realizada en campo se han efectuado ensayos de identificación que permiten clasificar y valorar los distintos tipos de suelo. Así mismo se han realizado ensayos de agresividad del suelo.

El tipo y número de ensayos realizados ha sido el siguiente:

Ensayo	Número
- Determinación de la no plasticidad	5
- Granulometrías por tamizado	5
- Sulfatos	5

Los ensayos realizados y sus resultados figuran en el cuadro general de ensayos de laboratorio, gráfico 98138-GT/10 de los anexos.

Descripción del Material

El subsuelo del solar consta, desde la superficie actual (2,70 m por encima de la cota 0 del proyecto), de un primer nivel de rellenos antrópicos muy heterogéneos que forman parte de restos enterrados de antiguas edificaciones: muros, soleras, cavidades etc., actualmente puestos al descubierto por las labores de excavación arqueológicas realizadas.
Alcanza un espesor máximo respecto del plano de referencia (ver perfil estratigráfico 98138-GT/02) de 2,60 m deducido por las excavaciones que actualmente se están realizando, aunque en la mayor parte de la parcela no supera 1,50 m.
Por debajo del nivel de rellenos antrópicos y restos arqueológicos, aparecen unas gravas arenosas muy compactas, con matriz limo-arenosa marrón claro. Este nivel presenta media-alta compacidad en la totalidad de los lugares donde se ha investigado.
Se registra por debajo del nivel de gravas y a la profundidad de 3,90-4,20 m, un nivel de limos arenosos marrones, intercalado entre el nivel de gravas, con un espesor máximo registrado de 2,60 m.
Por debajo de estos dos niveles, aparece un tercer nivel granular constituido por gravas gruesas con bolos dispersos, heterométricas, de cantos redondeados y poligénicas de cuarcíticas y calizas con escasa matriz arenosa y bajo contenido en finos. Alcanzan estos materiales hasta el final de todos los sondeos realizados, presentando una elevada compacidad con N=R.
Por datos de geología superficial y experiencia en la zona, se sabe que el espesor de este depósito de terraza baja, puede ser superior a los 15 m, dependiendo de su cota relativa y distancia en relación al río.
A la vista de la investigación realizada, se puede afirmar que cl solar presenta una distribución homogénea y regular de los distintos tipos de materiales registrados en toda su superficie y que las tres capas o niveles anteriormente definidos en cl subsuelo, presentan la suficiente continuidad, exceptuando el lentejón limoso intercalado entre los dos depósitos de gravas.
A continuación se comentan cada uno de los ensayos de laboratorio realizados sobre los materiales anteriormente descritos y los valores obtenidos.

No Plasticidad

La matriz de las gravas tanto en su nivel superior como inferior, resulta ser en todas las muestras No Plástico, dado que es fundamentalmente arenosa, en ocasiones con limo y carece en consecuencia de plasticidad.

Granulometrías

La determinación de los distintos tamaños que constituyen los materiales analizados se ha efectuado por tamizado. La representación gráfica de los distintos tamaños de partículas se ha realizado mediante curvas acumulativas (ver gráficos 98138GT/11-15). Los parámetros característicos del material son:

Sondeo nº	Profundidad (m)	Gravas (%)	Arenas L + Ar (%)	Finos (%)	D_{50} (mm)
S-1	**2,50 – 3,00**	**72.2**	**19.6**	**8.2**	**8.50**
S-2	**1,50 – 2,00**	**63.5**	**25.6**	**10.9**	**5.60**
S-2	**7,00 – 7,50**	**77.1**	**18.0**	**4.9**	**14.2**
S-3	**2,60 – 3,00**	**89.5**	**9.3**	**1.2**	**20.0**
S-3	**6,70 – 7,00**	**97.8**	**2.2**	**0.7**	**45.0**

Se han considerado, como parámetros característicos, además de los porcentajes de gravas, arenas y finos, el D_{50} o tamaño promedio que nos indica el diámetro por encima del cual el 50% de la muestra es mayor y el 50% menor que él. A la vista de estos resultados se pueden clasificar los materiales ensayados como suelos granulares gruesos constituidos por gravas con matriz arenosa y bajo contenido en finos.

Sulfatos. Agresividad

La presencia o no de sulfatos solubles en el suelo es de gran importancia determinarla, pues los mismos son agresivos para los hormigones normales

Los ensayos realizados según la Norma UNE-7-392-75, indican que el suelo natural presenta, un contenido en sulfatos muy inferior al 0,1% (ligeros indicios). Por ello, teniendo en cuenta la gran profundidad del freático (no detectado en los sondeos) y la relativa impermeabilidad de las calzadas, no será necesario adoptar precauciones especiales en cuanto al cemento a emplear en la dosificación del hormigón de las cimentaciones.

4.3. Características complementarias

Topografía y servicios

El solar investigado está limitado por edificaciones en una buena parte de su perímetro. Como consecuencia de las labores de excavación arqueológica realizadas con anterioridad, la superficie actual de la parcela se encuentra muy modificada, presentando pozos, zanjas y otras irregularidades.

La parcela no posee interiormente servicios de ningún tipo. Todos los servicios, discurren en la actualidad enterrados por los viales de la calle Asalto y calle Alonso V.

Obstáculos

Los únicos obstáculos que existen en el solar y que condicionan de algún modo la preparación del mismo y las obras previstas, son los pozos y zanjas descubiertas, dejadas por las labores de excavación arqueológica, así como restos de soleras, muros, rellenos, escombros etc.

Accesos

Se accede directamente a la parcela desde la calle Asalto a través de dos portones existentes en la valla perimetral de la propiedad.

5. CARACTERISTICAS DEL TERRENO

5.1. Corte litológico y resumen de parámetros geotécnicos.

Aunque ya se mencionaron anteriormente, se hará aquí un comentario más detallado de las características de cada uno de los niveles que constituyen el subsuelo de la parcela, indicando además los parámetros geotécnicos asignables a los mismos. Estos parámetros se han obtenido principalmente en los trabajos de campo, laboratorio y gabinete por referencia a la experiencia reconocida sobre estos materiales.

NIVEL “A”: Nivel de rellenos antrópicos (+2.70m sobre cota de proyecto)

Este nivel es el primero que aparece en el subsuelo de la parcela investigada. Alcanza un espesor medio de 1,40 m. y máximo de 2,60 m. en la zona aneja a los muros de las edificaciones existentes (SE), respecto del plano de referencia que se representa en el plano 98138-GT/02.

Por su baja compacidad en algunos puntos, reducida resistencia al corte y considerable deformabilidad, este nivel carece de interés desde el punto de vista geotécnico, debiendo ser rechazado como terreno para apoyar sobre ningún tipo de estructura o cimentación.

Por las razones mencionadas, este nivel deberá excavarse en las labores de acondicionamiento de la parcela, previas a la construcción de los sótanos.
Con relación a los empujes sobre muros pueden tomarse los siguientes parámetros geotécnicos:

$\gamma = 1{,}75\ T/m^3$
$\phi' = 27°$
$c' = 0{,}00\ Kg/cm^2$

NIVEL "B": Nivel superior de gravas arenosas de compacidad media-alta

Debajo del nivel anterior de rellenos, se registra un nivel de gravas arenosas con niveles de bolos hacia la base. Alcanzan una profundidad máxima de 4,60 m. en las calicatas de prospección arqueológica y los sondeos S-1 y S-3, con un espesor medio en toda la parcela de unos 3,00 m.
A la vista de los resultados obtenidos en los ensayos de penetración tipo Borros y SPT, se puede considerar que el nivel presenta un grado de compacidad muy alto sin llegar a la cementación, dada la naturaleza textural de las gravas de estructura granosostenida.
A estos materiales granulares, se les pueden asignar los siguientes parámetros geotécnicos:

- Granulometrías:
  - Pasa tamiz T # 0,080 1.2-10.9%
  - Retenido en tamiz T # 2 10.5-36.5%
- Plasticidad de la fracción fina:
  - Límite Líquido Wl = N.P.
  - Límite Plástico Wp = N.P.
  - Índice de Plasticidad Ip = N.P.
- Agresividad:
  - Contenido en sulfatos Ligeros indicios
- Valor de N en el ensayo SPT N= R (Rechazo)

NIVEL "C": Nivel intermedio de limos arenosos de compacidad media-alta

Debajo del nivel anterior de gravas, se detecta un nivel lenticular de superficies canaliformes de limos arenosos y arenas finas de coloración marrón ocrécea y consistencia media. Alcanzan una profundidad máxima de 6,80 m en el sondeo S-2.
Los ensayos de penetración tipo SPT, se puede considerar que el nivel presenta un grado de compacidad medio, con golpeos próximos a N = 20.
A estos materiales granulares, se les pueden asignar los siguientes parámetros geotécnicos:

- Granulometrías:
  - Pasa tamiz T # 0,080 65-80%
  - Retenido en tamiz T # 2 20-25%
- Plasticidad de la fracción fina:
  - Límite Líquido Wl = N.P.
  - Límite Plástico Wp = N.P.
  - Índice de Plasticidad Ip = N.P.
- Agresividad:
  - Contenido en sulfatos Ligeros indicios
- Valor de N en el ensayo SPT N = 20 (Rechazo)

NIVEL "D": Nivel inferior de gravas arenosas de compacidad media-alta

Debajo del nivel limoarenoso, se registra de nuevo un nivel de gravas arenosas subredondeadas y heterométricas medias y gruesas. Se detectan hasta el final de los sondeos realizados en la parcela (máximo 15 m).
A la vista de los resultados obtenidos en los ensayos de penetración tipo SPT, se puede considerar que el nivel presenta un grado de compacidad muy alto debido a un fenómeno de consolidación litostática por el propio peso de los niveles suprayacentes.
A estos materiales granulares, se les pueden asignar los siguientes parámetros geotécnicos:

- Granulometrías:
  Pasa tamiz T # 0,080 0.7-4.9 %
  Retenido en tamiz T # 2 2.9-22.9 %
- Plasticidad de la fracción fina:
  Límite líquido Wl = N.P.
  Límite plástico Wp = N.P.
  Índice de plasticidad Ip = N.P.
- Agresividad:
  Contenido en sulfatos Ligeros indicios
- Valor de N en el ensayo SPT N = R (Rechazo)

5.2. Capacidad portante y deformabilidad.

Para estar correctamente diseñada una cimentación, debe cumplir las condiciones siguientes:

- Transmitir al terreno las cargas con deformaciones (asientos) tolerables, garantizando una seguridad suficiente frente a la rotura o hundimiento.
- Poseer suficiente resistencia como elemento estructural.
- No resultar afectada por la eventual agresividad del terreno.
- Estar suficientemente protegida frente a las modificaciones naturales o artificiales del entorno: helada, cambios de volumen, variaciones del nivel freático, efectos dinámicos, excavaciones próximas, etc.

El nivel superior de gravas y bolos con matriz arenosa, de elevada compacidad (Nivel B) se considera el más apto de los investigados para recibir cargas permanentes, como las que se transmiten a la cimentación de un edificio.
Cimentar superficialmente mediante zapatas sobre materiales granulares gruesos, plantea algunos inconvenientes, no obstante la seguridad que existe frente al hundimiento, pues debido a su heterogeneidad granulométrica, pueden dar lugar a asientos diferenciales, sobre todo en el caso de que la matriz sea abundante y plástica lo cual no es el caso.
Tanto la estimación de las propiedades mecánicas como de la deformabilidad del terreno, en las gravas gruesas con bolos, tropieza con dificultades por el gran tamaño de los cantos, que excluyen cualquier ensayo convencional de laboratorio.
De la observación del testigo recuperado en los sondeos, así como de los datos de resistencia a la penetración obtenidos de los penetrómetros y ensayos SPT, puede contarse para este material, con los siguientes parámetros resistentes:

$\gamma = 2{,}10\ T/m^3$
$\phi' = 35°$
$c' = 0{,}00\ Kg/cm^2$

Con estos parámetros geotécnicos, se limita la tensión máxima admisible, en cimentación superficial, que para este caso es de $\sigma_{adm} = 3{,}0\ Kg/cm^2$.
Las razones para recomendar dicha tensión admisible en estas gravas, son las siguientes:

- Espesor en la vertical.
  Se ha podido constatar mediante los sondeos que existen pocas variaciones de espesor del Nivel B en el solar investigado. Por datos de geología y experiencia geotécnica en la zona, se sabe que el espesor de este nivel puede superar los 5 m.

- Compacidad en la vertical y en la horizontal.
  Los ensayos SPT ponen de manifiesto la elevada compacidad y resistencia del nivel en todos los sondeos realizados. Aplicando la fórmula de Terzaghi y Peck (1948):

$\sigma_{adm} = (N * s/12) [(B + 0,3 / B)^2]$ (1)

siendo en este caso:

B (ancho de zapata supuesto)		=	2,0 m
s (asiento torelable en pulgadas)		= 1"	2,54 cm.
N_{SPT}	=	50	

Aplicando (1) con los datos señalados se obtiene σ_{adm} = 4,4 Kg/cm²

- Ausencia de nivel freático próximo a la cimentación.
Durante la realización de los sondeos no ha aparecido nivel freático, por lo que no son esperables ascensos del mismo, mucho menos hasta la superficie o plano de cimentación previsto (2,40 m en zapatas superficiales sin sótano y 6,50 m en zonas del edificio donde se prevé construir sótano).

- Consideración de asientos.
Se pueden admitir, para el nivel de cimentación propuesto, los parámetros geotécnicos siguientes:

γ = 2,10 Tn/m^3
ϕ' = 35°
c' = 0,00 Kg/cm²
E' = 500 Kp/cm²

Además, se tendrá en cuenta que las gravas presentan en general un bajo contenido en finos (<10%) y que estos finos son de baja o nula plasticidad. Con los parámetros anteriores y utilizando la fórmula del asiento elástico:

$S = q \times B \times (1 - \mu^2) \times Ip/E$ (2)

$S = 4,0 \times 200 \times (1 - 0,20^2) \times 0,85/500 < 1,5$ cm.

Es decir, el asiento de una supuesta zapata de lado B = 2 m que transmita al terreno granular de gravas arenosas, una tensión de σ_{adm} = 4 Kg/cm², es menor que 1,5 cm valor este que puede considerarse válido.
Al tratarse de materiales granulares gruesos, de elevada permeabilidad, los asientos que se produzcan serán eminentemente de tipo elástico y prácticamente coincidentes con la aplicación de las cargas.
Si se construyen sótanos, los asientos que se produzcan bajo la solera debido a sobrecargas serán prácticamente despreciables.
Dado que por debajo del nivel superior de gravas aparece un nivel intercalado de limos arenosos y arenas finas de consistencia media, el valor de la carga admisible calculado para las gravas a σ_{adm} = 4Kg/cm², deberá rebajarse convenientemente a σ_{adm} = 3 Kg/cm², por transmisión de cargas que podrían inducir deformaciones en el nivel C.
A título orientativo, recogemos aquí las recomendaciones de diversas normas y autores, para cimentaciones superficiales por zapatas, en terrenos granulares similares al investigado:

RODRIGUEZ ORTIZ "CIMENTACIONES" (1986):

Tipo de terreno	Módulo de deformación	v'	Presión admisible
	E' (Kp/cm²)		Zapatas (Kp/cm²)
Gravas arenosas	**500**	**0,20**	**3,5**

NTE (1987):

Tipo de suelo	Porcentaje de finos	Valor de N	Kg/cm²
I Granular	**<30**	**40***	**4**

*Este valor de N se obtiene calculando la media de los valores de los ensayos de penetración estándar realizados en los sondeos, incluso corrigiendo el valor para los ensayos realizados por debajo del nivel freático.

Por los razonamientos expuestos, referentes a la capacidad portante de las gravas arenosas compactas del nivel B, teniendo en cuenta los posibles asientos, se confirma que la carga admisible para una cimentación superficial por zapatas es de 3 Kg/cm².

5.3. Nivel freático

Durante la realización de los sondeos, no se ha detectado nivel freático ni humedades asociadas al mismo por ascenso capilar (sondeos realizados el 20-25 de Julio de 1998, en época con gran estiaje del río Ebro).

5.4. Tipología de cimentación.

Para definir el tipo de cimentación más adecuada, no sólo capacidad portante y deformabilidad de los distintos niveles que aparecen, sino que hay que integrar otros condicionantes como son:

- Profundidad a la que aparecen los niveles resistentes.
- Espesor de estos niveles.
- Presencia y dinámica del nivel freático.
- Requerimientos arquitectónicos: cargas a transmitir, sótanos, etc.
- Experiencia de cimentaciones y patologías de edificación en la zona

Tal como se ha expresado en el apartado de capacidad portante, el edificio a construir en la parcela se podrá cimentar mediante zapatas, que transmitan al Nivel B una tensión máxima admisible de 3 Kg/cm².
La ausencia de nivel freático en el solar, permitirá la excavación en seco de las zanjas de cimentación.
El vaciado precisará en todo caso de paneles de contención excavación o bien de la construcción de los muros por bataches.
En relación a los empujes sobre muros o contenciones, los parámetros característicos a adoptar para el cálculo en este terreno granular son: ángulo de rozamiento $\phi' = 35°$; cohesión nula y peso específico 2,1 T/m³
Se tendrá en cuenta la presencia de un edificio relativamente antiguo, con cimentación previsiblemente somera y colindante con el que se proyecta, para inducir movimientos o asientos en el mismo. En caso necesario, habrá que proceder a realizar algún apuntalamiento o apeo local.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Consultores Técnicos Asociados, S.A. ha realizado por encargo del Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza (Unidad de Equipamientos Culturales y Deportivos del Área de Urbanismo, Medio Ambiente e Infraestructuras), un estudio geotécnico del subsuelo de un solar donde se situaba el Antiguo Convento de San Agustín entre la calle Asalto, calle Alonso V y la plaza de San Agustín de la ciudad de Zaragoza, en el que se tiene previsto la construcción de una Fundación de artistas.
El área investigada se localiza en las proximidades del río Ebro y río Huerva. Los depósitos cuaternarios identificados en este sector, corresponden a una terraza baja. Actualmente, la parcela se encuentra con excavaciones generando una superficie muy irregular. El subsuelo del solar consta, desde la superficie actual y en sentido descendente, de los siguientes niveles geotécnicos:

6.1. NIVEL “A” : Nivel de rellenos antrópicos (+2.70m sobre cota de proyecto)

Este nivel es el primero que aparece en el subsuelo de la parcela investigada. Alcanza un espesor máximo de 2,60 m. respecto del plano de referencia que se representa en el plano 98138-GT/02.
Por su baja compacidad en algunos puntos, reducida resistencia al corte y considerable deformabilidad, este nivel carece de interés desde el punto de vista geotécnico, debiendo ser rechazado como terreno para apoyar sobre él ningún tipo de estructura o cimentación.
Por las razones mencionadas, este nivel deberá excavarse en las labores de acondicionamiento de la parcela.

6.2. NIVEL “B” : Nivel superior de gravas arenosas de compacidad media-alta

Debajo del nivel anterior de rellenos, se registra un nivel de gravas arenosas con niveles de bolos hacia la base. Alcanzan una profundidad máxima de 4,60 m en las calicatas de prospección arqueológica y los sondeos S-1 y S-3, con un espesor medio en todo el solar de unos 3,00 m.
A la vista de los resultados obtenidos en los ensayos de penetración tipo Borros y SPT, se puede considerar que el nivel presenta un grado de compacidad muy alto sin llegar a la cementación, dada la naturaleza textural de las gravas de estructura granosostenida.

6.3. NIVEL “C” : Nivel intermedio de limos arenosos de compacidad media-alta

Debajo del nivel anterior de gravas, se detecta un nivel lenticular de superficies canaliformes de limos arenosos y arenas finas de coloración marrón ocrécea y consistencia media. Alcanzan una profundidad máxima de 6,80 m en el sondeo S-2.
Los ensayos de penetración tipo SPT, se puede considerar que el nivel presenta un grado de compacidad medio, con golpeos próximos a N = 20.

6.4. NIVEL "D” : Nivel inferior de gravas arenosas de compacidad media-alta

Debajo del nivel limoarenoso, se registra de nuevo un nivel de gravas arenosas subredondeadas y heterométricas medias y gruesas. Se detectan hasta el final de los sondeos realizados en la parcela (máximo 15 m).
A la vista de los resultados obtenidos en los ensayos de penetración tipo SPT, se puede considerar que el nivel presenta un grado de compacidad muy alto debido a un fenómeno de consolidación litostática por el propio peso de los niveles suprayacentes.

Teniendo en cuenta el perfil estratigráfico del terreno, el edificio se podrá cimentar mediante zapatas, que transmitan al Nivel B una tensión máxima admisible de 3,0 Kg/cm^2.
Las razones para recomendar dicha tensión admisible son las siguientes:

- Escasa variación de espesor en la vertical.
- Pocos cambios de compacidad en la vertical y en la horizontal.
- Ausencia de nivel freático próximo a la cimentación.
- Consideración de asientos

Toda estructura auxiliar (de haberla) que no se cimiente adecuadamente sobre las gravas arenosas del Nivel B y dependiendo de sus cargas, se valorará la opción de que sea estructuralmente independiente de la estructura principal. En ningún caso sobre el Nivel A.
Se recomienda dejar una superficie de apoyo regular en el fondo de las zanjas y pozos destinados a las zapatas, donde se rellenará con una capa de hormigón de limpieza, para evitar que se produzcan concentraciones de tensiones en bolos o cantos sobresalientes de la excavación.
Tanto los rellenos como los suelos granulares del nivel superior (Nivel B) y las gravas arenosas y bolos (Nivel D) son excavables con medios mecánicos convencionales.
Los taludes provisionales para la excavación de sótanos, no deberían cortarse con ángulos superiores a 2(H):3(V) en estos materiales granulares. Se tendrá en cuenta que en estos suelos, se mantienen verticales las paredes de las zanjas hasta una profundidad máxima de unos 3,0 m, si bien esto no exime de tener que adoptar las debidas precauciones durante la excavación de los sótanos. El vaciado de los mismos precisará en

todo caso de paneles de contención durante la excavación o bien de la construcción de los muros de sótano por bataches.
En relación a los empujes sobre muros o contenciones, los parámetros característicos a adoptar para el cálculo son: ángulo de rozamiento interno $\phi' = 35°$; cohesión nula y peso específico 2,1 T/m^3.
Se adoptarán las debidas precauciones debido a la presencia de un edificio relativamente antiguo, sin sótanos, con cimentación previsiblemente somera y colindante con el que se proyecta, para no inducir movimientos o asientos en el mismo en la excavación del solar en sus proximidades.
Durante la realización de los sondeos, no se ha localizado nivel freático en la parcela (datos del mes de julio de 1998).
En cualquier caso, si el plano de cimentación del edificio se sitúa a la profundidad señalada, se podrán realizar en seco tanto las zanjas para las cimentaciones como el vaciado.
Los ensayos realizados indican que el suelo presenta, un contenido en sulfatos inferior al 0,1% (ligeros indicios). Por ello, no será necesario adoptar precauciones especiales en cuanto al cemento a emplear en la dosificación del hormigón que esté en contacto permanente con el suelo.
Debe tenerse en cuenta que las prospecciones realizadas, suficientes en número, profundidad y distribución en la parcela, son reconocimientos puntuales, por lo que existe un cierto grado de extrapolación en la correlación entre los distintos puntos investigados.

Zaragoza, 28 de julio de 1998

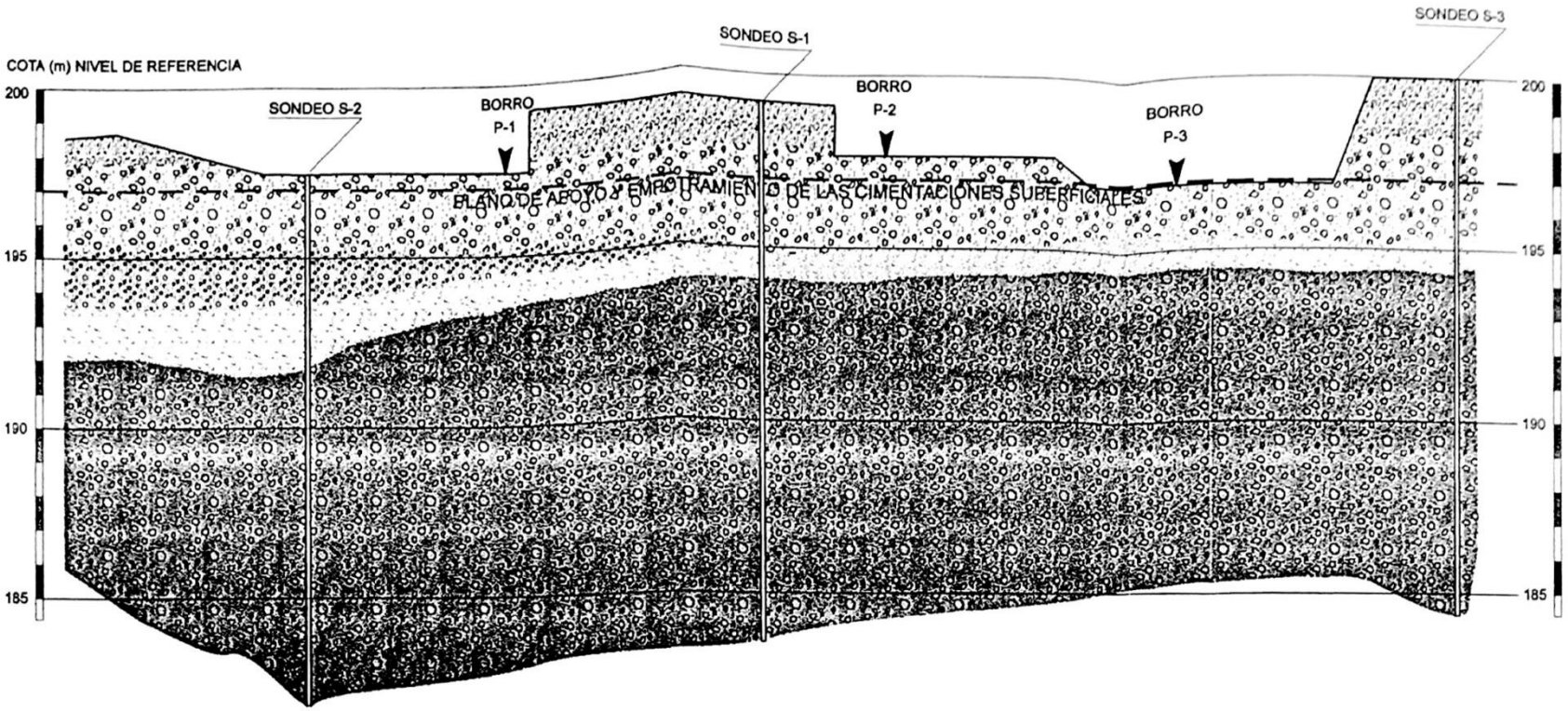
Fdo.: JESUS M. RICO ROMERO
Geólogo (U. de Zaragoza)

Fdo.: ALBERTO GRACIA BERNAL
Geólogo (U. de Zaragoza)

Fdo.: MIGUEL A. PEREZ PICALLO
C.T.A. CONSULTORES TECNICOS ASOCIADOS, S.A.

7. ANEXOS

7.1.	Sección transversal del terreno según A-A’	98138-GT/02
7.2.	Corte litológico de los sondeos	98138-GT/O3-05
7.3.	Ensayos de penetración tipo Borros	98138-GT/06-09
7.4.	Cuadro general de ensayos de laboratorio	98138-GT/10
7.5.	Granulometrías	98138-GT/11-15



LEYENDA

- NIVEL "A". Rellenos heterogéneos flojos y restos de antiguas cimentaciones.
- NIVEL "B". Gravas medias-gruesas arenosas compactas (superior).
- NIVEL "B". Gravilla arenosa compacta (tránsito a nivel inferior).
- NIVEL "C". Arena fina algo limosa y limos arenosos.
- NIVEL "D". Gravas medias-gruesas arenosas compactas (inferior).

cta consultores técnicos asociados S.A.	SECCION TRANSVERSAL DEL TERRENO SEGÚN A - A´
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA AREA DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE E INFRAESTRUCTURAS	
ESTUDIO GEOTECNICO PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCION DE UN CENTRO CULTURAL EN EL ANTIGUO CONVENTO DE SAN AGUSTIN DE ZARAGOZA	OBRA 98138-GT.
ZARAGOZA, JULIO DE 1998	ESCALAS: EH = 1: 500 - EV = 1: 250

consultores técnicos asociados, S.A.

GRAFICO Nº 98138-GT/03

CLIENTE : EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
CONVENTO DE SAN AGUSTIN

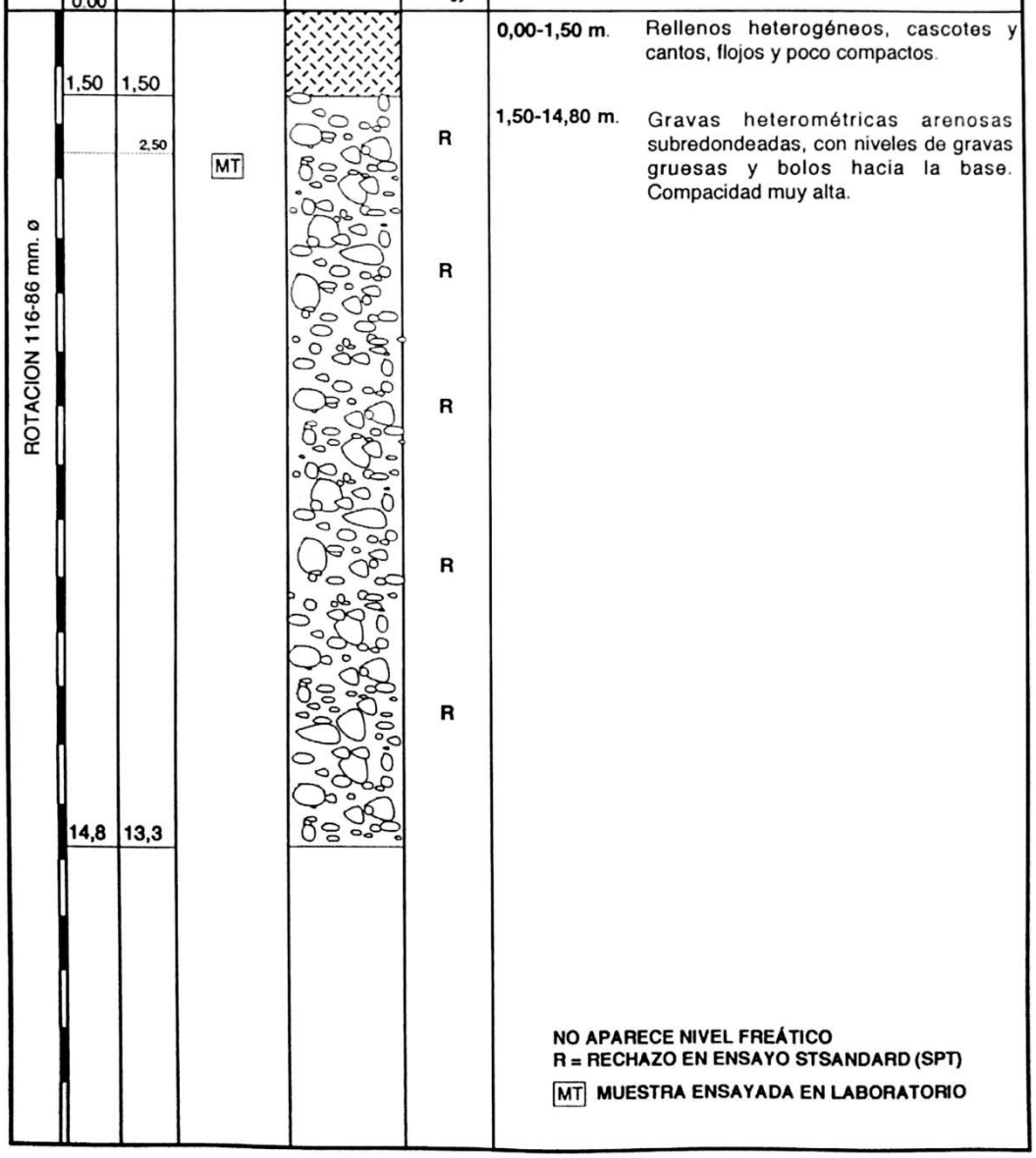
VERIFICADO

DESIGNACION

CORTE DEL SONDEO

SONDEO Nº 1 (1)

ESCALA 1/100



consultores técnicos asociados, S.A.

GRAFICO Nº 98188-ST/04

CLIENTE : EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
CONVENTO DE SAN AGUSTIN

VERIFICADO

DESIGNACION

CORTE DEL SONDEO

SONDEO Nº 2 (1) ESCALA 1/100

TIPO PERFORAC	PROFUND m.	ESPESOR CAPAS	NIVEL FREATICO -- MUESTRAS	CORTE	ENSAYO STANDARD	DESCRIPCION
ROTACION 116-86 mm. ø	0,00					
		1,50				
	2,00	2,00	MT		R	**0,00-2,00 m.** Gravas medias y gruesas (nivel de bolos basal) con matriz arenolimosa de color beige y compacidad elevada.
						2,00- 3,40 m. Nivel de transición entre gravas medias-finas y arenas finas ligeramente limosas.
	3,40	1,40				**3,40- 4,60 m.** Arenas finas algo limosas de color marrón-beige y media-alta compacidad. Presentan algun canto disperso de gravilla.
	4,60	1,20			18	**4,60- 6,00 m.** Gravas gruesas subredondeadas y compactas con matriz arenosa.
	6,00	2,60				
		7,00	MT		R	**6,00- 14,50 m.** Gravas heterométricas medias y gruesas con matriz arenolimosa de color beige y compacidad alta.
					R	
					R	
					R	
	14,5	8,50				

NO APARECE NIVEL FREÁTICO
R = RECHAZO EN ENSAYO STSANDARD (SPT)
MT MUESTRA ENSAYADA EN LABORATORIO

consultores técnicos asociados, S.A.

GRAFICO Nº 98138-GT/05

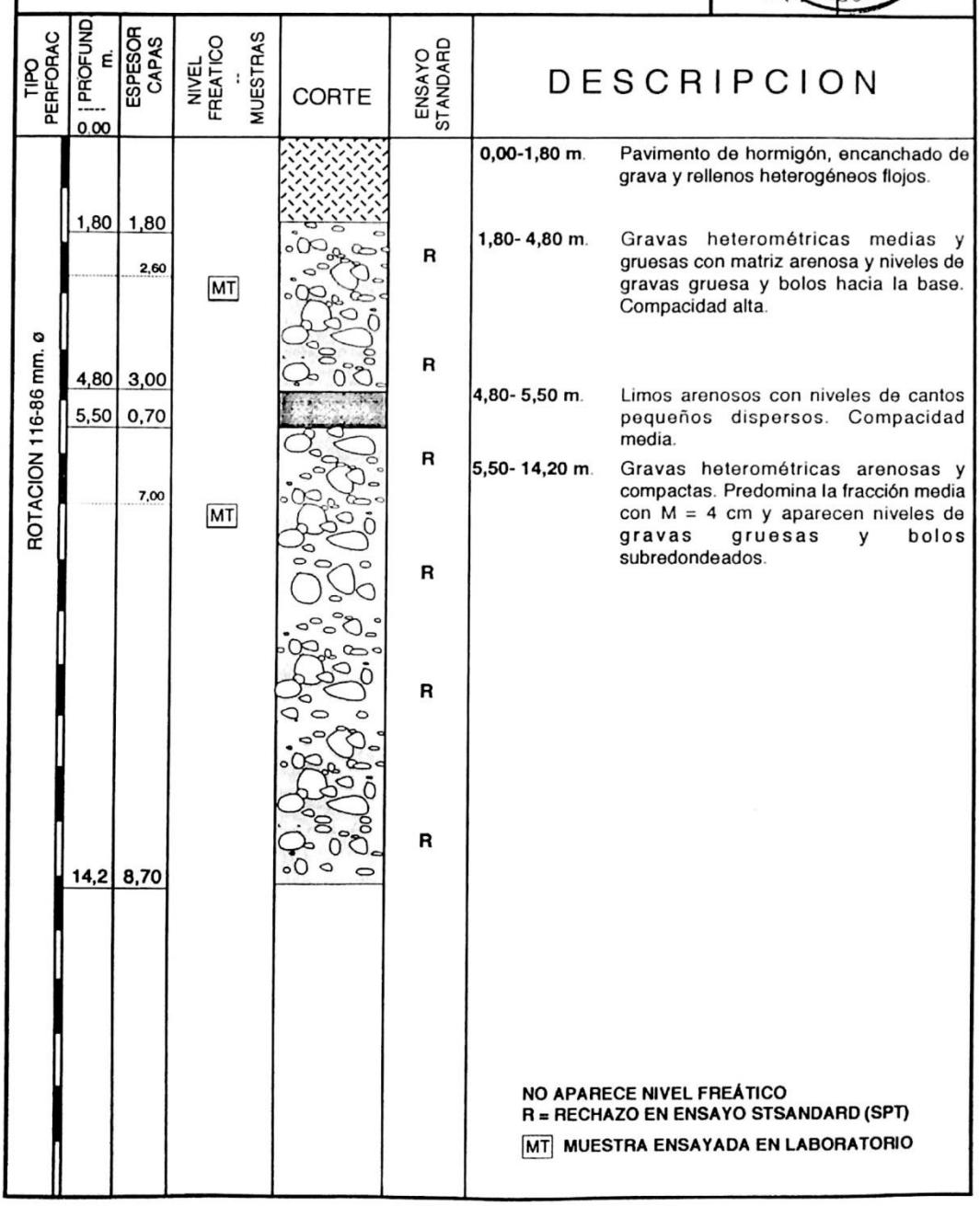
CLIENTE : EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
CONVENTO DE SAN AGUSTIN

VERIFICADO

DESIGNACION

CORTE DEL SONDEO

SONDEO Nº 3 (1) ESCALA 1/100



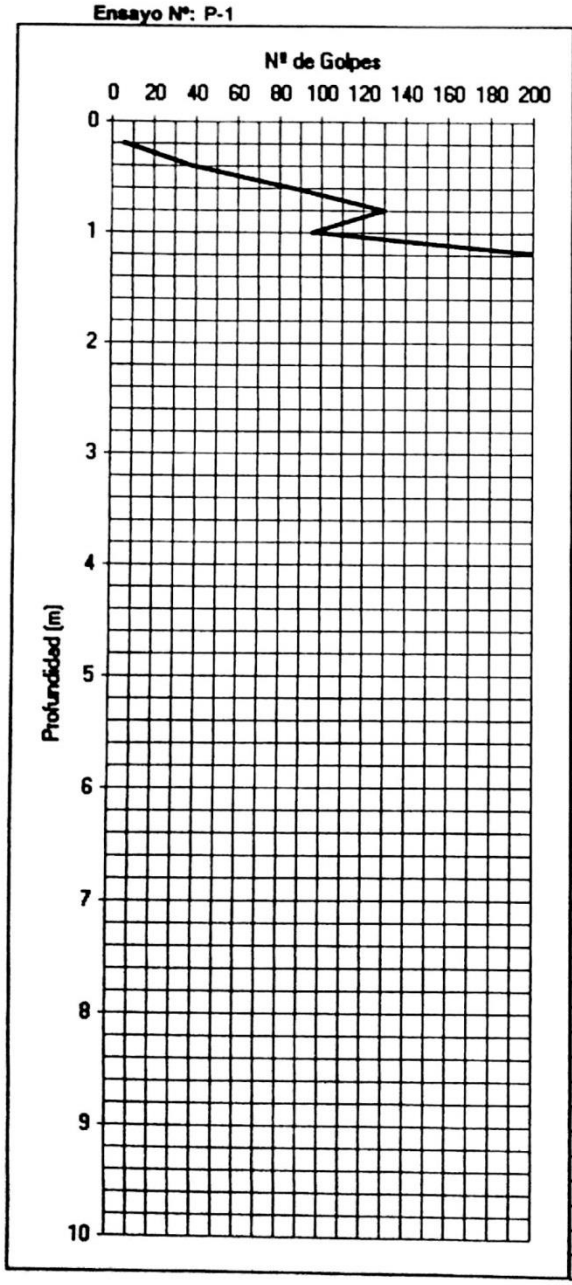
ESTUDIOS GEOTECNICOS

98138-GT

Página nº 1 de 1

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA TIPO BORROS

Peticionario: EXCMO AYTO. DE ZARAGOZA
Lugar: ANTIGUO CONVENTO DE SAN AGUSTIN
Fecha: 9/O6/98
Ensayo Nº: P-1



Prof. (m)	Nº Golpes	Rd (kg/cm²)
0,20	6	51,62
0,40	38	326,94
0,60	86	739,91
0,80	130	1118,46
1,00	96	761,95
1,20	209	1658,83
1,40	250	1984,25
1,60		
1,80		
2,00		
2,20		
2,40		
2,60		
2,80		
3,00		
3,20		
3,40		
3,60		
3,80		
4,00		
4,20		
4,40		
4,60		
4,80		
5,00		
5,20		
5,40		
5,60		
5,80		
6,00		
6,20		
6,40		
6,60		
6,80		
7,00		
7,20		
7,40		
7,60		
7,80		
8,00		
8,20		
8,40		
8,60		
8,80		
9,00		
9,20		
9,40		
9,60		
9,80		
10,00		

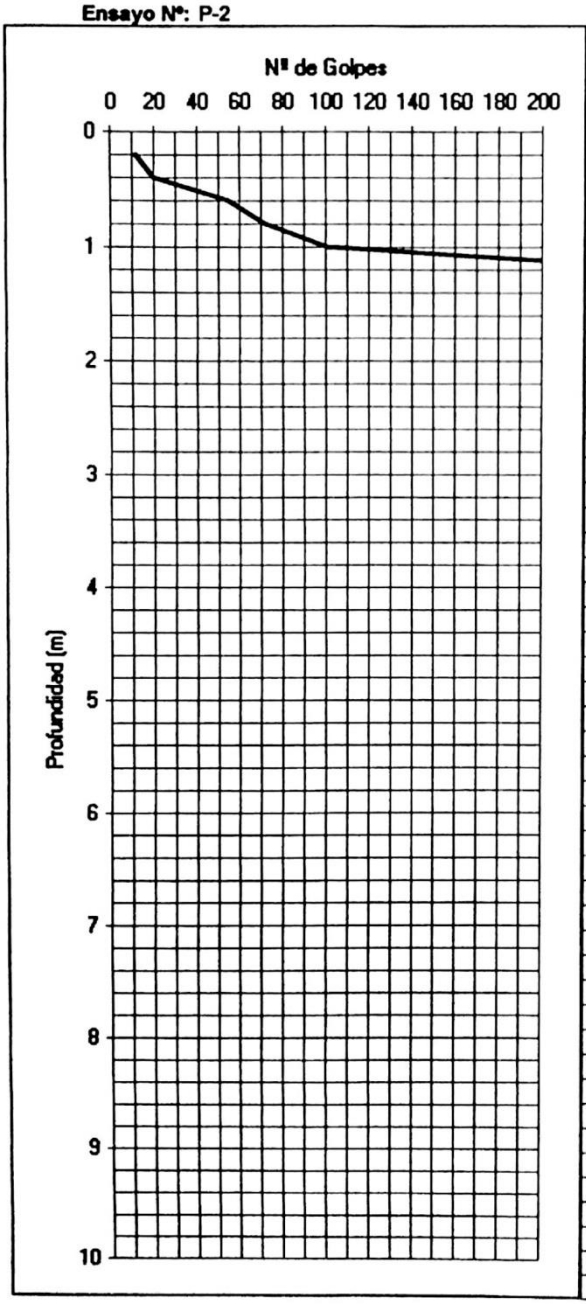
Consultores Técnicos asociados, S.A. ZARAGOZA

ESTUDIOS GEOTECNICOS

98138-GT

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA TIPO BORROS

Peticionario: EXCMO AYTO. DE ZARAGOZA
Lugar: ANTIGUO CONVENTO DE SAN AGUSTIN
Fecha: 9/06/98
Ensayo Nº: P-2



Prof. (m)	Nº Golpes	Rd (kg/cm²)
0,20	12	103,24
0,40	20	172,07
0,60	55	473,20
0,80	72	619,46
1,00	101	801,64
1,20	268	2127,12
1,40	326	2587,46
1,60		
1,80		
2,00		
2,20		
2,40		
2,60		
2,80		
3,00		
3,20		
3,40		
3,60		
3,80		
4,00		
4,20		
4,40		
4,60		
4,80		
5,00		
5,20		
5,40		
5,60		
5,80		
6,00		
6,20		
6,40		
6,60		
6,80		
7,00		
7,20		
7,40		
7,60		
7,80		
8,00		
8,20		
8,40		
8,60		
8,80		
9,00		
9,20		
9,40		
9,60		
9,80		
10,00		

consultores técnicos asociados, S.A. • ZARAGOZA •

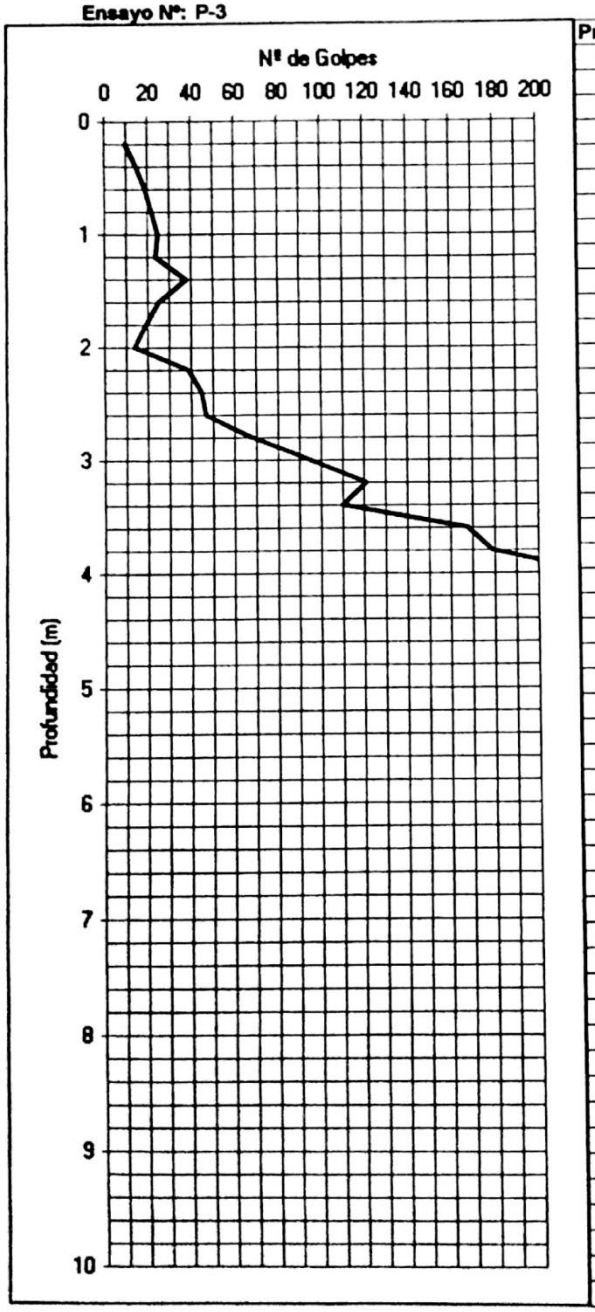
ESTUDIOS GEOTECNICOS

98138-GT

Página nº 1 de 1

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA TIPO BORROS

Peticionario: EXCMO AYTO. DE ZARAGOZA
Lugar: ANTIGUO CONVENTO DE SAN AGUSTIN
Fecha: 9/O6/98
Ensayo Nº: P-3



Prof. (m)	Nº Golpes	Rd (kg/cm²)
0,20	10	86,04
0,40	15	129,05
0,60	19	163,47
0,80	22	189,28
1,00	25	198,43
1,20	24	190,49
1,40	38	301,61
1,60	25	198,43
1,80	19	150,80
2,00	14	103,13
2,20	39	287,29
2,40	45	331,48
2,60	47	346,22
2,80	68	500,91
3,00	95	652,85
3,20	121	831,53
3,40	110	755,94
3,60	168	1154,52
3,80	179	1230,12
4,00	225	1449,03
4,20	250	1610,04
4,40		
4,60		
4,80		
5,00		
5,20		
5,40		
5,60		
5,80		
6,00		
6,20		
6,40		
6,60		
6,80		
7,00		
7,20		
7,40		
7,60		
7,80		
8,00		
8,20		
8,40		
8,60		
8,80		
9,00		
9,20		
9,40		
9,60		
9,80		
10,00		

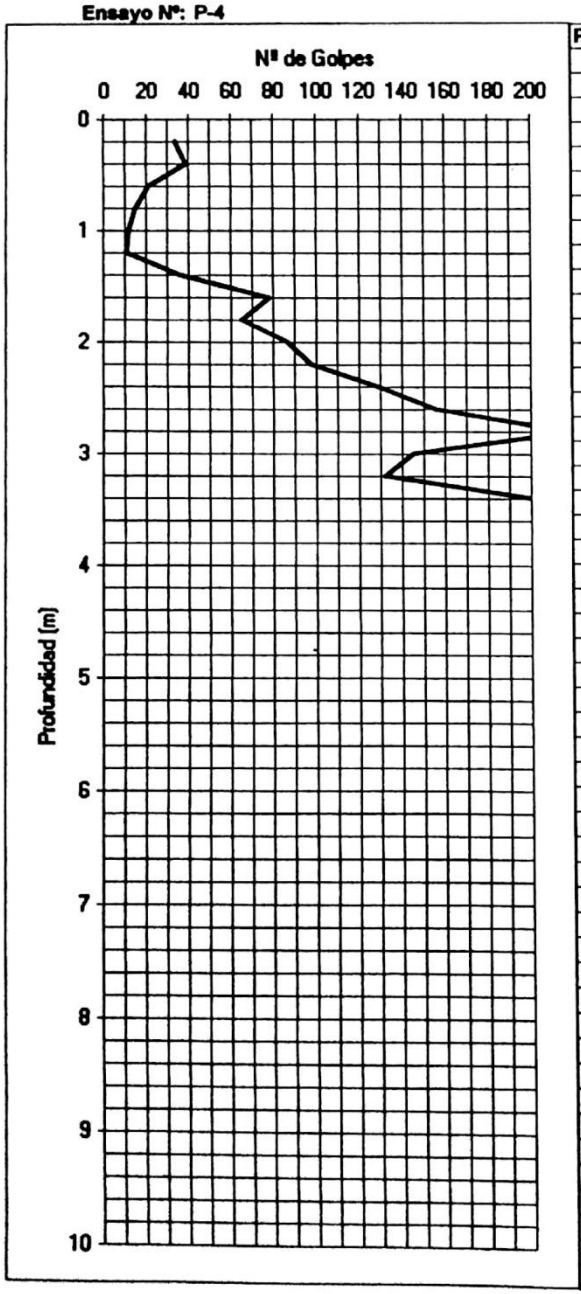
consultores técnicos asociados, S.A. • ZARAGOZA •

ESTUDIOS GEOTECNICOS

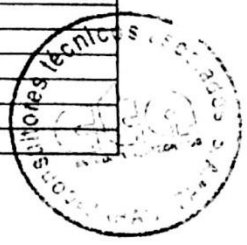
98138-GT

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA TIPO BORROS

Peticionario: EXCMO AYTO. DE ZARAGOZA
Lugar: ANTIGUO CONVENTO DE SAN AGUSTIN
Fecha: 9/06/98
Ensayo Nº: P-4



Prof. (m)	Nº Golpes	Rd (kg/cm²)
0,20	34	292,52
0,40	39	335,54
0,60	21	180,67
0,80	15	129,05
1,00	12	95,24
1,20	11	87,31
1,40	36	285,73
1,60	78	619,09
1,80	65	515,91
2,00	87	640,87
2,20	98	721,90
2,40	129	950,25
2,60	156	1149,14
2,80	219	1613,22
3,00	145	996,46
3,20	132	907,12
3,40	201	1381,30
3,60	250	1718,04
3,80		
4,00		
4,20		
4,40		
4,60		
4,80		
5,00		
5,20		
5,40		
5,60		
5,80		
6,00		
6,20		
6,40		
6,60		
6,80		
7,00		
7,20		
7,40		
7,60		
7,80		
8,00		
8,20		
8,40		
8,60		
8,80		
9,00		
9,20		
9,40		
9,60		
9,80		
10,00		



ESTUDIOS GEOTECNICOS

C. T. A. CONSULTORES TECNICOS ASOCIADOS, S.A. 98138-GT/10

PETICIONARIO: **EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA**

CUADRO GENERAL DE ENSAYOS DE LABORATORIO

	LITOLOGIA TIPO	B		B	D		B	D	
	SONDEO/CATA Nº	S-1		S-2	S-2		S-3	S-3	
	PROFUNDIDAD (m.)	2,50		1,50	7,00		2,60	7,00	
CLASIFICACION	**CASAGRANDE**	GM		GM	GM		GM	GM	
	A A S H T O	A-1-b		A-1-b	A-1-b		A-1-b	A-1-b	
	(IND. GRUPO)								
	w (%)								
	g_s (t/m^3)								
ENS. DE ESTADO	**g (t/m^3)**								
	g_d (t/m^3)								
	Wl (%)	NP		NP	NP		NP	NP	
	Wp (%)	NP		NP	NP		NP	NP	
	Ip (%)	NP		NP	NP		NP	NP	
TAMICES	**PASA T-0.08 UNE**	8,2		10,9	4,9		1,2	0,7	
	PASA T-0.40 UNE	17,0		17,9	12,8		4,3	1,6	
	RETENIDO T-2 UNE	72,2		63,5	77,1		89,5	97,1	
DEFORM.	**Cc**								
	P' oc								
RESISTENCIA	**q_u (Kg/cm^2)**								
	Deformación e %								
	C (Kg/cm^2)						0,5	0,5	
	φ°						35	35	
	Ph (Kg/cm^2)								
PROCTOR	**g máxima (t/m^3)**								
	H ópt. (%)								
C B R	**C.B.R. 95%P.N.**								
	C.B.R. 98%P.N.								
	C.B.R. 100%P.N.								
	HINCHAMIENTO (%)								
QUIMICOS	**Mat. orgánica (%)**								
	SO_3 (%)	IND.		IND.	IND.		IND.	IND.	
	CO_3 Ca (%)								

LITOLOGIA

NIVEL "A": Suelos antrópicos heterogéneos.
NIVEL "B": Suelos granulares gruesos (N. superior)
NIVEL "C": Suelos arenolimosos compactos.
NIVEL "D": Suelos granulares medios-gruesos (N. inferior)

ESTUDIOS GEOTECNICOS

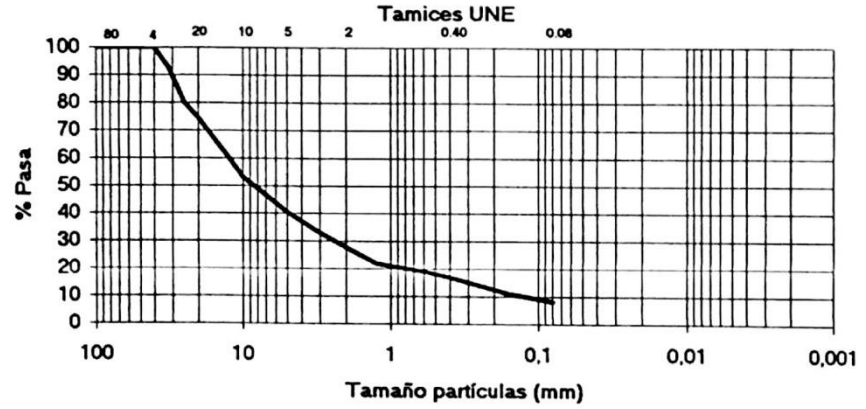
CLIENTE: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA **REF. INFORME:** 98138-GT

ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN DE SUELOS

OBRA: CONVENTO DE SAN AGUSTIN
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: SONDEO 1. PROF. 2,50-3,00 m
FECHA TOMA DE MUESTRA: 21 DE JULIO DE 1998
DESCRIPCIÓN DEL SUELO: GRAVAS ARENOSAS
USO:

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO



Tamiz	100	80	63	50	40	32	25	20	12,5	10	5	3,2	2	1,25	0,63	0,4	0,32	0,16	0,08
%Pasa	100	100	100	100	100	92,8	80,2	74,5	60,3	53,1	40,5	33,9	27,8	21,9	19,2	17	15,5	11,1	8,2

LIMITES ATTERBERG
Límite líquido..... —
Límite plástico..... —
Índice de plasticidad..... NO PLÁSTICO

EQUIVALENTE DE ARENA
Equivalente..... —

DESGASTE LOS ANGELES
Coeficiente desgaste %.. —
Granulometría tipo..... —

PROCTOR NORMAL
Densidad máxima g/cm3..... —
Humedad óptima %..... —

INDICE C.B.R.
CBR al 95 % compactación —
CBR al 98 % compactación —
CBR al 100 % compactación —
Hinchamiento máximo %..... —

ANÁLISIS QUÍMICO
Sulfatos %SO3.....INDICIOS
Carbonatos % CaCO3. —
Materia orgánica %..... —

CLASIFICACIÓN DE CASAGRANDE ..... GM

OBSERVACIONES: SUELO SELECCIONADO, según P.G.3/75

V°B°
EL DIRECTOR

Zaragoza, 10 de Agosto de 1998
El Jefe de la Sección,

ESTUDIOS GEOTECNICOS

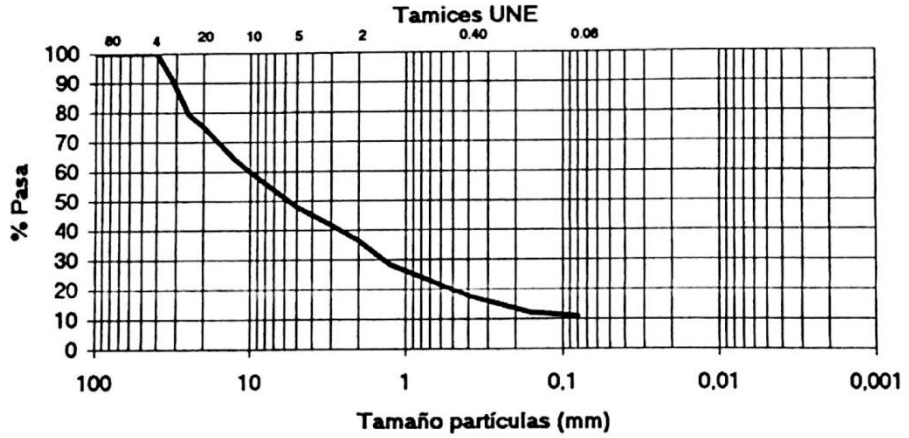
CLIENTE: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA **REF. INFORME:** 98138-GT

ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN DE SUELOS

OBRA: CONVENTO DE SAN AGUSTIN
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: SONDEO 2. PROF. 1,50-2,00 m
FECHA TOMA DE MUESTRA: 21 DE JULIO DE 1998
DESCRIPCIÓN DEL SUELO: GRAVAS ARENOSAS
USO:

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO



Tamiz	100	80	63	50	40	32	25	20	12,5	10	5	3,2	2	1,25	0,63	0,4	0,32	0,16	0,08
%Pasa	100	100	100	100	100	91,2	79,3	75,2	64	59,8	47,9	42,5	36,5	28,2	21,9	17,9	16,5	12,1	10,9

LIMITES ATTERBERG
Límite líquido..... —
Límite plástico..... —
Índice de plasticidad..... NO PLÁSTICO

EQUIVALENTE DE ARENA
Equivalente..... —

DESGASTE LOS ANGELES
Coeficiente desgaste %.. —
Granulometría tipo..... —

PROCTOR NORMAL
Densidad máxima g/cm3..... —
Humedad óptima %..... —

INDICE C.B.R.
CBR al 95 % compactación —
CBR al 98 % compactación —
CBR al 100 % compactación —
Hinchamiento máximo %..... —

ANÁLISIS QUÍMICO
Sulfatos %SO3.....INDICIOS
Carbonatos % CaCO3. —
Materia orgánica %..... —

CLASIFICACIÓN DE CASAGRANDE ..... GM

OBSERVACIONES SUELO SELECCIONADO según P.G.3/75

VºBº
EL DIRECTOR

Zaragoza, 10 de Agosto de 1998
El Jefe de la Sección,

ESTUDIOS GEOTECNICOS

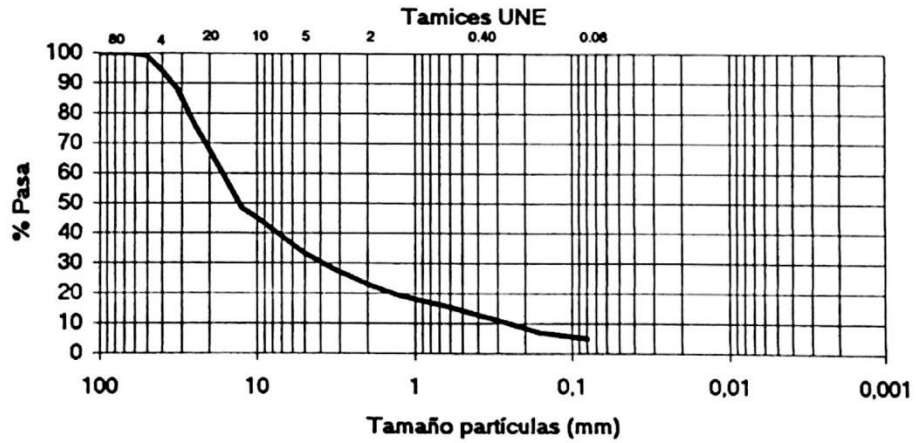
CLIENTE: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA **REF. INFORME:** 98138-GT

ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN DE SUELOS

OBRA: CONVENTO DE SAN AGUSTIN
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: SONDEO 2. PROF. 7,00-7,50 m
FECHA TOMA DE MUESTRA: 21 DE JULIO DE 1998
DESCRIPCIÓN DEL SUELO: GRAVAS ARENOSAS
USO:

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO



Tamiz	100	80	63	50	40	32	25	20	12,5	10	5	3,2	2	1,25	0,63	0,4	0,32	0,16	0,08
%Pasa	100	100	100	99,1	94,1	88	76,5	67,9	48,4	45,2	33,3	27,8	22,9	19,2	15,7	12,8	11,6	6,9	4,9

LIMITES ATTERBERG
Límite líquido..... —
Límite plástico..... —
Índice de plasticidad..... NO PLÁSTICO

PROCTOR NORMAL
Densidad máxima g/cm3..... —
Humedad óptima %..... —

ANÁLISIS QUÍMICO
Sulfatos %SO3.....INDICIOS
Carbonatos % CaCO3. —
Materia orgánica %..... —

EQUIVALENTE DE ARENA
Equivalente..... —

INDICE C.B.R.
CBR al 95 % compactación —
CBR al 98 % compactación —
CBR al 100 % compactación —
Hinchamiento máximo %..... —

CLASIFICACIÓN DE CASAGRANDE ..... GM

DESGASTE LOS ANGELES
Coeficiente desgaste %.. —
Granulometría tipo..... —

OBSERVACIONES SUELO SELECCIONADO según P.G.3/75

V°B°
EL DIRECTOR

Zaragoza, 10 de Agosto de 1998
El Jefe de la Sección,

ESTUDIOS GEOTECNICOS

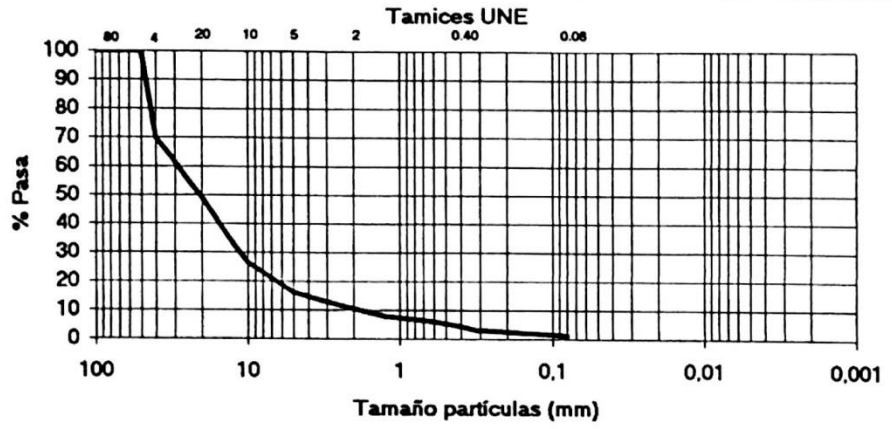
CLIENTE: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA **REF. INFORME:** 98138-GT

ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN DE SUELOS

OBRA: CONVENTO DE SAN AGUSTIN
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: SONDEO 3. PROF. 2,60-3,00 m
FECHA TOMA DE MUESTRA: 21 DE JULIO DE 1998
DESCRIPCIÓN DEL SUELO: GRAVAS ARENOSAS
USO:

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO



Tamiz	100	80	63	50	40	32	25	20	12,5	10	5	3,2	2	1,25	0,63	0,4	0,32	0,16	0,08
%Pasa	100	100	100	100	69,8	63,5	55,4	49,2	33,2	26,5	16,2	13,2	10,5	7,9	6,2	4,3	3,1	2,2	1,2

LIMITES ATTERBERG
Límite líquido..... —
Límite plástico..... —
Índice de plasticidad..... NO PLÁSTICO

EQUIVALENTE DE ARENA
Equivalente..... —

DESGASTE LOS ANGELES
Coeficiente desgaste %.. —
Granulometría tipo..... —

PROCTOR NORMAL
Densidad máxima g/cm3..... —
Humedad óptima %..... —

INDICE C.B.R.
CBR al 95 % compactación —
CBR al 98 % compactación —
CBR al 100 % compactación —
Hinchamiento máximo %..... —

ANÁLISIS QUÍMICO
Sulfatos %SO3.....INDICIOS
Carbonatos % CaCO3. —
Materia orgánica %..... —

CLASIFICACIÓN DE CASAGRANDE ..... GM

OBSERVACIONES SUELO SELECCIONADO, según P.G.3/75

V°B°
EL DIRECTOR

Zaragoza, 10 de Agosto de 1998
El Jefe de la Sección,

ESTUDIOS GEOTECNICOS

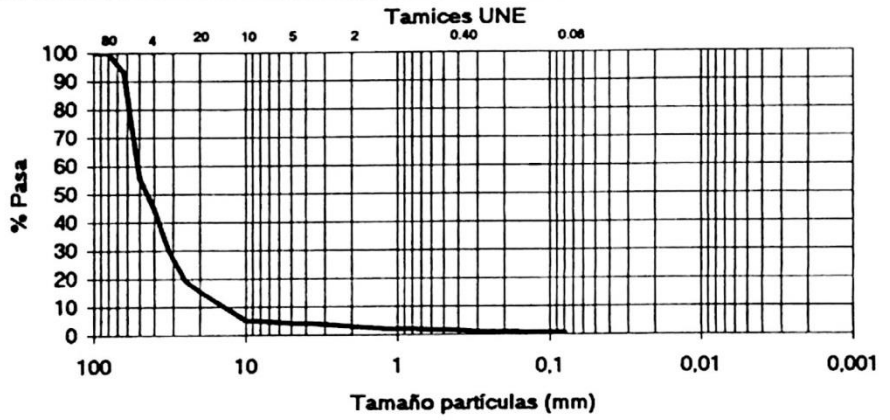
CLIENTE: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA **REF. INFORME:** 98138-GT

ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN DE SUELOS

OBRA: CONVENTO DE SAN AGUSTIN
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: SONDEO 3. PROF. 6,70-7,00 m
FECHA TOMA DE MUESTRA: 21 DE JULIO DE 1998
DESCRIPCIÓN DEL SUELO: GRAVAS ARENOSAS
USO:

RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO



Tamiz	100	80	63	50	40	32	25	20	12,5	10	5	3,2	2	1,25	0,63	0,4	0,32	0,16	0,08
%Pasa	100	100	93,1	55,9	44,7	29,9	19,3	15,6	8,4	5,3	4,2	3,8	2,9	2,2	1,8	1,6	1,1	0,9	0,7

LIMITES ATTERBERG
Límite líquido..... —
Límite plástico..... —
Índice de plasticidad..... NO PLÁSTICO

EQUIVALENTE DE ARENA
Equivalente..... —

DESGASTE LOS ANGELES
Coeficiente desgaste %.. —
Granulometría tipo..... —

PROCTOR NORMAL
Densidad máxima g/cm3..... —
Humedad óptima %..... —

INDICE C.B.R.
CBR al 95 % compactación —
CBR al 98 % compactación —
CBR al 100 % compactación —
Hinchamiento máximo %..... —

ANÁLISIS QUÍMICO
Sulfatos %SO3.....INDICIOS
Carbonatos % CaCO3. —
Materia orgánica %..... —

CLASIFICACIÓN DE CASAGRANDE ..... GM

OBSERVACIONES SUELO SELECCIONADO, según P.G.3/75

V°B°
EL DIRECTOR

consultores técnicos asociados, S.A. ZARAGOZA

Zaragoza, 10 de Agosto de 1998
El Jefe de la Sección,

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA FÁBRICA DE LADRILLO								
04.01	**m LAD. MALPESA PRENSADO TRIANA CAZOLETA CONTINUA**								
	Ladrillo prensado Triana Cazoleta continua, de la marca Malpesa de 240x120x40mm colocado a soga para la construcción de muros de doble hoja. Son ladrillos de doble muesca, afianza la estanqueidad en la junta vertical de unión entre ladrillos (gracias a las muescas) así como la continuidad en la horizontal (gracias a la cazoleta continua). Permite armado longitudinal a lo largo de la cazoleta.Necesidad de pieza complementaria para las esquinas. Medido para superficie realmente ejecutada.								
		2	4,67	7,20		67,25			
		2	2,52	7,20		36,29			
		2	4,00	7,20		57,60			
		2	5,14	7,20		74,02			
		2	3,46	7,20		49,82			
		2	4,65	7,20		66,96			
		2	4,80	7,20		69,12			
		2	4,65	7,20		66,96			
		2	6,14	7,20		88,42			
		2	2,40	7,20		34,56			
		2	3,00	7,20		43,20			
		2	5,91	7,20		85,10			
		14	8,80	7,20		887,04			
		2	40,50	7,20		583,20			
		2	7,00	7,20		100,80			
		2	26,50	7,20		381,60			
		2	54,25	7,20		781,20			
		2	12,00	7,20		172,80			
		2	5,20	7,20		74,88			
		2	6,71	7,20		96,62			
		2	4,60	7,20		66,24			
		2	3,75	7,20		54,00			
		2	2,25	7,20		32,40			
		12	0,75	7,20		64,80			
		12	6,45	7,20		557,28			
		8	4,00	7,20		230,40			
		8	5,25	7,20		302,40			
		2	7,75	7,20		111,60			
		2	4,39	7,20		63,22			
		2	3,72	7,20		53,57			
							5.353,35	65,30	349.573,76
04.02	**m LAD. MALPESA KLINKER TRIANA**								
	Ladrillo prensado Klinker Triana, de la marca Malpesa de 240x120x40mm colocado de forma vertical, a sardinete, como dintel en los huecos de los muros . Se colocarán tres ladrillos por sección unitaria. Medido para superficie realmente ejecutada.								
		27	1,50			40,50			
		15	1,45			21,75			
		3	4,32			12,96			
		3	3,72			11,16			
		3	3,11			9,33			
		3	2,52			7,56			
		3	1,92			5,76			
		3	3,40			10,20			
		18	3,50			63,00			
		18	3,60			64,80			
		12	1,55			18,60			
		21	4,80			100,80			
		3	2,28			6,84			
		3	2,75			8,25			
		3	1,50			4,50			
							386,01	71,22	27.491,63

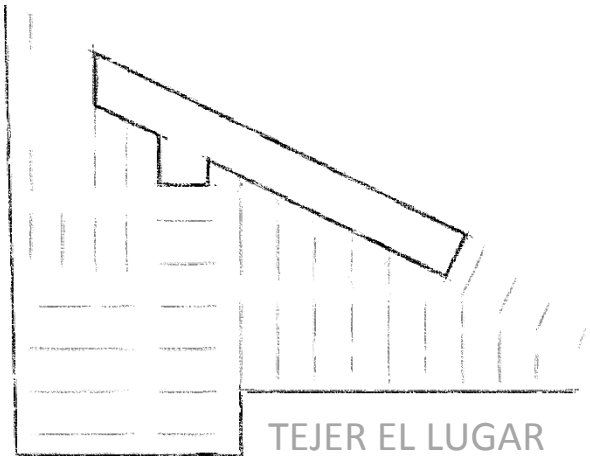
PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.03	m LAD. MALPESA PRENSADO TRIANA MACIZO								
	Ladrillo prensado Triana macizo, de la marca Malpesa de 240x120x40mm colocado de forma que se traban entre sí para construir los muretes de graderío de la sala. Ladrillo sin cazoletas ni muescas. Medido para superficie realmente ejecutada.								
		2	10,10	2,70		54,54			
		2	10,24	2,70		55,30			
		2	10,28	2,70		55,51			
		2	10,31	2,70		55,67			
							221,02	35,69	7.888,20
	TOTAL CAPÍTULO 01 FÁBRICA DE LADRILLO								**384.953,59**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 ESTRUCTURA CUBIERTA								
05.01	1 ESPACIO TALLERES								
							1,00	231.871,92	231.871,92
05.02	1 SALA CONFERENCIAS								
							1,00	191.793,45	191.793,45
	TOTAL CAPÍTULO 02 ESTRUCTURA CUBIERTA								**423.665,37**
	TOTAL								**808.618,96**

PRODUCTOS DE CASAS COMERCIALES UTILIZADOS



TEJER EL LUGAR

TRABAJO FIN DE MÁSTER | Fundación Grupo Pórtico

Isabel Ezquerra Alcázar | Tutor: Javier Pérez Herreras

DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA

DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA

INDICE

1. DISEÑO 2
2. ELEMENTOS HORIZONTALES 2
2.1. Cubiertas 2
Cubierta espacio talleres 4
Predimensionado de cubierta de salón de actos 11
2.2. Forjados 17
Espacio de exposición y talleres 17
Salón de actos 18
3. ELEMENTOS DE TRANSMISIÓN DE LAS CARGAS DE LOS ELEMENTOS HORIZONTALES A LOS VERTICALES 19
3.1. Perfil para forjado de los espacios de exposición y talleres 19
3.2. Perfil para forjado del espacio principal de la sala de conferencias 20
3.3. Perfil para forjado del espacio de graderío de la sala de conferencias 21
4. ELEMENTOS VERTICALES 22
5. ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN 23
5.1. Zapata corrida muros de fábrica 24
5.2. Zapata corrida muretes de graderío 25
5.3. Muro de sótano y zapata de borde perimetral 25

1. DISEÑO

La estructura del nuevo espacio construido deviene de su propia concepción y materialización de la idea. Los muros, minerales, emergen de la cota 0 por encima de la cota de la plaza de los Claustros reinterpretando las históricas trazas del lugar y situando al mismo tiempo en este al edificio prexistente perteneciente al antiguo Cuartel y al conjunto de San Agustín. Estos muros de carga no pueden ser más que de fábrica de ladrillo, pesados, macizos, continuos, representando los estratos horizontales que forman las capas de la ciudad. La pesadez de la fábrica frente a la ligereza del resto de elementos, los menos posibles, que son los elementos horizontales, forjados y cubiertas. Así, ambos se configuran con una estructura metálica y prefabricada. Los forjados, de canto mínimo de losas alveolares apoyadas sobre perfiles metálicos que se anclan a los muros; La cubierta, una solución ligera de chapa de zinc, con estructura de perfilería metálica diseñada a conciencia para este espacio.

2. ELEMENTOS HORIZONTALES

2.1. Cubiertas

Las cubiertas del nuevo espacio son, como ya se ha nombrado en varias ocasiones, una de las partes más representativas del proyecto. En su estructura se diferencian dos elementos, los encargados de transmitir los esfuerzos de la cubierta a la fábrica de ladrillo y los que reciben directamente las cargas de la cubierta para transmitirlas a los anteriores. Para el primero de los casos, la estructura principal, se diseñan unos perfiles que dispuestos perpendicularmente a los muros, apoyan en ellos sus extremos; para la estructura secundaria se diseñan unas correas con perfiles aligerados, que se anclan a la estructura principal y que son las encargadas de dar la particular inclinación a las cubiertas. La retícula que conforma este nuevo lugar y el modo en que los muros emergen con identidad y presencia propia hace que las cubiertas sean de pequeñas luces (la más grande se encuentra en el espacio del salón de actos) y que se repitan sus módulos en varios de los puntos del espacio. Se escoge el módulo de los talleres, por ser el más representativo, y la cubierta del salón de actos, por ser la de mayor luz, para el cálculo detallado de su estructura. No obstante, las acciones que a continuación se detallan, son las que influirán en todas las cubiertas del proyecto.

<u>Acciones permanentes (G)</u>

Son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

- Peso propio (PP)

  Hasta no realizar un predimensionado sólo se puede considerar el peso propio de los elementos de cerramiento, que en este caso se trata de una cubierta ventilada de zinc con sistema de junta alzada sobre tablero sobre omegas. (Sistema fabricante Quinta Metálica)

Lámina de zinc (0.8mm) →	72.000 KN/m^3 →	0.058 KN/m^2
Lámina transpirable (1mm) →	12.000 KN/m^3 →	0.012 KN/m^2
Tablero hidrófugo (20mm) →	04.000 KN/m^3 →	0.080 KN/m^2
Aislante entre perfiles (50mm) →	00.020 KN/m^2 c/ 10mm→	0.100 KN/m^2
Perfiles omega x 4 (80mm) →	00.048 KN/m →	0.048 KN/m
Total cerramiento →		**0.250 KN/m^2 + perfiles**

<u>Acciones variables (Q)</u>

- Sobrecarga de uso (SO)

  Se aplica la carga correspondiente según la Tabla 3.1 a cubiertas accesibles únicamente para conservación (G) y, particularmente, cubiertas ligeras sobre correas (G1), a cuyo caso corresponde una **carga uniforme de 0.4 KN/m^2** considerando la proyección horizontal de la cubierta para el cálculo de su superficie.

  Esta sobrecarga no se considerará concomitante con otras acciones variables como la nieve.

- Viento (Vi)

  La fuerza ejercida por el viento se calcula según el Anejo D del DB SE - AE.

  $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$

La presión dinámica (q_b) se calcula obteniendo de la Figura D.1 el valor básico de velocidad para la ciudad de Zaragoza, 27m/s, y aplicando la fórmula correspondiente de la que se obtiene un resultado de 0.45 KN/m^2.
El coeficiente de exposición (c_e) se obtiene a partir del dato de grado de aspereza, grado IV, de la Tabla D.2 y se corresponde con 1.33.
El coeficiente de presión exterior (c_p) se obtiene de la Tabla D.6, que se corresponde con cubiertas a dos aguas, teniendo en cuenta el ángulo de incisión del viento sobre las cubiertas. Se considera una dirección noroeste como la del viento predominante (cierzo), la cual produce un ángulo de 73° con las cubiertas del espacio de exposiciones temporales y talleres, el salón de actos y la primera sala de exposición permanente (cubiertas orientadas a noreste-suroeste); y un ángulo de 27° con la segunda sala de exposición permanente (cubierta orientada a noroeste-sureste).
En esta situación concreta, dada la escasa superficie de las cubiertas y la protección que los muros al erigirse por encima de ellas les ofrecen, se considera toda la superficie de cubierta afectada por un mismo coeficiente resultado del promedio de los valores de las dos zonas principales según la tabla.

Coeficiente presión exterior

Cubierta	Grado de incidencia	Pendiente	Coeficiente de presión (c_p)
Noreste - suroeste	73°	-15°	- 0.8
Noroeste - sureste	27°	-15°	- 0.7

Dada la geometría de la cubierta el viento va a ejercer succión sobre ella, favoreciendo el comportamiento de la estructura.
Los datos para la acción del viento serán finalmente para cada una de las dos situaciones:
- 0.48 KN/m^2 en el caso de las cubiertas con **orientación noreste - suroeste**.
- 0.42 KN/m^2 en el caso de las cubiertas con **orientación noroeste - sureste**.

- Nieve (Ni)
  La carga de nieve se calcula a partir de la carga de nieve sobre un terreno horizontal que se tabula para cada capital de provincia en la Tabla 3.8 (Zaragoza→ s_k = 0.5 KN/m^2) y el coeficiente de forma de la cubierta, que por tener unas inclinaciones cuya semisuma es menor de 30° es en cada caso:
  - 1+[(7+13)/2]/30=1.33 → 0.5·1.33= **0.67 KN/m^2**, para las cubiertas del espacio expositivo-taller.
  - 1+[(9+13)/2]/30=1.37 → 0.5·1.37= **0.68 KN/m^2**, para las cubiertas del espacio expositivo-taller.
  La carga de nieve se aplica por unidad de superficie, midiendo esta en su proyección horizontal.

- Acción térmica
  No se considera por tratarse de longitudes muy inferiores a los 40m indicados por la norma.

Acciones accidentales (A)

No se consideran por estar en una zona de escasa actividad sísmica, ser una construcción interior y protegida en la mayoría de sus límites y no ser superficies afectadas por el paso de vehículos en caso de incendio.

Hipótesis de cálculo

Las combinaciones de cargas consideradas, hipótesis, son:

Hipótesis y coeficientes para Estado Límite Último (ELU)

Carga	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
PP	1.35	1.35	0.8	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
SO	1.5				1.5	0.7·1.5		
Vi		1.5	1.5		0.6·1.5	1.5	1.5	0.6·1.5
Ni				1.5			0.5·1.5	1.5

Hipótesis y coeficientes para Estado Límite de Servicio (ELS)

Carga	I	II	III	IV	V	VI	VII
PP	1	1	1	1	1	1	1
SO	1			1	0.7		
Vi		1		0.6	1	1	0.6
Ni			1			0.5	1

Cubierta espacio talleres

Se comienza aplicando los esfuerzos sobre una sola viga de la anchura de la cubierta (4.14m) que se considera bi-apoyada para impedir la transmisión de momentos al muro de fábrica, considerando que es una estructura que trabaja muy bien a compresión pero mal a tracción y flexión. Así pues se realiza el cálculo para el que sería el perfil central de la cubierta y se aplican sobre él cada una de las cargas y las hipótesis consideradas con el fin de obtener la envolvente de cortantes y momentos y la flecha máxima para así calcular el momento de inercia (I) y el módulo resistente (W) mínimos que debe tener el perfil. Una vez escogido el perfil se admite que la sección del mismo será válida para los otros dos perfiles y se hace el modelo completo de perfiles y correas sobre los que se aplican las acciones ya calculadas, verificando si la estructura en conjunto trabaja bien y diseñando la sección de las correas.

Las cargas que se aplican sobre el perfil central, considerando que el área de influencia de éste es de 3.71m en proyección horizontal de la longitud total de la cubierta, para su predimensionado son:

- Peso propio (PP) → 0.25 KN/m^2 · 3.82m + 2 · 0.048 KN/m → 1.051 KN/m
- Sobrecarga de uso (SO) → 0.40 KN/m^2 · 3.71m → 1.484 KN/m
- Viento (Vi) → - 0.48 KN/m^2 · 3.71m → - 1.780 KN/m
- Nieve (Ni) → 0.67 KN/m^2 · 3.71m → 2.486 KN/m

Se sabe que por las condiciones de apoyo las reacciones sobre el perfil serán de cortante máximo y del mismo valor en los dos extremos, donde habrá momento nulo; y momento máximo en el centro donde el cortante será nulo. Con una distribución de este tipo:

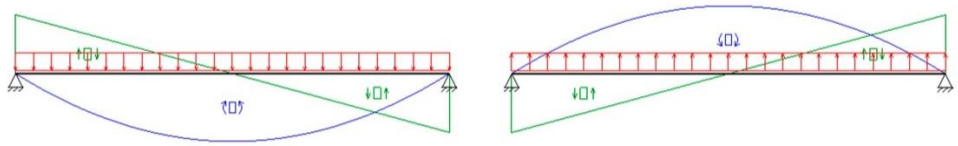
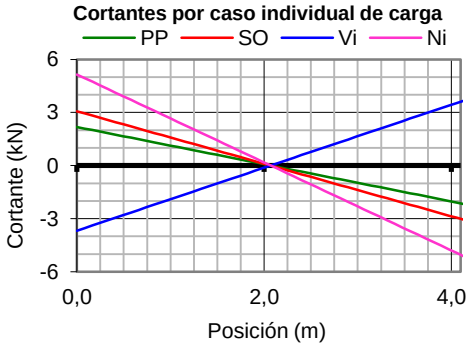
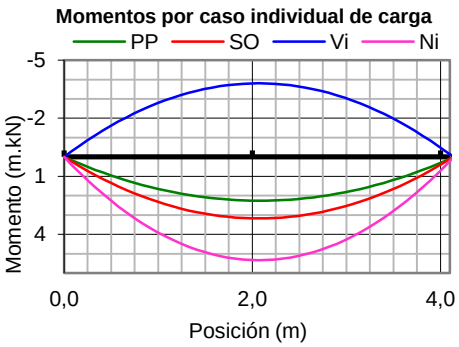
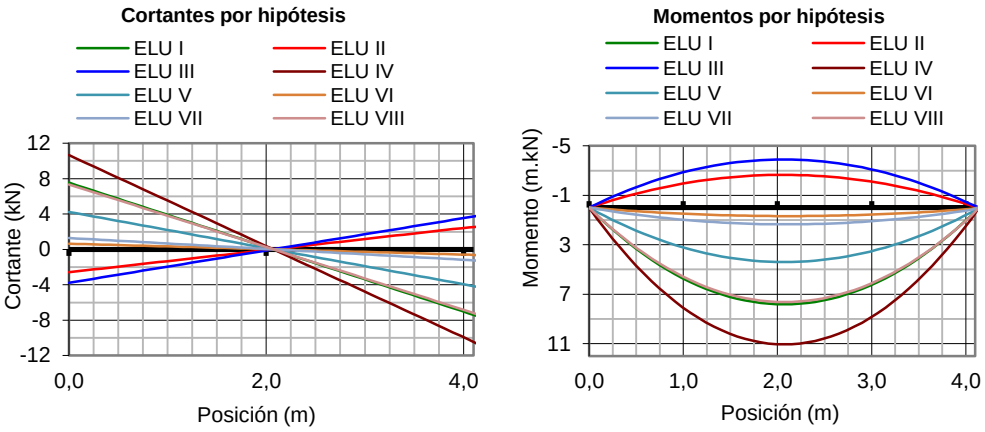


Ilustración I_ Diagramas para distribución de esfuerzos sobre viga bi-apoyada ante una acción de presión (Peso Propio, Sobrecarga de uso, Nieve) y ante la acción de succión del viento.

Se adjunta al final la tabla *Predimensionado cubierta módulo taller artistas_ Envolventes de esfuerzos viga bi-apoyada*, con los valores numéricos obtenidos para cada acción individual y las diferentes hipótesis consideradas. Aquí se presentan los gráficos de los resultados.







De ellos se obtienen los valores máximos de Momento y Cortante a los que está sometida la viga:

M_{max} = 11.054 KN · m → $V_{concomitante}$ = 0 KN → ELU IV

V_{max} = 10.668 KN → $M_{concomitante}$ = 0 KN · m → ELU IV

Por tanto, se deduce que el Módulo resistente mínimo debe ser de:

$$M_{el,Rd} = W_{el}\frac{275}{1.05} \geq M_{max} \Rightarrow W_{el} \geq \frac{11.054 \cdot 10^6 \cdot 1.05}{275} \Rightarrow W_{el} \geq 42206mm^3$$

Y de la fórmula para la flecha máxima de una viga bi-apoyada se deduce el Momento de inercia mínimo, atendiendo en este caso a la hipótesis más desfavorable de los Estados Límite de Servicio, ELS III.

$$f_{max} = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot 2.1 \cdot 10^{11} \cdot I \cdot 10^{-12}} \leq \frac{L}{300} \Rightarrow I \geq \frac{5 \cdot 3.54 \cdot 10^3 \cdot 4.14^4 \cdot 300}{384 \cdot 2.1 \cdot 10^{-1} \cdot 4.14} \Rightarrow I \geq 4672454mm^4$$

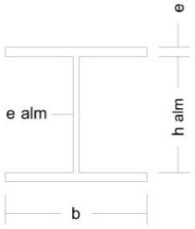
Así pues se diseña un perfil que cumpla:

$W_{el} \geq 42.21\ cm^3$

$I \geq 467.25\ cm^4$

Teniendo en cuenta las dimensiones de las piezas de la fábrica de ladrillo para tratar de romper el menor número de piezas posible, al mismo tiempo que interesa obtener el menor canto posible para acentuar al máximo la inclinación. Se opta, en una primera aproximación, por un perfil de las siguientes dimensiones:

h_{alm} = 9.0cm
b = 9.0cm
e_{alm} = 0.8cm
e = 1.0cm

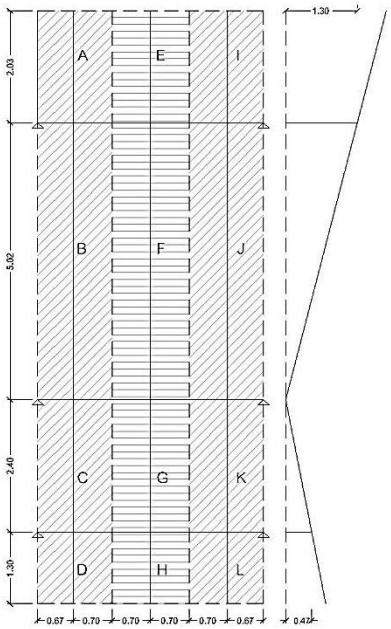


Al que le corresponden las siguientes características:

$$I_x = \frac{e_{alm} \cdot h_{alm}^3}{12} + 2 \cdot \left(\frac{b \cdot e^3}{12} + b \cdot e \cdot \left(\frac{h_{alm}}{2} + \frac{e}{2}\right)^2\right) = 500.10cm^4 > 467.25cm^4$$

$$W_x = \frac{I_x}{\frac{h_{alm}}{2} + e} = 90.83\ cm^3 > 42.21\ cm^3$$

Se puede observar que el factor que más condiciona el diseño es la inercia, ya que el módulo obtenido duplica el exigido. Se realiza con este perfil un primer cálculo, dando a las correas una sección poco mayor que el perfil en los laterales y dos veces mayor que en el centro. Una vez realizado un primer análisis se comprobarán los resultados y se procederá a ajustarlos y a diseñar los aligeramientos en las correas. Las zonas de influencia de cada correa, así como las cargas que corresponde aplicar en el modelo de cálculo en I-DEAS son:



Carga ZONAS A, B, C, D, I, J, K, L (1.37 m)
PP → 0.25 KN/m^2 · 1.37 m + 0.025 KN/m = 0.368 KN/m
SO → 0.40 KN/m^2 · 1.37 m = 0.548 KN/m
Vi → -0.48 KN/m^2 · 1.37 m = -0.658 KN/m
Ni → 0.67 KN/m^2 · 1.37 m = 0.918KN/m

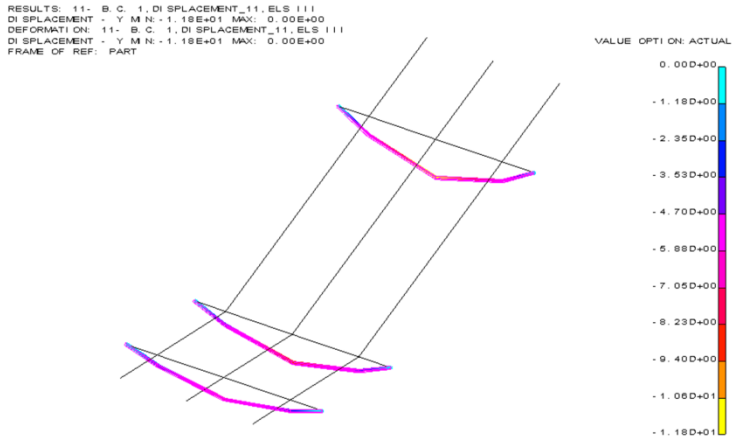
Carga ZONAS E, F, G, H (1.40 m)
PP → 0.25 KN/m^2 · 1.40 m + 0.026 KN/m = 0.376 KN/m
SO → 0.40 KN/m^2 · 1.40 m = 0.560 KN/m
Vi → -0.48 KN/m^2 · 1.40 m = -0.672 KN/m
Ni → 0.67 KN/m^2 · 1.40 m = 0.938 KN/m

Nuevamente estas cargas se combinarán en diferentes hipótesis de cálculo que serán las mismas que las empleadas en el predimensionado, tanto para Estados Límite Últimos (ELU) como para Estados Límite de Servicio (ELS). Ahora sí el cálculo incluye las cargas debidas al peso propio de la estructura, que se añadirán a las del peso propio calculado para el cerramiento.

A partir de las distintas hipótesis de cargas se obtienen los primeros resultados, comprobando el valor de flecha con los resultados para las combinaciones de ELS y los diferentes datos relativos a resistencia de materiales para las de ELU.

Así pues, los valores de flecha máximos obtenidos para cada uno de los Estado Límite de Servicio en los perfiles que forman la estructura principal son:

I)	09.2mm
II)	01.2mm
III)	11.8mm
IV)	06.5mm
V)	03.6mm
VI)	04.1mm
VII)	09.1mm

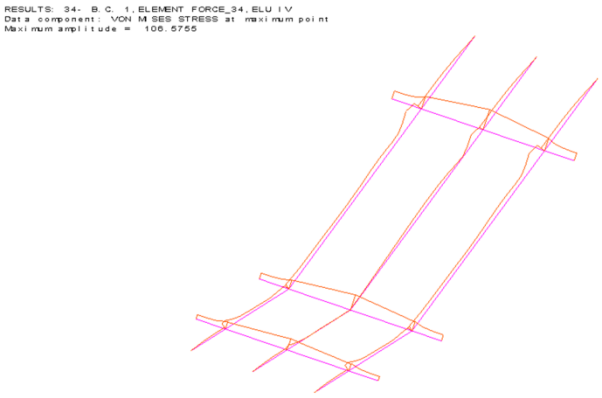


Se realiza la comprobación con la flecha más desfavorable obtenida para el ELS III (PP+Ni):

$$f_{máx} = \frac{Luz}{300} = \frac{4.14}{300} = 0.0138m = 13.8mm > 11.8mm \rightarrow Cumple$$

A continuación, se detallan las tensiones máximas obtenidas mediante Von Mises para cada Estado Límite Último, con el objetivo de comprobar la más desfavorable de éstas:

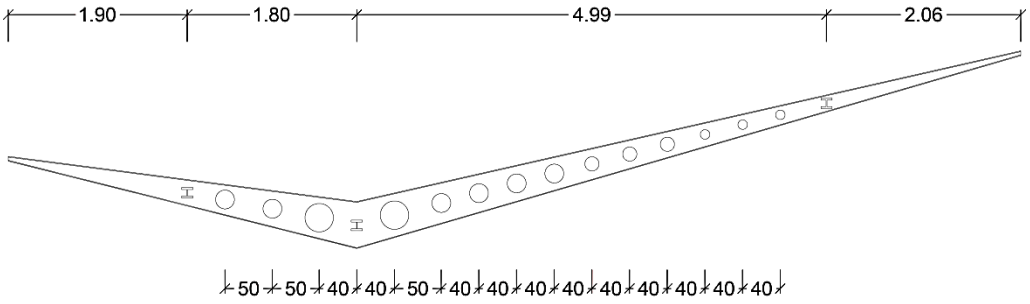
I)	080.7 MPa
II)	003.4 MPa
III)	012.8 MPa
IV)	106.6 MPa
V)	053.1 MPa
VI)	023.5 MPa
VII)	028.7 MPa
VIII)	078.9 MPa



Se aprecia que todas son inferiores a los 275MPa de tensión de límite elástico del acero minorados por el factor de seguridad 1.05:

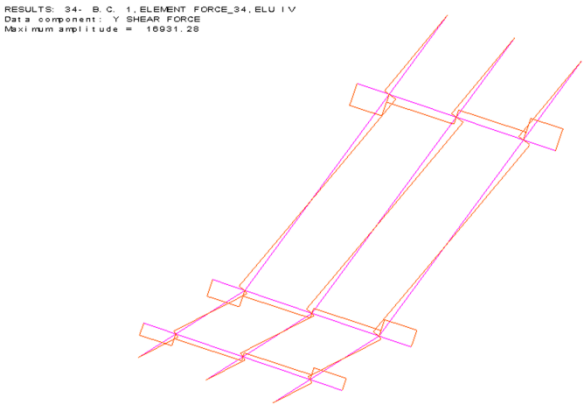
$$\frac{275}{1.05} = 261.9\ MPa$$

Se proyectan los aligeramientos de las correas. Al tratarse de una estructura tridimensional posee cortantes y momentos en los dos planos pero se desprecian Vz y My ya que al no aparecer cargas en el plano perpendicular el valor de ambos es constante y poco relevante para el cálculo total. Dado que la geometría de la correa es de sección variable y no es recomendable aligerar ningún perfil por debajo de 200mm de canto, se proponen los aligeramientos únicamente a lo largo de la longitud que está por encima de esta sección, proyectándolos en los tramos entre el perfil central y los laterales. Se diseña esta distribución:



Del análisis realizado se obtienen los valores de cortante para la hipótesis ELU IV, la más desfavorable, a lo largo de los dos tramos intermedios de la correa central, por ser la más solicitada. Se calcula la ley de cortantes sabiendo el valor de cada tramo en su extremo:

Tramo 1 → 3.99 KN	-2.37 KN
Tramo 2 → 5.08 KN	-6.23 KN



Se calcula para cada sección su Inercia y su Módulo sin y con aligeramiento, así como el área efectiva una vez aligerada para hacer la comprobación resistente. Las operaciones a realizar con cada una de ellas son las siguientes:

$$I_x = \frac{e_{alm} \cdot h_{alm}^3}{12} + 2 \cdot \left(\frac{b \cdot e^3}{12} + b \cdot e \cdot \left(\frac{h_{alm}}{2} + \frac{e}{2} \right)^2 \right)$$

$$W_x = \frac{I_x}{\frac{h_{alm}}{2} + e}$$

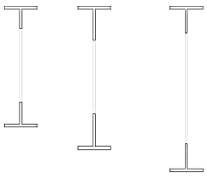
$$I'_x = I_x - \frac{e_{alm} \cdot D^3}{12}$$

$$W'_x = \frac{I'_x}{\frac{h_{alm}}{2} + e}$$

$$A'_{alm} = (h_{alm} - D) e_{alm}$$

$$\tau_x = \frac{V_d}{A'_{alm}} \leq \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

Secciones del primer tramo:



$I_x^1 = 4952.64 cm^4$ $I_x^{1\prime} = 4619.30 cm^4$ $W_x^1 = 301.99\ cm^3$ $W_x^{1\prime} = 281.66\ cm^3$

$A_{alm}^{1\prime} = 5.60\ cm^2$ $\tau_x^1 = 1.67 \leq 151.21\ MPa$

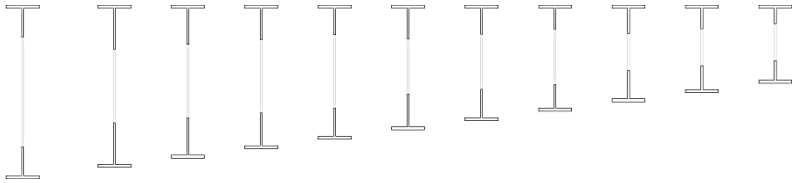
$I_x^2 = 7388.86 cm^4$ $I_x^{2\prime} = 7055.53 cm^4$ $W_x^2 = 379.89\ cm^3$ $W_x^{2\prime} = 362.75\ cm^3$

$A_{alm}^{2\prime} = 8.65\ cm^2$ $\tau_x^2 = 0.57 \leq 151.21\ MPa$

$I_x^3 = 10384.69 cm^4$ $I_x^{3\prime} = 9259.69 cm^4$ $W_x^3 = 462.26\ cm^3$ $W_x^{3\prime} = 412.46\ cm^3$

$A_{alm}^{3\prime} = 6.65\ cm^2$ $\tau_x^3 = 2.90 \leq 151.21\ MPa$

Secciones del segundo tramo:



$I_x^1 = 11600.00cm^4$ $I_x^{1\prime} = 11300.00cm^4$ $W_x^1 = 494.39\ cm^3$ $W_x^{1\prime} = 480.24\ cm^3$

$A_{alm}^{1\prime} = 12.75\ cm^2$ $\tau_x^1 = 3.27 \leq 151.21\ MPa$

$I_x^2 = 10100.00cm^4$ $I_x^{2\prime} = 9799.40cm^4$ $W_x^2 = 456.02\ cm^3$ $W_x^{2\prime} = 441.02$

$A_{alm}^{2\prime} = 11.42\ cm^2$ $\tau_x^2 = 2.87 \leq 151.21\ MPa$

$I_x^3 = 8759.24cm^4$ $I_x^{3\prime} = 8425.90cm^4$ $W_x^3 = 419.10\ cm^3$ $W_x^{3\prime} = 403.15\ cm^3$

$A_{alm}^{3\prime} = 10.10\ cm^2$ $\tau_x^3 = 2.35 \leq 151.21\ MPa$

$I_x^4 = 7496.91cm^4$ $I_x^{4\prime} = 7163.58cm^4$ $W_x^4 = 383.08\ cm^3$ $W_x^{4\prime} = 366.05\ cm^3$

$A_{alm}^{4\prime} = 8.77\ cm^2$ $\tau_x^4 = 1.68 \leq 151.21\ MPa$

$I_x^5 = 6360.12cm^4$ $I_x^{5\prime} = 6026.79cm^4$ $W_x^5 = 384.50\ cm^3$ $W_x^{5\prime} = 330.24\ cm^3$

$A_{alm}^{5\prime} = 7.45\ cm^2$ $\tau_x^5 = 0.77 \leq 151.21\ MPa$

$I_x^6 = 5323.28cm^4$ $I_x^{6\prime} = 5182.66cm^4$ $W_x^6 = 314.71\ cm^3$ $W_x^{6\prime} = 306.39\ cm^3$

$A_{alm}^{6\prime} = 8.62\ cm^2$ $\tau_x^6 = 0.38 \leq 151.21\ MPa$

$I_x^7 = 4408.34cm^4$ $I_x^{7\prime} = 4267.72cm^4$ $W_x^7 = 282.59\ cm^3$ $W_x^{7\prime} = 273.57\ cm^3$

$A_{alm}^{7\prime} = 7.30\ cm^2$ $\tau_x^7 = 1.68 \leq 151.21\ MPa$

$I_x^8 = 3579.86cm^4$ $I_x^{8\prime} = 3439.23cm^4$ $W_x^8 = 251.04\ cm^3$ $W_x^{8\prime} = 241.18\ cm^3$

$A_{alm}^{8\prime} = 5.96\ cm^2$ $\tau_x^8 = 3.57 \leq 151.21\ MPa$

$I_x^9 = 2859.05cm^4$ $I_x^{9\prime} = 2817.38cm^4$ $W_x^9 = 221.03\ cm^3$ $W_x^{9\prime} = 217.81\ cm^3$

$A_{alm}^{9\prime} = 7.14\ cm^2$ $\tau_x^9 = 4.24 \leq 151.21\ MPa$

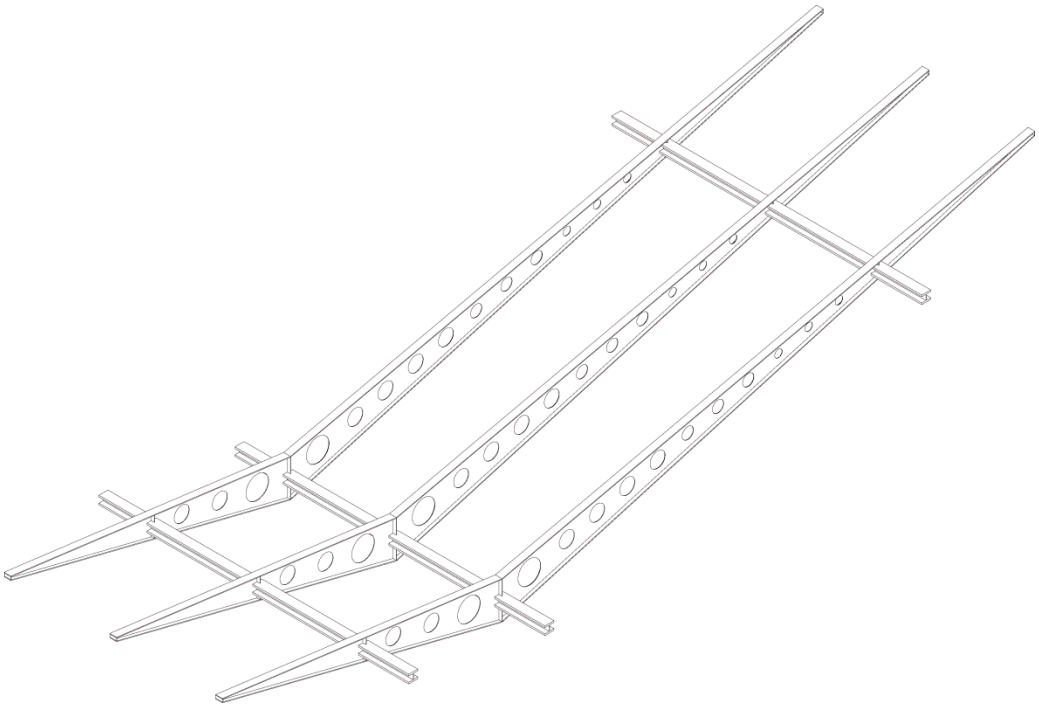
$I_x^{10} = 2229.20cm^4$ $I_x^{10\prime} = 2187.54cm^4$ $W_x^{10} = 192.09\ cm^3$ $W_x^{10\prime} = 188.50\ cm^3$

$A_{alm}^{10\prime} = 5.80\ cm^2$ $\tau_x^{10} = 6.77 \leq 151.21\ MPa$

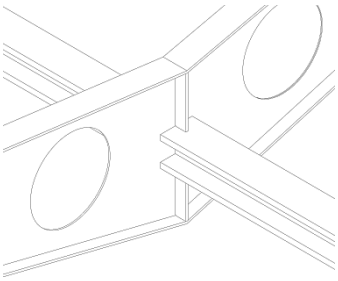
$I_x^{11} = 1690.41cm^4$ $I_x^{11\prime} = 1648.74cm^4$ $W_x^{11} = 164.44\ cm^3$ $W_x^{11\prime} = 160.38\ cm^3$

$A_{alm}^{11\prime} = 4.48\ cm^2$ $\tau_x^{11} = 10.78 \leq 151.21\ MPa$

Se obtiene así una estructura metálica de cubierta formada por unos perfiles principales de 120x110mm (base x altura), con un espesor de ala de 20mm y un espesor de alma de 8mm. Estos perfiles apoyan y transmiten los esfuerzos a los muros de fábrica que reciben las tres correas, sobre las que se construye una cubierta ligera y ventilada de chapa de zinc. Las correas son vigas de sección variable aligeradas en sus dos tramos centrales, con espesor de ala 8mm y de alma 5mm, constantes; base 90mm y altura variable desde 50mm en los extremos, donde se afila al máximo para reducir todo lo posible el canto de la cubierta, hasta 498mm en su punto de inflexión.



Para finalizar el dimensionado de la cubierta se diseñan las uniones que forman la estructura metálica así como los apoyos de los perfiles principales sobre el muro de fábrica.



El diseño de la estructura proyecta las correas como elementos continuos sobre los que inciden los perfiles enfrentándose lateralmente. La unión entre ambos elementos se diseña con una soldadura a tope, por lo que no es necesario realizar ningún cálculo. Sí será necesario, sin embargo, colocar rigidizadores de espesor 8mm, como el espesor del alma del perfil, para reforzar el alma de la correa en el punto en el que se realiza la unión. Estos rigidizadores se colocan con los extremos redondeados.

Los apoyos en el muro de fábrica, que recibe una reacción máxima de 16.9KN, se comprueban para verificar si existe o no la necesidad de interponer una chapa metálica. El perfil penetra 1/3 del espesor del muro, 12cm, y su base tiene un ancho de la misma medida.

$$A_{ap} = 12 \cdot 12 = 144\ cm^2 = \ 14400\ mm^2$$

$$\sigma = \frac{R_{ap}}{A_{ap}} = 1.17\ \text{MPa} < 20\ \text{MPa}$$

La tensión no alcanza los 20 MPa que es capaz de resistir el muro de fábrica a compresión, por lo que no será necesario interponer ninguna chapa de reparto.

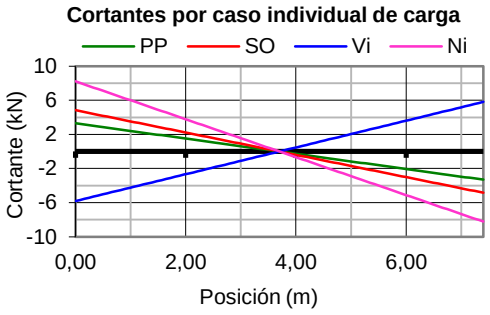
Predimensionado de cubierta de salón de actos

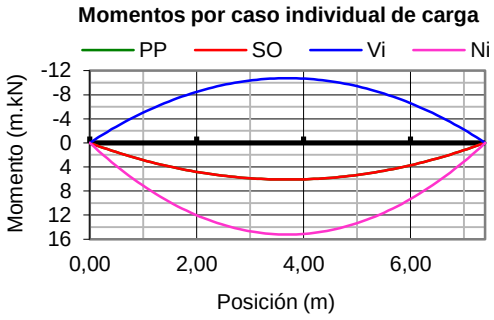
El procedimiento a seguir es el mismo que en el caso anterior. Las cargas que, en este caso, se aplican sobre el primer perfil (7.40m), considerando que el área de influencia de éste son 3.27m en proyección horizontal de la longitud total de la cubierta, para su predimensionado son:

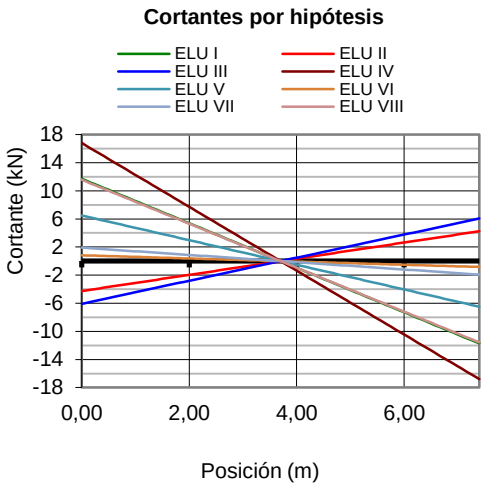
- Peso propio (PP) → 0.25 KN/m^2 · 3.38m + 2 · 0.048 KN/m → 0.893 KN/m
- Sobrecarga de uso (SO) → 0.40 KN/m^2 · 3.27m → 1.308 KN/m
- Viento (Vi) → - 0.48 KN/m^2 · 3.27m → - 1.570 KN/m
- Nieve (Mi) → 0.68 KN/m^2 · 3.27m → 2.224 KN/m

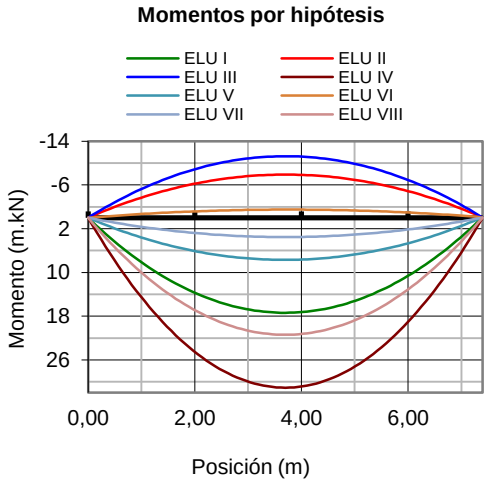
Las combinaciones de cargas consideradas, hipótesis, son también las mismas.

Se adjunta al final la tabla *Predimensionado cubierta salón de actos_ Envolventes de esfuerzos viga bi-apoyada*, con los valores numéricos obtenidos para cada acción individual y las diferentes hipótesis consideradas. Aquí se presentan los gráficos de los resultados.









De ellos se obtienen los valores máximos de Momento y Cortante a los que está sometida la viga:

M_{max} = 31.073 KN · m → $V_{concomitante}$ = 0 KN → ELU IV

V_{max} = 16.800 KN → $M_{concomitante}$ = 0 KN · m → ELU IV

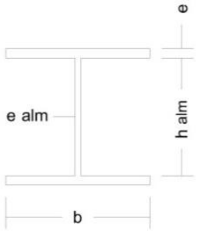
Por tanto, se deduce que el Módulo resistente mínimo debe ser de:

$$M_{el,Rd} = W_{el}\frac{275}{1.05} \geq M_{max} \Rightarrow W_{el} \geq \frac{31.073 \cdot 10^6 \cdot 1.05}{275} \Rightarrow W_{el} \geq 118642.4mm^3$$

Y de la fórmula para la flecha máxima de una viga bi-apoyada se deduce el Momento de inercia mínimo, atendiendo en este caso a la hipótesis más desfavorable de los Estados Límite de Servicio, ELS III.

$$f_{max} = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot 2.1 \cdot 10^{11} \cdot I \cdot 10^{-12}} \leq \frac{L}{300} \Rightarrow I \geq \frac{5 \cdot 3.12 \cdot 10^3 \cdot 7.40^4 \cdot 300}{384 \cdot 2.1 \cdot 10^{-1} \cdot 7.40} \Rightarrow I \geq 23517464mm^4$$

Así pues se diseña un perfil que cumpla:
$W_{el} \geq 118.64\ cm^3$
$I \geq 2351.75\ cm^4$
Teniendo en cuenta las dimensiones de las piezas de la fábrica de ladrillo para tratar de romper el menor número de piezas posible, al mismo tiempo que interesa obtener el menor canto posible para acentuar al máximo la inclinación. Se opta, en una primera aproximación, por un perfil de las siguientes dimensiones:



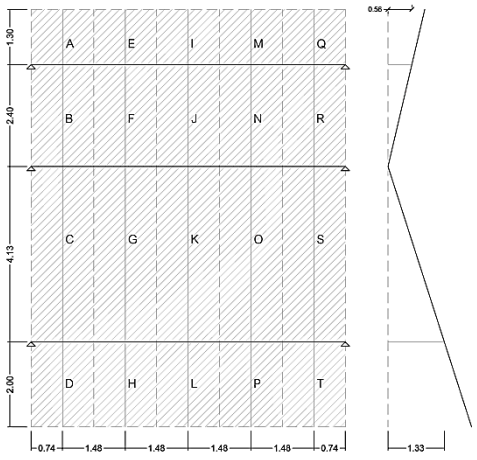
h_{alm} = 19.0cm
b = 10.0cm
e_{alm} = 1.2cm
e = 1.4cm

Al que le corresponden las siguientes características:

$$I_x = \frac{e_{alm} \cdot h_{alm}^3}{12} + 2 \cdot \left(\frac{b \cdot e^3}{12} + b \cdot e \cdot \left(\frac{h_{alm}}{2} + \frac{e}{2} \right)^2 \right) = 2533.49 cm^4 > 2351.75 cm^4$$

$$W_x = \frac{I_x}{\frac{h_{alm}}{2} + e} = 269.52\ cm^3 > 118.64\ cm^3$$

Se puede observar que el factor que más condiciona el diseño nuevamente es la inercia, ya que el módulo obtenido duplica el exigido. Se realiza con este perfil un primer cálculo, dando a las correas una sección poco mayor que el perfil en los laterales y dos veces mayor que en el centro. Una vez realizado un primer análisis se comprobaran los resultados y se procederá a ajustarlos y a diseñar los aligeramientos en las correas. Las zonas de influencia de cada correa, así como las cargas que corresponde aplicar en el modelo de cálculo en I-DEAS son:



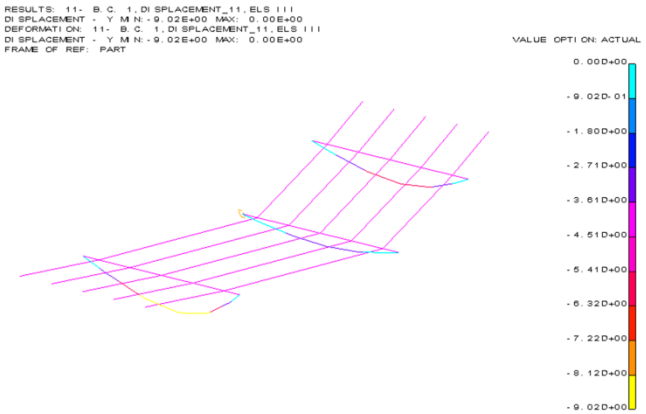
Carga ZONAS A-T (1.48 m)
PP → 0.25 KN/m^2 · 1.48 m + 0.025 KN/m = 0.395 KN/m
SO → 0.40 KN/m^2 · 1.48 m = 0.592 KN/m
Vi → -0.48 KN/m^2 · 1.48 m = -0.710 KN/m
Ni → 0.68 KN/m^2 · 1.48 m = 1.006KN/m

Nuevamente estas cargas se combinarán en diferentes hipótesis de cálculo que serán las mismas que las empleadas en el predimensionado, tanto para Estados Límite Últimos (ELU) como para Estados Límite de Servicio (ELS). Ahora sí, el cálculo incluye las cargas debidas al peso propio de la estructura, que se añadirán a las del peso propio calculado para el cerramiento.

A partir de las distintas hipótesis de cargas se obtienen los primeros resultados, comprobando el valor de flecha con los resultados para las combinaciones de ELS y los diferentes datos relativos a resistencia de materiales para las de ELU.

Así pues, los valores de flecha máximos obtenidos para cada uno de los Estado Límite de Servicio en los perfiles que forman la estructura principal son:

I)	6.8 mm
II)	1.5 mm
III)	9.2 mm
IV)	5.1 mm
V)	1.7 mm
VI)	3.6 mm
VII)	6.7 mm

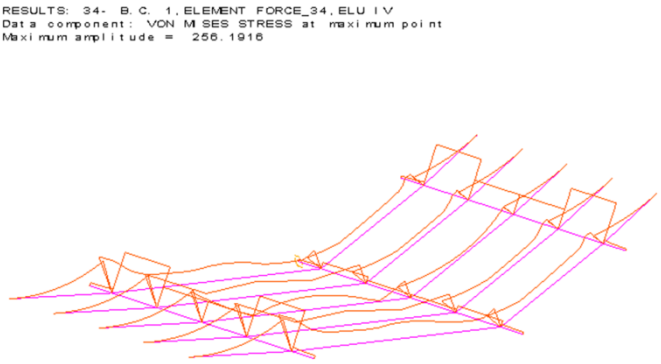


Se realiza la comprobación con la flecha más desfavorable obtenida para el ELS III (PP+Ni):

$$f_{máx} = \frac{Luz}{300} = \frac{7.40}{300} = 0.0246m = 24.6mm > 9.2mm \rightarrow Cumple$$

A continuación, se detallan las tensiones máximas obtenidas mediante Von Mises para cada Estado Límite Último, con el objetivo de comprobar la más desfavorable de éstas:

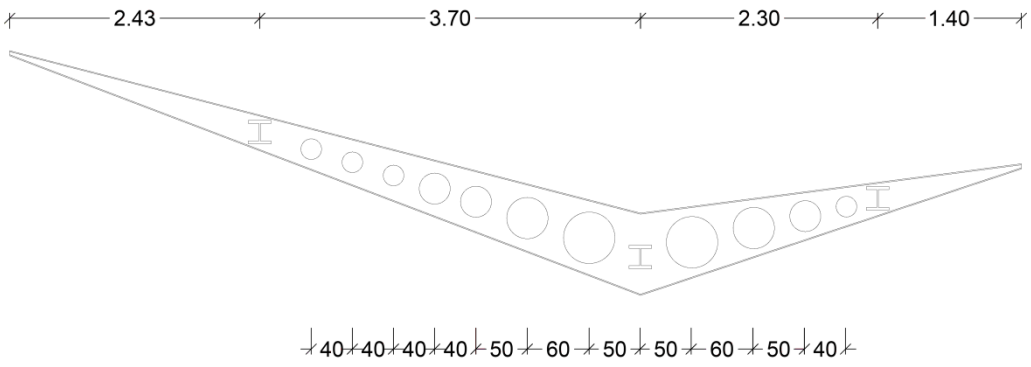
I)	197 MPa
II)	37 MPa
III)	56 MPa
IV)	256 MPa
V)	139 MPa
VI)	75 MPa
VII)	87 MPa
VIII)	196 MPa



Se aprecia que todas son inferiores a los 275MPa de tensión de límite elástico del acero minorados por el factor de seguridad 1.05:

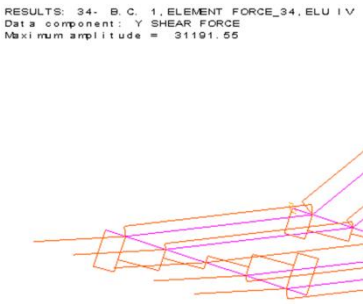
$$\frac{275}{1.05} = 261.9\ MPa$$

Se proyectan los aligeramientos de las correas. Al tratarse de una estructura tridimensional posee cortantes y momentos en los dos planos pero se desprecian Vz y My ya que al no aparecer cargas en el plano perpendicular el valor de ambos es constante y poco relevante para el cálculo total. Dado que la geometría de la correa es de sección variable y no es recomendable aligerar ningún perfil por debajo de 200mm de canto, se proponen los aligeramientos únicamente a lo largo de la longitud que está por encima de esta sección, proyectándolos en los tramos entre el perfil central y los laterales. Se diseña esta distribución:



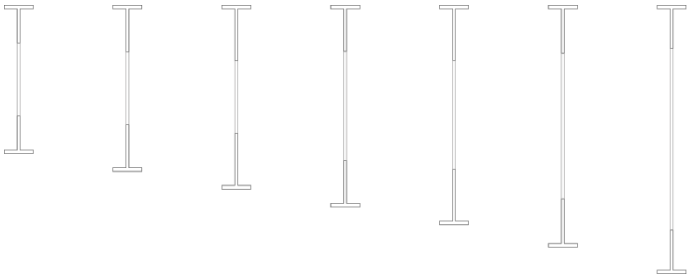
Del análisis realizado se obtienen los valores de cortante para la hipótesis ELU IV, la más desfavorable, a lo largo de los dos tramos intermedios de la correa central, por ser la más solicitada. Se calcula la ley de cortantes sabiendo el valor de cada tramo en su extremo:

Tramo 1 → 8.39 KN 8.39 KN
Tramo 2 → 13.72 KN 13.72 KN



Se calcula para cada sección su Inercia y su Módulo sin y con aligeramiento, así como el área efectiva una vez aligerada para hacer la comprobación resistente. Las operaciones son las mismas que para el caso de las correas del espacio muse-taller.

<u>Secciones del primer tramo:</u>



$I_x^1 = 11518.1cm^4$ $I_x^{1\prime} = 10984.8cm^4$ $W_x^1 = 538.2\ cm^3$ $W_x^{1\prime} = 513.3\ cm^3$

$A_{alm}^{1\prime} = 16.6\ cm^2$ $\tau_x^1 = 5.04 \leq 151.21\ MPa$

$I_x^2 = 15087.8cm^4$ $I_x^{2\prime} = 14554.5cm^4$ $W_x^2 = 632.6\ cm^3$ $W_x^{2\prime} = 610.2\ cm^3$

$A_{alm}^{2\prime} = 20.5\ cm^2$ $\tau_x^2 = 4.08 \leq 151.21\ MPa$

$I_x^3 = 19288.5cm^4$ $I_x^{3\prime} = 18755.2cm^4$ $W_x^3 = 733.4\ cm^3$ $W_x^{3\prime} = 713.1\ cm^3$

$A_{alm}^{3\prime} = 24.4\ cm^2$ $\tau_x^3 = 3.42 \leq 151.21\ MPa$

$I_x^4 = 24167.2cm^4$ $I_x^{4\prime} = 22367.7cm^4$ $W_x^4 = 840.6cm^3$ $W_x^{4\prime} = 777.9\ cm^3$

$A_{alm}^{4\prime} = 20.4\ cm^2$ $\tau_x^4 = 4.11 \leq 151.21\ MPa$

$I_x^5 = 29771.1cm^4$ $I_x^{5\prime} = 27971.1cm^4$ $W_x^5 = 954.2\ cm^3$ $W_x^{5\prime} = 896.5\ cm^3$

$A_{alm}^{5\prime} = 24.3\ cm^2$ $\tau_x^5 = 3.45 \leq 151.21\ MPa$

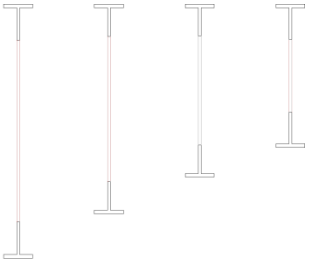
$I_x^6 = 37831.6cm^4$ $I_x^{6\prime} = 33564.9cm^4$ $W_x^6 = 1104.5\ cm^3$ $W_x^{6\prime} = 979.9\ cm^3$

$A_{alm}^{6\prime} = 21.2\ cm^2$ $\tau_x^6 = 3.95 \leq 151.21\ MPa$

$I_x^7 = 49346.9cm^4$ $I_x^{7\prime} = 41013.6cm^4$ $W_x^7 = 1080.7\ cm^3$ $W_x^{7\prime} = 1080.7\ cm^3$

$A_{alm}^{7\prime} = 19.12cm^2$ $\tau_x^7 = 4.38 \leq 151.21\ MPa$

Secciones del segundo tramo:



$I_x^1 = 42723.1cm^4$ $I_x^{1\prime} = 34389.8cm^4$ $W_x^1 = 1190.1\ cm^3$ $W_x^{1\prime} = 957.9\ cm^3$

$A_{alm}^{1\prime} = 15.84\ cm^2$ $\tau_x^1 = 8.66 \leq 151.21\ MPa$

$I_x^2 = 26590.7\ cm^4$ $I_x^{2\prime} = 22324.1cm^4$ $W_x^2 = 890.8\ cm^3$ $W_x^{2\prime} = 747.8\ cm^3$

$A_{alm}^{2\prime} = 14.16\ cm^2$ $\tau_x^2 = 9.68 \leq 151.21\ MPa$

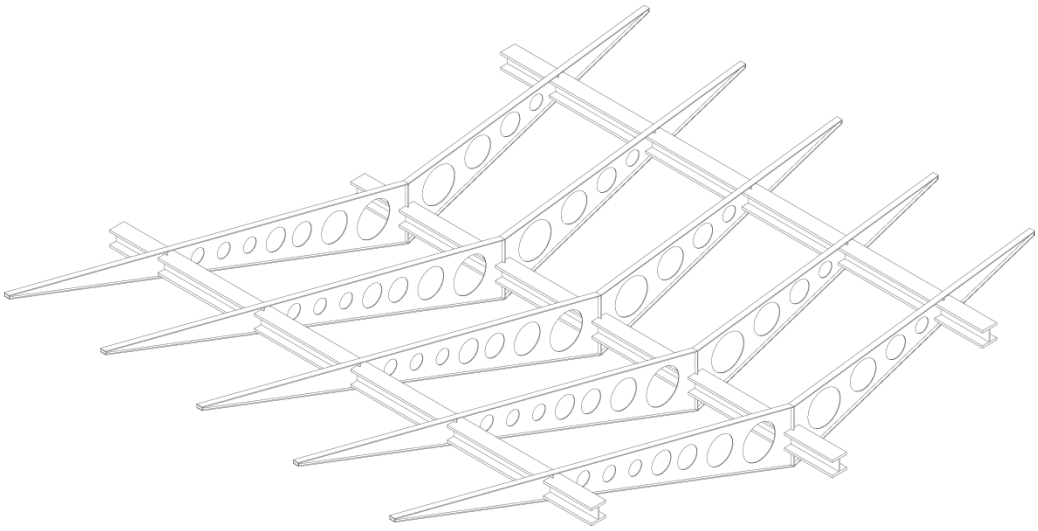
$I_x^3 = 16555.1cm^4$ $I_x^{3\prime} = 14755.1cm^4$ $W_x^3 = 668.8\ cm^3$ $W_x^{3\prime} = 596.1\ cm^3$

$A_{alm}^{3\prime} = 14.00\ cm^2$ $\tau_x^3 = 9.8 \leq 151.21\ MPa$

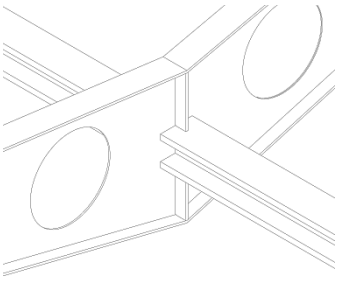
$I_x^4 = 10670.9cm^4$ $I_x^{4\prime} = 10137.6cm^4$ $W_x^4 = 514.2\ cm^3$ $W_x^{4\prime} = 488.5\ cm^3$

$A_{alm}^{4\prime} = 15.60\ cm^2$ $\tau_x^4 = 8.79 \leq 151.21\ MPa$

Se obtiene así una estructura metálica de cubierta formada por unos perfiles principales de220x230 (base x altura), con un espesor de ala de 30mm y un espesor de alma de 14mm. Estos perfiles apoyan y transmiten los esfuerzos a los muros de fábrica que reciben las cuatro correas, sobre las que se construye una cubierta ligera y ventilada de chapa de zinc. Las correas son vigas de sección variable aligeradas en sus dos tramos centrales, con espesor de ala 10mm y de alma 8mm, constantes; base 80mm y altura variable desde 50mm en los extremos, donde se afila al máximo para reducir todo lo posible el canto de la cubierta, hasta 800mm en su punto de inflexión.



Para finalizar el dimensionado de la cubierta se diseñan las uniones que forman la estructura metálica así como los apoyos de los perfiles principales sobre el muro de fábrica.



Nuevamente, la unión entre ambos elementos se diseña con una soldadura a tope, por lo que no es necesario realizar ningún cálculo. Sí será necesario, sin embargo, colocar rigidizadores de espesor 14mm, como el espesor del alma del perfil, para reforzar el alma de la correa en el punto en el que se realiza la unión. Estos rigidizadores se colocan con los extremos redondeados.

Los apoyos en el muro de fábrica, que recibe una reacción máxima de 31.2KN, se comprueban para verificar si existe o no la necesidad de interponer una chapa metálica. El perfil penetra 1/3 del espesor del muro, 12cm, y su base tiene un ancho de 22cm.

$$A_{ap} = 12 \cdot 22 = 264\ cm^2 = \ 26400\ mm^2$$

$$\sigma = \frac{R_{ap}}{A_{ap}} = 1.18\ \text{MPa} < 20\ \text{MPa}$$

La tensión no alcanza los 20 MPa que es capaz de resistir el muro de fábrica a compresión, por lo que no será necesario interponer ninguna chapa de reparto.

2.2. Forjados

Los forjados de este espacio, el que forma el piso de la planta calle sobre la cámara de instalaciones, así como los espacios que tienen una segunda altura como son los talleres y los espacios interactivos en contacto con la plaza superior, se construyen con placas alveolares de PRAINSA. Esta solución permite una solución ligera y de fácil y rápida colocación, apoyándose en unos perfiles metálicos que se anclan a los muros de fábrica, manteniendo estos su continuidad.
Se diferencian para este dimensionado los espacios de exposición y talleres, del espacio del salón de actos, por estar sometidos a sobrecargas de uso diferentes y existir una gran diferencia en las luces a cubrir. El propio fabricante ya especifica que piezas son las adecuadas para cada caso, por lo que únicamente se entra en las tablas con los datos correspondientes y se realizan las comprobaciones pertinentes.

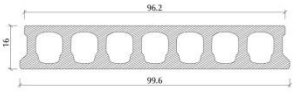
Espacio de exposición y talleres

Se estudian aquí todos los espacios del nuevo lugar propuesto a excepción de la sala de conferencias. Todos ellos poseen, según la Tabla 3.1 del Documento Básico SE-AED, el mismo valor característico de sobrecarga de uso; Este valor, de 5KN/m^2, es el que se asigna a zonas de acceso al público que permiten el libre movimiento, como es el caso de las salas de exposición (C3) y que se aplica igualmente a los talleres por estar abiertos también a él. Dado que se pretenden resolver con la misma pieza todos los espacios de este ámbito se trabaja la luz de mayor dimensión, 4.84m, que se corresponde con los espacios de la segunda sala de exposición permanente. Con estos datos se obtiene que la solución adecuada es un forjado con placas alveolares PRAINSA FA 16 con armado T2 y capa de compresión (HA 25) de 5cm, que permite cubrir luces de hasta 5.50m sometidas a sobrecargas de 5KN/m^2.

Estructuras para forjados

PLACA ALVEOLAR - ANCHURA 1M

FA 16
Peso: 2,35 kN/m2
(235 Kp/m2)



LONGITUDES MÁXIMAS EN METROS SEGÚN TIPO Y CARGA ÚTIL

			CAPA DE COMPRESIÓN (HA 25)																
			Sin		5 cm									10 cm					
			CARGA ÚTIL kN/m^2 (kp/m^2) (Excluido peso propio y capa de compresión)																
Modelo	Tipo armado	EF min	1.5 (150)	2 (200)	3 (300)	4 (400)	5 (500)	6 (600)	7 (700)	8 (800)	9 (900)	10 (1000)	12.5 (1250)	15 (1500)	17.5 (1750)	20 (2000)	25 (2500)	30 (3000)	
FA 16	T1	90	4,85	4,75	4,75	4,65	4,60	4,43	4,22	4,04	3,88	3,73	3,44	3,53	3,33	3,16	2,88	2,67	
FA 16	T2	90	5,85	5,70	5,65	5,60	5,50	5,38	5,13	4,91	4,71	4,54	4,17	4,32	4,07	3,86	3,53	3,27	
FA 16	T3	90	6,65	6,45	6,40	6,35	6,25	6,11	5,82	5,57	5,34	5,15	4,73	4,93	4,65	4,41	4,02	3,58	
FA 16	T4	90	7,35	7,10	7,05	7,00	6,90	6,67	6,35	6,07	5,83	5,62	5,17	5,45	5,14	4,87	4,17	3,58	
FA 16	T5	90	7,95	7,70	7,65	7,55	7,50	7,13	6,79	6,50	6,24	6,01	5,53	5,85	5,52	5,00	4,17	3,58	
FA 16	T6	90	8,70	8,35	8,45	8,35	8,06	7,64	7,28	6,96	6,68	6,44	5,92	6,25	5,56	5,00	4,17	3,58	
FA 16	T7	90	9,10	8,70	8,95	8,75	8,48	8,03	7,65	7,32	7,03	6,77	5,94	6,25	5,56	5,00	4,17	3,58	
FA 16	T8	90	9,40	9,00	9,30	9,05	8,86	8,40	8,00	7,65	7,35	7,02	5,94	6,25	5,56	5,00	4,17	3,58	
FA 16	T9	90	--	--	--	--	--	8,60	8,21	7,86	7,54	7,02	5,94	6,25	5,56	5,00	4,17	3,58	

NOTA: Cuando la carga permanente sea mayor que 1/3 de la carga útil indicada, debe comprobarse la flecha, especialmente para cargas útiles de 6 kN/m^2 (600 Kp/m2) o inferiores.

ZONA SOMBREADA: Se excede el límite de 35 cantos. Hay peligro de vibraciones molestas para el usuario. No es recomendable para forjados normalmente transitables, a pie o en vehículo.

ZONA LIMITADA POR CORTANTE

Como indica el fabricante se debe realizar la comprobación de flecha por tratarse de una carga útil inferior a 6KN/m^2 y superar la carga permanente del peso propio del forjado un tercio de su valor.
PP = 2.35KN/m^2 (FA 16) + 1.25KN/m^2 (capa de compresión) + 0.1KN/m^2 (acabado) = 3.7KN/m^2>1.6KN/m^2
SO = 5KN/m^2
Al tratarse sólo de dos acciones, una permanente y otra variable, se establece una única hipótesis de cálculo para la comprobación de la flecha atendiendo a los Estados Límite de Servicio (ELS).
1·PP+1·SO=8.7 KN/m^2

Conociendo los siguientes valores se obtiene la deformada correspondiente a esta combinación de cargas. Las exigencias establecen que este valor no puede superar L/300m.

Luz → 4.84m

q → 8.7KN/m^2

E → 29779MPa

I → 18962.96 cm^4

$$f = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I} \leq \frac{L}{300} \Rightarrow 11.01mm < 16.13mm \Rightarrow Cumple$$

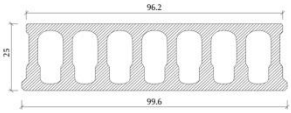
Salón de actos

La sobrecarga de este ámbito es según la Tabla 3.1 del Documento Básico SE-AED, de 4KN/m^2; el que se asigna a zonas de acceso al público con asientos fijos. Para la elección de la solución estructural se diferencia el espacio de graderío del resto de la sala, ya que la estructura del primero es perpendicular a la principal, encontrando su apoyo en los muretes que forman el escalonado, en lugar de en los muros de fábrica que dan lugar al espacio. Así pues, la luz que cubren los forjados del graderío es de 1.55m y la luz más desfavorable para el cálculo del resto del espacio es de 7.40m. Con estos datos y viendo en la tabla del caso anterior que la pieza FA 16 cubre sin problemas hasta un espacio de 7m, se obtiene para la sala de conferencias una solución que consta de placas alveolares PRAINSA FA 25 con armado T1 y capa de compresión (HA 25) de 5cm, que permite cubrir luces de hasta 7.95m sometidas a sobrecargas de 4KN/m^2.

Estructuras para forjados

PLACA ALVEOLAR - ANCHURA 1M

FA 25
Peso: 3,40 kN/m2
(340 Kp/m2)



LONGITUDES MÁXIMAS EN METROS SEGÚN TIPO Y CARGA ÚTIL

			CAPA DE COMPRESIÓN (HA 25)																
			Sin		5 cm									10 cm					
			CARGA ÚTIL kN/m^2 (kp/m^2) (Excluido peso propio y capa de compresión)																
Modelo	Tipo armado	EF min	1.5 (150)	2 (200)	3 (300)	4 (400)	5 (500)	6 (600)	7 (700)	8 (800)	9 (900)	10 (1000)	12.5 (1250)	15 (1500)	17.5 (1750)	20 (2000)	25 (2500)	30 (3000)	
FA 25	T1	90	8,35	8,20	8,10	7,95	7,67	7,31	7,00	6,72	6,48	6,25	5,79	5,77	5,46	5,19	4,75	4,41	
FA 25	T2	90	9,45	9,25	9,15	9,05	9,01	8,59	8,22	7,90	7,61	7,35	6,80	6,84	6,46	6,15	5,63	5,23	
FA 25	T3	90	10,50	10,30	10,20	10,10	9,74	9,28	8,89	8,53	8,22	7,94	7,35	7,42	7,02	6,67	6,12	5,49	
FA 25	T4	90	11,45	11,20	11,10	10,95	10,39	9,90	9,48	9,10	8,77	8,47	7,84	7,90	7,47	7,11	6,37	5,49	
FA 25	T5	120	11,85	11,60	11,55	11,42	10,83	10,32	9,88	9,49	9,14	8,83	8,17	8,24	7,80	7,41	6,37	5,49	
FA 25	T6	120	12,45	12,05	12,10	11,80	11,32	10,79	10,33	9,92	9,55	9,23	8,54	8,63	8,16	7,59	6,37	5,49	

NOTA: Cuando la carga permanente sea mayor que 1/3 de la carga útil indicada, debe comprobarse la flecha, especialmente para cargas útiles de 6 kN/m^2 (600 Kp/m2) o inferiores.

ZONA SOMBREADA: Se excede el límite de 35 cantos. Hay peligro de vibraciones molestas para el usuario. No es recomendable para forjados normalmente transitables, a pie o en vehículo.

ZONA LIMITADA POR CORTANTE

No obstante, sí que se utilizará la misma pieza que para el resto de los espacios (FA 16) en la zona de graderío, para no sobrecargar innecesariamente la estructura.

Se realiza nuevamente la comprobación de flecha para ambos casos por tratarse de cargas útiles inferiores a 6KN/m^2 y superar la carga permanente del peso propio del forjado un tercio de su valor.

PP = 3.40KN/m^2 (FA 25) + 1.25KN/m^2 (capa compresión) + 0.1KN/m^2 (acabado) = 4.75KN/m^2 > 1.33

PP_{gradas} = 2.35KN/m^2 (FA 16) + 1.25KN/m^2 (capa compresión) + 0.1KN/m^2 (acabado) = 3.7KN/m^2 > 1.33

SO = 4KN/m^2

Se calculan para estas cargas las deformadas para la combinación de PP + SO en cada uno de los casos.

$Luz_{salón}$ → 7.40m
$q_{salón}$ → 8.75KN/m^2
$E_{salón}$ → 29779MPa
$I_{salón}$ → 17326.57 cm^4

$$f = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I} \leq \frac{L}{300} \Rightarrow 17.34mm < 24.67mm \Rightarrow Cumple$$

Luz_{gradas} → 1.55m
q_{gradas} → 7.70KN/m^2
E_{gradas} → 29779MPa
I_{gradas} → 18962.96 cm^4

$$f = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I} \leq \frac{L}{300} \Rightarrow 0.10mm < 5.2mm \Rightarrow Cumple$$

3. ELEMENTOS DE TRANSMISIÓN DE LAS CARGAS DE LOS ELEMENTOS HORIZONTALES A LOS VERTICALES

Como ya se ha explicado los forjados de placas alveolares se apoyan en un elemento intermedio metálico que se ancla al muro y es el encargado de transmitir a éste los esfuerzos horizontales. Estos elementos se diseñan como perfiles metálicos en forma de "L", permitiendo el apoyo de los forjados y no su empotramiento en el muro, lo que además de interrumpir la continuidad de los elementos verticales haría aparecer en los extremos del forjado un momento mayor que también se transmitiría a éstos. Además, al llegar siempre a cada muro dos forjados enfrentados, estos perfiles se colocan con un anclaje pasante que pueda compensar esos pequeños momentos que transmita el forjado. Sobre los elementos horizontales interiores sólo se consideran las cargas debidas a acciones permanentes y sobrecargas de uso, como ya se ha visto anteriormente, y se realiza el dimensionado atendiendo la hipótesis de cálculo para Estados Límite Últimos (ELU) que combina ambas con coeficientes de mayoración, 1.35·PP + 1.50·SO.

3.1. Perfil para forjado de los espacios de exposición y talleres

Se considera nuevamente para el cálculo el forjado de mayor luz de los que conforman este espacio, 4.84m. Al perfil le corresponde la carga lineal que produce en él la mitad de ese forjado, 2.42m; y se calcula la reacción que se produce en un metro lineal.

PP (solución con placa alveolar FA 16) = 3.7KN/m^2 · 2.42m · 1m = 8.95KN
SO = 5KN/m^2 · 2.42m · 1m = 12.10KN
q= 1.35·PP + 1.50·SO = 30.23KN

Se comprueba para un perfil en "L" de base 150mm, altura 168mm y espesor 8mm.

R= 30.23KN
f_{yd} = 275/1.05 = 261.90 MPa

$$M = R\frac{b}{2} = 2.27\ m \cdot KN$$

$$W = \frac{1000 \cdot e^2}{6} = 10666.67mm^3$$

$$\frac{M}{W} = 212.55Mpa \leq f_{yd}$$

Se comprueba si es admisible la flecha en los tramos en los que se encuentran los apoyos a mayor distancia, 4.32m, en los que se comporta como una viga:

q = PP+SO = 21.05KN/m^2
$f = 5.68\text{mm} < \frac{4320}{300} = 14.4mm$

Se escogen y comprueban los anclajes, con varillas roscadas pasantes de acero B500S IMECA de 12mm de diámetro, así como la distancia entre ellos.
f_{yd} = 500/1.05 = 476.19 MPa

$$A = \pi \frac{D^2}{4} = 113.10mm^2$$

$$T \cong N = \frac{M}{d} = 22.67KN = 22670N$$

$$\sigma = \frac{T}{A} = 200.44MPa < f_{yd}$$

3.2. Perfil para forjado del espacio principal de la sala de conferencias

La luz mayor del forjado de este espacio es de 7.40m, de los que al perfil le corresponde la carga que ejerce sobre él la mitad, 3.7m; se calcula la reacción que se produce en un metro lineal.
PP (solución con placa alveolar FA 25) = 4.75KN/m^2 · 3.7m ·1m = 17.57KN/m
SO = 4KN/m^2 · 3.7m = 14.8KN/m
q= 1.35·PP + 1.50·SO = 45.93KN/m

Se comprueba para un perfil en "L" de base 150mm, altura 260mm y espesor 10mm.
R= 45.93KN
f_{yd} = 275/1.05 = 261.90 MPa

$$M = R\frac{b}{2} = 3.44\ m \cdot KN$$

$$W = \frac{1000 \cdot e^2}{6} = 16666.67mm^3$$

$$\frac{M}{W} = 206.69MPa \leq f_{yd}$$

Se comprueba si es admisible la flecha en los tramos en los que se encuentran los apoyos a mayor distancia, 3.90m, en los que se comporta como una viga:
q = PP+SO = 32.37KN/m^2

$$\mathrm{f} = 5.80\mathrm{mm} < \frac{3900}{300} = 13mm$$

Se escogen y comprueban los anclajes, con varillas roscadas pasantes de acero B500S IMECA de 12mm de diámetro, así como la distancia entre ellos.
f_{yd} = 500/1.05 = 476.19 MPa

$$A = \pi \frac{D^2}{4} = 113.10mm^2$$

$$T \cong N = \frac{M}{d} = 27.56KN = 27560N$$

$$\sigma = \frac{T}{A} = 243.68MPa < f_{yd}$$

3.3. Perfil para forjado del espacio de graderío de la sala de conferencias

La luz de estos forjados es de 1.55m, de la que al perfil le corresponde la carga que supone la mitad, 0.775m; se calcula la reacción que se produce en un metro lineal.
PP (solución con placa alveolar FA 16) = 3.7KN/m^2 · 0.775m · 1m = 2.87KN
SO = 4KN/m^2 · 0.775m = 3.1KN/m
q= 1.35·PP + 1.50·SO = 8.52KN/m

Se comprueba para un perfil en "L" de base 150mm, altura 200mm y espesor 8mm, para aunque esté ligeramente sobredimensionado, tenga la misma sección y se consiga una mayor eficiencia y rentabilidad económica.
R= 8.52KN
f_{yd} = 275/1.05 = 261.90 MPa

$$M = R\frac{b}{2} = 0.64\ m \cdot KN$$

$$W = \frac{1 \cdot e^2}{6} = 10666.67mm^3$$

$$\frac{M}{W} = 59.91MPa \leq f_{yd}$$

En este caso los muros a los que se anclan no presentan discontinuidades, por lo que no se necesita realizar la comprobación a flecha. La separación entre estos será la habitual de diseño, 1m.

Se escogen y comprueban los anclajes, con varillas roscadas pasantes de acero B500S IMECA de 8mm de diámetro:
f_{yd} = 500/1.05 = 476.19 MPa

$$A = \pi\frac{D^2}{4} = 50.27mm^2$$

$$T \cong N = \frac{M}{d} = 6.39KN = 6390N$$

$$\sigma = \frac{T}{A} = 127.11MPa < f_{yd}$$

4. ELEMENTOS VERTICALES

Los elementos estructurales verticales son la esencia y materialización constructiva del proyecto. Los muros de carga de fábrica de ladrillo de 36cm de espesor, compuestos por una doble hoja de ladrillos a soga trabados con celosía metálica con interposición de una cámara en la que se coloca el aislante y el paso de las instalaciones, se comprueban estructuralmente comparando su resistencia con el axil de cálculo al que están sometidos. Esta comprobación se hace atendiendo a las exigencias para un muro de fábrica sometido a compresión predominante y centrada, ya que todos los muros reciben los esfuerzos de los elementos horizontales en sus dos caras, a excepción de los esfuerzos de la cubierta en el caso de los muros de los extremos, pero tratándose de una cubierta ligera y con un esfuerzo mucho inferior al axil que supone el peso propio se acepta la simplificación a efectos de esta comprobación.

No obstante, se comprueba también el comportamiento del muro cuando en él se genera un momento causado por una diferencia de cargas en los laterales, suponiendo que uno de los forjados transmite una carga igual a la de su peso propio más la sobrecarga de uso, mientras que el otro, por no estar ocupado, sólo transmite su peso propio. Se considera esta opción por ser la más desfavorable, ya que genera un momento que traccionaría uno de los dos lados del muro de fábrica y, como es sabido, la fábrica soporta grandes esfuerzos a compresión pero no a tracción.

Se escoge a tal efecto el muro que recibe las mayores solicitaciones y se estudia la sección de éste que posee más altura, ya que este factor hace aumentar la carga debido a peso propio que debe soportar. El elemento estudiado es el que se corresponde con los muros que conforman el espacio de exposiciones temporales y taller, por considerarse el objeto tipo de estudio y recibir cargas de dos forjados, superando así la que recibe el muro del salón de actos que, a pesar de tener una luz mayor, solo posee una altura.

4.1. Comprobación a compresión predominante y centrada

Se verifica que el esfuerzo total al que se someta el muro no supere los 20MPa que soporta la fábrica de ladrillo en un esfuerzo de compresión:

Espesor del muro → 0.36m (0.24m de ladrillo)
Altura del muro → 8.85m
Ancho del muro → 8.88m
PP_{muro} → $17KN/m^3 \cdot 0.24 \cdot 8.85 \cdot 1 = 36.11KN$
$PP_{muro} \cdot 1.35$ → $36.11KN \cdot 1.35 = 48.75KN$
$Q_{cubierta}$ (ELU IV) → $16.90KN \cdot 2 = 33.80KN$
$Q_{forjadoPB}$ (mayorado) → $30.23KN \cdot 2 = 60.46KN$
$Q_{forjadoP1}$ (mayorado) → $30.23KN \cdot 2 = 60.46KN$

$N_{sd} = 48.75 + 33.80 + 60.46 + 60.46 = 203.47KN$
$N_{rd} = f_d \cdot b \cdot h = 20000KN/m^2 \cdot 0.24 \cdot 1 = 4800KN >> 203.47KN$

4.2. Comprobación a compresión descentrada

La resistencia a tracción del muro de fábrica se estima de un orden diez veces inferior a la de compresión, 2MPa. Se verifica que en la situación en la que actúe una reacción diferente en cada cara del muro de fábrica, este sea capaz de soportar tanto los esfuerzos de compresión como los de tracción que se produzcan por el momento generado:

$PP_{muro} \cdot 1.35$ → 48.75KN
$Q_{cubierta}$ (ELU IV) → 16.90KN
$Q_{cubierta}'$ (ELU IV) → 16.90KN
$Q_{forjadoPB}$ (mayorado) → 30.23KN
$Q_{forjadoPB}'$ (sólo PP) → 12.08KN
$Q_{forjadoP1}$ (mayorado) → 30.23KN
$Q_{forjadoP1}'$ (sólo PP) → 12.08KN

$R = 24.37 + 16.90 + 30.23 + 30.23 = 101.73KN$
$R' = 24.37 + 16.90 + 12.08 + 12.08 = 65.43KN$

R_T = 101.73 + 65.43 = 167.16 KN
M = R · 0.12 – R' · 0.12 = 4.35 KN·m

$$\sigma_R = \frac{R}{A} = 464.3\ KN/m$$

$$\sigma_M = \frac{M}{W} = 201.4\ KN/m$$

$$\sigma_i = \left| \frac{R}{A} - \frac{M}{W} \right| \leq \sigma_{trac} = 2\ MPa = 2000 KN/m$$

$$\sigma_i = |\ 262.9\ | \rightarrow No\ se\ llega\ a\ traccionar\ ninguna\ parte\ de\ la\ sección\ del\ muro.$$

$$\sigma_d = \frac{R}{A} + \frac{M}{W} \leq \sigma_{comp} = 20\ MPa = 20000 KN/m$$

$$\sigma_d = \frac{665.7 KN}{m} \leq \frac{20000 KN}{m} \rightarrow El\ muro\ resiste\ adecuadamente\ todos\ los\ esfuerzos.$$

5. ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

La cimentación del nuevo espacio se realiza mediante zapatas corridas de hormigón armado. Son las propias zapatas las que se prolongan para arriostrar la cimentación del conjunto. Sobre ellas apoya directamente la fábrica de ladrillo. La cimentación se realiza en la cota -2.93m, inmediatamente debajo de la cámara de instalaciones, ya que la tensión admisible a esta cota del terreno es de 300KN/m^2, tal como se apunta en el informe geotécnico. Otros datos necesarios son:

σ, tensión admisible del terreno = 300KN/m^2
γ, peso específico del terreno = 21KN/m^3
φ, ángulo de rozamiento del terreno = 35°
q_k, sobrecarga exterior = 5KN/m^2

5.1. Zapata corrida muros de fábrica

Espesor del muro	→ 0.36m (0.24m de ladrillo)
Altura del muro	→ 8.85m
Ancho del muro	→ 8.88m
PP_{muro}	→ 17KN/m^3 · 0.24 · 8.85 · 1 = 36.11KN
PP_{muro} · 1.35	→ 36.11KN · 1.35 = 48.75KN
$Q_{cubierta}$ (ELU IV)	→ 16.90KN · 2 = 33.80KN
$Q_{forjadoPB}$ (mayorado)	→ 30.23KN · 2 = 60.46KN
$Q_{forjadoP1}$ (mayorado)	→ 30.23KN · 2 = 60.46KN

Q_{total} = 48.75 + 33.80 + 60.46 + 60.46 = 203.47KN
$N_k = Q_{total}$ + 20% Q_{total} = 244.16KN

Se adapta la fórmula para zapata aislada contando con 1m lineal del muro para el que se han calculado las fuerzas:

$$A = a \cdot 1 = \frac{N_k}{\sigma_{adm}} = \frac{244.16}{300} = 0.81m^2 \rightarrow a = 0.81m$$

$$V = \frac{0.81 - 0.36}{2} = 0.225m$$

$h = \frac{V}{2} = 0.112m$ → Canto mínimo 0.50m

Para el cálculo de la armadura, teniendo en cuenta que los muros no son continuos, dado que tienen vanos que se prolongan hasta su arranque y que además, como ya se ha dicho, las propias zapatas se alargan para atar la cimentación, se toma para el cálculo la fórmula de la zapata combinada previendo la necesidad de armadura superior.

$$M_d = \frac{1.2 \cdot \sigma_{adm} \cdot a^2}{8} \cdot 1.5 = \frac{1.2 \cdot 300 \cdot 0.81^2}{8} \cdot 1.5 = 44.28m \cdot KN/m$$

$$A_s = \frac{M_d}{0.8 \cdot h \cdot f_{yd}} \cdot 10 = \frac{44.28}{0.8 \cdot 0.5 \cdot \frac{500}{1.15}} \cdot 10 = 2.55cm^2/m$$

$$A_{min} = 0.0018 \cdot A = 0.0018 \cdot 81 \cdot 50 = 7.29cm^2/m > 2.55cm^2/m$$

Se calculan las distribuciones correspondientes a un armado de 7.29cm^2/m para dos tipos de diámetros:

$$\emptyset 16 \rightarrow n = \frac{7.29}{2.01} = 3.63 \rightarrow 4\emptyset 16\ c/20.3cm$$

$$\emptyset 12 \rightarrow n = \frac{7.29}{1.13} = 6.45 \rightarrow 7\emptyset 12\ c/10.2cm$$

Se proyectan zapatas corridas de 0.81x0.50m, armadas con diámetros de 12mm con una distribución inferior y superior de 7Φ12 c/10.2cm.

5.2. Zapata corrida muretes de graderío

PP_{muro} → 17KN/m^3 · 0.24 · 3.16 = 12.89KN/m
$Q_{forjado}$ → 8.52KN/m · 2 = 17.04KN/m

Q_{total} = 29.93 KN/m
$N_k = Q_{total} + 20\%\ Q_{total}$ = 35.92KN/m

Se adapta la fórmula para zapata aislada tomando 1m lineal del muro

$$A = a \cdot 1 = \frac{N_k}{\sigma_{adm}} = \frac{35.92}{300} = 0.12m^2 \rightarrow a = 0.12m$$

Se impone un V_{min} de 0.10m, por lo que su ancho será de 0.44m.

$h = \frac{V}{2} = 0.05m$ → canto mínimo 0.50m

En este caso los muros sí que se prolongan sobre toda la longitud de la zapata, por lo que su armadura se calcula con la fórmula para zapata aislada:

$$M_d = \frac{\sigma_{adm} \cdot a^2}{8} \cdot 1.5 = \frac{300 \cdot 0.44^2}{8} \cdot 1.5 = 10.89m \cdot KN/m$$

$$A_s = \frac{M_d}{0.8 \cdot h \cdot f_{yd}} \cdot 10 = \frac{10.89}{0.8 \cdot 0.5 \cdot \frac{500}{1.15}} \cdot 10 = 0.62cm^2/m$$

$$A_{min} = 0.0018 \cdot A = 0.0018 \cdot 44 \cdot 50 = 3.96cm^2/m\ > 0.62cm^2/m$$

Se calculan las distribuciones correspondientes a un armado de 3.96cm^2/m con diámetros de 12mm:

$$\emptyset 12 \rightarrow n = \frac{3.96}{1.13} = 3.50 \rightarrow 4\emptyset 12\ c/8.5cm$$

Se proyectan zapatas corridas de 0.44x0.50m, armadas con diámetros de 12mm con una distribución inferior de 4Φ12 c/8.5cm.

5.3. Muro de sótano y zapata de borde perimetral

PP_{muro} → 17KN/m^3 · 0.24 · 4.90 · 1 = 19.99KN
$PP_{muroApoyado}$ → 17KN/m^3 · 0.24 · 2.70 · 1.12 = 12.34KN

Q_{total} = 32.33KN
$N_k = Q_{total} + 20\%\ Q_{total}$ = 38.80KN

Se calcula según la fórmula para muro de sótano y su zapata, tomando 1m lineal del muro

$$A = a \cdot 1 = \frac{N_k}{\sigma_{adm}} = \frac{38.80}{300} = 0.129m^2 \rightarrow a = 0.13m$$

Se impone un V_{min} de 0.10m, por lo que su ancho será de 0.46m.

$$h = \frac{V}{2} = 0.05m \rightarrow h_{min} = 0.60m$$

Comprobación del espesor del muro (e):

$$e = \frac{1}{15}H = \frac{1}{15}4.90 = 0.33 < 0.36 \rightarrow e = 0.36m\ es\ admisible$$

Cálculo de la armadura:

$$M_d = \frac{\sigma_{adm} \cdot a^2}{8} \cdot 1.5 = \frac{300 \cdot 0.46^2}{8} \cdot 1.5 = 11.90m \cdot KN/m$$

$$A_s = \frac{M_d}{0.8 \cdot h \cdot f_{yd}} \cdot 10 = \frac{11.90}{0.8 \cdot 0.5 \cdot \frac{500}{1.15}} \cdot 10 = 0.68cm^2/m$$

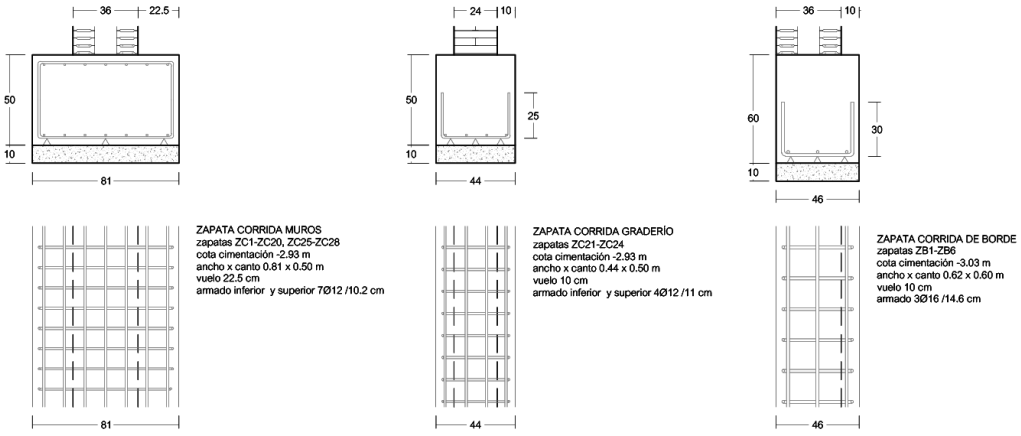
$$A_{min} = 0.002 \cdot A = 0.0018 \cdot 46 \cdot 60 = 5.52cm^2/m\ > 0.68cm^2/m$$

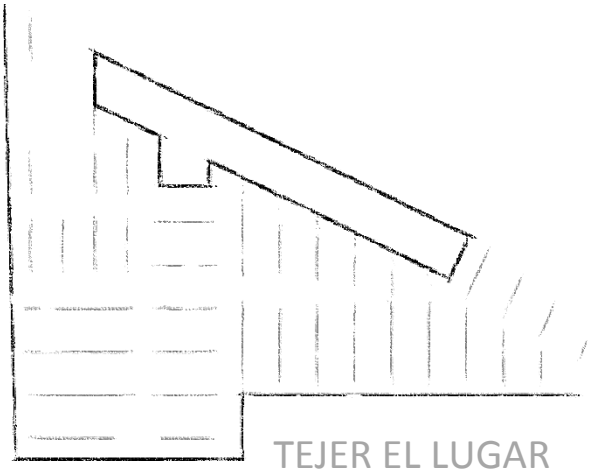
Se calculan las distribuciones correspondientes a un armado de 5.52cm^2/m para dos tipos de diámetros:

$$\emptyset 16 \rightarrow n = \frac{5.52}{2.01} = 2.74 \rightarrow 3\emptyset 16\ c/12cm$$

$$\emptyset 12 \rightarrow n = \frac{5.52}{1.13} = 4.88 \rightarrow 5\emptyset 12\ c/7.2cm$$

Se proyectan zapatas corridas de 0.46x0.60m, armadas con diámetros de 16mm con una distribución inferior de 3Φ16 c/12cm.





TEJER EL LUGAR

TRABAJO FIN DE MÁSTER | Fundación Grupo Pórtico

Isabel Ezquerra Alcázar | Tutor: Javier Pérez Herreras

INSTALACIONES DEL PROYECTO

INSTALACIONES DEL PROYECTO

INDICE

ABASTECIMIENTO DE AGUA E INSTALACIÓN DE FONTANERÍA 2
INSTALACIÓN SOLAR PARA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA 5
INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN POR SUELO RADIANTE 8
INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN 11
INSTALACIÓN DE GAS 16
INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO 18
INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS 22

ABASTECIMIENTO DE AGUA E INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

1. INTRODUCCIÓN

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de abastecimiento de agua para el proyecto de la Fundación Pórtico de Zaragoza, incluyendo este la construcción de un nuevo espacio, en el que se propone la parte de acceso público del proyecto, salas de exposición y salón de actos; así como la rehabilitación del edificio existente en el solar, perteneciente al antiguo cuartel de San Agustín, donde se proyectan los usos residencial y administrativo, y que en materia de instalaciones no consiste en una rehabilitación ni acondicionamiento de las existentes, si no en proyectos completos de diseño y ejecución.

2. OBJETO DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de abastecimiento de agua para los dos espacios, y en general de los siguientes servicios:

- Almacenamiento de agua
- Red de distribución de agua

Se presentan así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HS4), el diseño de la instalación, los cálculos justificativos y los materiales utilizados.

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial el Documento Básico de Salubridad, sección 4. DB-HS 4. Suministro de Agua.

4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El proyecto diferencia dos espacios atendiendo al uso que se ubica en ellos y al espacio físico que ocupan. El espacio de nueva planta, de acceso público, se desarrolla casi en su totalidad en la planta calle (acceso en el cruce entre calle Asalto y calle Alonso V), y alberga los usos de salas de exposiciones junto a talleres de artistas y salón de actos. Los talleres y los espacios de acceso libre del museo, tienda y salas de muestra pública se sitúan en la planta primera (en la cota de la plaza de los Claustros del Centro de Historias).

En el edificio existente se alojan los usos de administración, en el brazo perpendicular a la plaza mencionada, y la residencia de artistas en el transversal al anterior, el mayor de ambos, paralelo a la calle Alonso V, albergando un total de 6 habitaciones. Estos usos se desarrollan en planta primera, segunda y tercera, utilizando el basamento del brazo mayor para alojar los cuartos de instalaciones.

En la cubierta del brazo mayor se ubican las placas solares para la producción de agua caliente sanitaria.

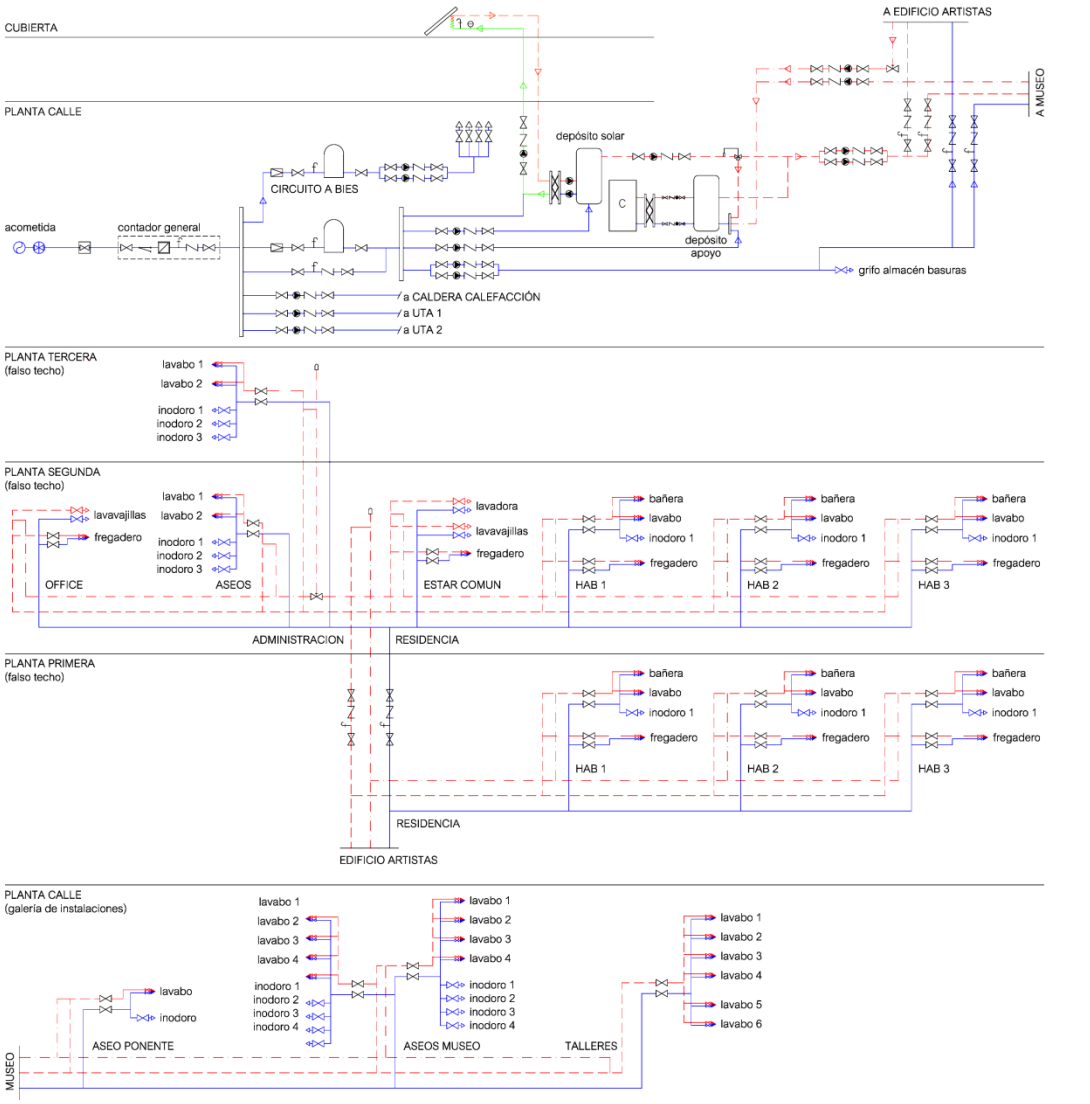
5. SUMINISTRO

La acometida a la red municipal de abastecimientos se realiza en el cruce entre la calle Alonso V y la calle asalto, donde se ubica el acceso al museo. Se cuenta con una presión de suministro de 40 metros columna de agua y sus características cumplen lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

De la entrada general se alimentará a los aljibes de almacenamiento, uno para agua fría y otro para incendios (instalación que no es objeto de este proyecto), así como a los equipos de producción de agua caliente, e inmediatamente después se distribuye a los dos espacios del proyecto.

6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

ESQUEMA DE PRINCIPIO



Se precisa de una instalación muy sencilla que apenas sirva a varios aseos de uso público y a las seis habitaciones temporales para artistas junto a las dos salas de estar que poseen tanto la residencia como, en una escala mucho menor, el área de administración. Para satisfacer sus necesidades se opta por una instalación centralizada tanto de agua fría como de agua caliente sanitaria, así se optimiza el espacio y se favorecen los coeficientes de simultaneidad estimados por el código técnico, obteniéndose un rendimiento más elevado. La instalación de agua caliente sanitaria se basa en un sistema de placas solares y una caldera de apoyo que funcionaría sólo cuando el sistema de placas no fuera suficiente para calentar el agua a una temperatura considerable de unos 60-80°C (esta instalación se detalla en la memoria siguiente).

El circuito comienza en la derivación que parte de la acometida, sobre la que se sitúa la llave de registro, en la vía pública y junto al edificio, en arqueta registrable por la entidad suministradora u otra entidad autorizada por esta. La tubería de alimentación enterrada termina en el contador general del edificio que se encuentra en un armario registrable de 2.5x0.8x0.90m en la fachada lateral del edificio existente, en el que además aparecen, por este orden, una llave de corte general y un filtro, antes del mismo, y, a continuación del contador, un grifo de vaciado, una válvula antirretorno y una última llave de corte. Este agua fría se utiliza tanto para el llenado de los circuitos primarios de las placas solares y las calderas, como para el circuito secundario de estos aparatos y el suministro de agua corriente. El agua procedente del contador general también llena el aljibe que alimenta las Bocas de Extinción de Incendios del proyecto.

Los aljibes se sitúan en el zócalo de instalaciones que se proyecta en el edificio existente, existiendo un cuarto para el reservorio para incendios y otro para el de suministro de agua fría, en el que se reserva un espacio para el grupo de presión a pesar de que por cálculo (ver memoria de cumplimiento de CTE, justificación del DB-HS4).

De la derivación general, que se desarrolla en la galería de instalaciones bajo la planta baja de los dos espacios, parte una montante que asciende por el patinillo junto al ascensor y abastece a las diferentes plantas del edificio existente, discurriendo esta red por los falsos techos del mismo. La derivación que continúa para dar servicio a los puntos de suministro del espacio público se divide en dos, dirigiéndose el primer tramo al aseo situado junto al salón de actos y el segundo al espacio de exposiciones temporales donde da servicio a los aseos públicos y a los puntos de consumo situados en los talleres de artistas, a los que asciende por unas montantes que se alojan dentro del muro.

Toda la instalación de fontanería y agua caliente sanitaria se efectúa con tuberías de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004. Este material posee una amplia gama de diámetros disponibles y es de fácil colocación, siendo compatible para ambos usos.

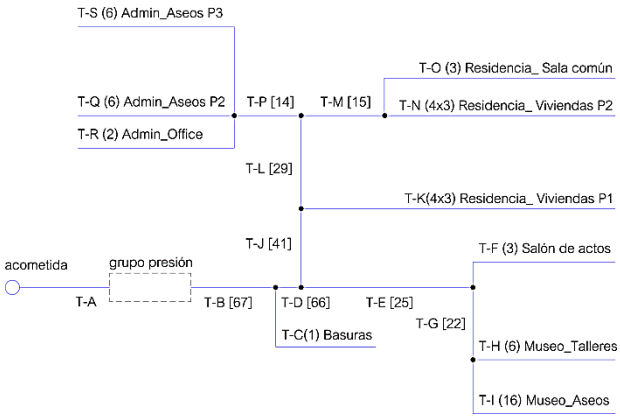
Las llaves de paso serán de tipo de bola en latón, estancas a la presión de trabajo y adecuadas para la regulación del caudal. Se disponen sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo tras el contador general, en la base de cada uno de los montantes ascendentes, antes de calderas, intercambiadores, placas solares y aparatos de refrigeración y climatización. Antes de cada válvula antirretorno se dispondrá de un grifo de vaciado de modo que se permita vaciar cualquier tramo de la red.

7. NECESIDADES DE CONSUMO

El cálculo de la instalación se detalla en la memoria de justificación del DB-HS 4 de la que se obtiene la necesidad de un caudal para el total del proyecto de:

- 25.10 dm^3/s para agua fría
- 03.23 dm^3/s para agua caliente sanitaria

Se dimensiona también en ese documento la red de distribución de agua fría, teniendo en cuenta los coeficientes de simultaneidad indicados en el Código Técnico, para una velocidad de distribución de 1m/s, obteniéndose los siguientes diámetros.



Tramo	D (mm)
T-A	90
T-B	90
T-C. Instalaciones_ Basuras	14
T-D	90
T-E	63
T-F. Salón de actos_Servicio	40
T-G	63
T-H. Museo_Talleres	25
T-I. Museo_Aseos	63
T-J	63(1)
T-K. Residencia_Viviendas P1	32
T-K_{VIV}. Residencia_Viviendas (x3)	25
T-L	63(1)
T-M	32
T-N. Residencia_Viviendas P2	32
T-N_{VIV}. Residencia_Viviendas (x3)	25
T-O. Residencia_Sala común	25
T-P	63
T-Q. Admin._Aseos P2	50
T-R. Admin_Office	25
T-S. Admin._Aseos P3	50

También se demuestra en el documento mencionado la no necesidad de grupo de presión para el suministro de agua fría, asegurándose con la presión de red una presión adecuada en todos los puntos de consumo de la red, superior a 100kPa (150 para fluxores) e inferior a 500kPa.

INSTALACIÓN SOLAR PARA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

1. INTRODUCCIÓN

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación solar para producción de agua caliente sanitaria para el proyecto de la Fundación Pórtico de Zaragoza, incluyendo este la construcción de un nuevo espacio, en el que se propone la parte de acceso público del proyecto, salas de exposición y salón de actos; así como la rehabilitación del edificio existente en el solar, perteneciente al antiguo cuartel de San Agustín, donde se proyectan los usos residencial y administrativo, y que en materia de instalaciones no consiste en una rehabilitación ni acondicionamiento de las existentes, si no en proyectos completos de diseño y ejecución.

2. OBJETO DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de producción del agua caliente sanitaria necesaria para los dos espacios, y en general de los siguientes servicios:

- Producción solar con sistema de placas
- Instalación de apoyo a la producción solar con caldera de gas
- Red de distribución de agua caliente sanitaria

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HS4), el diseño de la instalación, los cálculos justificativos y los materiales utilizados.

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial de los siguientes documentos:

- Documento Básico de Salubridad, sección 4. DB-HS 4. Suministro de Agua.
- Documento Básico de Ahorro de energía, sección 4. DB-HE 4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

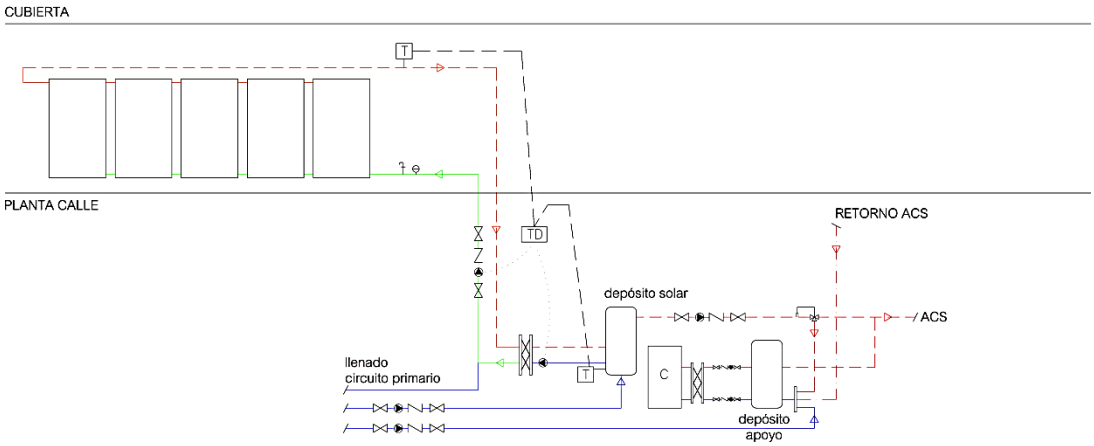
El proyecto diferencia dos espacios atendiendo al uso que se ubica en ellos y al espacio físico que ocupan. El espacio de nueva planta, de acceso público, se desarrolla casi en su totalidad en la planta calle (acceso en el cruce entre calle Asalto y calle Alonso V), y alberga los usos de salas de exposiciones junto a talleres de artistas y salón de actos. Los talleres y los espacios de acceso libre del museo, tienda y salas de muestra pública se sitúan en la planta primera (en la cota de la plaza de los Claustros del Centro de Historias).

En el edificio existente se alojan los usos de administración, en el brazo perpendicular a la plaza mencionada, y la residencia de artistas en el transversal al anterior, el mayor de ambos, paralelo a la calle Alonso V, albergando un total de 6 habitaciones. Estos usos se desarrollan en planta primera, segunda y tercera, utilizando el basamento del brazo mayor para alojar los cuartos de instalaciones.

En la cubierta del brazo mayor se ubican las placas solares para la producción de agua caliente sanitaria.

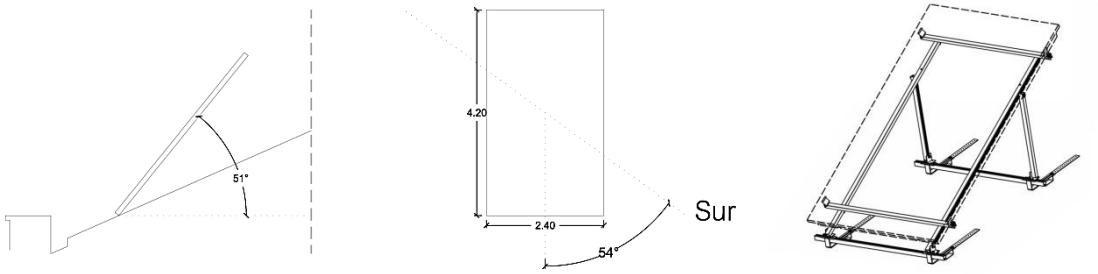
5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

ESQUEMA DE PRINCIPIO



La instalación solar que se diseña para el proyecto se corresponde con una instalación central con circulación forzada que cuenta con la acumulación en el circuito de consumo y realiza el intercambio de energía térmica en un intercambiador de placas ubicado antes del acumulador. Este sistema encuentra apoyo en una caldera de gas natural, de tal modo que si la temperatura lograda con la instalación solar alcanza la temperatura de suministro apropiada (60°), este agua pasa directamente a la red de distribución sin tener que pasar por el sistema de apoyo. El circuito primario, circuito de captación, consta de una superficie de 12.60m^2 distribuida en 5 captadores solares planos de parrilla de tubos dispuestos en vertical en una conexión en paralelo con colectores distribuidores interiores. El líquido que discurre por él no se trata de agua de consumo sino de un fluido de trabajo que contiene 60% de agua y 40% de glicol, de modo que evita paradas en el sistema y posibles averías por congelación, al mismo tiempo que evita la formación de cal y la corrosión.
Tanto el circuito primario, captadores-intercambiador de placas; como el secundario, intercambiador de placas-acumulador de consumo; disponen cada uno de una bomba que permite la puesta en funcionamiento o no de los mimos. Este sistema ON-OFF se basa en la diferencia de temperatura existente entre dos sondas, una colocada a la salida de los captadores solares, y otra en la parte inferior del acumulador. Cuando esta diferencia alcanza 5-7°, las bombas se ponen en funcionamiento; mientras que cuando disminuye a 2-3° pasan a desconectarse.

Se dispone también un circuito de recirculación o retorno del ACS para evitar pérdidas de energía y agilizar el servicio en los puntos de consumo. Este retorno se realiza al acumulador del sistema de apoyo para evitar disminuir el rendimiento, ya que la temperatura del agua en el acumulador solar puede ser mayor que la del agua de recirculación. La red de distribución de ACS, así como la de retorno, transcurren paralelamente a la de agua fría y por encima de éstas en los tramos horizontales para evitar las pérdidas caloríficas, guardando siempre una distancia de 4 cm. En la prolongación de las bajantes de la red de retorno se disponen de dispositivos antiariete, para evitar la acumulación de aire dentro de la red. El material utilizado en la red de distribución será, como para la red de agua fría, polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004.



La ubicación de las placas, captadores solares ROTH Heliostar 252 S4 Steck, está condicionada por el diseño arquitectónico y la integración y respeto que se muestra a este. De tal modo, como ya se ha mencionado en numerosas ocasiones, no se contempla la colocación de estos dispositivos en las cubiertas del nuevo espacio por su gran representatividad y visibilidad (son la verdadera fachada del proyecto), y se ubican así en la cubierta del edificio existente. Tal como se detalla en el documento de justificación del DB-HE 4, se estudia la ubicación óptima para ellos, adaptando esta a las posibilidades que ofrece la superficie de cubierta disponible, obteniendo que esta es en el brazo paralelo a la calle Alonso V, a una distancia aproximada de 14m con respecto a la intersección entre ambas (ver en plano); orientadas a suroeste, con una desviación de 54° con respecto del sur geográfico, y una inclinación de 51° sobre la horizontal, para lo que resulta necesaria una subestructura anclada a la cubierta de tejas del mismo fabricante que los paneles. Se demuestra también en el documento mencionado que las pérdidas por sombreamiento y orientación están dentro de los parámetros admitidos.

6. NECESIDADES DE CONSUMO

El cálculo de la instalación se detalla en la memoria de justificación del DB-HE 4 de la que se obtiene una demanda de 333 l/día, de los cuales 165.9 l/día se deben aportar de media con la instalación solar. Para satisfacer esta necesidad se proyecta un depósito de acumulación de 600l para los 5 captadores que se requieren y un depósito para el sistema de apoyo de 1000l.

INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN POR SUELO RADIANTE

1. INTRODUCCIÓN

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de calefacción con sistema de suelo radiante para el proyecto de la Fundación Pórtico de Zaragoza, incluyendo este la construcción de un nuevo espacio, en el que se propone la parte de acceso público del proyecto, salas de exposición y salón de actos; así como la rehabilitación del edificio existente en el solar, perteneciente al antiguo cuartel de San Agustín, donde se proyectan los usos residencial y administrativo, y que en materia de instalaciones no consiste en una rehabilitación ni acondicionamiento de las existentes, si no en proyectos completos de diseño y ejecución. La instalación de suelo radiante responde sólo a las necesidades de calefacción de los espacios del edificio existente, resolviéndose en el espacio propuesto a través del sistema de renovación de aire (instalación que se detalla en su correspondiente memoria).

2. OBJETO DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de suelo radiante del edificio existente, recogiendo:

- Producción de agua caliente para suelo radiante
- Red de distribución y control de suelo radiante

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos), el diseño de la instalación y los sistemas utilizados.

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE.

4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

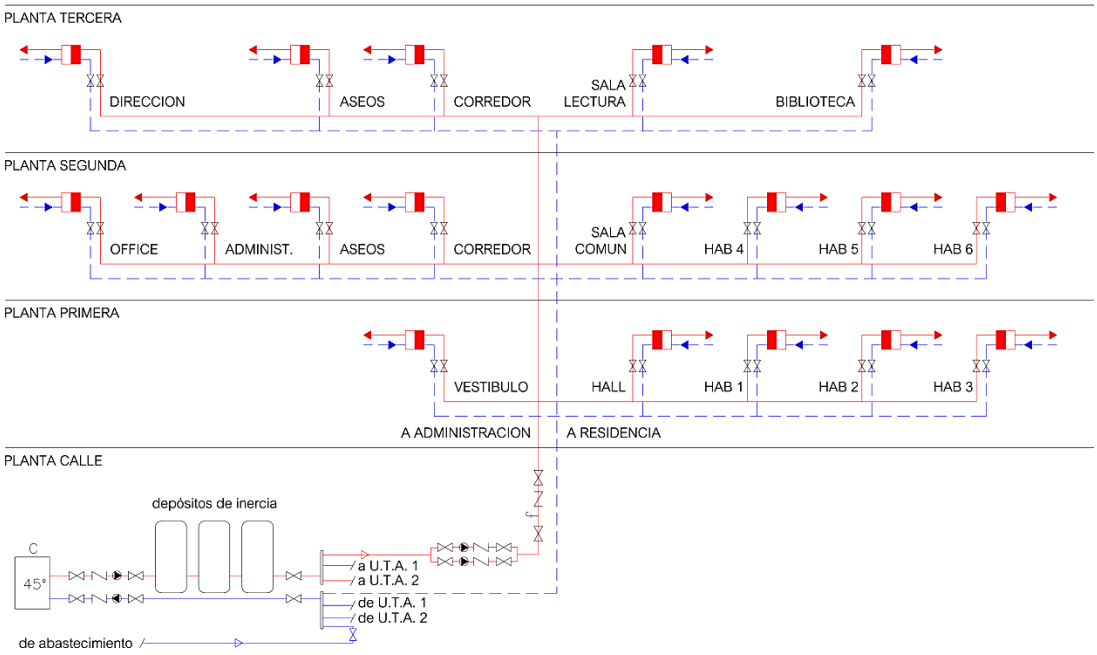
El proyecto diferencia dos espacios atendiendo al uso que se ubica en ellos y al espacio físico que ocupan. El espacio de nueva planta, de acceso público, se desarrolla casi en su totalidad en la planta calle (acceso en el cruce entre calle Asalto y calle Alonso V), y alberga los usos de salas de exposiciones junto a talleres de artistas y salón de actos. Los talleres y los espacios de acceso libre del museo, tienda y salas de muestra pública se sitúan en la planta primera (en la cota de la plaza de los Claustros del Centro de Historias).

En el edificio existente se alojan los usos de administración, en el brazo perpendicular a la plaza mencionada, y la residencia de artistas en el transversal al anterior, el mayor de ambos, paralelo a la calle Alonso V, albergando un total de 6 habitaciones. Estos usos se desarrollan en planta primera, segunda y tercera, utilizando el basamento del brazo mayor para alojar los cuartos de instalaciones.

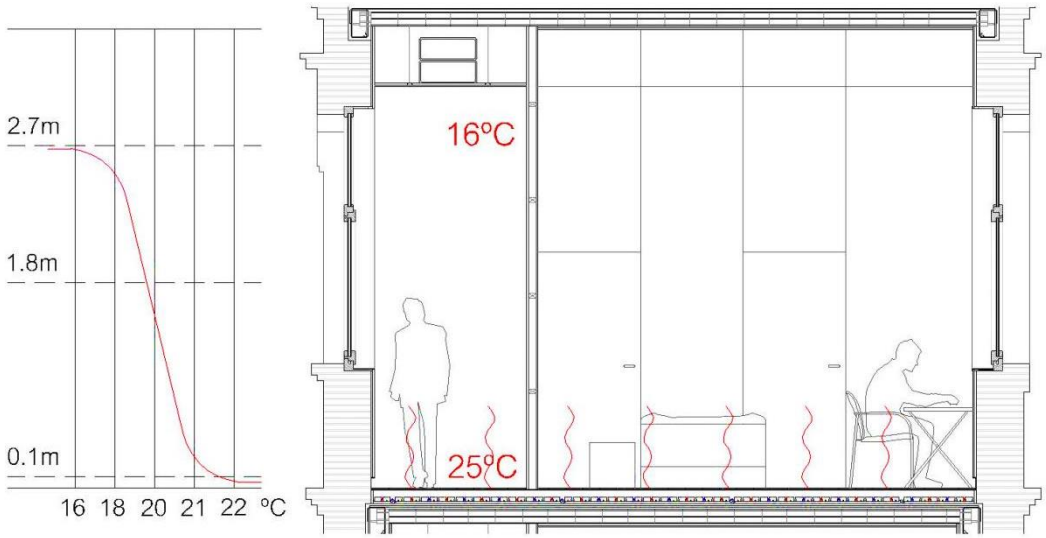
En la cubierta del brazo mayor se ubican las placas solares para la producción de agua caliente sanitaria.

5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

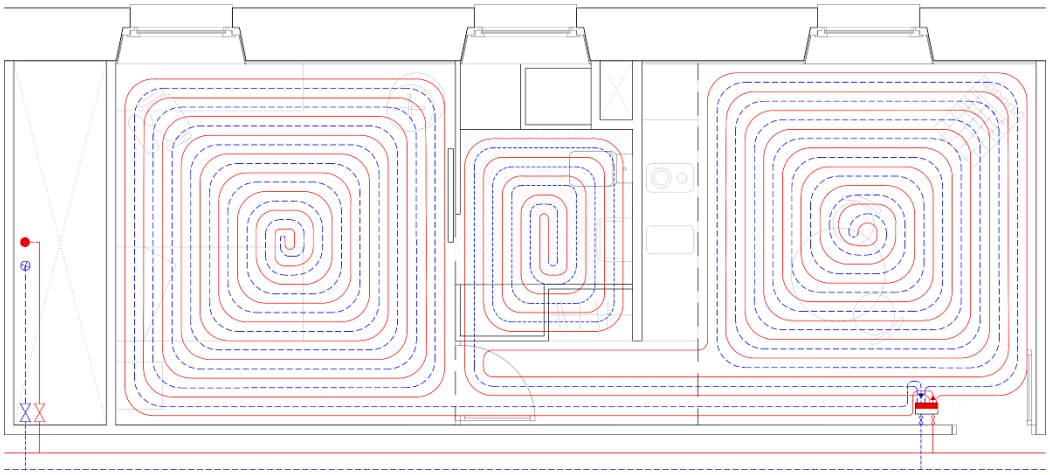
ESQUEMA DE PRINCIPIO



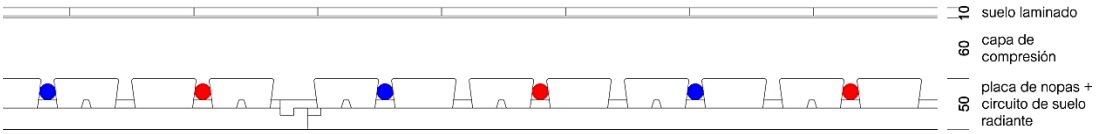
Se escoge para el edificio existente el sistema de calefacción por suelo radiante por diversos motivos. Este espacio alberga usos de larga estancia, pudiendo alcanzar para el caso de las habitaciones la necesidad de estar calefactadas a lo largo de las veinticuatro horas del día. Ante esta situación, este tipo de instalación presenta la ventaja de necesitar un menor aporte energético, ya que la temperatura de trabajo del agua no alcanza los 50°C frente a los 70-90°C que son necesarios para un sistema basado en radiadores, por lo que su rentabilidad es mucho mayor. Además, el principio de funcionamiento del suelo radiante que hace que el calor ascienda desde el forjado, hace que la distribución de temperaturas sea muy próxima a la ideal, ofreciendo una diferencia de temperatura óptima entre los pies y la cabeza de los usuarios y permitiendo además que no queden espacios sin calefactar ya que el aire caliente por su menor densidad tiende a ascender, haciendo un barrido completo de todo el volumen de aire; esta última característica es importante ya que nos encontramos en un edificio con alturas libres elevadas.



La instalación se abastece por el agua calentada por una caldera independiente de la que apoya el sistema de producción de agua caliente sanitaria. Esta caldera, de gas natural, calienta el agua hasta una temperatura de 45°C que se almacena en unos depósitos de inercia desde los que se distribuye por unas montantes que se alojan en el patinillo central del edificio existente a todos los espacios calefactados de cada una de las plantas. Este sistema posee también un circuito de retorno, siendo así un circuito cerrado, que regresa a la caldera para volver a comenzar el proceso. Los circuitos individuales de cada estancia constan de un termostato individual, así como una llave de entrada y salida. Estos circuitos se diseñan con una distribución en serpentín, por adecuarse fácilmente a cualquier geometría y ser la que mejor homogeniza la temperatura de la superficie radiante.



El material que se utiliza para los conductos es el polibutileno, PB, que además de ser un material termoplástico capaz de resistir altas temperaturas, tiene una mayor flexibilidad, lo que lo hace óptimo para crear los circuitos de los sistemas individuales. El sistema constructivo que se proyecta utiliza la solución de la casa ROTH, colocando los tubos sobre placa de Nopas 21 Térmica, de poliestireno expandido (EPS) de espesor total 50mm, que hace a su vez de aislamiento y base para la colocación y sujeción del circuito. Sobre el circuito se vierte una capa de compresión de 60mm y finalmente se coloca el suelo laminado de Roble Natural Tablón de PERGO, 8mm, con interposición de lámina PERGO Professional SoundBloc, 2mm, que incluye barrera de vapor y proporciona aislamiento frente al ruido de impacto.



INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de ventilación y climatización para el proyecto de la Fundación Pórtico de Zaragoza, incluyendo este la construcción de un nuevo espacio, en el que se propone la parte de acceso público del proyecto, salas de exposición y salón de actos; así como la rehabilitación del edificio existente en el solar, perteneciente al antiguo cuartel de San Agustín, donde se proyectan los usos residencial y administrativo, y que en materia de instalaciones no consiste en una rehabilitación ni acondicionamiento de las existentes, si no en proyectos completos de diseño y ejecución. Esta instalación garantiza la renovación de aire necesaria en cada uno de los ámbitos además de refrigerar en verano ambos espacios y calefactar en invierno el espacio de nueva planta. En el edificio existente esta última misión se llevaba a cabo a través de un sistema de suelo radiante explicado en la memoria anterior. No obstante, el aporte de aire de renovación en invierno para este espacio también necesita un precalentamiento para no afectar al confort térmico del mismo.

2. OBJETO DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de ventilación y climatización necesaria para los dos espacios, y en general de los siguientes servicios:

- Producción de agua caliente y agua fría para climatización
- Unidades de Tratamiento de Aire
- Red de conductos de ventilación en edificio existente
- Extracción mecánica de cuartos húmedos
- Red de conductos de ventilación en espacio de nueva planta

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HS3), el diseño de la instalación y los sistemas utilizados.

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial los siguientes documentos:

- Documento Básico de Salubridad, sección 3. DB-HS 3. Calidad del aire interior
- Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE. Instrucción Técnica 1.1.4.2. Exigencia de calidad del aire interior
- UNE-EN 13779

4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

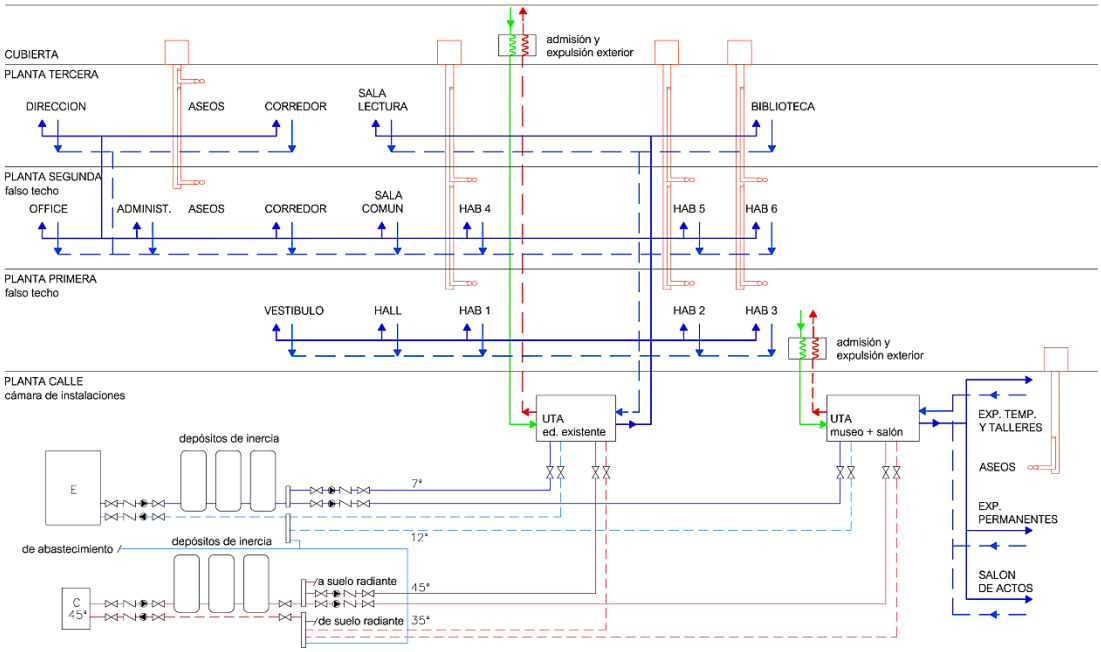
El proyecto diferencia dos espacios atendiendo al uso que se ubica en ellos y al espacio físico que ocupan. El espacio de nueva planta, de acceso público, se desarrolla casi en su totalidad en la planta calle (acceso en el cruce entre calle Asalto y calle Alonso V), y alberga los usos de salas de exposiciones junto a talleres de artistas y salón de actos. Los talleres y los espacios de acceso libre del museo, tienda y salas de muestra pública se sitúan en la planta primera (en la cota de la plaza de los Claustros del Centro de Historias).

En el edificio existente se alojan los usos de administración, en el brazo perpendicular a la plaza mencionada, y la residencia de artistas en el transversal al anterior, el mayor de ambos, paralelo a la calle Alonso V, albergando un total de 6 habitaciones. Estos usos se desarrollan en planta primera, segunda y tercera, utilizando el basamento del brazo mayor para alojar los cuartos de instalaciones.

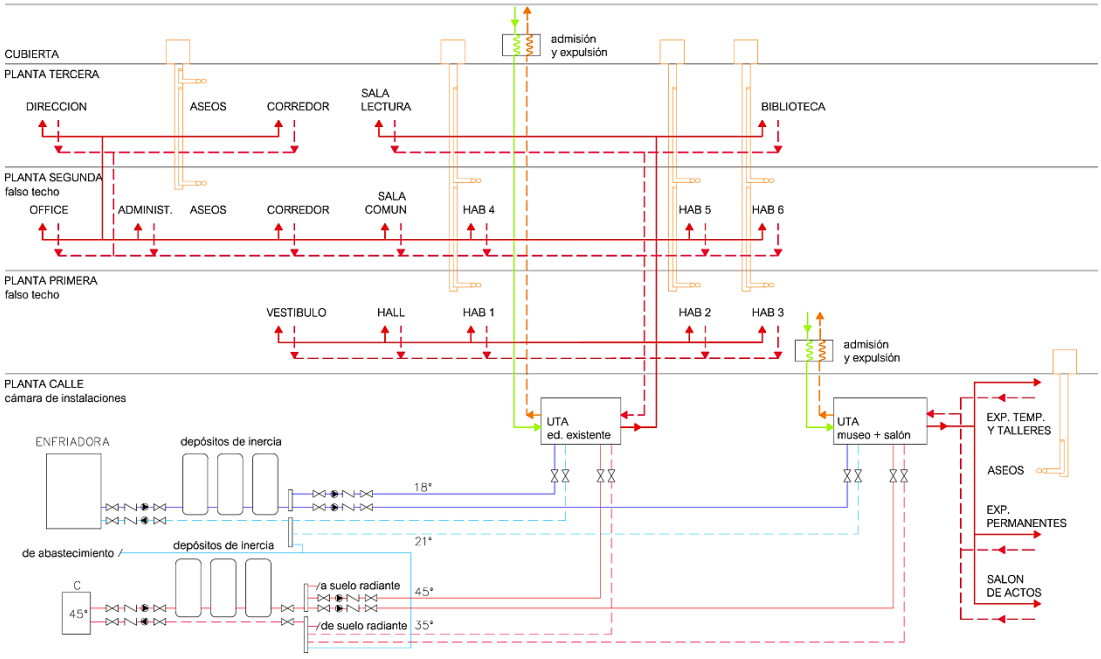
En la cubierta del brazo mayor se ubican las placas solares para la producción de agua caliente sanitaria.

5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

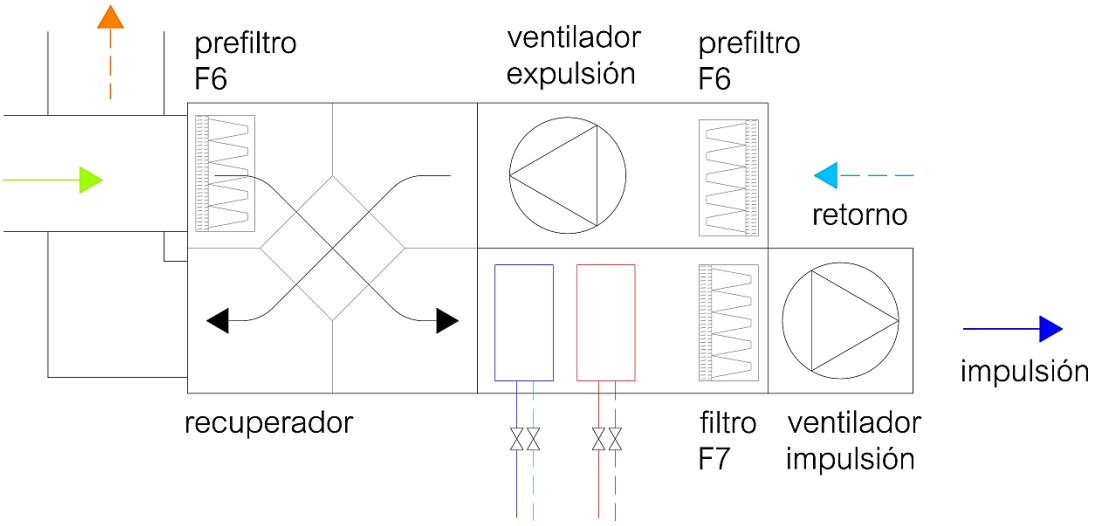
ESQUEMA DE PRINCIPIO VENTILACION Y CLIMATIZACION VERANO



ESQUEMA DE PRINCIPIO VENTILACION Y CLIMATIZACION INVIERNO (CALEFACCION POR AIRE)



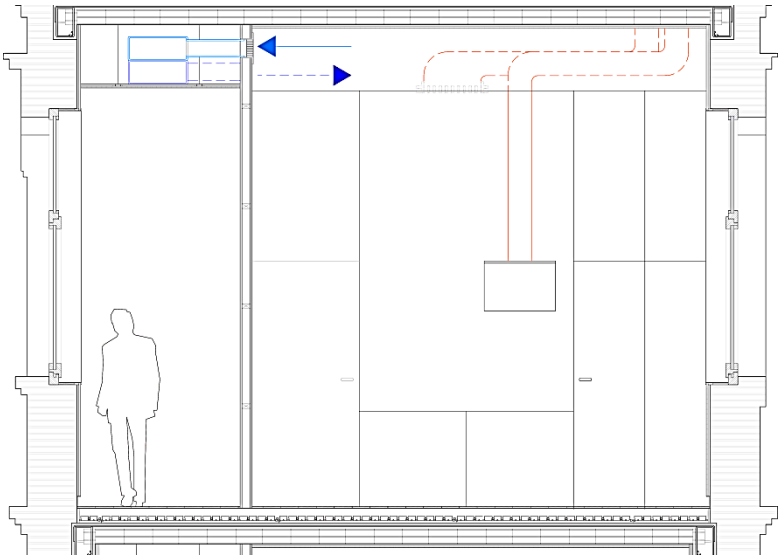
La instalación de climatización parte de las centrales de producción de frío y calor. La planta enfriadora instalada en uno de los cuartos de instalaciones del zócalo del edificio existente es la encargada de producir el agua fría mediante el consumo de energía eléctrica para refrigeración. La caldera de gas natural, la misma que alimenta el circuito del suelo radiante y que también se aloja en este zócalo, es la encargada de producir calor. Desde los depósitos de inercia de las centrales se alimenta , mediante los grupos motobomba, a las dos Unidades de Tratamiento de Aire existentes, una se encarga de la renovación de aire del edificio existente y la otra del nuevo espacio propuesto. Ambas Unidades de Tratamiento de Aire producen tanto aire frío, en verano, como caliente, en invierno. No obstante, como ya se ha dicho, en el edificio existente la calefacción se lleva a cabo a través del suelo radiante, por lo que en este caso el aire de renovación precalentado es sólo un sistema de apoyo. Este es uno de los motivos por los que se proyectan dos unidades diferenciadas, además de por la diferencia de franja horaria en la que se necesita que trabajen en cada ámbito.



En el esquema de funcionamiento de la UTA se aprecia como llega a ella el agua fría y el agua caliente, que permitirá, según sea necesario, enfriar o calentar el aire que se introduce a las estancias. Estos circuitos de agua poseen un retorno que vuelve respectivamente a su central de producción, formando un circuito cerrado.
Las Unidades de Tratamiento introducen aire del exterior, la del edificio existente, que se aloja en el zócalo de instalaciones, desde la cubierta del mismo; y la del nuevo espacio, que se aloja en el cuarto que organiza los dos pasos del espacio público, desde el patio anexo a este. Las dos se encuentran protegidas del viento, el calentamiento por incidencia solar y la entrada de agua. La expulsión de aire viciado se produce en los mismos espacios garantizando que las aperturas estén lo suficientemente distantes y con orientaciones distintas para evitar que se vuelva a introducir ese mismo aire. Los filtros y prefiltros necesarios vienen definidos por la normativa y se encuentran justificados en la memoria correspondiente (justificación DB-HS 3).
Dado que el salón de actos comparte la Unidad de Tratamiento de Aire con el espacio público de exposición, se colocan los filtros que requiere el segundo de los espacios por exigir este una calidad de aire superior. Las dos Unidades de Tratamiento disponen de un recuperador de energía, consiguiendo una mayor eficiencia energética.

Los conductos de aire, por los que circulará indistintamente aire frío o caliente según la época del año, parten de estas unidades hasta los puntos de impulsión y regresan desde los puntos de retorno a las mismas. Dado que la extracción en cuartos húmedos se realiza independientemente con sistemas mecánicos de extracción este aire se puede recircular.

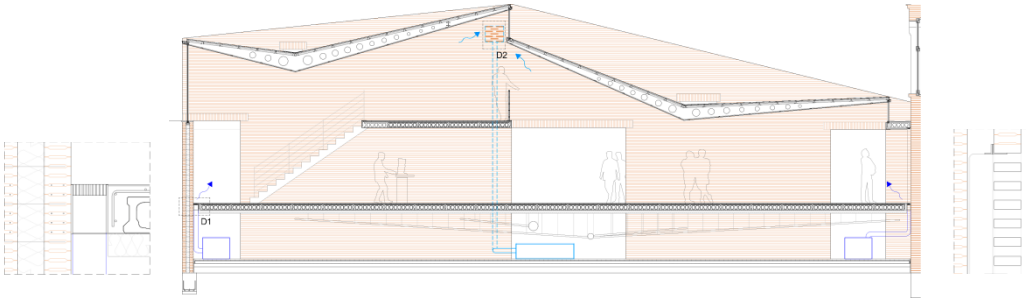
En el edificio existente los conductos se distribuyen por el patinillo central del mismo y los falsos techos de cada planta. Se proyectan rejillas de impulsión y retorno en los accesos a los distintos espacios a excepción de las habitaciones. En estas, dado que en ellas se diferencian tres ámbitos distintos, se proyecta la impulsión en la zona de noche y el retorno en la de día, teniendo en cuenta que es donde se produce una mayor actividad. Además, como ya se ha mencionado, se proyecta la extracción mecánica independiente del cuarto de baño, por lo que al realizar el cálculo del caudal de renovación hay que tener en cuenta que se está extrayendo una cantidad extra por este sistema, con lo cual habrá que introducir una cantidad algo superior aunque no igual a la suma de ambas extracciones, creando un espacio en depresión que ayude al movimiento y renovación del aire interior.



También aparece en las habitaciones de los artistas un tercer punto de extracción mecánica localizada, correspondiente a las campanas de extracción de los puntos de cocción que se instalan con filtro de carbón activo. El conducto de estas, al igual que el de los baños, asciende por los patinillos de extracción que se proyectan en estas estancias y que alojan únicamente estos dos conductos más las bajantes, que también deben prolongarse sobre la cubierta para proporcionar una ventilación primaria a esta instalación (como se detalla en la memoria de saneamiento). Estos patinillos se prolongan sobre la cubierta a modo de chimeneas, alojando los tres conductos. Su ubicación en la fachada a Alonso V permite que la percepción visual desde la plaza interior no se vea alterada.

En el nuevo espacio propuesto, los conductos circulan por la galería de instalaciones proyectada bajo la totalidad de la planta baja del proyecto y la impulsión y extracción del mismo se realiza de una forma distinta en cada uno de los ámbitos.

- Sala de exposición temporal



Las rejillas de impulsión aprovechan los puntos de contacto entre el forjado y el perímetro del terreo, en la zona a sur, y el edificio existente, en la de más al norte. Esta situación crea una separación física y visual con el contorno existente, generando un contacto más respetuoso, liberando los muros en los que se colocan las obras de la salida directa del aire y permitiendo, al encontrarse en extremos opuestos, que toda la sala pueda renovar el aire. Además, el hecho de que esta impulsión se realice a nivel de suelo, se apoya con un retorno en puntos elevados y centrados con respecto a las anteriores, produciendo un sistema de ventilación por desplazamiento en el que el aire impulsado a baja velocidad asciende al encontrar superficies de contacto, realizando un barrido total hasta la altura del retorno. El punto de retorno se integra en la composición del muro. Cuando el aire impulsado es frío se ayudaría de estas superficies en su movimiento y cuando es caliente, por su propia densidad haría el mismo recorrido, asegurando el movimiento y renovación de todo el aire interior.

- Salas de exposición permanente
  Nuevamente la impulsión se realiza en los laterales, perpendicular a los muros del proyecto y separándose de estos y la acción directa sobre las obras. En este caso una de las impulsiones se realiza desde las salas de la cota superior que vuelcan a esta, permitiendo nuevamente que el punto de retorno se encuentre en una posición central ayudando al movimiento y renovación del aire.

- Salón de actos
  En esta sala la impulsión se hace nuevamente desde el suelo, aprovechando la diferencia de cotas entre los escalones del graderío. El retorno se realiza desde un punto elevado en el cerramiento tras el estrado.

Los materiales utilizados en las conducciones de agua serán como para el sistema de calefacción de suelo radiante de material termoplástico polibutileno (PB).

INSTALACIÓN DE GAS

1. INTRODUCCIÓN

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de gas para el proyecto de la Fundación Pórtico de Zaragoza, incluyendo este la construcción de un nuevo espacio, en el que se propone la parte de acceso público del proyecto, salas de exposición y salón de actos; así como la rehabilitación del edificio existente en el solar, perteneciente al antiguo cuartel de San Agustín, donde se proyectan los usos residencial y administrativo, y que en materia de instalaciones no consiste en una rehabilitación ni acondicionamiento de las existentes, si no en proyectos completos de diseño y ejecución.

2. OBJETO DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de gas, y en general de los siguientes servicios:

- Acometida a red de gas natural
- Red

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos), el diseño de la instalación y los sistemas utilizados.

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial los siguientes documentos:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE.
- Reglamento básico de servicios de gases combustibles
- Normas básicas de instalaciones de gas en edificios habitables
- Norma UNE 60-601-2006 de instalación de calderas a gas para calefacción y/o agua caliente de potencia útil superior a 70kW.

4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El proyecto diferencia dos espacios atendiendo al uso que se ubica en ellos y al espacio físico que ocupan. El espacio de nueva planta, de acceso público, se desarrolla casi en su totalidad en la planta calle (acceso en el cruce entre calle Asalto y calle Alonso V), y alberga los usos de salas de exposiciones junto a talleres de artistas y salón de actos. Los talleres y los espacios de acceso libre del museo, tienda y salas de muestra pública se sitúan en la planta primera (en la cota de la plaza de los Claustros del Centro de Historias).

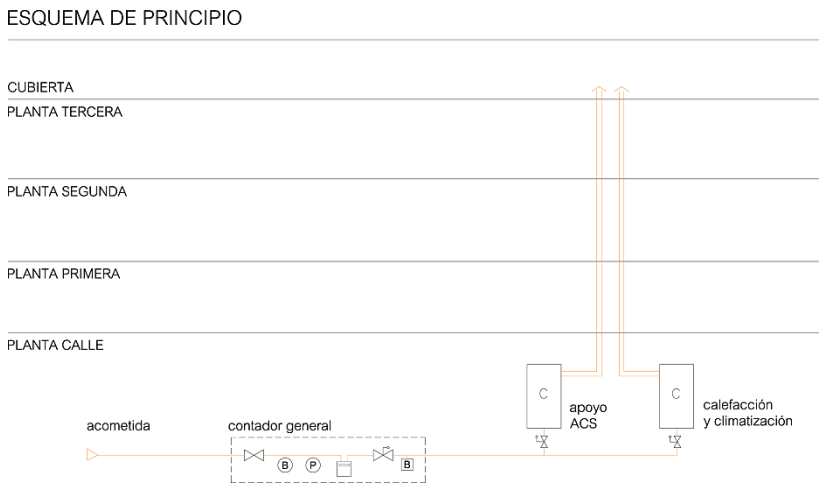
En el edificio existente se alojan los usos de administración, en el brazo perpendicular a la plaza mencionada, y la residencia de artistas en el transversal al anterior, el mayor de ambos, paralelo a la calle Alonso V, albergando un total de 6 habitaciones. Estos usos se desarrollan en planta primera, segunda y tercera, utilizando el basamento del brazo mayor para alojar los cuartos de instalaciones.

En la cubierta del brazo mayor se ubican las placas solares para la producción de agua caliente sanitaria.

5. SUMINISTRO

La acometida a la red municipal de gas natural se realiza en el cruce entre la calle Alonso V y la calle asalto, donde se ubica el acceso al museo.
El gas natural es un hidrocarburo formado principalmente por metano, aunque también suele contener una proporción variable de nitrógeno, etano, CO_2, H_2O, butano, propano, mercaptanos y trazas de hidrocarburos más pesados. El metano es un átomo de carbono unido a cuatro de hidrógeno (CH_4) y puede constituir hasta el 97% del gas natural.

6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN



La instalación de gas natural es de total sencillez por encontrarse centralizados todas las centrales de producción de agua caliente. El circuito comienza en la derivación que parte de la acometida, la cual se encuentra horizontalmente a 30cm de profundidad, sobre la que se sitúa la llave de registro, en la vía pública y junto al edificio, en arqueta registrable de la compañía Fenosa de 0.65m de profundidad y 0.6m de lado. La derivación enterrada termina en el contador general del edificio que se encuentra en un armario registrable sobre el armario del contador de la instalación de abastecimiento de agua, en la fachada lateral del edificio existente. En este armario aparecen, por este orden, una llave de corte general, barómetro de media presión (MP), regulador de presión, contador, electroválvula de seguridad por defecto de presión y barómetro de baja presión (BP). La electroválvula corta el servicio de gas en caso de ser detectada una fuga de gas. Desde el contador sale un conducto que abastece a la caldera del sistema de apoyo de producción solar de agua caliente sanitaria y a la caldera que abastece las instalaciones de calefacción por suelo radiante y de las Unidades de Tratamiento de Aire. En cada una de las salas también se coloca una electroválvula de seguridad. Todas las conexiones a maquinaria de consumo de gas se realizan conforme a la reglamentación vigente, R.D. 919/2006, de 28 de julio.
Las dos calderas poseen sus respectivas chimeneas de expulsión de los gases de la combustión que ascienden por el patinillo central del edificio existente hasta la cubierta del mismo.

El material utilizado para los conductos es el cobre y las uniones se realizan con soldadura longitudinal atendiendo a normativa vigente. Todos los espacios por los que circulan desde la salida del armario del contador son espacios ventilados, por los que no se precisa de vainas en ningún tramo.

INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

1. INTRODUCCIÓN

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de saneamiento para el proyecto de la Fundación Pórtico de Zaragoza, incluyendo este la construcción de un nuevo espacio, en el que se propone la parte de acceso público del proyecto, salas de exposición y salón de actos; así como la rehabilitación del edificio existente en el solar, perteneciente al antiguo cuartel de San Agustín, donde se proyectan los usos residencial y administrativo, y que en materia de instalaciones no consiste en una rehabilitación ni acondicionamiento de las existentes, si no en proyectos completos de diseño y ejecución.

2. OBJETO DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de saneamiento, y en general de los siguientes servicios:

- Red de residuales de edificio existente
- Red de residuales de nuevo espacio
- Red de pluviales de edificio existente
- Red de pluviales de nuevo espacio
- Conexión a red municipal

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HS 5), el diseño y dimensionado de la instalación y los sistemas utilizados.

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial el Documento Básico de Salubridad, sección 5. DB-HS 5. Evacuación de Aguas.

4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El proyecto diferencia dos espacios atendiendo al uso que se ubica en ellos y al espacio físico que ocupan. El espacio de nueva planta, de acceso público, se desarrolla casi en su totalidad en la planta calle (acceso en el cruce entre calle Asalto y calle Alonso V), y alberga los usos de salas de exposiciones junto a talleres de artistas y salón de actos. Los talleres y los espacios de acceso libre del museo, tienda y salas de muestra pública se sitúan en la planta primera (en la cota de la plaza de los Claustros del Centro de Historias).

En el edificio existente se alojan los usos de administración, en el brazo perpendicular a la plaza mencionada, y la residencia de artistas en el transversal al anterior, el mayor de ambos, paralelo a la calle Alonso V, albergando un total de 6 habitaciones. Estos usos se desarrollan en planta primera, segunda y tercera, utilizando el basamento del brazo mayor para alojar los cuartos de instalaciones.

En la cubierta del brazo mayor se ubican las placas solares para la producción de agua caliente sanitaria.

5. ACOMETIDA

El pozo de acometida a la red municipal de saneamiento se ubica en el cruce entre la calle Alonso V y la calle asalto, donde se ubica el acceso al museo. Esta red no es separativa, por lo que antes de verter a ella las redes del proyecto deben confluir en arqueta sifónica tal como se redacta en la memoria justificativa del DB-HS 5.

6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se ha diseñado una red de saneamiento separativa que se transforma en unitaria antes de salir al exterior, ya que se dispone de una única red de alcantarillado público. El sistema separativo permite una mayor adaptabilidad a las posibles modificaciones de la red municipal y una mayor higiene en la evacuación de las aguas pluviales. Las dos redes existentes en el edificio desembocan en una arqueta de trasdós (arqueta sifónica) antes de su salida a la red exterior. Esta arqueta actúa como cierre hidráulico impidiendo la transmisión de gases de una red a otra y la salida de los mismos por los puntos de captación.

La red de evacuación está constituida por los siguientes elementos:
- Puntos de captación: locales húmedos donde se recogen las aguas residuales, sumideros en las cubiertas planas y canalones en cubiertas inclinadas para las aguas pluviales.
- Red de pequeña evacuación: tuberías de tendido sensiblemente horizontal que recogen las aguas en los locales húmedos y las conducen hasta la red de evacuación vertical.
- Red vertical de evacuación: conjunto de tuberías que transportan las aguas, residuales o pluviales, desde las derivaciones de desagüe de aguas residuales o desde canalones y sumideros hasta la red horizontal.
- Red horizontal de evacuación: une las diferentes bajantes en su parte inferior y conducen las aguas hasta el punto de vertido. Esta red se proyecta colgada en la cámara de instalaciones que existe bajo la cota 0 del proyecto.

6.1. Red de aguas residuales

Las aguas residuales son aquellas que provienen de cocinas, baños, aseos, talleres y locales específicos. Las cocinas, a efectos de evacuación, constan de fregadero y lavavajillas en el caso de las estancias comunes; Los baños constan de inodoro, lavabo y bañera; Los aseos públicos y privados, constan de inodoros y lavamanos. Cada elemento sanitario está dotado de sifón individual por cumplir la distancia permitida a la bajante según el CTE.

La instalación en el edificio existente se plantea con una bajante por cada núcleo de cocina y baño en las viviendas temporales para artistas, que recogen las aguas provenientes de las dos alturas en las que se desarrollan estas, apareciendo un total de tres bajantes en el espacio residencial a la que se suma una cuarta que recoge las aguas de la sala común. Para el espacio de administración se proyectan tres bajantes, dos que recogen las aguas de los aseos y que se continúan en las dos alturas sobre rasante que tiene el edificio y una para el espacio de office. Todas estas bajantes precisan únicamente de ventilación primaria (justificación DB-HS 5), por ser un edificio de menos de siete plantas. Las bajantes se prolongarán 1.30m por encima de la cota de la cubierta a dos aguas del edificio. El diámetro de esta instalación será el de la propia bajante y, en las correspondientes a la zona de residencia del edificio existente, se alojan en unas chimeneas de evacuación que se proyectan como prolongación de los patinillos y que recogen al mismo tiempo la extracción mecánica de baños y sistemas de cocción.
Estas bajantes se continúan hasta la galería de instalaciones en el caso del brazo residencial y hasta el falso techo de la primera planta, donde un colector las recoge y las traslada por una bajante ubicada en el patinillo del núcleo vertical hasta esta misma galería por la que se desarrolla la red horizontal colgada.

La instalación en el espacio propuesto, que únicamente se desarrolla en planta baja, resuelve la evacuación de las aguas residuales de tres ámbitos: el espacio auxiliar para el ponente del salón de actos, los aseos públicos del museo y las tomas de agua de los talleres para artistas. Esta instalación requiere únicamente, al igual que la del edificio existente, de ventilación primaria; pero esta, sin embargo, no se resuelve con la prolongación de las bajantes por encima de la cubierta, ya que esta es su verdadera fachada, sino que se sustituye este sistema por válvulas de aireación conectadas a una red horizontal que une las derivaciones de los diferentes aparatos; sistema que tiene su salida en los mismos aseos que se encuentran provistos de un sistema de extracción mecánica.

La red colgada de colectores se desarrolla en ambos casos en la cámara de instalaciones, siendo completamente accesible desde este espacio, al que se accede por cuatro puntos diferentes del proyecto y que posee una altura libre de 1.50m. Los puntos de acceso (trampillas) se hayan en el depósito de obras, el espacio de reserva para almacenamiento de residuos ubicado en el espacio de museo, el

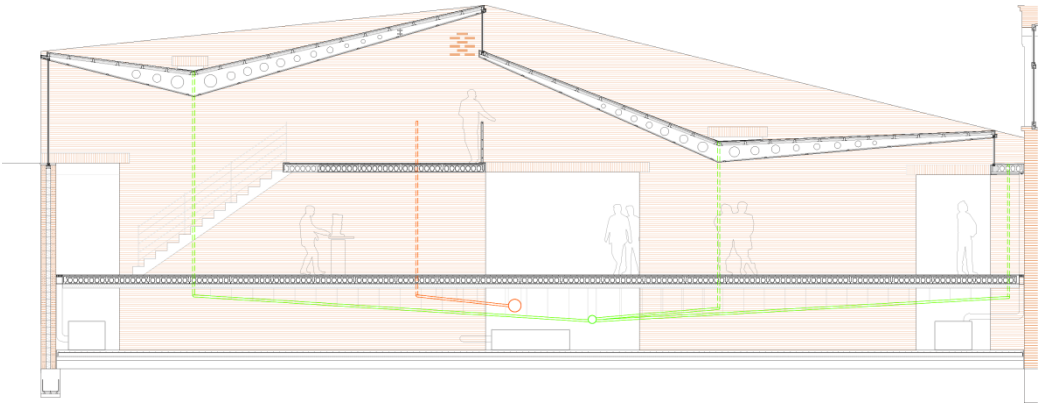
espacio auxiliar para el ponente en el espacio de salón de actos y el espacio de acceso al corredor que sirve a los cuartos de instalaciones en el zócalo del edificio existente.

Las redes de los dos ámbitos se unen en una arqueta previa a la arqueta de trasdós en la que confluyen tanto la red de residuales como la de pluviales, para conectar después con el pozo de recogida del sistema urbano.

6.2. Red de aguas pluviales

La cubierta del edificio existente, intersección de dos cubiertas a dos aguas que coronan los dos brazos del espacio, evacúa sus aguas por medio de un sistema perimetral de canalón que vierte sus aguas a cinco bajantes que se disponen para cubrir una superficie efectiva similar entre ellas y aprovechar al mismo tiempo los espacios de paso de instalaciones que son necesarios para la red de aguas residuales, coincidiendo tres de ellas con los espacios de bajantes del mismo. Las bajantes de esta red en la zona de administración, se prolongan hasta el falso techo de la primera planta del edificio existente (segunda planta del proyecto), donde un sistema de colectores los conduce a una única bajante que llega, a través del patinillo situado en el núcleo de comunicación vertical del edificio, hasta la galería que se encuentra bajo el zócalo donde se ubican todos los cuartos de instalaciones.

La red de pluviales del espacio propuesto diferencia entre dos sistemas de evacuación, uno en las cubiertas cóncavas de los espacios expositivos y representativos, y otro en la cubierta plana transitable de los espacios de paso y acceso. Las primeras se resuelven individualmente mediante un canalón integrado en el diseño de la propia cubierta que recoge las aguas y las conduce a la bajante que discurre por el interior del muro de ladrillo. Todas estas bajantes llegan a la galería de instalaciones donde el colector general transporta el agua hasta una primera arqueta donde confluye esta red con la de pluviales del edificio existente, antes de verter a la arqueta final de trasdós en la que se conecta con la red de aguas residuales del edificio para realizar una conexión única a la red municipal. La superficie de cubierta plana evacúa el agua a por sumideros sifónicos que también, a través de bajantes, vierten sus aguas al colector de pluviales ubicado en la galería de instalaciones ubicada bajo la planta principal.



6.3. Red de drenaje

Las condiciones del proyecto del espacio de nueva planta, que ocupa toda la superficie disponible hace que el perímetro en el que el muro de este ámbito está en contacto con el terreno sea a la vez límite con los otros espacios del entorno, la plaza de los Claustros del Centro de Historias y la plaza del Albergue Municipal. Esto impide la realización de una red de drenaje perimetral, a no ser que se realice la petición de un permiso especial, por tener que ubicarse ésta en caso de existir en un terreno ajeno a la propiedad. No obstante, no se considera necesario hacer esta petición por diferentes motivos. Los dos espacios con los que limita son espacios pavimentados con sus correspondientes sistemas de evacuación de aguas, por lo que no será habitual que se realicen filtraciones al terreno. Se realiza una impermeabilización de todo el muro en contacto con este terreno, así como de su cimentación. Como

indica el informe geotécnico de la zona no existe presencia de nivel freático, al menos a 12m de profundidad de excavación y la cota de cimentación no alcanza los 3m.

Las canalizaciones de esta instalación son de polipropileno (PP), según las condiciones especificadas en la norma UNE EN 1852-1:1998. Para evitar ruidos molestos se utilizan tuberías de polipropileno en tres capas, ya que este material garantiza una evacuación insonorizada con óptimas características. Los accesorios serán también de polipropileno. Su fabricación se llevará a cabo teniendo en cuenta la Normativa Acústica. Las uniones se realizarán por medio de juntas elásticas, las cuales permiten absorber dilataciones. La sujeción de las tuberías se hará mediante abrazaderas que se adapten al diámetro de las tuberías y rodeen completamente la misma. Para reducir el ruido que producen las vibraciones es aconsejable usar un taco compuesto de una placa perforada con un elemento insonorizador redondo y un taco cuadrado de goma; de este modo se obtiene una abrazadera insonorizada. Cuando se coloquen horizontalmente la separación será diez veces el diámetro de la tubería y cuando se dispongan verticalmente la separación variará entre dos y tres metros, según el diámetro de la tubería. Se fijarán a elementos constructivos suficientemente resistentes.

Las tuberías que se utilicen en canalizaciones enterradas serán de PVC con superficie interior lisa y superficie exterior nervada, lo que proporciona mayor capacidad hidráulica. Deberán reunir los requisitos de la normativa vigente (UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN 1456-1:2002, UNE EN 1566-1:1999). Los accesorios serán de PVC de alta calidad con moldes de inyección, lo que proporciona un buen acabado y un excelente comportamiento.

7. CUANTIFICACION DE LAS EXIGENCIAS

El cálculo y dimensionado de la instalación se detalla en la memoria de justificación del DB-HS 5.

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS

1. INTRODUCCIÓN

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación eléctrica de baja tensión para el proyecto de la Fundación Pórtico de Zaragoza, incluyendo este la construcción de un nuevo espacio, en el que se propone la parte de acceso público del proyecto, salas de exposición y salón de actos; así como la rehabilitación del edificio existente en el solar, perteneciente al antiguo cuartel de San Agustín, donde se proyectan los usos residencial y administrativo, y que en materia de instalaciones no consiste en una rehabilitación ni acondicionamiento de las existentes, si no en proyectos completos de diseño y ejecución.

2. OBJETO DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación eléctrica, y en general de los siguientes servicios:

- Acometida
- Cuadro General de Distribución
- Cuadros Secundarios de Distribución
- Elementos singulares

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HE3), el diseño y los sistemas utilizados.

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial en el Vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51, así como las Normas Particulares de la compañía suministradora.

4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El proyecto diferencia dos espacios atendiendo al uso que se ubica en ellos y al espacio físico que ocupan. El espacio de nueva planta, de acceso público, se desarrolla casi en su totalidad en la planta calle (acceso en el cruce entre calle Asalto y calle Alonso V), y alberga los usos de salas de exposiciones junto a talleres de artistas y salón de actos. Los talleres y los espacios de acceso libre del museo, tienda y salas de muestra pública se sitúan en la planta primera (en la cota de la plaza de los Claustros del Centro de Historias).

En el edificio existente se alojan los usos de administración, en el brazo perpendicular a la plaza mencionada, y la residencia de artistas en el transversal al anterior, el mayor de ambos, paralelo a la calle Alonso V, albergando un total de 6 habitaciones. Estos usos se desarrollan en planta primera, segunda y tercera, utilizando el basamento del brazo mayor para alojar los cuartos de instalaciones.

En la cubierta del brazo mayor se ubican las placas solares para la producción de agua caliente sanitaria.

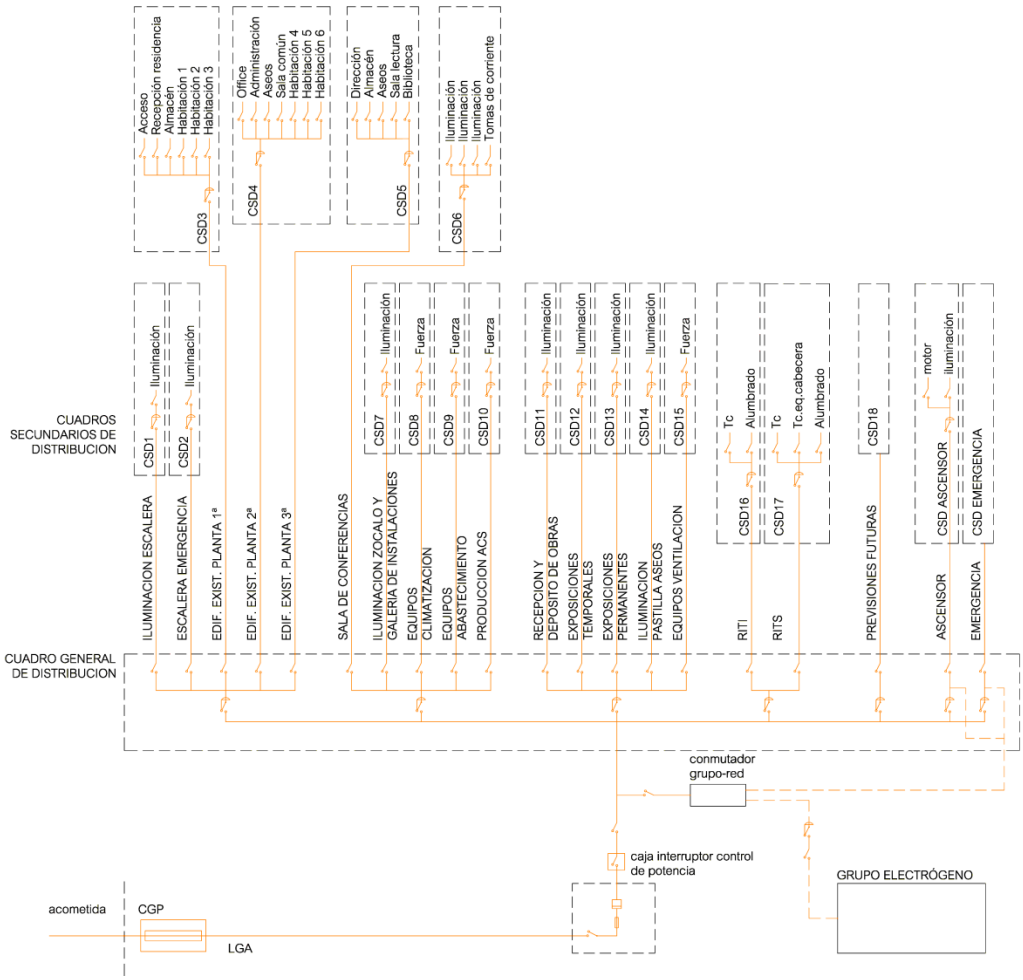
En uno de los cuartos del zócalo se encuentra el grupo electrógeno.

5. ACOMETIDA

La contratación se realiza directamente en B.T por lo que no es preciso un centro de transformación propio y la acometida transcurre desde el encuentro entre calle Alonso V y calle Asalto hasta la Caja de Protección General ubicado en la fachada del edificio existente junto a los correspondientes de abastecimiento de agua y gas, y desde esta ya parte la Línea General de Alimentación hasta el contador general.

6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

ESQUEMA DE PRINCIPIO



6.1. Suministro normal

Desde la Caja General de Protección llega la Línea General de Alimentación al contador del edificio y desde ahí al Cuadro General de Distribución, ubicado en el acceso al corredor de los cuartos de instalaciones ubicados en el zócalo del edificio existente. Por tratarse de un único abonado la derivación individual será del mismo tipo que la línea repartidora. Del cuadro general parten los diferentes circuitos a los distintos Cuadros Secundarios de Distribución así como al Cuadro del ascensor y del alumbrado de emergencia y desde estos a los puntos de consumo.

6.2. Suministro de socorro

Desde el grupo electrógeno, ubicado en un cuarto del zócalo de instalaciones del edificio existente, parte una línea hasta el cuarto de Cuadro General Eléctrico ubicado en la misma planta. El suministro de socorro da servicio en caso de fallo de red al ascensor y al alumbrado de emergencia y entrará en servicio automáticamente mediante conmutación.

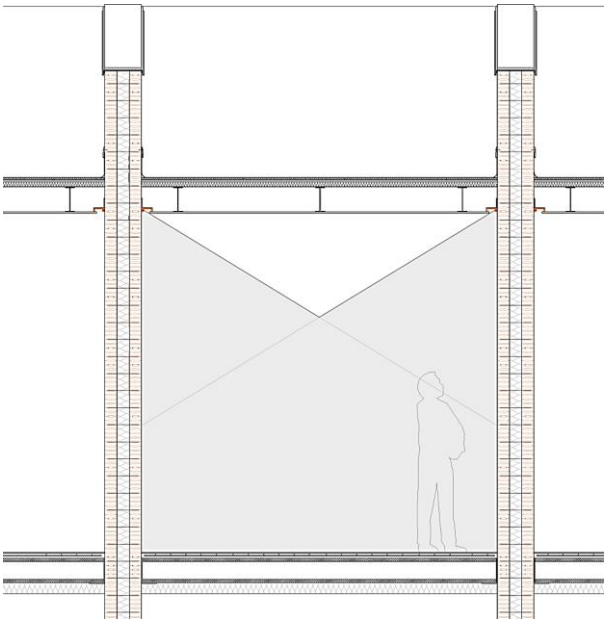
Ambas líneas, suministro normal y de socorro, están proyectadas con cables unipolares rígidos, de cobre recocido con aislamiento del tipo RV 0.6/1 KV y se protegerán en toda su longitud mediante tubo de dimensiones según marca la compañía suministradora. Así mismo se aplica todo lo indicado en la instrucción MI.BT.013 y en la norma de la compañía.

La instalación interior, desde el Cuadro General de Distribución hasta los secundarios, se realizan con conductores de cobre unipolares aislados a doble capa para una tensión de servicio de 0.6/1 KV y tubos de protección mecánica 7, cumpliendo lo establecido en la ITC-BT-21. Están constituidos por tres conductores de fase, uno neutro y otro de protección de toma a tierra. Los colores de la cubierta de los mismos serán según corresponda:

- Negro, marrón o gris para las fases
- Azul claro para el neutro
- Amarillo-verde (bicolor) para el de protección

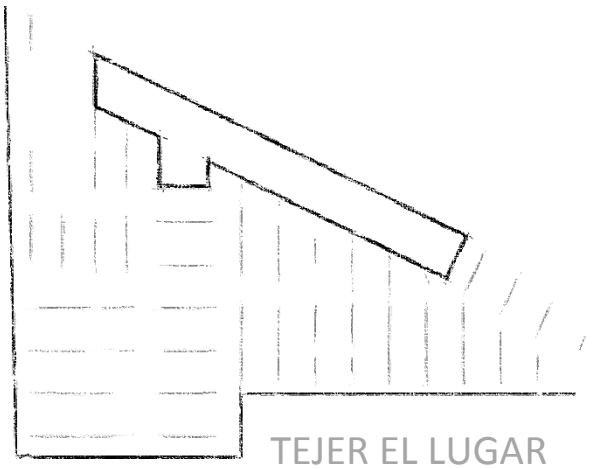
Como receptores de alumbrado se ha previsto una iluminación artificial a base de lámparas tipo halógeno e incandescencia en las habitaciones; y lámparas de bajo consumo, fluorescentes o halógenas para las zonas comunes del edificio residencial y zona de administración. Todos los espacios disponen de uno o varios sistemas de encendido y apagado manual así como de iluminación de emergencia. Los espacios de comunicación, así como los aseos públicos, poseen sensores de movimiento que automatizan el encendido de la luz y su posterior apagado, ayudando al ahorro de energía.

En las salas del espacio museístico se presta especial atención a la iluminación, que siempre se colocará en el techo para evitar la creación de focos brillantes y áreas de excesiva oscuridad. Estas luces serán tubos fluorescentes de doble capa que no emitan ninguna radiación ultravioleta, emitiendo una luz plana que se distribuye con uniformidad y sin dominantes, de color blanco, para no interferir con los colores de las obra. El diseño del espacio hace que en lugar de colocarse centrada en el espacio, como sería habitual, se desplace a los laterales, ayudando a crear el encuentro entre el muro y la cubierta. Para evitar que este hecho produzca sombras sobre los cuadros expuestos en estos mismos muros, se utilizan luminarias asimétricas que al aparecer siempre a los dos lados del espacio proporcionan una iluminación homogénea.



7. PUESTA A TIERRA

Se proyecta esta red con objeto de limitar la tensión con respecto a tierra que pudiera presentarse en un momento dado.
La toma a tierra consiste en un anillo cerrado de una longitud mínima de 50m de conductor de cobre desnudo de 50mm se sección enterrado en la excavación antes de la cimentación, coincidiendo con el perímetro del edificio y a una profundidad no inferior a 0.5m. Se dispone igualmente de una serie de conducciones enterradas que unen todas las conexiones de puesta a tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductos irán conectados por ambos extremos al anillo mencionado.



TEJER EL LUGAR

TRABAJO FIN DE MÁSTER | Fundación Grupo Pórtico

Isabel Ezquerra Alcázar | Tutor: Javier Pérez Herreras

JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DEL CTE

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DEL CTE | Justificación de los distintos DB aplicables

INDICE

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DB-SE, DB-SE-AE, DB-SE-C, DB-SE-F, DB-SE-A | Seguridad Estructural 2
1. DB-SE y DB-SE-AE | Seguridad Estructural y Acciones en la Edificación 2
2. DB-SE-C | Seguridad Estructural. Cimientos 3
3. DB-SE-F | Seguridad Estructural. Fábrica 4
4. DB-SE-A | Seguridad estructural. Acero 6
JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DB-SI | Seguridad en caso de Incendio 7
1. TIPO DE PROYECTO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO 7
2. SECCIÓN SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR 7
3. SECCIÓN S1 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR 9
4. SECCIÓN SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES 10
5. SECCIÓN SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 13
6. SECCIÓN SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS 14
7. SECCIÓN SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA 15
JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DB-SUA | Seguridad de Utilización y Accesibilidad 16
1. DB-SUA 1 | Seguridad frente al riesgo de caídas 16
2. DB-SUA 2 | Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento 18
3. DB-SUA 3 | Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos 18
4. DB-SUA 4 | Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada 18
5. DB-SUA 5 | Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación 19
6. DB-SUA 6 | Seguridad frente al riesgo de ahogamiento 19
7. DB-SUA 7 | Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento 19
8. DB-SUA 8 | Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo 19
9. DB-SUA 9 | Accesibilidad 20
JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DB-HS | Salubridad 21
1. DB-HS 1 | Protección frente a la humedad 21
2. DB-HS 2 | Recogida y evacuación de residuos 26
3. DB-HS 3 | Calidad del aire interior. Instalación de ventilación 27
4. DB-HS 4 | Suministro de agua. Instalación de abastecimiento de agua 31
5. DB-HS 5 | Evacuación de aguas. Instalación de saneamiento 38
JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DB-HR | Protección contra el ruido 46
JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DB-HE | Ahorro de energía 48
1. DB-HE 1 | Limitación de demanda energética 48
2. DB-HE 2 | Rendimiento de las instalaciones térmicas 50
3. DB-HE 3 | Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación 50
4. DB-HE 4 | Contribución solar para producción de agua caliente sanitaria 53
5. DB-HE 5 | Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica 58

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DB-SE, DB-SE-AE, DB-SE-C, DB-SE-F, DB-SE-A | Seguridad Estructural

1. DB-SE y DB-SE-AE | Seguridad Estructural y Acciones en la Edificación

1.1. Objeto

Se establecen las reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural con el fin de 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.

1.2. Ámbito de aplicación

Se establecen los principios y requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad. En el DB SE - AE se determinan las acciones que van a actuar sobre el edificio, para verificar si se cumplen los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB SE. Se detallan las acciones y el cálculo para el espacio propuesto de nueva planta, ya que el edificio existente conserva en buen estado su estructura portante, su envolvente, y la única actuación estructural que se realiza en él es la creación de los forjados unidireccionales.

1.3. Documentación

Se adjunta en los anexos de la memoria un documento con el dimensionado de la estructura, en el que se detalla para cada elemento de estudio las características mecánicas, su geometría y comportamiento, las acciones que sobre él actúan, así como los distintos cálculos con él efectuados atendiendo a cada una de las hipótesis posibles tanto para estados límite últimos como para estados límite de servicio. Se adjunta también el informe geotécnico que contiene los datos del terreno sobre el que se implanta el proyecto y que se necesitan también para los cálculos de las cimentaciones y muros perimetrales.
En los planos del proyecto aparece, igualmente, un apartado específico referente a su estructura, donde se muestra el sistema para cada uno de los forjados así como los detalles necesarios para su correcta interpretación y puesta en obra.

1.4. Análisis estructural y dimensionado

En el dimensionado y posterior comprobación se determinan las situaciones que resultan determinantes, se realiza el análisis, adoptando los métodos de cálculo adecuados a cada problema y se realizan verificaciones basadas en coeficientes parciales atendiendo a las especificaciones impuestas en estos Documentos básicos.

2. DB-SE-C | Seguridad Estructural. Cimientos

2.1. Objeto

Se establecen las reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural con el fin de asegurar que la cimentación del 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.

2.2. Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este Documento Básico es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y de contención del edificio.

2.3. Bases de cálculo

Los cálculos llevados a cabo para el dimensionado de los elementos del edificio que se incluyen en este DB están basados en una simplificación que considera el método de los estados límite para cimentaciones superficiales de hormigón armado, teniendo en cuenta las acciones del edificio sobre la cimentación, las que se puedan transmitir o generar a través del terreno, los parámetros de comportamiento mecánico del terreno y los parámetros de comportamiento mecánico del material utilizado.

2.4. Estudio geotécnico

Como ya se ha indicado, este informe se adjunta en los anexos a la memoria del proyecto, y contiene un informe detallado de las características del terreno en relación con el tipo de proyecto y el entorno, siendo necesario para el análisis y dimensionado de sus cimientos. Las características del terreno se determinan mediante una serie de procedimientos que se detallan en dicho informe y que se realizan en base a lo establecido en este DB.

2.5. Tipo de cimentación

En base al sistema estructural del edificio, muros de carga, y a las características del terreno, se propone una cimentación directa a través de zapatas corridas. La geometría de la planta, unida a su sencillez, permite un arriostramiento general con la sencilla prolongación de las mismas, evitando movimientos o asientos diferenciales y facilitando su construcción debido a la resolución de la cimentación a través de únicamente tres modelos diferentes y en una única cota.
Estas zapatas se dimensionan y verifican frente a hundimiento, considerando tanto los efectos de deslizamiento y vuelco improbables dada la no existencia de cargas horizontales ni grandes momentos.

2.6. Elementos de contención

Los muros perimetrales del proyecto que limitan con las dos plazas se proyectan y calculan como muros de sótano. Las características del terreno, la escasa diferencia de cota (2.7m), y la geometría del proyecto y su cimentación, favorecen el comportamiento de los mismos; estos también se dimensionan, junto con su cimentación, en base a cálculos simplificados basados en el método de estados límite últimos.

2.7. Acondicionamiento del terreno

Las operaciones de excavación necesarias para acomodar la topografía inicial del terreno a la requerida en el proyecto, así como las medidas que se tengan que llevar a cabo para asegurar la estabilidad del edificio existente, se llevarán a cabo según lo establecido en este DB. El informe geotécnico especifica junto a las características del terreno, las medidas a tomar en los taludes de excavación.

3. DB-SE-F | Seguridad Estructural. Fábrica

3.1. Objeto

Se establecen las reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural con el fin de asegurar que los elementos de fábrica de la estructura tienen un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

3.2. Ámbito de aplicación

El campo de aplicación de este DB es el de la verificación de la seguridad estructural de muros resistentes en la edificación realizados a partir de piezas relativamente pequeñas asentadas mediante mortero, tal como los muros de carga de fábrica de ladrillo de este proyecto.

3.3. Condiciones particulares

En la memoria del proyecto se adjuntan las prescripciones técnicas del ladrillo empleado para los muros, ladrillo Cara Vista MALPESA, con las cuales se han realizado los cálculos estructurales.

3.4. Bases de cálculo

Juntas de movimiento

Sólo se precisa la disposición de juntas de dilatación en dos de los muros perimetrales del proyecto, los de mayor longitud, por superar los 30m. Estos muros son el que limita el nuevo espacio con la plaza de los claustros en la zona que se correspondería con el claustro nuevo del Convento de San Agustín; y el que limita con la plaza del Albergue Municipal. Ambas juntas se proyectan con solape y coincidiendo con espacios de servicio para evitar distorsionar la visión del aparejo proyectada en el espacio público. Se encuentran así en el espacio de depósito de obras, en el primer caso, y en el espacio auxiliar de la primera sala de exposiciones permanentes, en el segundo.

Capacidad portante

En el análisis de comportamiento de muros en estado límite de rotura se adopta un diagrama de tensión a deformación del tipo rígido-plástico, así como la capacidad y características especificadas por el fabricante.

Aptitud al servicio

Se comprueba la aparición de tracciones así como la rotura a compresión de la fábrica tanto en combinación más desfavorable de Estado Límite Último como en el supuesto de cargas diferenciales que pudieran propiciar la aparición de tensiones.

3.5. Durabilidad

Clase de exposición

La exposición a la que se corresponde la ubicación del proyecto se clasifica según la Tabla 3.1 de este documento como IIa por tratarse de una fábrica que se expone también al exterior, en una localización con humedad media, ya que a Zaragoza le corresponde un índice de precipitación medio anual de 200mm, inferior a los 600mm que especifica dicha tabla.

Adecuación de los materiales

Según la Tabla 3.3 y conociendo que el proyecto se somete a una exposición IIa, se establece la necesidad de utilizar en la construcción de los muros de fábrica un mortero cemento Portland CEM I con plastificante, así como armaduras de acero al carbono que no precisan de protección por poseer un recubrimiento lateral de 31mm >30mm. Estas armaduras de tendel se disponen en el interior de la cazoleta cumpliendo las distancias verticales exigidas.

3.6. Materiales

Piezas

Se utilizan en el proyecto 3 piezas diferentes para dar respuesta a todas las situaciones que en él aparecen. Se anexa a la memoria constructiva la ficha técnica de las piezas, las cuales se corresponden a piezas de ladrillo de MALPESA, con las dimensiones que se encuentran a continuación.



- Medida (axb) cm: 24x11,9
- Grueso (c) cm: 4
- Peso aprox. Kg: 1,95



- Medida (axb) cm: 24x11,9
- Grueso (c) cm: 4
- Peso aprox. Kg: 1,55
- Acabado: Liso



- Medida (axb) cm: 24x11,9
- Grueso (c) cm: 4
- Peso aprox. Kg: 1,55
- Acabado: Liso

La primera de ellas, pieza presnsada de doble cazoleta, es la que construye los muros del proyecto, creando dos hojas de medio pie, con aparejo a soga con interposición de aislante térmico, atadas con llaves metálicas cada 4 hiladas. También presentan armadura de tendel cada 12 hiladas. La segunda, pieza presnsada maciza, se utiliza para crear las esquinas en el final de los muros, así como para finalizar los dinteles. Y la tercera, pieza extrusionada hidrofugada, es con la que se construyen estos elementos, colocadas a sardinete con armadura longitudinal, así como los muretes que forman el graderío y los muros de contención que no se desarrollan en superficie.
Todas las piezas se colocan con junta delgada y poseen las siguientes características:

Absorción →	≤6%	≤18% (pieza hidrofugada)
Succión →	≤0.9 Kg/(m^2·min)	
Resistencia característica a compresión →	20 N/mm^2	
Durabilidad →	F2	
Propiedades térmicas →	0.58 W/mK	0.35 W/mK (pieza hidrofugada)
Expansión por humedad →	≤0.40mm/m	
Reacción al fuego →	Clase A1	

Morteros

Se dispone la fábrica con junta delgada, 2mm, con mortero M5.

Armaduras

Tanto la armadura de tendel (c/12 hiladas) como las llaves que conectan las dos hojas del muro (c/4 hiladas) se realizan con barras corrugadas de acero al carbono.

Barreras antihumedad

Se dispone de barrera antihumedad en la base de los muros, así como en aquellos que están en contacto con el terreno.

3.7. Comportamiento estructural

El comportamiento estructural de los muros de fábrica del proyecto así como la verificación de su resistencia a los esfuerzos a los que se encuentra sometida se detallan en el anejo de cálculo de la estructura.

4. DB-SE-A | Seguridad estructural. Acero

4.1. Objeto

Se establecen las reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural con el fin de asegurar que los elementos de acero de la estructura tienen un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

4.2. Ámbito de aplicación

Este DB se destina a verificar la seguridad estructural de los elementos metálicos de la estructura realizados con acero.

4.3. Condiciones particulares

Se incluyen en la documentación del proyecto las características mecánicas consideradas para los diferentes elementos, las dimensiones a ejes de referencia de las barras y la definición de los perfiles y uniones que aparecen en él.

4.4. Bases de cálculo

En el anejo a la memoria del proyecto que contiene el cálculo de la estructura se dimensiona la estructura de acero que soporta las cubiertas del proyecto verificando su estabilidad y resistencia (Estados Límite Últimos), así como la aptitud para el servicio del mismo (Estados Límite de Servicio).

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DB-SI | Seguridad en caso de Incendio

1. TIPO DE PROYECTO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO

1.1. Objeto

Se establecen las condiciones que deben reunir los edificios (elementos de protección contra incendios y soluciones constructivas) para proteger a sus ocupantes frente a los riesgos originados por un incendio y prevenir los daños a terceros.

1.2. Ámbito y aplicación

En el presente proyecto se contempla el cumplimiento de las prescripciones generales y las condiciones particulares para el uso administrativo y residencial público, en el caso del edificio existente, y pública concurrencia, en el espacio de nueva planta. Se considera para el primero de ellos, una rehabilitación integral, ya que sólo se conserva de él su estructura muraria.

2. SECCIÓN SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

2.1. Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección.

A los efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1.

Los valores mínimos de resistencia al fuego de paredes y techos que separan al sector considerado del resto del edificio están establecidos en la Tabla 1.2 de esta Sección.

Sectores de incendios

Sector	Edificio	Uso	Superficie construida (m²)	Resistencia al fuego de paredes y techos[(1)] que delimitan el sector
S1	Espacio propuesto	Pública concurrencia (galerías de arte)	1505.00	EI 90
S2	Espacio propuesto	Pública concurrencia (salón de actos)	263.92	EI 90
S3	Edificio existente	Residencial público	854.10	EI 120 [(2)] / EI 60
S4	Edificio existente	Administrativo	286.65	EI 60

La división de cada uno de los edificios en dos sectores diferenciados no se realiza por limitación en la superficie construida impuesta por el documento si no por la independencia de los usos y la existencia de diferentes salidas para la evacuación de cada uno de ellos.

(1) Los techos, al tratarse de elementos portantes además de compartimentadores de incendio, deben contar con una característica REI en lugar de EI. Esto sucede en la separación horizontal entre el S1 y el S3 y la zona de cubierta transitable del primero de estos sectores. El resto de techos de este sector, así como los del sector S2 se tratan de cubiertas no destinadas a actividad alguna, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural.

(2) La resistencia EI 120 en este sector es exigida en la zona de las escaleras que crean la comunicación con el espacio propuesto. Esta exigencia aumenta por encontrarse en una planta bajo la rasante

considerada para este edificio, a la altura de la plaza de los Claustros. El resto de valores son los mínimos obtenidos de la Tabla 1.2 para plantas sobre rasante con altura de evacuación menor a 15m.

Las puertas de paso entre sectores de incendios serán EI t-C5, siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.

2.2. Locales y zonas de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de esta Sección, cumpliendo las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de esta Sección.

Locales de riesgo especial

Sector	Local o zona	Superficie construida (m^2)	Nivel de riesgo	Vestíbulo de independencia	Resistencia al fuego de paredes, techos [(1)] y puertas
S1	Depósito de obras	37.00	Medio	Sí	R 180 / REI 120 / EI_2 45-C5
S1	Cuarto de U.T.A.	25.15	Bajo	Sí	R 120/ REI 120 / 2xEI_2 30-C5
S1	Espacio de reserva	26.10	Medio	Sí	R 120/ REI 120 / 2xEI_2 30-C5
S1	Espacio auxiliar	13.50	Bajo	No	R 90 / RE 90 / EI_2 45-C5
S2	Espacio auxiliar	35.05	Bajo	No	R 90 / EI 90 / EI_2 45-C5
S3	Cuartos de instalaciones	260.00	Bajo	No	R 90 / EI 90 / EI_2 45-C5
S3	Almacén	57.10	Bajo	No	R 90 / EI 90 / EI_2 45-C5
S3	Archivo	21.90	Bajo	No	R 90 / EI 90 / EI_2 45-C5
S4	Almacén	18.60	Bajo	No	R 90 / EI 90 / EI_2 45-C5

(1) Tanto en el caso del depósito de obras como en los espacios auxiliares del S1 y S2, sus techos son cubiertas no destinadas a actividad alguna por lo q la exigencia se limitará a una característica R 180 y R 90 respectivamente.
En los cuartos de instalaciones del sector S1 aumenta esta calificación a REI 120, ya que sus techos son elementos portantes y compartimentadores de incendios.

Las cocinas tanto de los apartamentos de los artistas como de la sala común de éstos y el office del uso administrativo no se contemplan como locales de riesgo por considerar una potencia instalada menor a las de uso doméstico convencional, no alcanzando los 20 kW. No obstante, cada una de las habitaciones para alojamiento tendrá por norma paredes EI 60 así como puertas de acceso EI_2 30-C5. Según el documento la exigencia de las puertas sólo se da en sectores para una superficie construida mayor de 500 m^2, que en este caso no se alcanza, pero dada su proximidad (493.08 m^2) se opta por incorporarla.

2.3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

No se prevén espacios ocultos para paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

2.4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y mobiliario

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 de esta Sección.

Revestimientos

Sector	Situación del elemento	Techos y paredes	Suelos
S1, S2, S3, S4	Zonas ocupables	C-s2, d0	E_{FL}
S1, S2, S3, S4	Locales de riesgo especial	B-s1, d0	B_{FL}-s1
S1, S2, S3, S4	Patinillos, falsos techos y suelos técnicos [(1)]	B-s3, d0	B_{FL}-s2
S2	Escaleras protegidas	B-s1, d0	C_{FL}-s1

[(1)] En los sectores S1 y S2 se recurrirá a suelos técnicos para el paso horizontal de las instalaciones, dejando las cubiertas libres de ellas. En los sectores S3 y S4 encontraremos ambas opciones.

En el sector S2, las butacas del salón de actos deben pasar el ensayo según las siguientes normas:

- UNE-EN 1021-1:2006 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado- Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión".
- UNE-EN 1021-1:2006 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado- Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla".

El techo de este espacio, con una función acústica, no debe cumplir la condición para falsos techos de la tabla superior.

2.5. Ascensores

Las condiciones de resistencia al fuego de la caja del ascensor dependen de si delimitan sectores de incendio y están contenidos en recintos de escaleras protegidas, tal como establece el apartado 1.4 de esta sección.

El único ascensor existente en el proyecto sólo atraviesa un sector de incendios y se encuentra en el recinto de la escalera protegida por lo que la resistencia al fuego de la caja será EI-120 y la de la puerta de esta E-30.

3. SECCIÓN S1 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

3.1. Medianerías y fachadas

No existen elementos verticales separadores de otro edificio en el proyecto.

Se limita en esta Sección la distancia mínima entre huecos entre dos edificios, los pertenecientes a dos sectores de incendio del mismo edificio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas. El paño de fachada o de cubierta que separa ambos huecos deberá ser como mínimo EI-60.

Propagación exterior horizontal

α	0º (fachadas enfrentadas)	45º	60º	90º	135º	180º
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

Se comprueba que en el edificio existente se cumplen estas condiciones entre los huecos del sector de uso residencial público, los del recinto de la escalera protegida y los del sector de uso administrativo:

- La fachada occidental del recinto de la escalera protegida forma un ángulo de 116º con la fachada del uso residencial público. La distancia mínima entre sus huecos es de 3.16m > 1.57m exigidos según la norma.

- La fachada oriental del recinto de la escalera protegida forma un ángulo de 64º con la fachada del uso residencial público. La distancia mínima entre sus huecos es de 2.17m < 2.43m exigidos según la norma. A pesar de pertenecer al mismo sector de incendios, los huecos orientales de esta deberán ser EI-60.
- El recinto de la escalera protegida comparte fachada con el uso administrativo. Por estar sus huecos alineados (180º) la distancia mínima entre ellos es de 2.4m > 0.50m establecidos por la norma, por lo que cumple sobradamente con ella.

En el espacio propuesto sólo encontramos riesgo de propagación horizontal en los huecos enfrentados (0º) que se producen por el desfase de las cubiertas entre la zona del salón de actos y la sala de exposiciones permanente, y entre la zona de las arcadas y el hueco que aparece en el desfase entre el vestíbulo del salón de actos y el acceso a este. La distancia mínima de ambas es de 3.47m > 3m exigidos por la norma.

Propagación exterior vertical

Sólo se contempla riesgo de propagación exterior vertical en el edificio existente. En su vertical no aparecen sectores de incendio diferenciados pero sí existen locales de riesgo especial. La distancia mínima vertical entre sus huecos es de 4.12m que supera los 0.85 exigidos por tratarse de una fachada con saliente (moldura de 0.15m de ladrillo) en su encuentro con el forjado.
El cuarto de instalaciones del sector S1 que se encuentra bajo el vestíbulo de este edificio proyecta su rejilla de ventilación a una distancia mayor de 1m con respecto al arranque de la arcada.

3.2. Cubiertas

Propagación exterior cubierta-fachada

d (m)	**>2.50**	**2.00**	**1.75**	**1.50**	**1.25**	**1.00**	**0.75**	**0.50**	**0.00**
h (m)	0.00	1.00	1.50	2,00	2.50	3.00	3.50	4.00	5.00

No existen situaciones semejantes.

4. SECCIÓN SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

4.1. Cálculo de ocupación, número de salidas, longitud de recorridos de evacuación y dimensionado de los medios de evacuación

El cálculo de ocupación se realiza teniendo en cuenta los valores de densidad de ocupación de la Tabla 2.1 de esta sección en función de la superficie útil de cada zona y su uso previsto. Este cálculo no se aplica al sector 3, ya que es un uso residencial público con un número de plazas limitadas. A efectos de determinar la ocupación, se tiene en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio.

El número mínimo de salidas que debe haber en cada caso y la longitud máxima de los recorridos hasta ellas están indicados en la Tabla 3.1 de esta Sección.

El cálculo de la anchura de las salidas de recinto, de planta o de edificio se realizará, según se establece el apartado 4 de esta Sección, teniendo en cuenta la inutilización de una de las salidas, cuando haya más de una, bajo la hipótesis más desfavorable y la asignación de ocupantes a la salida más próxima. El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección.

Para el cálculo de la capacidad de evacuación de escaleras, cuando existan varias, no es necesario suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

Ocupación, nº de salidas, recorrido de evacuación y ancho de salida

Planta cota	Sector	Uso	Superficie útil (m^2)	Densidad (m^2/persona)	Ocupación (personas)	Nº de salidas	Rec. de evac[(2)] (m)	Ancho salida (m)
0.00	**S1**	Depósito de obras	37.00	40	1	>1	<50	Puerta 1.23
		Galerías de arte	798.20	2	400	>1	<50	Paso >1.4 Puerta 1.23
		Talleres	255.00	5	51	>1	<50	Paso >1
		Aseos	42.00	3	14	>1	<50	Puerta 0.80
		Espacio auxiliar	8.75	Ocup. nula	-	>1	<50	Puertas (2) 0.80
		Cuarto de U.T.A.	25.40	Ocup. nula	-	>1	<50	Puertas (2) 0.80
		Espacio de reserva	25.40	Ocup. nula	-	>1	<50	Puertas (2) 0.80
					468	**>1**	<50	
	S2	Salón de actos	164.80	Nº asientos	118	>1	<50	Pasillo 0.30
		Espacios anexos	147.50	2	74	>1	<50	Paso >1 Puertas (2) 0.80
					192	**>1**	<50	
	S3	Escalera protegida	10.70	2	5	1	<25	Puertas 1
		Cuartos de instalaciones	168.75	Ocup. nula	-	1	<25	Puertas (2)+1
					5	**1**	<25	
2.72	**S1**	Muestra pública (x3)	30.60	2	**15**	**1**	<25	Puertas 0.80
		Talleres (x6)	20.35	5	**4**	**1**	<25	
	S3	Zona alojamiento	110.65	20	6	>1	<35	Paso >1 Puertas 0.80
		Almacén	48.30	40	2	1	<25	Puertas 1 0.80
		Escalera protegida	11.90	Ocup.nula	-	1	<25	Puertas 0.80
					8	**>1**	<35	Paso >1
	S4	Vestíbulo	81.15	2	**40**	**1**	<25	Puertas 1
7.04	**S3**	Zona alojamiento	114.05	20	6	>1	<35	Puertas 0.8
		Usos múltiples	80.25	2	41 [(1)]	>1	<35	Paso >1 Puertas 0.80
					47 [(1)]	**>1**	<35	Paso >1
	S4	Espacio de oficinas	60.15	10	6	1	<25	Paso >1 Puertas 0.80
		Aseos	14.45	3	4	1	<25	Puertas 0.80
					10	**1**	**<25**	Paso >1 Puertas 0.80
11.44	**S3**	Sala de lectura	158.30	2	41 [(1)]	>1	<35	Paso >1 Puertas 0.80
		Escalera protegida	13.05	Ocup. nula	**-**	**1**	<25	Puertas 0.80
					41 [(1)]	**>1**		

S4	Espacio de oficinas	43.75	10	4	1	<25	Paso >1 Puertas 0.80
	Aseos	14.45	3	4	1	<25	Puertas 0.80
	Almacén	16.40	Ocup.nula	-	1	<25	Puerta 1
				8	**1**	<25	Paso >1 Puertas 0.80

(1) Se hace el cálculo para este valor para situarnos del lado de la seguridad. No obstante, no se estima una ocupación mayor de 30 personas ya que la residencia sólo da alojamiento a seis artistas.

(2) Los recorridos de evacuación son todos inferiores a lo permitido por la norma. En los espacios con más de una salida de planta se aumenta hasta 50m la longitud permitida salvo en el espacio de la residencia donde al considerar la existencia de personas dormidas sólo aumenta a 35m.

4.2. Escaleras. Dimensionado, capacidad de evacuación y protección de las mismas

El dimensionado de las escaleras de evacuación debe realizarse teniendo en cuenta el número de personas que deben evacuar conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección. La anchura mínima a considerar es la que establece enl DB SUA 1-4.2.2, Tabla 4.1.

En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza se añade al de la salida de planta correspondiente.

La capacidad de evacuación de las mismas se determina en función de su anchura según la Tabla 4.2 y en la 5.20 se establecen las condiciones de protección. Las escaleras protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.

Las escaleras que sirvan a diversos usos previstos cumplirán en todas las plantas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a cada uno de ellos.

Escaleras

Sector	Escalera	Sentido evac.	Altura de evac. (m)	Protección	Vest. Indep.	Anchura (m)	Ventilación
S1	Salida a la plaza	Asc.	2.72	NP	No	1.30	Escalera exterior
	Talleres	Desc.	2.40	NP	No	0.80	Abierta
S2	Graderíos	Asc.	1.10	NP	No	>1.20	Abierta
S3 (1)	Escalera ppal.	Desc.	11.44	P	No	1	Natural y forzada
	Escalera ppal.	Asc.	2.72	P	Sí	1	Forzada
	Escalera de emergencia	Desc.	11.44	P	No	1	Natural

(1) Las escaleras que se encuentran en el sector 3 no necesitan por norma estar protegidas ya que para uso Residencial público se admite hasta baja más una y para uso administrativo hasta una altura de evacuación de 14m. No obstante, al ser una escalera que comunica sectores de incendio diferentes precisa de estar compartimentada, de tal forma que a través de ella se mantenga la compartimentación exigible entre sectores de incendio.

4.3. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta o edificio serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en la zona a evacuar o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado desde el cual provenga dicha evacuación.

Todas las puertas abrirán en el sentido de la evacuación, las únicas excepciones a este requisito se encuentran en el uso residencial público. Las puertas de cada una de las viviendas, así como la puerta que comunica el espacio de las viviendas con la escalera de emergencia. En el caso de la segunda se considera que encontrándose otra salida de planta a menos de 35m y con la ocupación estimada para este espacio (de 9 personas) no es necesario que la apertura de la puerta lo favorezca, evitando así invadir el arranque de la escalera y permitiendo la salida de las personas que bajen por ella, cuyo número se estima bastante superior al anterior.
Las escaleras protegidas cuentan como máximo con dos accesos por planta (caso particular de la escalera principal) y estos se realizan a través de puertas EI_2 60-C5. En el caso de la planta baja serán ambos dos de vidrio, permitiendo un ensanchamiento visual del vestíbulo.

4.4. Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:
Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”
Se disponen señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo, como en el caso del salón de actos.
En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de la escalera principal que, en la planta de salida del edificio, continúa su trazado hacia la planta inferior.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

4.5. Control del humo de incendio

No es necesaria la instalación de un sistema de control del humo de incendio.

4.6. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

No se precisa en el proyecto ninguna zona de refugio. Todo origen de evacuación situado en una zona accesible dispone de un itinerario accesible hasta alguna de las salidas. En el caso de las plantas superiores existe un itinerario accesible hasta el paso a un sector alternativo (S2 y S3).

5. SECCIÓN SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

5.1. Dotaciones de instalaciones de protección contra incendios

La exigencia de disponer de instalaciones de detección, control y extinción del incendio viene recogida en la Tabla 1.1 de esta Sección en función del uso previsto, superficies, niveles de riesgo, etc.
El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3.1. de la Norma, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre) y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación.

Instalaciones de protección

Sector	Extintores portátiles [1]	B.I.E [2]	Columna seca	Detección y alarma	Extinción automática
S1	Sí	Sí	No	Sí	No
S2	Sí	Sí [3]	No	Sí [4]	No
S3	Sí	Sí [3]	No	Sí	No
S4	Sí	Sí [3]	No	Sí [4]	No

Se ubica un hidrante exterior en las inmediaciones de la entrada principal al espacio museístico.

[1] Los extintores se ubicarán cada 15m. Al lado del espacio donde se sitúe el cuadro eléctrico se colocarán de tipo CO_2 y en el resto de los casos serán extintores P.P.

[2] Estos equipos serán de tipo 25mm y se tendrá en cuenta para su distribución en los espacios el alcance de 20m de radio que tiene en un espacio diáfano el sistema.

[3] En los casos señalados no es necesaria esta instalación según las exigencias de la norma pero ya que en el primero de los sectores sí lo es (la superficie construida excede los 500m^2) y ya se precisa de un reservorio, se amplía la instalación al resto de sectores.

[4] En el caso de detección y alarma sucede lo mismo. Sólo dos de los sectores lo exigen pero se amplía la instalación al resto ubicando la central de alarma en el vestíbulo del edificio existente.

5.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores y pulsadores manuales de alarma) se deben señalizar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

6. SECCIÓN SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

6.1. Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de esta Sección, deben cumplir las condiciones que se establecen en el apartado 1.1 de esta Sección.
Tanto la Calle Asalto como la Calle Alonso V cumplen con estas condiciones.

6.2. Entorno de los edificios

Sólo posee una altura de evacuación mayor que 9m el brazo menor del edificio existente, donde se encuentra el uso administrativo. A su fachada se debe acceder mediante la plaza del Centro de Historias ya que hasta la Calle Asalto se exceden los 23m de distancia que permite la norma.

6.3. Accesibilidad por fachada

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado anterior disponen de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones que deben cumplir dichos huecos están establecidas en el apartado 2 de esta Sección.

Condiciones de los huecos

Altura del alféizar(m)	Dimensión horizontal (m)	Dimensión vertical (m)	Distancia entre huecos consecutivos
1.10 (<1.20)	1.00 (>0.80)	2.18 (>1.20)	3.87 (<25)

Los huecos del edificio cumplen con todas las condiciones exigidas.

7. SECCIÓN SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

7.1. Elementos estructurales principales

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación, salvo que sean escaleras protegidas), es suficiente si:

- alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 de esta Sección, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la Tabla 3.2 de esta Sección si está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio;

- soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B.

Requisitos de los elementos estructurales

Sector	Uso	Muros	Losas y forjados	Cubiertas	Estabilidad al fuego de los elementos estructurales
S1	Pública concurrencia (galerías de arte)	Fábrica de ladrillo	Hormigón	Acero	R90 (1)
S2	Pública concurrencia (salón de actos)	Fábrica de ladrillo	Hormigón	Acero	R90 (1)
S3	Residencial público	Fábrica de ladrillo	Hormigón	Tejas	R60 (R120 en comunicación con espacio museístico)
S4	Administrativo	Fábrica de ladrillo	Hormigón	Tejas	R60
	Locales riesgo bajo	Fábrica de ladrillo	Hormigón		R90
	Locales riesgo medio	Fábrica de ladrillo	Hormigón		R120
	Locales riesgo alto	Fábrica de ladrillo	Hormigón		R180

(1) Las losas que forman las cubiertas tanto del sector 1 como del 2 podrán ser R30.

7.2. Determinación de la resistencia al fuego

En el Anejo F se establece la resistencia al fuego de los elementos de fábrica. Según la Tabla F.1 se calcula la resistencia al fuego que ofrecen los muros del edificio existente, con el fin de comprobar si es la exigida, y la de los nuevos muros que se proyectan en el espacio de pública concurrencia.

- Edificio existente: Se calcula la resistencia para el menor de los espesores de sus muros, que es de 45cm, y suponiendo que se tratan de muros de ladrillo macizo o perforado. Según la tabla mencionada para espesores mayores de 20cm en este tipo de fábrica la resistencia al fuego es de REI-240, mucho mayor que la máxima exigida por el proyecto (R120).
- Espacio proyectado: Los muros poseen un espesor de 40cm por lo que la resistencia obtenida es la misma que en el caso anterior.

En el Anejo C se establece la resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado. Para el proyecto se consultarán los apartados de losas macizas y forjados unidireccionales.

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DB-SUA | Seguridad de Utilización y Accesibilidad

OBJETO

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad, reduciendo a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como el facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Este documento se aplica a la obra del proyecto de edificación completo, así como a los elementos del entorno del edificio a los que les son aplicables sus condiciones.

1. DB-SUA 1 | Seguridad frente al riesgo de caídas

1.1. Resbaladicidad de los suelos

Atendiendo a la Tabla 1.2 de esta sección se especifican dos clases de suelo según su resbaladicidad para el proyecto.

- Espacios Pública concurrencia + Administración + Residencial Público — Clase 1 — $15<R_d\leq35$
- Accesos y baños — Clase 2 — $35<R_d\leq45$

El espacio museístico, así como los accesos y cuartos húmedos del mismo y del edificio existente tienen un acabado de resina Durasil Microdur, de gran adherencia.
El resto de espacios del edificio existente posee un acabado se suelo laminado PERGO Roble Natural Tablón, que certifica su resistencia al deslizamiento según la norma EN13893.
El salón de actos posee también un acabado de suelo laminado de idénticas características.

1.2. Discontinuidades en el pavimento

El proyecto no presenta ninguna de las discontinuidades citadas en este apartado.

1.3. Desniveles

Protección de los desniveles

En todas las zonas en las que se producen desniveles se proyectan barreras de protección que se encuentran definidas en el plano de carpinterías.
En el salón de actos, tanto en el graderío como en el escenario se diseña una diferencia visual desde 25cm del borde hasta este con un cambio de color y textura a través de una pletina de acero de 2mm de espesor.

Características de las barreras de protección

Las barandillas proyectadas para el espacio museístico y que se pueden ver detalladamente en los planos de carpintería poseen 1m de altura y salvan una diferencia de cotas de 2.7m .
La que aparece en la sala de lectura del edificio existente que da a la doble altura sobre la sala común se realiza como tabiquería y también posee una altura de 1m, salvando un desnivel de 4.5m.
Las aberturas de las barandillas son horizontales, por lo que no suponen un problema a la hora de ser atravesadas y la escasa sección de los cables de acero que la componen no proporcionan una superficie de apeo que ocasione riesgos.

1.4. Escaleras y rampas

Escaleras de uso restringido

Podrían considerarse en esta clasificación las escaleras de acceso a los talleres de artistas, ya que la planta superior de estos se proyecta como un espacio más privado y apartado del público que sólo tiene acceso a él visualmente. Su anchura es de 0.80m y poseen una contrahuella de 19.2cm y huella de 28cm. Disponen de barandilla (ver planos de carpintería) en su lateral abierto; al otro lado están limitadas por el muro de ladrillo.

Escaleras de uso general

Se diferencian en este apartado tres escaleras distintas, todas ellas de tramos rectos.

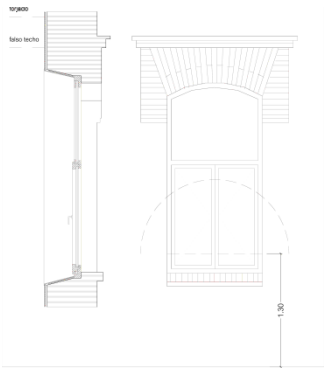
- Escalera de núcleo vertical de comunicaciones de edificio existente
  Los peldaños de esta escalera poseen una huella de 30cm y contrahuella de 18.5cm, cumpliendo la relación exigida. Esta escalera se desarrolla en tres tramos rectos de más de 3 peldaños, salvando el más largo de ellos una altura de 1.85m. La anchura útil de los tramos, así como de las mesetas es de 1m. Posee pasamanos en el lado interior, rodeando la caja del ascensor.
- Escalera de evacuación de edificio existente
  Los peldaños de esta escalera poseen una huella de 30cm y contrahuella de 18.5cm, cumpliendo la relación exigida. Esta escalera se desarrolla en dos tramos rectos de más de 3 peldaños, salvando el más largo de ellos una altura de 2.22m. La anchura útil de los tramos, así como de las mesetas es de 1m. Posee pasamanos en el lado interior.
- Escalera de ascensión a plaza de los Claustros, nuevo espacio propuesto
  Los peldaños de esta escalera poseen una huella de 34cm y contrahuella de 18cm, cumpliendo la relación exigida. Esta escalera se desarrolla en tres tramos rectos de 5 peldaños cada uno. La anchura útil de los tramos, así como de las mesetas es de 2.12m. Posee pasamanos en su lado derecho en el sentido de ascensión.

Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas

Todos los peldaños que forman el graderío poseen una contrahuella constante de 12cm.

1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

Los únicos casos que pueden plantear dificultad son las ventanas del edificio existente, ya que las superficies acristaladas del nuevo espacio son accesibles bien desde el exterior, bien desde las cubiertas del mismo.



Será necesario un elemento de apoyo para permitir la limpieza desde el interior de estos elementos.

2. DB-SUA 2 | Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

2.1. Impacto

Impacto con elementos fijos

Todas las alturas libres, a excepción de la proyectada para la galería de instalaciones bajo planta calle que se considera de uso restringido para mantenimiento, son superiores a los 2.20m marcados por la norma. Las alturas libres más limitadas son las de los espacios de servicio del museo y el espacio de los talleres en planta baja, todas ellas poseen una altura libre de 2.50m.
No existen elementos salientes que supongan riesgo de impacto.

Impacto con elementos practicables

Las puertas de vaivén del acceso al edificio existente, así como las que dan acceso al resto de salas desde la plaza de los claustros, son de vidrio, permitiendo ver la aproximación de personas desde el lado opuesto.
Las puertas automáticas de acceso al espacio museístico tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas.

Impacto con elementos frágiles

Todas las superficies vidriadas cumplen las condiciones establecidas por la norma UNE EN 12600:2003.

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Las puertas de vidrio de los accesos disponen de cercos y tiradores que permiten identificarlas.

2.2. Atrapamiento

Las puertas correderas del acceso al espacio museístico finalizan su apertura a una distancia mayor a los 20cm marcados por este documento, no existiendo riesgo de atrapamiento. Así mismo dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán las especificaciones técnicas propias.

3. DB-SUA 3 | Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

3.1. Aprisionamiento

Todas las puertas que poseen dispositivos de bloqueo disponen de accionamientos antipánico para poder abrirse desde su interior.

4. DB-SUA 4 | Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

4.1. Alumbrado normal en zonas de circulación

Las zonas exteriores de circulación, accesos, contarán con una iluminación de iluminancia mínima de 20 lux; y las zonas interiores con 100 lux.
En la zona de graderío del salón de actos se instala iluminación de balizamiento con bajo nivel en cada uno de los peldaños.

4.2. Alumbrado de emergencia

El proyecto dispone de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra iluminación suficiente para permitir la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evitando situaciones de pánico y permitiendo la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de extinción existentes. Ver disposición de alumbrado de emergencia en planos de instalaciones de incendios y electricidad. Estas luminarias se situarán a 2.20m por encima del nivel del suelo y estarán alimentadas por el grupo electrógeno en caso de fallo de red.

5. DB-SUA 5 | Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

Esta sección no es de aplicación a este proyecto.

6. DB-SUA 6 | Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Esta sección no es de aplicación a este proyecto.

7. DB-SUA 7 | Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Esta sección no es de aplicación a este proyecto.

8. DB-SUA 8 | Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

8.1. Procedimiento de verificación

A través de la siguiente expresión se determina la necesidad o no de comprobar si el proyecto requiere de instalación de un sistema de protección contra la acción del rayo, en función de si esta es mayor o no que el riesgo admisible, N_a.

$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6}$ (Nº de impactos/año)

N_g = Densidad de impactos sobre el terreno, según Figura 1.1 (Zaragoza)	→ 3
A_e = Superficie de captura equivalente del edificio en m^2	→ 2.200 m^2
C_1 = Coeficiente relacionado con el entorno, según Tabla 1.1 (Rodeado)	→ 0.75

$N_e = 4.95 \cdot 10^{-3}$;

$$N_a = \frac{5.5}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} \cdot 10^{-3}$$

C_2 = Coeficiente en función del tipo de construcción, según Tabla 1.2 (metálica)	→ 0.5
C_3 = Coeficiente en función del contenido del edificio, según Tabla 1.3 (otros contenidos)	→ 1
C_4 = Coeficiente en función del uso del edificio, según Tabla 1.4 (Pública Concurrencia)	→ 3
C_5 = Coeficiente en función la necesidad de continuidad, según Tabla 1.5 (resto edificios)	→ 1

$N_a = 3.66 \cdot 10^{-3}$;

$N_e > N_a$ → Es necesaria la comprobación.

8.2. Tipo de instalación exigido

La eficacia, E, se determina según:

$$\mathrm{E} = 1 - \frac{N_a}{N_e} = 0.26$$

Según la Tabla 2.1 y la eficacia necesaria obtenida se determina un nivel de protección 4, parámetros dentro de los cuales este Documento no exige la necesidad de instalación de protección contra el rayo.

9. DB-SUA 9 | Accesibilidad

9.1. Condiciones de accesibilidad

Condiciones funcionales

El proyecto es accesible al ámbito museístico desde la calle Alonso V y Asalto, y al edificio existente desde la plaza de los Claustros. Este último posee un núcleo de comunicaciones vertical con ascensor accesible que sirve a las tres plantas del mismo y llega hasta la planta calle del proyecto, conectando con el nuevo espacio. Los espacios de acceso a ascensores, comunicaciones y aseos poseen un espacio que permite el giro de una silla de ruedas.

En el edificio existente, en el que se desarrolla la residencia de artistas con seis habitaciones distribuidas en dos plantas, cuenta con una vivienda accesible en cada una de ellas, superando el número exigido por este documento, 1.

En el ámbito museístico se dota de dos cuartos de baño accesibles y debidamente señalizados.

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DB-HS | Salubridad

1. DB-HS 1 | Protección frente a la humedad

1.1. Objeto

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de salubridad, concretamente para satisfacer el requisito básico de protección frente a la humedad.

1.2. Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los espacios del proyecto; Adaptando las soluciones del nuevo espacio propuesto al cumplimiento de sus exigencias y comprobando las del edificio existente.
La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la sección HE-1 Limitación de demanda energética del DB HE Ahorro de energía.

1.3. Diseño

Edificio existente_ muros en contacto con el terreno

- Grado de impermeabilidad
  En función de la presencia de agua, que se considera como baja por estar por encima del nivel freático, y del coeficiente de permeabilidad del terreno; se obtiene de la Tabla 2.1 un grado de impermeabilidad mínimo exigido de 1.
- Condiciones de las soluciones constructivas
  Conociendo que se trata de un muro de gravedad, parcialmente estanco, y con el grado de impermeabilidad mínimo obtenido, 1; se obtiene de la Tabla 2.2 la necesidad de la ventilación de la cámara.
  El zócalo de este edificio en el que se ubican las instalaciones se encuentra totalmente ventilado teniendo aberturas hacia la calle Alonso V. La galería de instalaciones que se desarrolla bajo esta planta también dispone de ventilación a través de los muros del nuevo espacio, por lo que todo el desarrollo del muro en contacto con el terreno limita con espacios ventilados sin la necesidad de tener que intervenir sobre él.
- Encuentros del muro con las fachadas
  No se interviene sobre el muro existente
- Encuentros del muro con las particiones interiores
  Las particiones interiores de este espacio no tocan el muro en contacto con el terreno, sino el opuesto que con la construcción del nuevo espacio pasa a limitar con un espacio habitable.
- Paso de conductos
  No se proyecta paso de conductos a través de este muro
- Esquinas y rincones
  No se coloca impermeabilización sobre el muro, únicamente se proporciona la ventilación necesaria por lo que no es de aplicación.
- Juntas
  No es de aplicación por el motivo enunciado en el apartado anterior.

Edificio existente_ suelos en contacto con el terreno

- Grado de impermeabilidad
  En función de la presencia de agua, que se considera como baja por estar por encima del nivel freático, y del coeficiente de permeabilidad del terreno, $K_s > 10^{-5}$ cm/s; se obtiene de la Tabla 2.3 un grado de impermeabilidad mínimo exigido de 2.
- Condiciones de las soluciones constructivas
  Conociendo que se trata de un muro de gravedad, suelo de solera con sub-base, y con el grado de impermeabilidad mínimo obtenido, 2; se obtiene de la Tabla 2.4 la necesidad de utilizar un

hormigón de retracción moderada y realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros. A esta solución se añade por el inferior un encachado que actuará como drenante, interponiendo entre este y la solera una lámina de polietileno.

- Encuentro del suelo con los muros
  La solera se realiza sobre el terreno, interponiendo una junta con el muro ya existente.
- Encuentros entre suelos y particiones interiores
  El suelo no se impermeabiliza por el interior, por lo que no es de aplicación.

Edificio existente_ Fachadas

- Grado de impermeabilidad
  En función de la zona pluviométrica de promedios, correspondiente a la zona IV en la que se encuentra Zaragoza, obtenida de la Figura 2.4; se obtiene el grado de exposición al viento correspondiente a la ubicación, que según la Tabla 2.6, sabiendo que el entorno es de clase E1 por ubicarse en terreno tipo IV (zona urbana) y tratándose de un edificio con una altura de coronación de aproximadamente 17m en Zaragoza (zona eólica B), se le asigna una zona eólica V2. Con estos datos se obtiene de la Tabla 2.5 que el grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones es 3.
- Condiciones de las soluciones constructivas
  Debido a no poseer revestimiento exterior y la exigencia del grado de impermeabilidad obtenido, 3, se deduce de la Tabla 2.7 la existencia de cuatro soluciones posibles, de las que se opta, sabiendo que las condiciones del muro existente son de fábrica de ladrillo de más de un pie de grosor y sin revestimiento exterior, por añadir en su cara interior un aislante no hidrófilo, lana mineral ISOVER de 4 cm en los muros de las plantas inferiores de mayor sección y 5cm en las superiores.
- Juntas de dilatación
  Fachada ya existente, no se opera sobre ella.
- Arranque de la fachada desde la cimentación
  Fachada ya existente, no se opera sobre ella.
- Encuentros de la fachada con los forjados
  En este caso sí que se opera sobre la fachada existente con objeto de apoyar sobre ella los nuevos forjados proyectados, forjados unidireccionales de bovedillas cerámicas y viguetas de hormigón prefabricadas. El zuncho perimetral del forjado se introduce en la fachada 20cm, apoyando directamente sobre ella.
- Encuentros de la fachada con las carpinterías
  Se realiza un sellado en la junta entre el muro existente y el cerco de la nueva carpintería que se coloca en el plano retranqueado en el que estaban colocadas con anterioridad, disponiendo de los vierteaguas existentes que cumplen las condiciones exigidas por este DB. Por la cara interior se continúa el aislante del muro en alféizar, jambas y dintel.
- Antepechos y remates superiores de las fachadas
  El edificio posee un antepecho que se respeta al igual que el resto de su cerramiento. Este antepecho está rematado por una albardilla que vierte las aguas hacia el interior donde se encuentra el sistema de evacuación de aguas de la cubierta. Esta pieza recoge el impermeabilizante para asegurar la continuidad del mismo y la estanqueidad de la fábrica.

Edificio existente_ Cubiertas

- Grado de impermeabilidad
  Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. La cubierta existente se respeta también por haber sido objeto de una rehabilitación reciente y cumplir las condiciones exigidas, encontrándose en un buen estado.
- Condiciones de las soluciones constructivas
  Se trata de una cubierta a dos aguas, cuya pendiente se genera con unas cerchas de madera apoyadas en el muro de fábrica. Su solución con teja curva cuenta con 24° de inclinación, por lo que es necesaria la impermeabilización de la misma. Entre esta capa y el aislante térmico, que se sitúa por debajo de la lámina impermeabilizante, existe una capa separadora, concretamente el aislante pertenece a una solución en panel sándwich por lo que el impermeabilizante se coloca sobre su cara exterior que se corresponde con un tablero hidrofugado.

- Canalones

  El canalón se ubica en el perímetro de la cubierta, limitado por el paramento vertical del remate de la fachada. Los elementos de protección se solapan 10cm por debajo de las tejas y en el paramento vertical con otra protección que se sujeta con la pieza de albardilla que lo remata.

Espacio propuesto_ muros en contacto con el terreno

- Grado de impermeabilidad

  En función de la presencia de agua, que se considera como baja por estar por encima del nivel freático, y del coeficiente de permeabilidad del terreno; se obtiene de la Tabla 2.1 un grado de impermeabilidad mínimo exigido de 1.
- Condiciones de las soluciones constructivas

  Conociendo que se trata de un muro de gravedad, con impermeabilización exterior, y con el grado de impermeabilidad mínimo obtenido, 1; se obtiene de la Tabla 2.2 la necesidad de colocar una lámina antipuncionamiento por el exterior de la lámina impermeabilizante que se adhiere al muro. La capa drenante toma esta función y se recoge por la parte superior del muro en la pieza de cierre. No se dispone, sin embargo, de una red de drenaje por las condiciones especificadas en el apartado 1.4 de esta sección.
- Encuentros del muro con las fachadas

  El muro encuentra su remate en la pieza que enrasa con la cota de las plazas del Centro de Historias y del Albergue Municipal. Esta pieza recoge la lámina impermeabilizante así como la drenante. Cuando el muro tiene continuidad en altura las láminas se prolongan introduciéndose en la cámara intermedia.
- Encuentros del muro con las particiones interiores

  En este espacio no aparecen particiones interiores
- Paso de conductos

  Al prescindir del sistema drenante no hay ningún conducto que atraviese estos muros en su totalidad aunque sí existe algún conducto en la cámara intermedia entre las dos hojas.
- Esquinas y rincones

  En las esquinas se coloca una banda de la misma lámina impermeabilizante de 15cm a modo de refuerzo.
- Juntas

  En las dos juntas estructurales que presenta este muro perimetral, una en el depósito de obras y la segunda en el espacio auxiliar de las salas de exposición permanente, se coloca un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización que se sella en su cara exterior por la que también se interpone una banda de la misma lámina impermeabilizante con una anchura de 30 cm entre el muro y la lámina impermeabilizante del resto del muro.

Espacio propuesto_ suelos en contacto con el terreno

- Grado de impermeabilidad

  En función de la presencia de agua, que se considera como baja por estar por encima del nivel freático, y del coeficiente de permeabilidad del terreno, K_s>10^{-5} cm/s; se obtiene de la Tabla 2.3 un grado de impermeabilidad mínimo exigido de 2.
- Condiciones de las soluciones constructivas

  Conociendo que se trata de un muro de gravedad, suelo de solera con sub-base, y con el grado de impermeabilidad mínimo obtenido, 2; se obtiene de la Tabla 2.4 la necesidad de utilizar un hormigón de retracción moderada y realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros. A esta solución se añade por el inferior un encachado que actuará como drenante, interponiendo entre este y la solera una lámina de polietileno.
- Encuentro del suelo con los muros

  La solera se realiza sobre el terreno, interponiendo una junta elástica en toda la longitud del muro.
- Encuentros entre suelos y particiones interiores Grado de impermeabilidad

  No existen particiones interiores en contacto con la solera además de los muros portantes que conforman el espacio.

Espacio propuesto_ Fachadas

- Grado de impermeabilidad

  En función de la zona pluviométrica de promedios, correspondiente a la zona IV en la que se encuentra Zaragoza, obtenida de la Figura 2.4; se obtiene el grado de exposición al viento correspondiente a la ubicación, que según la Tabla 2.6, sabiendo que el entorno es de clase E1 por ubicarse en terreno tipo IV (zona urbana) y tratándose de un edificio con una altura de coronación inferior a 15m en Zaragoza (zona eólica B), se le asigna una zona eólica V3. Con estos datos se obtiene de la Tabla 2.5 el grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones es 2.
- Condiciones de las soluciones constructivas

  Debido a no poseer revestimiento exterior y la exigencia del grado de impermeabilidad obtenido, 2, se deduce de la Tabla 2.7 la necesidad de cumplir con una de las cuatro soluciones posibles, entre las que se opta por una solución que se adapta al sistema constructivo escogido en el que se disponen dos hojas de medio pie de fábrica de ladrillo macizo con interposición de aislante no hidrófilo en la cara interior de la hoja principal. Las juntas serán de mortero M5 sin interrupción, ofreciendo una resistencia alta a la filtración.
- Juntas de dilatación

  Ninguno de los muros sobrepasa la longitud para la que se aconseja interponer una junta de dilatación en fábrica de ladrillo.
- Arranque de la fachada desde la cimentación

  Al no existir una fachada propiamente dicha no se da este caso salvo para la zona de los muros perimetrales en contacto con el terreno que crecen más allá de la cota 0 del proyecto, o la 2.70 para el caso de los que limitan con las plazas interiores. Esta solución ya se ha comentado con anterioridad.
- Encuentros de la fachada con los forjados

  No se contempla ningún caso.
- Encuentros de la fachada con las carpinterías
- Se realiza un sellado en la junta entre el muro existente y el cerco de la nueva carpintería que se coloca en el plano retranqueado.
- Antepechos y remates superiores de las fachadas

  Todos los muros se rematan con una pieza cerámica que vierte las aguas hacia el interior de las cubiertas donde se encuentra el sistema de evacuación de aguas pluviales.

Espacio propuesto_ Cubiertas

- Grado de impermeabilidad

  Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Para conseguirlo se deben cumplir las siguientes condiciones.
- Condiciones de las soluciones constructivas

  Se trata de una cubierta a dos aguas con pendiente hacia el interior, generada gracias a su estructura metálica portante. Su solución con chapa de aluminio cuenta en algunos puntos con una pendiente inferior al 10%, por lo que se coloca impermeabilización en todas ellas. Esta lámina de impermeabilización se coloca bajo la chapa de aluminio sobre una base continua realizada con tableros hidrofugados. Estos se colocan sobre un sistema de perfiles metálicos “omega” transversales a las correas de la estructura. En el espacio entre perfiles se coloca el aislamiento térmico y una cámara de aire de 2cm ventilada.
- Encuentro de la cubierta con paramento vertical

  Tanto la chapa de aluminio como la lámina impermeabilizante se pliegan en su encuentro con los muros del proyecto, prolongándose 25cm que se aseguran al muro por un perfil también de aluminio que lo remata.
- Limahoyas

  En las limahoyas se crea el sistema de recogida de aguas, que se integra en la propia geometría de la cubierta reforzando la longitud equivalente con una chapa sobre la que se dispone el mismo material de cubierta con los solapes adecuados.

1.4. Dimensionado

Tubos de drenaje

Tal como se especifica en el anejo correspondiente a la Instalación de Saneamiento, no se proyecta un sistema de drenaje para el proyecto por los siguientes motivos justificados:

- Las condiciones del proyecto del espacio de nueva planta, que ocupa toda la superficie disponible hace que el perímetro en el que el muro de este ámbito está en contacto con el terreno sea a la vez límite con los otros espacios del entorno, la plaza de los Claustros del Centro de Historias y la plaza del Albergue Municipal. Esto impide la realización de una red de drenaje perimetral, a no ser que se realice la petición de un permiso especial, por tener que ubicarse ésta en caso de existir en un terreno ajeno a la propiedad.
- Los dos espacios con los que limita son espacios pavimentados con sus correspondientes sistemas de evacuación de aguas, por lo que no será habitual que se realicen filtraciones al terreno.
- Se realiza una impermeabilización de todo el muro en contacto con este terreno, así como de su cimentación, protegiéndolo así de cualquier tipo de problema inesperado.
- Como indica el informe geotécnico de la zona no existe presencia de nivel freático, al menos a 12m de profundidad de excavación y la cota de cimentación no alcanza los 3m.

2. DB-HS 2 | Recogida y evacuación de residuos

2.1. Objeto

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de salubridad, más en concreto en este documento para satisfacer el requisito básico de recogida y evacuación de residuos.

2.2. Ámbito de aplicación

Al tratarse de un proyecto con usos distintos al de residencial vivienda se aplicarán a este efecto criterios análogos adaptados a la situación concreta.

2.3. Diseño y dimensionado

Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva

La recogida de basura se realiza de forma centralizada con contenedores de calle en superficie, aunque el edificio de residencia y administración cuenta con un servicio particular de recogida puerta a puerta a nivel interno del edificio. Este servicio se lleva a cabo por el personal encargado de la limpieza. Así pues, se establece un espacio de almacén en el edificio existente y un espacio de reserva en el espacio propuesto para el museo.

- Situación

  Ambos espacios se establecen dentro de los edificios, disponiéndose de un recorrido hasta el punto de recogida exterior con anchura libre mínima de 1.20m y sin existencia de pendiente ni escalones.

- Superficie espacio almacén en edificio existente

  $S = 0.8 \cdot P \cdot \sum (T_f \cdot G_f \cdot C_f \cdot M_f)$, siendo

  S = Superficie útil (m^2)

  P = nº de personas

  T_f = periodo de recogida (días)

  G_f = volumen generado (dm^3/persona·día)

  C_f = factor de contenedor (m^2/l)

  M_f = factor de mayoración

  Se realizan dos cálculos diferenciando el uso de vivienda temporal de artistas del de administración,

  $S_{viv} = 0.8 \cdot 6 \cdot [(1 \cdot 1.55 \cdot 0.005 \cdot 1) + (1 \cdot 8.40 \cdot 0.0042 \cdot 1) + (1 \cdot 1.50 \cdot 0.005 \cdot 1) + (2 \cdot 0.48 \cdot 0.005 \cdot 1) + +(1 \cdot 1.50 \cdot 0.005 \cdot 4)] = 0.8 \cdot 6 \cdot 0.08533 = 0.41\ m^2$

  $S_{adm} = 0.8 \cdot 5 \cdot [(1 \cdot 1.55 \cdot 0.005 \cdot 1) + (1 \cdot 8.40 \cdot 0.0042 \cdot 1) + (1 \cdot 1.50 \cdot 0.005 \cdot 1) + (2 \cdot 0.48 \cdot 0.005 \cdot 1) + +(1 \cdot 1.50 \cdot 0.005 \cdot 4)] = 0.8 \cdot 5 \cdot 0.08533 = 0.34\ m^2$

  Obteniéndose entre ambos una superficie útil necesaria de 0.75 m^2, insuficiente para tan si quiera el almacenaje de los contenedores. Así pues se atribuye a este uso un espacio en la planta de instalaciones del edificio, ubicada en el zócalo del mismo, de 10.10 m^2.

- Superficie espacio reserva en espacio de museo

  $S_R = P \cdot \sum (F_f \cdot M_f)$, siendo

  F_f = factor de fracción (m^2/persona)

  Se realizan dos cálculos diferenciando el uso de los talleres, de un número de usuarios y frecuencia fijos y el de los visitantes del museo para los que únicamente se considera una fracción (varios), disminuyendo su factor de mayoración dado que la actividad que realizan en este espacio genera pocos y ocasionales residuos.

  $S_{R1} = 6 \cdot [(0.039 \cdot 1) + (0.06 \cdot 1) + (0.005 \cdot 1) + (0.012 \cdot 1) + (0.038 \cdot 4)] = 6 \cdot 0.268 = 1.61\ m^2$

  $S_{R2} = 200 \cdot (0.038 \cdot 1.5) = 200 \cdot 0.057 = 11.4\ m^2$

  El espacio de reserva exige 13.01 m^2 y en proyecto se disponen de 26.45 m^2.

- Características

  El espacio para almacenaje de basuras no superará los 30° de temperatura y contará con toma de agua dotada de válvula de cierre. Tendrá un revestimiento impermeable, encuentros redondeados y sumidero sifónico.

3. DB-HS 3 | Calidad del aire interior. Instalación de ventilación

3.1. Objeto

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de salubridad, más en concreto en este documento para satisfacer el requisito básico de calidad del aire interior.

3.2. Ámbito de aplicación

Al tratarse de un proyecto con usos distintos al de residencial vivienda se aplicarán a este efecto las exigencias establecidas en el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios). De este documento se aplicará a este punto la Instrucción Técnica 1.1.4.2, Exigencia de calidad del aire interior, que enuncia que también se considera válido lo establecido en la norma UNE-EN 13779.

3.3. Caracterización y cuantificación de las exigencias

Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios (IT 1.1.4.2.2)

Se establece una clasificación para cada uno de los usos del proyecto de la calidad de aire que se debe conseguir. En este caso la totalidad de los espacios para el público se corresponden con una calidad de aire buena (IDA 2), a excepción del salón de actos que requiere únicamente calidad media (IDA 3).

Caudal mínimo del aire exterior de ventilación (IT 1.1.4.2.3)

Atendiendo al primero de los métodos que expone la norma, método indirecto de caudal de aire exterior por persona, se obtienen los valores de caudal de aire exterior que son precisos en cada uno de los espacios con los datos de la Tabla 1.4.2.1. Se considera que está prohibido fumar en todos los espacios.

Caudal de aire exterior para ventilación

Tipo de espacio	Calidad aire interior (IDA)	Caudal aire exterior (dm^3/s·persona)
Oficinas, residencia, sala de lectura, museo y talleres	IDA 2 (buena calidad)	12.5
Salón de actos	IDA 3 (calidad media)	08.0

Filtración del aire exterior mínimo de ventilación (IT 1.1.4.2.4)

El aire exterior de ventilación se introduce debidamente filtrado. El tipo de filtración viene determinado por la calidad del aire exterior (ODA), que según el Documento Técnico de Instalaciones en la Edificación (DTIE 2.05), *Calidad del aire exterior: mapa de ODAs de las principales capitales de provincias de España*, lo califica en este entorno de ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y gases contaminantes.



Ilustración I_ Mapa de la red de vigilancia de la contaminación atmosférica de la ciudad de Zaragoza. DTIE 2.05, Calidad del aire exterior: mapa de ODAs de las principales capitales de provincias de España. Atecyr.

Según esta clasificación y atendiendo a la Tabla 1.4.2.5 del documento se obtiene la necesidad de los siguientes filtros:

Clases de filtración

Tipo de espacio	IDA	Filtros
Oficinas, residencia, sala de lectura, museo y talleres	IDA 2	F6 / F8
Salón de actos	IDA 3	F5 / F7

Se emplean prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como alargar la vida útil de los filtros finales. Los prefiltros se instalan en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como en la entrada del aire de retorno. Los filtros finales se instalan después de la sección de tratamiento. La calificación de F5-F9 se corresponde con filtros finos de gama media-alta.

Aire de extracción (IT 1.1.4.2.5)

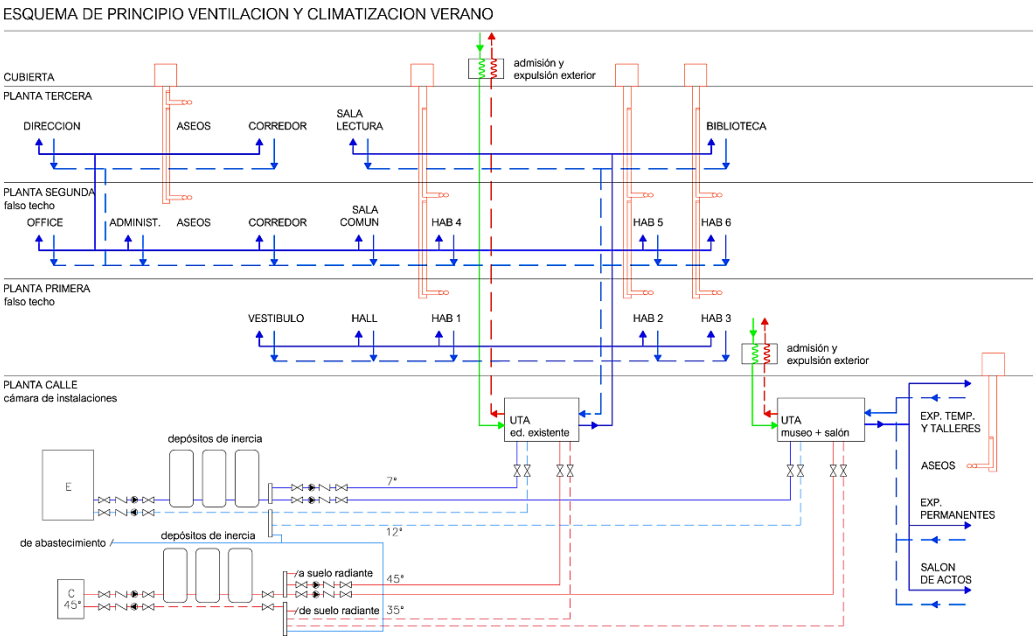
Según el uso del local se realiza una clasificación del aire de extracción. Este aire que se retira de los espacios interiores del edificio se podrá o no reutilizar según su procedencia.

Aire de extracción y posibilidad de recirculación

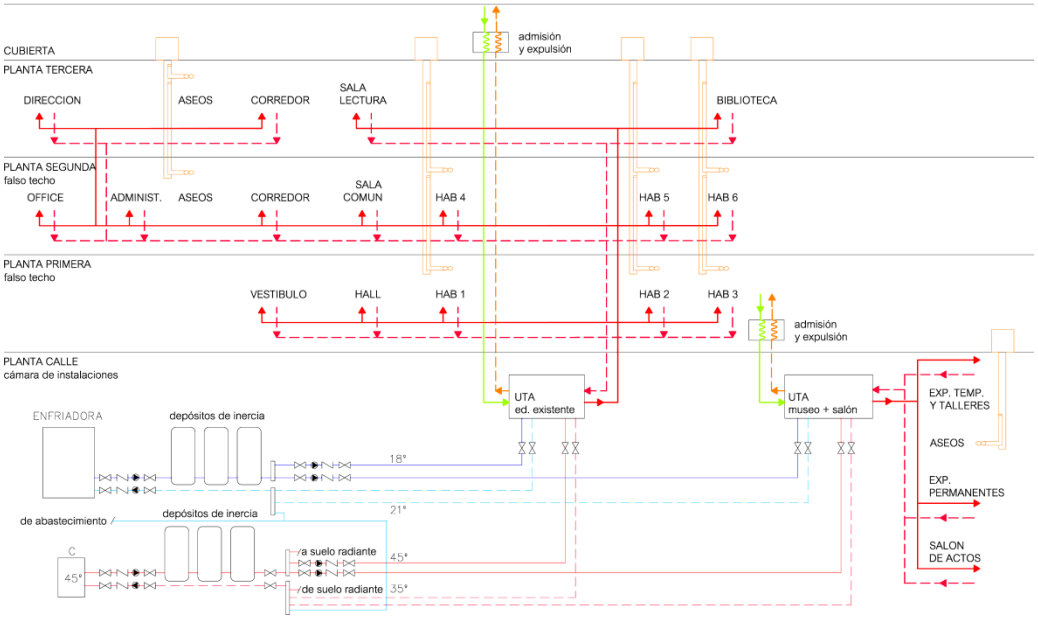
Tipo de espacio	Categoría aire de extracción	Recirculación
Oficinas	AE 1 (bajo nivel de contaminación)	Admisible para todo tipo de locales
Espacio uso público	AE 1 (bajo nivel de contaminación)	Admisible para todo tipo de locales
Escaleras y pasillos	AE 1 (bajo nivel de contaminación)	Admisible para todo tipo de locales
Habitaciones	AE 2 (moderado nivel de contaminación)	Admisible únicamente para locales de servicio
Almacenes/ Aseos / Cocinas domésticas	AE 2 (moderado nivel de contaminación)	Admisible únicamente para locales de servicio
Talleres	AE 4 (muy alto nivel de contaminación)	No admisible
Campanas extractoras	AE 4 (muy alto nivel de contaminación)	No admisible

El caudal de aire de extracción de locales de servicio será como mínimo de $2 dm^3/s \cdot m^2$.

3.4. Diseño



ESQUEMA DE PRINCIPIO VENTILACION Y CLIMATIZACION INVIERNO (CALEFACCION POR AIRE)



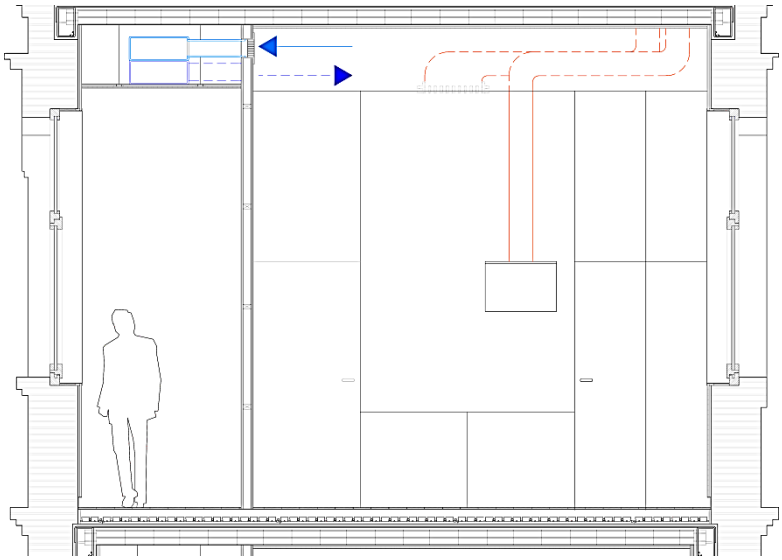
La instalación de climatización parte de las centrales de producción de frío y calor. La planta enfriadora instalada en uno de los cuartos de instalaciones del zócalo del edificio existente es la encargada de producir el agua fría mediante el consumo de energía eléctrica para refrigeración. La caldera de gas natural, la misma que alimenta el circuito del suelo radiante y que también se aloja en este zócalo, es la encargada de producir calor. Desde los depósitos de inercia de las centrales se alimenta , mediante los grupos motobomba, a las dos Unidades de Tratamiento de Aire existentes, una se encarga de la renovación de aire del edificio existente y la otra del nuevo espacio propuesto. Ambas Unidades de Tratamiento de Aire producen tanto aire frío, en verano, como caliente, en invierno. No obstante, como ya se ha dicho, en el edificio existente la calefacción se lleva a cabo a través del suelo radiante, por lo que en este caso el aire de renovación precalentado es sólo un sistema de apoyo. Este es uno de los motivos por los que se proyectan dos unidades diferenciadas, además de por la diferencia de franja horaria en la que se necesita que trabajen en cada ámbito.

El agua fría y el agua caliente llega a las UTAs, lo que permitirá, según sea necesario, enfriar o calentar el aire que se introduce a las estancias. Estos circuitos de agua poseen un retorno que vuelve respectivamente a su central de producción, formando un circuito cerrado.
Las Unidades de Tratamiento introducen aire del exterior, la del edificio existente, que se aloja en el zócalo de instalaciones, desde la cubierta del mismo; y la del nuevo espacio, que se aloja en el cuarto que organiza los dos pasos del espacio público, desde el patio anexo a este. Las dos se encuentran protegidas del viento, el calentamiento por incidencia solar y la entrada de agua. La expulsión de aire viciado se produce en los mismos espacios garantizando que las aperturas estén lo suficientemente distantes y con orientaciones distintas para evitar que se vuelva a introducir ese mismo aire. Se colocan, tal como se ha especificado en el apartado de filtación, un prefiltro F6 tanto en la admisión de aire como en el retorno y un filtro F7 antes de la impulsión del mismo. Las dos Unidades de Tratamiento disponen de un recuperador de energía, consiguiendo una mayor eficiencia energética.

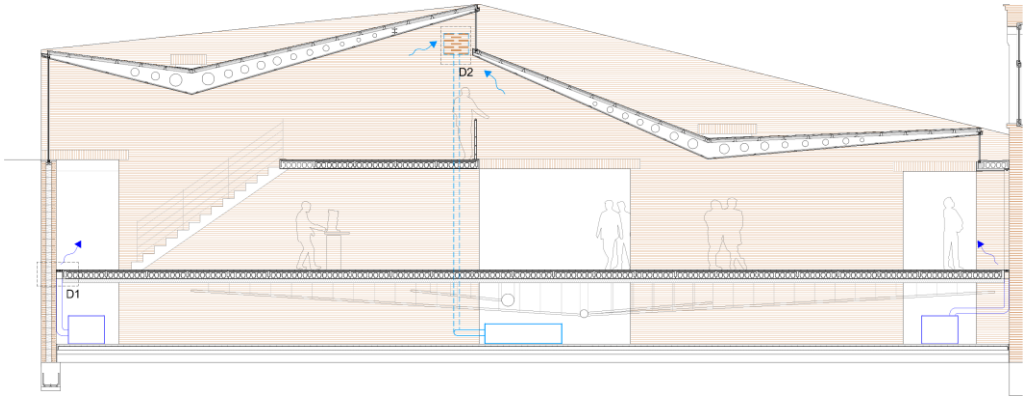
Los conductos de aire, por los que circulará indistintamente aire frío o caliente según la época del año, parten de estas unidades hasta los puntos de impulsión y regresan desde los puntos de retorno a las mismas. Dado que la extracción en cuartos húmedos se realiza independientemente con sistemas mecánicos de extracción este aire se puede recircular.

En el edificio existente los conductos se distribuyen por el patinillo central del mismo y los falsos techos de cada planta. Se proyectan rejillas de impulsión y retorno en los accesos a los distintos espacios a excepción de las habitaciones. En estas, dado que en ellas se diferencian tres ámbitos distintos, se

proyecta la impulsión en la zona de noche y el retorno en la de día, teniendo en cuenta que es donde se produce una mayor actividad. Además, como ya se ha mencionado, se proyecta la extracción mecánica independiente del cuarto de baño, por lo que al realizar el cálculo del caudal de renovación hay que tener en cuenta que se está extrayendo una cantidad extra por este sistema, con lo cual habrá que introducir una cantidad algo superior aunque no igual a la suma de ambas extracciones, creando un espacio en depresión que ayude al movimiento y renovación del aire interior.



En el nuevo espacio propuesto, los conductos circulan por la galería de instalaciones proyectada bajo la totalidad de la planta baja del proyecto y la impulsión y retorno del mismo se realiza de una forma distinta en cada uno de los ámbitos. (Ver descripción detallada en memoria de Instalación de ventilación y climatización).



4. DB-HS 4 | Suministro de agua. Instalación de abastecimiento de agua

4.1. Objeto

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de salubridad, más en concreto en este documento para satisfacer el requisito básico de suministro de agua.

4.2. Ámbito de aplicación

Se aplica del mismo modo, conforme a lo establecido en el documento indicado, a los dos ámbitos que integran el proyecto.

4.3. Caracterización y cuantificación de las exigencias

Calidad del agua

Se cuenta con una acometida de 40 metros columna de agua (400kPa) de la red general de abastecimientos (red mallada con ramificaciones en los extremos) que cumple con lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Protección contra retornos

Se disponen sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en cada una de las siguientes situaciones:

- Después del contador general
- En la base de cada uno de los montantes ascendentes
- Antes de calderas, intercambiadores y paneles solares
- Antes de los aparatos de refrigeración y climatización

Antes de cada válvula antirretorno se dispondrá de un grifo de vaciado de modo que se permita vaciar cualquier tramo de la red.

Condiciones mínimas de suministro

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la Tabla 2.1 del documento básico.

Condiciones mínimas de suministro

Tipo de aparato	Núm.	Caudal instantáneo mín. AF (dm^3/s)	Total AF (dm^3/s)	Caudal instantáneo mín. ACS (dm^3/s)	Total ACS (dm^3/s)
Lavamanos	15	0.05	0.75	0.03	0.39
Lavabo	6	0.10	0.60	0.065	0.39
Ducha	7	0.20	1.40	0.10	0.70
Inodoro con cisterna	6	0.10	0.60	-	-
Inodoro con fluxor	15	1.25	18.75	-	-
Fregadero doméstico	8	0.20	1.60	0.10	0.80
Lavavajillas doméstico	2	0.15	0.30	0.10	0.20
Lavadora doméstica	1	0.20	0.20	0.15	0.15
Grifo aislado	6	0.15	0.90	0.10	0.60
			25.10		3.23

Con la tabla comprobamos que el caudal que requiere nuestro edificio es de:

- 25.10 dm^3/s para agua fría
- 03.23 dm^3/s para agua caliente sanitaria

En los puntos de consumo siempre se respetará una presión mínima de 100kPa en los puntos de consumo (150 para fluxores y calentadores) y una presión máxima de 500kPa. Así mismo la temperatura del agua caliente sanitaria estará en estos puntos a una temperatura entre 50°C y 65°C.

Mantenimiento

Los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como grupo de presión, los sistemas de tratamiento de aguas o el contador, se instalan en locales de dimensiones adecuadas para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento.

Las redes de tuberías se diseñan para ser accesibles para su mantenimiento y reparación, en patinillos y falsos techos registrables, así como arquetas y registros para los que no lo son.

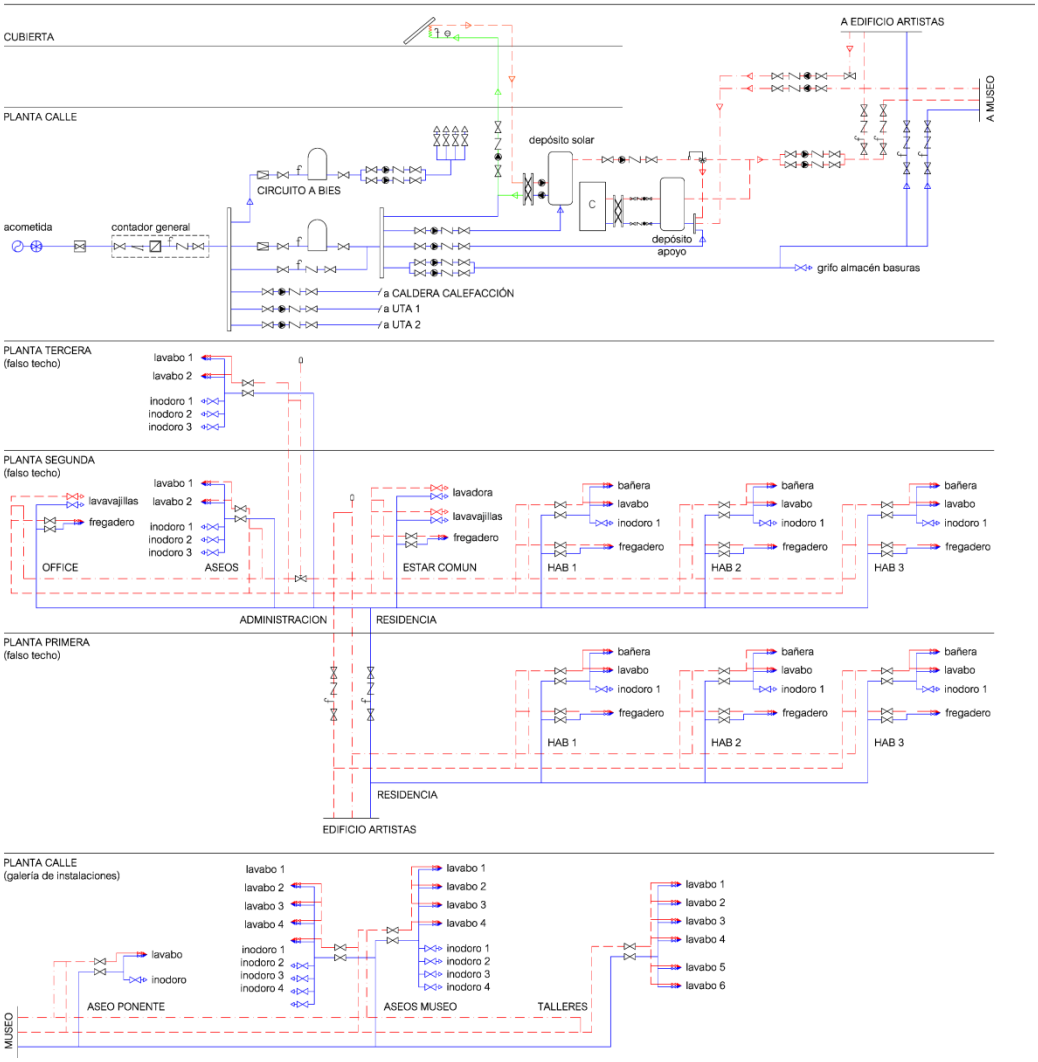
Ahorro de agua

En la red de agua caliente sanitaria se dispone de una red de retorno en todos aquellos tramos en los que la tubería de ida al punto de consumo más alejado es igual o mayor que 15 m.

En todos los aseos comunes del edificio, tanto los que se encuentran en la zona de pública concurrencia como en los del bloque de administración, los aparatos disponen de dispositivos de ahorro de agua (inodoros y lavamanos con fluxor).

4.4. Diseño

ESQUEMA DE PRINCIPIO



Se precisa de una instalación muy sencilla que apenas sirva a varios aseos de uso público y a las seis habitaciones temporales para artistas junto a las dos salas de estar que poseen tanto la residencia como, en una escala mucho menor, el área de administración. Para satisfacer sus necesidades se opta por una instalación centralizada tanto de agua fría como de agua caliente sanitaria, así se optimiza el espacio y se favorecen los coeficientes de simultaneidad estimados por el código técnico, obteniéndose un rendimiento más elevado. La instalación de agua caliente sanitaria se basa en un sistema de placas solares y una caldera de apoyo que funcionaría sólo cuando el sistema de placas no fuera suficiente para calentar el agua a una temperatura considerable de unos 60-80°C.

El circuito comienza en la derivación que parte de la acometida y que encuentra su contador general en un armario registrable en la fachada del edificio, en el que además se encuentra una llave de corte general, un filtro, un grifo de vaciado, una válvula antirretorno y una última llave de corte. Este agua fría se utiliza tanto para el llenado de los circuitos primarios de las placas solares y la caldera como para el circuito secundario de ambos aparatos y el suministro de agua corriente (tras pasar por el grupo de presión y las válvulas reguladoras que se precisan en algunos casos concretos). El agua procedente del contador general también llena el aljibe que alimenta las Bocas de Extinción de Incendios del proyecto.

La producción de agua caliente, como ya se ha podido prever, se efectúa en un depósito que almacena el agua que llega de la acometida y que conecta con las placas solares dispuestas en la cubierta del edificio existente con una inclinación de 45º en orientación suroeste, calentando dicho agua según la incidencia de la luz solar en ellas. Si la temperatura alcanzada por el agua del depósito superara los 60°C se deriva directamente a las montantes, pero en caso de que la válvula de control detectara una temperatura inferior, el agua pasa a un depósito de apoyo que depende de la caldera dónde esta se encargaría de calentarla hasta una temperatura adecuada para su distribución y uso. Las derivaciones y montantes discurrirían paralelas a las de agua fría y por encima de éstas en los tramos horizontales para evitar las pérdidas caloríficas y siempre a una distancia de 4 cm.

Además, este circuito es un circuito cerrado, por poseer una red de retorno que evita las pérdidas de calor y asegura el adecuado estado de su temperatura en todo el circuito y en los puntos de consumo cada vez que un usuario precisa su demanda. Este circuito posee un sistema de bombeo (dos bombas colocadas una en la dirección de distribución y otra en la de retorno) para conseguir que el agua siempre se encuentre en movimiento en su interior.

Toda la instalación de fontanería y agua caliente sanitaria se efectúa con tuberías de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004. Este material posee una amplia gama de diámetros disponibles y es de fácil colocación, siendo compatible para ambos usos.

4.5. Dimensionado

El procedimiento a seguir para el dimensionado de la red de abastecimiento de agua será el siguiente:
- se obtendrá primero el caudal máximo
- con el coeficiente de simultaneidad
- se obtendrá el caudal de cálculo
- se escoge la velocidad
- se escoge el diámetro
- se comprueba la presión

Determinación del caudal máximo, Q_t

Ya se ha obtenido con anterioridad el caudal mínimo según la Tabla 2.1 del documento, cuyos resultados han sido los siguientes:
- 25.10 dm^3/s para agua fría
- 03.53 dm^3/s para agua caliente sanitaria

Se procede ahora a hacer un desglose según las montantes y derivaciones que sirven a cada uno de los puntos de consumo.

Instalaciones_Cuarto de contenedores

Tipo de aparato	Núm.	Caudal instantáneo mín. AF (dm^3/s)	Total AF (dm^3/s)	Caudal instantáneo mín. ACS (dm^3/s)	Total ACS (dm^3/s)
Grifo aislado	1	0.15	0.15	0.10	0.10
			0.15		0.10

Salón de actos_Servicio para ponente

Tipo de aparato	Núm.	Caudal instantáneo mín. AF (dm^3/s)	Total AF (dm^3/s)	Caudal instantáneo mín. ACS (dm^3/s)	Total ACS (dm^3/s)
Lavamanos	1	0.05	0.05	0.03	0.03
Ducha	1	0.20	0.20	0.10	0.10
Inodoro con fluxor	1	1.25	1.25	-	-
			1.50		0.13

Museo_Talleres

Tipo de aparato	Núm.	Caudal instantáneo mín. AF (dm^3/s)	Total AF (dm^3/s)	Caudal instantáneo mín. ACS (dm^3/s)	Total ACS (dm^3/s)
Grifo aislado	6	0.15	0.90	0.10	0.60
			0.90		0.60

Museo_Aseos (x2)

Tipo de aparato	Núm.	Caudal instantáneo mín. AF (dm^3/s)	Total AF (dm^3/s)	Caudal instantáneo mín. ACS (dm^3/s)	Total ACS (dm^3/s)
Lavamanos	4	0.05	0.20	0.03	0.12
Inodoro con fluxor	4	1.25	5.00	-	-
			5.20		0.12

Residencia de artistas_Viviendas (x6)

Tipo de aparato	Núm.	Caudal instantáneo mín. AF (dm^3/s)	Total AF (dm^3/s)	Caudal instantáneo mín. ACS (dm^3/s)	Total ACS (dm^3/s)
Lavabo	1	0.10	0.10	0.065	0.065
Ducha	1	0.20	0.20	0.10	0.100
Inodoro con cisterna	1	0.10	0.10	-	-
Fregadero doméstico	1	0.20	0.20	0.10	0.100
			0.60		0.265

Residencia de artistas_Sala común

Tipo de aparato	Núm.	Caudal instantáneo mín. AF (dm^3/s)	Total AF (dm^3/s)	Caudal instantáneo mín. ACS (dm^3/s)	Total ACS (dm^3/s)
Fregadero doméstico	1	0.20	0.20	0.10	0.10
Lavavajillas doméstico	1	0.15	0.15	0.10	0.10
Lavadora doméstica	1	0.20	0.20	0.15	0.15
			0.55		0.35

Administración_Office

Tipo de aparato	Núm.	Caudal instantáneo mín. AF (dm^3/s)	Total AF (dm^3/s)	Caudal instantáneo mín. ACS (dm^3/s)	Total ACS (dm^3/s)
Fregadero doméstico	1	0.20	0.20	0.10	0.10
Lavavajillas doméstico	1	0.15	0.15	0.10	0.10
			0.35		0.20

Administración_Aseos (x2)

Tipo de aparato	Núm.	Caudal instantáneo mín. AF (dm^3/s)	Total AF (dm^3/s)	Caudal instantáneo mín. ACS (dm^3/s)	Total ACS (dm^3/s)
Lavamanos	3	0.05	0.15	0.03	0.09
Inodoro con fluxor	3	1.25	3.75	-	-
			3.90		0.09

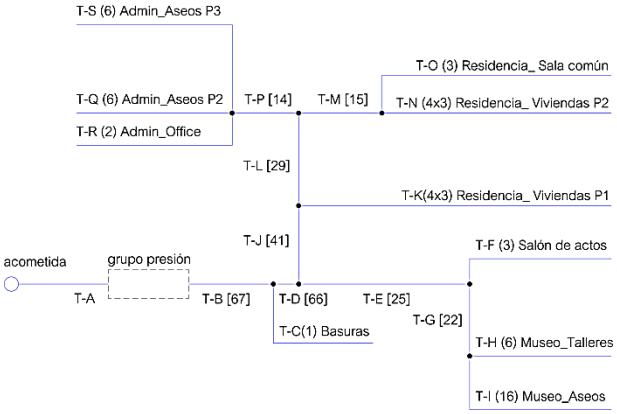
Determinación de los coeficientes de simultaneidad k y caudal de cálculo, Q_R

Se calcula el coeficiente de simultaneidad total del edificio y el de cada una de las derivaciones a los distintos usos.

El coeficiente de simultaneidad de cada tramo viene dado por:

$K_p=1/\sqrt{(n-1)}$, con n= número de aparatos sanitarios (válido para $k_p \geq 0.2$ y $n \geq 2$)

Siendo los tramos los especificados en el siguiente esquema:



Cálculo de coeficientes y caudal de cálculo

Tramo	Q_T tramo	Q_T cuarto	n	k	Q_R ($k \cdot Q_T$)
T-A					
T-B	25.25		67	0.1231 → 0.2	5.05
T-C. Instalaciones_ Basuras		00.15			0.15
T-D	25.10		66	0.1240 → 0.2	5.20
T-E	12.80		25	0.2041	2.61
T-F. Salón de actos_Servicio		01.50	03	0.7071	1.06
T-G	11.30		22	0.2182	2.47
T-H. Museo_Talleres		00.90	06	0.4472	0.40
T-I. Museo_Aseos		10.40	16	0.2582	2.69
T-J	12.30		41	0.1581	1.94
T-K. Residencia_Viviendas P1		01.80	12	0.3015	0.54
T-K_{VIV}. Residencia_Viviendas (x3)		00.60	04	0.5774	0.35
T-L	10.50		29	0.1889	1.98
T-M	02.35		15	0.2672	0.63
T-N. Residencia_Viviendas P2		01.80	12	0.3015	0.54
T-N_{VIV}. Residencia_Viviendas (x3)		00.60	04	0.5774	0.35
T-O. Residencia_Sala común		00.55	03	0.7071	0.39
T-P	08.15		14	0.2773	2.26
T-Q. Admin._Aseos P2		03.90	06	0.4472	1.74
T-R. Admin_Office		00.35	02	1.0000	0.35
T-S. Admin._Aseos P3		03.90	06	0.4472	1.74

Determinación de la velocidad y el diámetro

El material que se escoge para esta instalación es el polietileno reticulado, para el cual, según el CTE, la velocidad debe estar entre 0.5 y 3.5 m/s. Se considera adecuada una velocidad de 1 m/s.

Conociendo la ecuación de continuidad:

$Q = v \cdot S = v \cdot \pi R^2 = v \cdot \pi D^2/4$

Es posible despejar el diámetro en función del resto de variables ya conocidas:

$D = 2 \cdot \sqrt{Q/v \cdot \pi}$

Así se obtiene un valor de diámetro para cada uno de los tramos que como mínimo deberán alcanzar los valores establecidos en las Tablas 4.2 y 4.3 de este documento básico DB-HS4 según se trate de derivaciones a puntos de consumo y montantes o derivaciones de los distintos tramos respectivamente.

Cálculo de diámetros

Tramo	Q_R	D (mm)	$D_{mín}$ (mm)	k	$D_{escogido}$ (mm)
T-A					90
T-B	5.05	80	25	0.1231 → 0.2	90
T-C. Instalaciones_ Basuras	0.15	14		0.200	14
T-D	5.20	80		0.1240 → 0.2	90
T-E	2.61	57		0.2041	63
T-F. Salón de actos_Servicio	1.06	37	25-40	0.7071	40
T-G	2.47	56		0.2182	63
T-H. Museo_Talleres	0.40	22		0.4472	25
T-I. Museo_Aseos	2.69	58	25-40	0.2582	63
T-J	1.94	50	20	0.1581	63(1)
T-K. Residencia_Viviendas P1	0.54	26	20	0.3015	32
T-K_{VIV}. Residencia_Viviendas (x3)	0.35	21	20	0.5774	25
T-L	1.98	50		0.1889	63(1)
T-M	0.63	28	20	0.2672	32
T-N. Residencia_Viviendas P2	0.54	26	20	0.3015	32
T-N_{VIV}. Residencia_Viviendas (x3)	0.35	21	20	0.5774	25
T-O. Residencia_Sala común	0.39	22	25	0.7071	25
T-P	2.26	54		0.2773	63
T-Q. Admin._Aseos P2	1.74	47	25-40	0.4472	50
T-R. Admin_Office	0.35	21	25	1.0000	25
T-S. Admin._Aseos P3	1.74	47	25-40	0.4472	50

(1) Tanto el tramo J como el L se proyectan con un diámetro de 63mm a pesar de admitir por cálculo uno de 50mm porque en el sentido en el que avanza la distribución aparece en el tramo P, la necesidad del mismo, por lo cual se evita un ensanchamiento en el sentido de distribución que pueda suponer una pérdida de presión y un funcionamiento no deseado de la instalación.

Se presentan así la existencia de los diferentes diámetros en la anterior tabla enumerados teniendo en cuenta las medidas estandarizadas del material empleado. Los tramos J y L aumentan su diámetro respecto al obtenido por cálculo por el resultado para el tramo P, que siendo posterior exige un valor mayor; así pues se les asigna ese mismo a los anteriores.

Comprobación de la presión

Para comprobar que el dimensionado realizado asegura el correcto funcionamiento de la red se ha de cumplir que en el punto más desfavorable la presión sea superior a 100kPa (150kPa en caso de tratarse de un punto de consumo con fluxor) y que en el punto más desfavorable sea inferior a 500kPa. Si alguna, o ambas condiciones, no se cumplen se deberá contar con un grupo de presión y una válvula reductora de presión respectivamente.

Se consideran también los datos técnicos del material escogido, PEX. Se exponen aquí los datos referentes a una tubería por la que circula agua a una velocidad de 1m/s como se ha seleccionado en todo el proceso de cálculo.

BARBI

⌀	e	INT	Velocidad	Caudal		Pérdida carga			Potencia kcal/h Salto térmico en °C		
			m/s	L/h	l/s	mmca/m	Pa/m	mbar/m	10	15	20
14	2	10	1,0	282,7	0,08	150,41	1.504,06	15,04	2.827,43	4.241,15	5.654,87
16	2	12	1,0	407,2	0,11	118,79	1.187,87	11,88	4.071,50	6.107,26	8.143,01
18	2	14	1,0	554,2	0,15	97,41	974,07	9,74	5.541,77	8.312,65	11.083,54
20	2	16	1,0	723,8	0,20	82,09	820,87	8,21	7.238,23	10.857,34	14.476,46
20	2,5	15	1,0	636,2	0,18	89,16	891,57	8,92	6.361,73	9.542,59	12.723,45
26	3	20	1,0	1131,0	0,31	61,77	617,66	6,18	11.309,73	16.964,60	22.619,47
32	3	26	1,0	1911,3	0,53	44,31	443,12	4,43	19.113,45	28.670,17	38.226,90
40	3,5	33	1,0	3079,1	0,86	32,84	328,36	3,28	30.790,75	46.186,12	61.581,50
50	4	42	1,0	4987,6	1,39	24,29	242,93	2,43	49.875,92	74.813,89	99.751,85
63	4,5	54	1,0	8244,8	2,29	17,78	177,80	1,78	82.447,96	123.671,94	164.895,92

- Punto más desfavorable

  Se toma como tal los puntos de consumo del tramo T-N por encontrarse a gran distancia, en el punto de más cota altimétrica y tener puntos de consumo con sistema fluxor, por lo que se exige una presión superior a 150 kPa.

Tramos a punto más desfavorable

Tramo	D (mm)	L (m)	Pérdida (Pa/m)	Pérdida tramo (Pa)	Pérdida accesorios (20%) (Pa)
T-A	90	16.50	125.53	2071.26	414.25
T-B	90	31.00	125.53	3891.43	778.29
T-J	63	09.65	177.80	1715.77	343.15
T-L	63	15.30	177.80	2720.34	544.07
T-P	63	10.10	177.80	1795.78	359.16
T-S	50	13.05	242.93	3170.24	634.05

Así pues, se tiene una pérdida de presión en el punto más desfavorable de

$\sum J \cdot L + \sum 20\% J \cdot L - H = 15364.82 + 2672.97 - 15.3 = 18022.49$ Pa= 18.02 kPa= 1.80 mca

Sabiendo que la presión en la acometida es de 40 mca, se obtiene una presión en el punto más desfavorable de 38.20 mca= 382 kPa, superior a los 150 necesarios e inferior a los 500 admisibles. Esto indica que se puede prescindir del grupo de presión.

- Punto más favorable

  La presión de acometida es de 400 kPa, por lo que el punto más favorable sin la presencia de grupo de presión no sobrepasará este dato.

Reserva de espacio en el edificio

- Grupo de presión

  A pesar de que el cálculo para la red resuelve que no es preciso un grupo de presión se reserva un espacio en el cuarto de instalaciones para este.

- Espacio necesario para alojar el contador general, obtenido de la Tabla 4.1 del documento, en función del diámetro nominal del contador. Se dispone de una cámara, convenientemente aislada, alojada dentro del muro de ladrillo del edificio existente y aprovechando el espacio bajo la escalera. Sus dimensiones son de 2.5x0.8x0.90m.

5. DB-HS 5 | Evacuación de aguas. Instalación de saneamiento

5.1. Objeto

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de salubridad, más en concreto en este documento para satisfacer el requisito básico de evacuación de aguas residuales y pluviales.

5.2. Ámbito y aplicación

Se aplica del mismo modo, conforme a lo establecido en el documento indicado, a los dos ámbitos que integran el proyecto.

5.3. Diseño

Se ha diseñado una red de saneamiento separativa que se transforma en unitaria antes de salir al exterior, ya que se dispone de una única red de alcantarillado público. El sistema separativo permite una mayor adaptabilidad a las posibles modificaciones de la red municipal y una mayor higiene en la evacuación de las aguas pluviales. Las dos redes existentes en el edificio desembocan en una arqueta de trasdós (arqueta sifónica) antes de su salida a la red exterior. Esta arqueta actúa como cierre hidráulico impidiendo la transmisión de gases de una red a otra y la salida de los mismos por los puntos de captación.

La red de evacuación está constituida por los siguientes elementos:

- Puntos de captación: locales húmedos donde se recogen las aguas residuales, sumideros en cubiertas planas o canalones en cubiertas inclinadas para las aguas pluviales
- Red de pequeña evacuación: tuberías de tendido sensiblemente horizontal que recogen las aguas en los locales húmedos y las conducen hasta la red de evacuación vertical.
- Red vertical de evacuación: conjunto de tuberías que transportan las aguas, residuales o pluviales, desde las derivaciones de desagüe de aguas residuales o desde canalones y sumideros hasta la red horizontal.
- Red horizontal de evacuación: une las diferentes bajantes en su parte inferior y conducen las aguas hasta el punto de vertido. Esta red se proyecta colgada en la cámara de instalaciones que existe bajo la cota 0 del proyecto.

Red de aguas residuales

Las aguas residuales son aquellas que provienen de cocinas, baños, aseos, talleres y locales específicos. Las cocinas, a efectos de evacuación, constan de fregadero y lavavajillas en el caso de las estancias comunes; Los baños constan de inodoro, lavabo y bañera; Los aseos públicos y privados, constan de inodoros y lavamanos. Cada elemento sanitario está dotado de sifón individual por cumplir la distancia permitida a la bajante según el CTE.

La instalación en el edificio existente se plantea con una bajante por cada núcleo de cocina y baño en las viviendas temporales para artistas, que recogen las aguas provenientes de las dos alturas en las que se desarrollan estas, apareciendo un total de tres bajantes en el espacio residencial a la que se suma una cuarta que recoge las aguas de la sala común. Para el espacio de administración se proyectan tres bajantes, dos que recogen las aguas de los aseos y que se continúan en las dos alturas sobre rasante que tiene el edificio y una para el espacio de office. Todas estas bajantes precisan únicamente, según el artículo 3.3.3.1 de este documento del Código Técnico de la Edificación, de ventilación primaria, por ser un edificio de menos de siete plantas. Las bajantes se prolongarán 1.30m por encima de la cota de la cubierta a dos aguas del edificio, por no ser esta transitable. El diámetro de esta instalación será el de la propia bajante y se alojan, en el espacio de residencia, dentro de unas chimeneas de evacuación que se proyectan como prolongación de los patinillos y que recogen al mismo tiempo la extracción mecánica de baños y sistemas de cocción.

Estas bajantes se continúan hasta la galería de instalaciones en el caso del brazo residencial y hasta el falso techo de la primera planta, donde un colector las recoge y las traslada por una bajante ubicada en el patinillo del núcleo vertical hasta esta misma galería por la que se desarrolla la red horizontal colgada.

La instalación en el espacio propuesto, que únicamente se desarrolla en planta baja, resuelve la evacuación de las aguas residuales de tres ámbitos: el espacio auxiliar para el ponente del salón de actos, los aseos públicos del museo y las tomas de agua de los talleres para artistas. Esta instalación requiere únicamente, al igual que la del edificio existente, de ventilación primaria, pero esta, sin embargo, no se resuelve con la prolongación de las bajantes por encima de la cubierta, ya que esta es su verdadera fachada, sino que se sustituye este sistema por válvulas de aireación conectadas a una red horizontal que une las derivaciones de los diferentes aparatos; sistema que tiene su salida en los mismos aseos que se encuentran provistos de un sistema de ventilación mecánica.

La red colgada de colectores se desarrolla en ambos casos en la cámara de instalaciones, cumpliendo las condiciones de registros exigidas por este documento y siendo completamente accesible desde este espacio, al que se accede por cuatro puntos diferentes del proyecto y que posee una altura libre de 1.50m. Los puntos de acceso (trampillas) se hayan en el depósito de obras, el espacio de reserva para almacenamiento de residuos ubicado en el espacio de museo, el espacio auxiliar para el ponente en el espacio de salón de actos y el espacio de acceso al corredor que sirve a los cuartos de instalaciones que se alojan en el zócalo del edificio existente.

Las redes de los dos ámbitos se unen en una arqueta previa a la arqueta de trasdós en la que se confluyen tanto la red de residuales como la de pluviales, para conectar después con el pozo de recogida del sistema urbano.

Red de aguas pluviales

La cubierta del edificio existente, intersección de dos cubiertas a dos aguas que coronan los dos brazos del espacio, evacúa sus aguas por medio de un sistema perimetral de canalón que vierte sus aguas a cinco bajantes que se disponen para cubrir una superficie efectiva similar entre ellas y aprovechar al mismo tiempo los espacios de paso de instalaciones que son necesarios para la red de aguas residuales, coincidiendo tres de ellas con los espacios de bajantes del mismo. Las bajantes de esta red en la zona de administración, se prolongan hasta el falso techo de la primera planta, donde un sistema de colectores los conduce a una única bajante que llega, a través del patinillo situado en el núcleo de comunicación vertical del edificio, hasta la galería que se encuentra bajo el zócalo donde se ubican todos los cuartos de instalaciones.

La red de pluviales del espacio propuesto diferencia entre dos sistemas de evacuación, uno en las cubiertas cóncavas de los espacios expositivos y representativos, y otro en la cubierta plana transitable de los espacios de paso y acceso. Las primeras se resuelven individualmente mediante un canalón que recoge las aguas en la línea de inflexión de la cubierta y las conduce a la bajante que discurre por el interior del muro de ladrillo. Todas estas bajantes llegan a la galería de instalaciones donde el colector general transporta el agua hasta una primera arqueta donde confluye esta red con la de pluviales del edificio existente, antes de verter a la arqueta final de trasdós en la que se conecta con la red de aguas residuales del edificio para realizar una conexión única a la red municipal. La superficie de cubierta plana evacúa el agua a por sumideros sifónicos que también, a través de bajantes, vierten sus aguas al colector de pluviales ubicado en la galería de instalaciones ubicada bajo la planta principal.

Material

Las canalizaciones de esta instalación son de polipropileno (PP), según las condiciones especificadas en la norma UNE EN 1852-1:1998. Para evitar ruidos molestos se utilizan tuberías de polipropileno en tres capas, ya que este material garantiza una evacuación insonorizada con óptimas características. Los accesorios serán también de polipropileno. Su fabricación se llevará a cabo teniendo en cuenta la Normativa Acústica. Las uniones se realizarán por medio de juntas elásticas, las cuales permiten absorber dilataciones. La sujeción de las tuberías se hará mediante abrazaderas que se adapten al diámetro de las tuberías y rodeen completamente la misma. Para reducir el ruido que producen las vibraciones es aconsejable usar un taco compuesto de una placa perforada con un elemento insonorizador redondo y un taco cuadrado de goma; de este modo se obtiene una abrazadera insonorizada. Cuando se coloquen horizontalmente la separación será diez veces el diámetro de la tubería y cuando se dispongan verticalmente la separación variará entre dos y tres metros, según el diámetro de la tubería. Se fijarán a elementos constructivos suficientemente resistentes.

Las tuberías que se utilicen en canalizaciones enterradas serán de PVC con superficie interior lisa y superficie exterior nervada, lo que proporciona mayor capacidad hidráulica. Deberán reunir los requisitos de la normativa vigente (UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN 1456-1:2002, UNE EN 1566-1:1999). Los accesorios serán de PVC de alta calidad con moldes de inyección, lo que proporciona un buen acabado y un excelente comportamiento.
Las tuberías empleadas para el drenaje serán de PVC ranurado circular de pared doble, atendiendo a las mismas normas citadas.

5.4. Dimensionado

Red de aguas residuales edificio existente

- Red de pequeña evacuación de aguas residuales
  Diámetros mínimos del sifón y las derivaciones de cada aparato según el tipo de uso y sus unidades de desagüe. Tabla 4.1 del documento básico.

UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato	Núm.	Uso	Unidades de desagüeUD	Total UD	Diámetro mín. sifón y derivación individual (mm)
Lavabo	4	Público	2	8	40
Lavabo	6	Privado	1	6	30
Bañera	6	Privado	3	18	40
Inodoro con cisterna	6	Privado	4	24	100
Inodoro con fluxor	6	Público	10	60	100
Fregadero doméstico	6	Privado	3	18	40
Fregadero doméstico	2	Público	6	12	50
Lavavajillas doméstico	2	Público	6	12	50
Lavadora doméstica	1	Público	6	6	50
				164	

- Ramales colectores
  Cálculo del diámetro para los ramales colectores de cada cuarto húmedo, según Tabla 4.3 del DB.

Residencia de artistas_Viviendas (x6)

Tipo de aparato	Núm.	UDs	ϕ derivación (mm)	Pendiente	ϕ ramal (mm)
Lavabo	1	1	32		
Fregadero doméstico	1	3	40		
		4		2%	50

Residencia de artistas_Sala común

Tipo de aparato	Núm.	UDs	ϕ derivación (mm)	Pendiente	ϕ ramal (mm)
Fregadero doméstico	1	2	40		
Lavavajillas doméstico	1	6	50		
Lavadora doméstica	1	6	50		
		14		2%	75

Administración_Office

Tipo de aparato	Núm.	UDs	ϕ derivación (mm)	Pendiente	ϕ ramal (mm)
Fregadero doméstico	1	2	40		
Lavavajillas doméstico	1	6	50		
		8		2%	63

Administración_Aseos (x2)

Tipo de aparato	Núm.	UDs	ϕ derivación (mm)	Pendiente	ϕ ramal (mm)
Lavamanos	3	6	40	2%	50

-

- Bajantes

  El diámetro de las bajantes se obtiene de la Tabla 4.4 del documento básico, según el número de alturas del edificio y el número de UDs.

Diámetros de bajantes

Bajantes	UDs por bajante	ϕ ramales	ϕ bajante (mm)
B1	14	75	75
B2=B3=B4	8	50	50
B5	16	50	63
B6	20	-	75
B7	12	63	63
B8 (C1=B5+B6+B7)	48	-	90

- Colectores horizontales

  El diámetro de los colectores se obtiene de la Tabla 4.5 del documento básico, según el número máximo de UDs y la pendiente.

Diámetros de colectores

Colectores	UDs	Pendiente	ϕ colector (mm)
C1 (B5+B6+B7)	48	1%	90
C2 (C1+B1+B2+B3+B4)	86	1%	90

El colector que recoge todas las aguas residuales del edificio existente, C2, confluye con la red del nuevo espacio en una arqueta registrable en la galería de instalaciones. La pendiente que poseen permite que todo su trazado se desarrolle por esta sin necesidad de recurrir a sistemas enterrados.

Red de aguas residuales nuevo espacio

- Red de pequeña evacuación de aguas residuales

  Diámetros mínimos del sifón y las derivaciones de cada aparato según el tipo de uso y sus unidades de desagüe. Tabla 4.1 del documento básico.

UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato	Núm.	Uso	Unidades de desagüeUD	Total UD	Diámetro mín. sifón y derivación individual (mm)
Lavabo	8	Público	2	16	40
Lavabo	1	Privado	1	1	30
Ducha	1	Privado	2	2	40
Inodoro con fluxor	1	Privado	8	8	100
Inodoro con fluxor	8	Público	10	80	100
Grifo aislado	6	Privado	1	6	30
				113	

- Ramales colectores

  Cálculo del diámetro para los ramales colectores de cada cuarto húmedo, según Tabla 4.3 del DB.

Salón de actos_Servicio para ponente

Tipo de aparato	Núm.	UDs	ϕ derivación (mm)	Pendiente	ϕ ramal (mm)
Lavamanos	1	1	32		
Ducha	1	2	40		
		3		2%	-

Museo_Talleres (x6)

Tipo de aparato	Núm.	UDs	ϕ derivación (mm)	Pendiente	ϕ ramal (mm)
Grifo aislado	1	3	40	2%	-

Museo_Aseos (x2)

Tipo de aparato	Núm.	UDs	ϕ derivación (mm)	Pendiente	ϕ ramal (mm)
Lavamanos	3	6	40	2%	50

Museo_Aseos minusválidos(x2)

Tipo de aparato	Núm.	UDs	ϕ derivación (mm)	Pendiente	ϕ ramal (mm)
Lavamanos	1	2	40	2%	40

- Bajantes

  El diámetro de las bajantes se obtiene de la Tabla 4.4 del documento básico, según el número de alturas del edificio y el número de UDs. Sólo aparecen bajantes en el nuevo espacio para llevar el agua de los grifos dispuestos en los talleres a la red de colectores que discurre por la galería de instalaciones. Todos los aparatos sanitarios que aparecen en la planta baja del proyecto no precisan de bajantes ya que directamente vierten sus aguas a dicha red. No obstante en los aseos se dispone de un sistema secundario de conexiones que se realiza en los muros a fin de colocar conectadas a este sistema válvulas de aireación que permitan la ventilación de la red sin necesidad de sacar elementos a cubierta.

Diámetros de bajantes

Bajantes	UDs por bajante	ϕ ramales	ϕ bajante (mm)
B9=B10=B11=B12=B13=B14	3	40	50

- Colectores horizontales

  El diámetro de los colectores se obtiene de la Tabla 4.5 del documento básico, según el número máximo de UDs y la pendiente.

Diámetros de colectores

Colectores	UDs	Pendiente	ϕ colector (mm)
C3=C6	36	1%	90
C4=C5	12	1%	90
C7 (C3+C4+C5+C6)	96	1%	90
C8 (C7+espacio auxiliar)	107	1%	110

Los colectores que recogen las aguas de ambas redes (C2 y C8) confluyen en una arqueta estanca registrable ubicada en la galería de instalaciones de la que sale el colector general de residuales, de 125mm, que llega a la arqueta de trasdós, donde se une al colector final de aguas pluviales, para verter con una única acometida enterrada de 315mm de diámetro al pozo de la red municipal de alcantarillado público a una cota de -2m, para lo que no se precisa de equipos de bombeo.

Red de aguas pluviales edificio existente

Se necesita evacuar el agua procedente de dos cubiertas a dos aguas intersecadas cuya área en proyección horizontal es de 363.65m^2. Se proyectan dos canalones perimetrales con 5 bajantes para resolver su evacuación.

- Canalones

  Para obtener el diámetro nominal del canalón se precisa obtener primero la intensidad pluviométrica correspondiente a la ciudad de Zaragoza. Según el Anexo B de este documento básico, la intensidad pluviométrica se obtiene de la Tabla B.1 en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondiente que se determina mediante el mapa de la Figura B.1. Zaragoza se sitúa en la zona pluviométrica A e isoyeta 20, por lo que le corresponde una intensidad pluviométrica i= 65 mm/h. Al ser distinta de 100 mm/h se debe aplicar un factor de corrección i/100 a cada una de las superficies para obtener el diámetro del canalón de la Tabla 4.7. Las superficies con las que se efectúa el cálculo son aquellas que se corresponde con el área en proyección horizontal que corresponde a cada canalón, según la bajante a la que vayan a desembocar sus aguas. La distribución de superficies a cada una de las bajantes se ha realizado de modo que quedaran equitativas y que se permitiera mantener la misma pendiente y sección en todo el perímetro.

Diámetros de canalones

Canalones	Superficie a evacuar (m^2)	S·i/100 (m^2)	Pendiente	ϕ canalón (mm)
Ca1	78.00	50.70	0.5%	125
Ca2	55.87	36.30	0.5%	125
Ca3	86.55	56.25	0.5%	125
Ca4	56.00	36.40	0.5%	125
Ca5	87.21	56.70	0.5%	125

- Bajantes

  El diámetro correspondiente se obtiene de la Tabla 4.8 de este documento básico. Para las superficies efectivas se vuelve a aplicar el mismo factor indicado anteriormente.

Diámetros de bajantes

Bajantes	Superficie a evacuar (m^2)	S·i/100 (m^2)	ϕ bajante (mm)
BP1	78.00	50.70	50
BP2	55.87	36.30	50
BP3	86.55	56.25	50
BP4	56.00	36.40	50
BP5	87.21	56.70	50
BP6 (BP4+BP5)	143.21	93.10	63

- Colectores

  El diámetro correspondiente se obtiene de la Tabla 4.9 de este documento básico. Para las superficies efectivas se vuelve a aplicar el mismo factor indicado anteriormente.

Diámetros de colectores

Colectores	Superficie a evacuar (m^2)	S·i/100 (m^2)	Pendiente	ϕ colector (mm)
CP1 (BP4+BP5)	143.21	93.09	1%	90
CP2 (BP1+BP2+BP3+BP6)	220.42	143.27	1%	110

El colector que recoge todas las aguas de la red se unirá al proveniente de la red del nuevo espacio en una arqueta de paso registrable antes de confluir con las aguas residuales en la arqueta sifónica final, para de ahí verter al pozo.

Red de aguas pluviales nuevo espacio

En el nuevo espacio aparece la necesidad de evacuar las aguas pluviales de dos tipos de superficies, las cubiertas inclinadas que contienen el espacio, y las cubiertas planas en torno al acceso al edificio existente.

- Cubiertas inclinadas

  Canalones

  La solución para conducir el agua hasta la correspondiente bajante está en estas cubiertas integrada en el diseño constructivo de la cubierta, por ello se debe calcular el área equivalente que se corresponde con el diámetro tabulado en la Tabla 4.7. Esta área equivalente se halla obteniendo el área del canalón correspondiente y una vez aumentada esta en un 10%, tal como indica la norma, hallar la base correspondiente al triángulo invertido que forma la cubierta y que equivale a dicho valor.

Área equivalente de canalones

Cubiertas	Sup. máx. a evacuar (m^2)	S·i/100 (m^2)	Pendiente	ϕ canalón (mm)	Sup. Equiv. (cm^2)	Ancho solución (cm)
acceso	27.80	18.07	0.5%	100	39.26	
talleres – vestíbulo – depósito de obras	44.54	28.95	0.5%	100	39.26	36.4
exp. Temporales	54.40	35.36	0.5%	125	61.35	52
exp. Permanentes 1	36.74	23.88	0.5%	100	39.26	36.4
exp. Permanentes 2	66.82	43.43	0.5%	125	61.35	52
vestíbulo sala	57.62	37.45	0.5%	125	61.35	52
sala conferencias – espacios adyacentes	72.72	47.27	0.5%	125	61.35	40.6
conexiones	19.55	12.70	0.05%	100	39.26	35.7

  Bajantes

  El diámetro correspondiente se obtiene de la Tabla 4.8 de este documento básico. Para las superficies efectivas se vuelve a aplicar el mismo factor indicado anteriormente.

Diámetros de bajantes

Bajantes	Superficie a evacuar (m^2)	S·i/100 (m^2)	ϕ bajante (mm)
BP7	95.05	61.80	50
BP8	23.20	15.10	50
BP9	103.80	67.50	63
BP10	57.60	37.45	50
BP11=BP12	19.50	12.70	50
BP13	72.00	46.80	50
BP14	56.40	36.65	50
BP15	66.80	43.40	50
BP16	50.30	32.70	50
BP17	134.00	87.10	63
BP18	100.60	65.40	63
BP19	99.70	64.80	50
BP20	63.15	41.05	50
BP21	17.90	11.65	50
BP22= BP23= BP24	89.08	57.90	50
BP25	71.00	46.15	50
BP26	21.40	13.90	50

Colectores

Se proyecta un colector principal que recoge las aguas de todas las bajantes desde el espacio de la sala de conferencias hasta el acceso al museo donde confluye en la arqueta con la red del edificio existente antes de pasar a la arqueta sifónica.

Diámetros de colectores

Colectores	Sup. a evacuar (m^2)	S·i/100 (m^2)	%	ϕ colector (mm)
CP3 (BP15+BP16+BP17+BP18)	351.70	228.60	1%	110
CP5 (CP4+BP7+BP8+BP9+BP10+BP11+BP12+BP13+ BP14+BP19+BP20+BP21+BP22+BP23+BP24+BP25+ BP26+BP28+BP29+BP30+BP31+BP32+ss)	1290.05	838.55	1%	200

Se verifica que en todo su recorrido el colector principal, de 76m de largo, con la pendiente escogida y el diámetro indicado por la norma desciende una cota de 0.76m por lo que toda su trayectoria se realiza en la cámara de instalaciones inferior, de 1.5m de altura libre, sin problema alguno.

- Cubiertas planas

Sumideros

La superficie a evacuar cuenta con 171.95m^2, por lo que, según indica este documento, serán necesarios mínimo 3 sumideros para recoger sus aguas. Se proyectan 4 en cota 2.7 y 1 en cota 0.0 al pie de las escaleras, con la intención de adaptar estos al diseño en la mayor medida posible. Para los espacios no transitables que realizan el contacto entre el nuevo espacio y el edificio existente se calcula una sección de canalón equivalente a la de 50mm de diámetro que sale por norma contando que todo el ancho (0.60m) es canalón.

Bajantes

Diámetros de bajantes

Bajantes	Superficie a evacuar (m^2)	S·i/100 (m^2)	ϕ bajante (mm)
BP27	25.55	16.60	50
BP28	59.35	38.60	50
BP29	58.10	37.75	50
BP30	05.60	03.64	50
BP31	05.60	03.64	50
BP32	81.40	52.91	50

Colectores

Se proyecta un colector que recoge las aguas de los sumideros corridos de las escaleras de ascenso a la plaza que vierte sus aguas al principal antes enunciado. También vierten directamente a ese colector el resto de bajantes de recogida de aguas de estas cubiertas.

Diámetros de colectores

Colectores	Superficie a evacuar (m^2)	S·i/100 (m^2)	Pendiente	ϕ colector (mm)
CP4 (BP27+sumidero inferior)	37.25	24.20	1%	90

- Patios

Sumideros

A pesar de lo establecido, por sus reducidas dimensiones sólo se proyecta un sumidero en cada uno de ellos, los cuales conectan directamente al colector principal de pluviales, CP5.

Los colectores que recogen las aguas de ambas redes (CP2 y CP5) confluyen en una arqueta estanca registrable ubicada en la galería de instalaciones de la que sale un último colector CP6, de 200mm de diámetro, que llega a la arqueta de trasdós, donde se une al colector final de aguas residuales, antes de verter al pozo de la red municipal a una cota de -2m.

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DB-HR | Protección contra el ruido

1. Objeto

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de protección frente al ruido para satisfacer este requisito básico.

2. Ámbito de aplicación

Este documento se aplica al ámbito museístico del nuevo espacio así como al edificio existente en el que se considera una rehabilitación integral de su interior. Queda excluida la sala de conferencias por poseer un volumen superior a 350m^3 que se considerará recinto protegido con respecto al resto de los espacios y del exterior a efectos de aislamiento acústico.

3. Procedimiento de verificación

Se debe justificar el cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impactos de los diferentes recintos del proyecto. Esta verificación se lleva a cabo con la adopción de las soluciones del apartado 3.1.2, opción simplificada.
Se justifica también el cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica, así como del apartado 3.3 de este documento, referido al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

4. Caracterización y cuantificación de las exigencias

Se establece una clasificación de todos los espacios del proyecto atendiendo al grado de protección necesario:

- Recintos protegidos: Sala de conferencias y recintos habitables del edificio existente y del nuevo espacio propuesto, tales como: habitaciones de artistas y biblioteca en el uso residencial público; despachos en el uso administrativo. Se consideran también recintos habitables protegidos las salas de exposición del nuevo espacio propuesto.
- Recintos habitables: Los mencionados en el apartado anterior junto con los aseos públicos, salas de cocina-estar comunes, distribuidores, pasillos, y vestíbulos.
- Recintos de instalaciones: Zócalo del edificio existente junto con cuarto de U.T.A del nuevo espacio.
- Recintos no habitables: Los no enumerados tales como almacenes.

4.1. Valores límite de aislamiento

Aislamiento acústico a ruido aéreo

- Recintos protegidos

  En las unidades habitacionales en las que se diferencian tres ámbitos diferentes, la separación entre ellos debe tener un índice global de reducción acústica, R_A, igual o mayor de 33dBA.

  La separación entre recintos protegidos y resto de recintos protegidos u otros usos distintos de instalaciones debe tener un aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, no inferior a 50dBA ya que no comparten puertas ni ventanas.

  El nuevo espacio propuesto que limita horizontalmente, así como las habitaciones de la primera plana que limitan verticalmente con recintos de instalaciones debe contar con una separación entre ambos que posea un aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, no inferior a 55dBA.

  El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, de estos recintos con el exterior no será inferior, según la Tabla 2.1 y contando con un índice de ruido día, L_d, de 70-75dBA, 42dBA. En las fachadas que dan a la plaza interior se podrían admitir incluso valores no inferiores a 30dBA.

- Recintos habitables

  El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre estos recintos y los clasificados como no habitables no será menor a 45dBA. En el caso de los pasillos que limitan con este tipo de recintos y comparten puertas con ellos, su índice global de reducción acústica, R_A, no será menor que 20dBA, y el índice global del cerramiento no será menor que 50dBA.

Aislamiento acústico a ruido de impactos

- Recintos protegidos
  El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, con cualquier otro recinto, siempre que no sea recinto de instalaciones, no será mayor que 65dB.
  Cuando el recinto colindante sea un recinto de instalaciones su valor no será mayor que 60dB.
- Recintos habitables
  El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, con cualquier tipo de recinto que no sea recinto protegido, no será mayor que 60dB.

4.2. Valores límite de tiempo de reverberación

La sala de conferencias necesita un estudio específico que no es objeto de este documento, y que deberá cumplir las norma UNE-EN ISO 3382.
Esta sala se diseña atendiendo a los criterios recomendados en el Anejo J de este documento para el diseño acústico de aulas y salas de conferencias. Así pues se dispone de material absorbente acústico en toda la superficie interior de las cubiertas, la pared frontal será reflectante y la pared trasera absorbente acústica para minimizar los ecos tardíos.

4.3. Ruido y vibraciones de las instalaciones

Se limitan los niveles de ruido y de vibraciones que puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables. El nivel de potencia acústica máximo de los equipos cumplirá el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

5. Diseño y dimensionado

5.1. Elementos de separación verticales

Se consideran aquí las soluciones adoptadas en los muros del nuevo espacio, ya que en el edificio existente únicamente se disponen elementos de tabiquería.
Los únicos muros que deberían cumplir las exigencias arriba enunciadas son los que separan los cuartos de aseos, así como los de los cuartos de almacenaje y el de la U.T.A, del resto del espacio. La solución adoptada responde al modelo Tipo 2 que define este DB, siendo de dos hojas de fábrica con bandas elásticas en su perímetro, base y encuentros con los diferentes forjados.

5.2. Elementos de separación horizontales

Se diferencian aquí dos tipos de soluciones, la adoptada en el nuevo espacio con placas alveolares con capa de compresión de hormigón y acabado de resina, y la adoptada en el edificio existente, que consiste en forjado de bovedillas cerámicas aligeradas y viguetas al que se añaden diferentes elementos dependiendo del tipo de estancia, que se detallan en la memoria constructiva del proyecto.

5.3. Tabiquería

Los elementos de tabiquería aparecen en el edificio existente para separar los diferentes ámbitos. Todas las soluciones, a pesar de diferenciarse en las propiedades particulares, se basan en sistemas de tabiquería de entramado autoportante apoyada sobre capa de compresión del forjado.

5.4. Fachadas y medianeras

Tanto las fachadas como medianerías responden a la solución de dos hojas de fábrica de ladrillo no ventilada

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DB-HE | Ahorro de energía

1. DB-HE 1 | Limitación de demanda energética

1.1. Objeto

Se establecen las reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía.

1.2. Ámbito de aplicación

Se aplica al nuevo espacio y se mejoran, en la medida de lo posible, las condiciones de los cerramientos del edificio existente, ya que este se mantiene en su totalidad por encontrarse en buen estado y haber sido rehabilitado recientemente. Se realiza una aproximación con la opción simplificada para ambos casos, por no existir renovación de la envolvente en el caso del edificio existente, y por ser el espacio propuesto un lugar protegido al ubicarse entre el terreno y el edificio existente.

1.3. Caracterización y cuantificación de las exigencias

Demanda energética

La demanda energética se limita en función del clima en el que se construye el proyecto, que viene definido para cada localidad en la Tabla D.1 del apéndice D de este documento. A Zaragoza le corresponde la zona climática D3. También se ha de tener en cuenta la carga interna de los espacios del proyecto, a los que les corresponde, según el apartado 3.1.2, la categoría de carga interna baja para el espacio residencial; y carga interna alta para el resto de los espacios.

A efectos de comprobación de la limitación de condensaciones en los cerramientos se establece también una clasificación para conocer el exceso de humedad interior de los espacios. En este caso todos los espacios habitables del proyecto poseen una clase de higrometría 3 o inferior.

Según estos datos y la Tabla 2.2 del documento, los valores límite de los parámetros característicos medios correspondientes a la zona climática D3 son:

- Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno $U_{Mlim} = 0.66$ W/m^{2}K
- Transmitancia límite de suelos $U_{Slim} = 0.44$ W/m^{2}K
- Transmitancia límite de cubiertas $U_{Clim} = 0.38$ W/m^{2}K
- Factor solar modificado límite de lucernarios $F_{Llim} = 0.28$

% Sup. Huecos	Transmitancia límite de huecos* U_{Mlim} (W/m^{2}K) N	E/O	S	SE/SO	Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim} Carga interna baja E/O	S	SE/SO	Carga interna alta E/O	S	SE/SO
00-10	3.5	3.5	3. 5	3.5	-	-	-	-	-	-
11-20	3.0 (3.5)	3.5	3. 5	3.5	-	-	-	-	-	-
21-30	2.5 (2.9)	2.9 (3.3)	3. 5	3.5	-	-	-	0.54	-	0.57
31-40	2.2 (2.5)	2.6 (2.9)	3.4 (3.5)	3.4 (3.5)	-	-	-	0.42	0.58	0.45
41-50	2.1 (2.2)	2.5 (2.6)	3.2 (3.5)	3.2 (3.5)	0.50	-	0.53	0.35	0.49	0.37
51-60	1.9 (2.1)	2.3 (2.4)	3.0 (3.1)	3.0 (3.1)	0.42	0.61	0.46	0.30	0.43	0.32

(*) Los valores entre paréntesis se pueden tomar si U_{Mm}, apartado 3.2.2.1, es inferior a 0.47 W/m^{2}K

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica tendrán una transmitancia no superior a la indicada en la Tabla 2.1 de este documento, que se corresponde para las zonas de con:

- Muros de fachada/ particiones interiores en contacto con espacios no habitables/ primer metro del perímetro del suelo apoyado sobre el terreno / primer metro de muro en contacto con el terreno 0.86 W/m^2K
- Suelos 0.64 W/m^2K
- Cubiertas 0.49 W/m^2K
- Vidrios y marcos 3.50 W/m^2K
- Medianerías 1.00 W/m^2K

En el espacio de la residencia las particiones interiores que limitan con espacios no calefactados, como son los almacenes, tienen una transmitancia no superior a 1.2 W/m^2K.

Condensaciones

Las condensaciones superficiales en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio, se limitan con el fin de evitar que se formen mohos en su superficie interior. La humedad relativa media mensual debe ser inferior al 80%.

La máxima condensación acumulada en cada periodo anual no debe ser superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

Permeabilidad al aire

Las carpinterías de los huecos de los cerramientos se caracterizan por la permeabilidad al aire. Con una sobrepresión de 100 Pa, la permeabilidad al aire de las carpinterías en la zona climática D debe ser inferior a $27 m^3/h \cdot m^2$

1.4. Cálculo y dimensionado

Definición de la envolvente térmica del edificio y clasificación de sus componentes

La envolvente térmica está compuesta por todos los cerramientos que limitan los espacios habitables con el ambiente exterior, aire, terreno u otro edificio; así como las particiones interiores que limitan espacios habitables con espacios no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

2. DB-HE 2 | Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los dos ámbitos del proyecto disponen de instalaciones térmicas que garantizan el bienestar térmico de sus ocupantes. Los detalles acerca de los sistemas empleados en cada uno de ellos se pueden encontrar en el anexo correspondiente a las instalaciones del proyecto.

3. DB-HE 3 | Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

3.1. Objeto

Se establecen las reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía.

3.2. Ámbito de aplicación

Es de aplicación en los dos ámbitos del proyecto.

3.3. Caracterización y cuantificación de las exigencias

Valor de Eficiencia Energética de la Instalación

Los valores límite para cada espacio, atendiendo a la Tabla 2.1 de este documento, y considerando todos los espacios, a excepción de los de instalaciones o cuartos auxiliares, zonas de representación son:

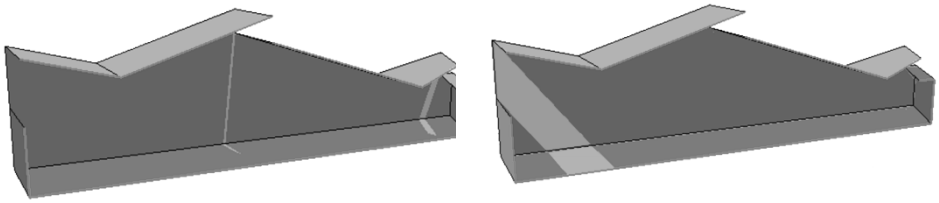
- Almacenes y cuartos de instalaciones 5 W/m^2
- Espacios expositivos y talleres 6 W/m^2
- Salón de actos 10 W/m^2
- Espacio de residencia, habitaciones 12 W/m^2
- Espacio de residencia, zonas comunes 10 W/m^2
- Espacio de residencia, biblioteca 6 W/m^2
- Espacio de administración 6 W/m^2

Sistemas de control y regulación

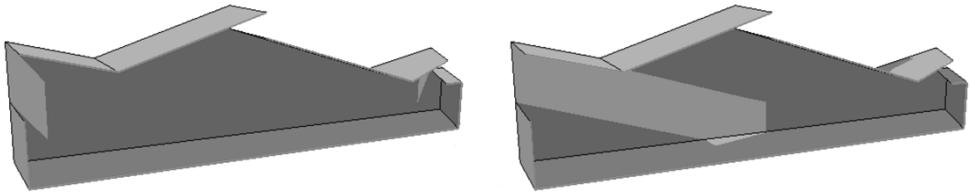
Todos los espacios disponen de uno o varios sistemas de encendido y apagado manual así como de iluminación de emergencia.

El propio diseño de los espacios del museo y salón de actos actúan como sistema de control de entrada de la luz natural, proyectando el ángulo de inclinación de sus cubiertas para permitir o evitar la entrada directa de luz según la estación del año y el uso que corresponda. La orientación es otro factor que se tiene en cuenta. Además, todos los vidrios del espacio museístico cuentan con filtros “Tríplex”, que impiden el paso de las radiaciones perjudiciales, actúan como difusores e impiden la entrada de los rayos U.V.

El espacio de exposiciones temporales y talleres, que tiene una orientación noreste-suroeste, ubica hacia la primera los espacios expositivos. Esta orientación da además hacia el edificio existente, lo que proporciona una entrada de luz difusa y muy controlada, adecuada para este tipo de espacios. Hacia la orientación suroeste se ubican los talleres de los artistas, que pueden necesitar una iluminación mayor, aunque esta se controla con el ángulo de inclinación de la cubierta que permite una iluminación directa en invierno y protege el espacio en verano, que además se encuentra separado de la superficie acristalada por el espacio de paso, creando un colchón que asegura la protección frente a la iluminación directa.

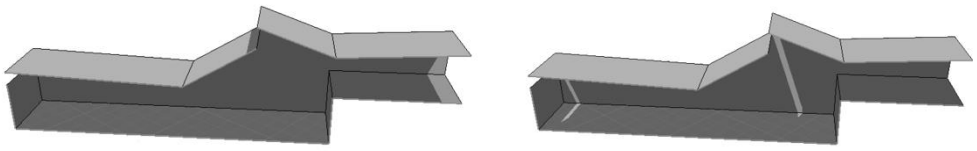


Incidencia solar en el espacio de taller y exposiciones temporales a día 21 de junio a las 12.00 h y 16.00h respectivamente. La zona de exposición recibe una incidencia difusa mientras que el taller tiene una mayor superficie de incidencia protegida por el espacio de paso y la doble altura no representada en el esquema.

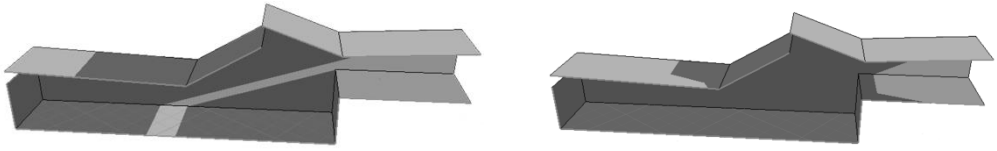


Incidencia solar en el espacio de taller y exposiciones temporales a día 21 de diciembre a las 12.00 h y 16.00h respectivamente. Nuevamente el espacio de exposición orientado a la cara norte se encuentra libre de radiación directa mientras que en el espacio de taller se permite una mayor penetración que acompaña la geometría de la cubierta. Ladoble altura no representada protege al espacio expositivo cuando al avanzar las horas del día la incidencia de luz solar pasa a ser más horizontal.

El espacio de exposiciones permanentes posee su primera sala orientada a noreste, recibiendo una iluminación indirecta adecuada y su segunda sala posee nuevamente dos orientaciones, noroeste-sureste. A noroeste y con escasa superficie acristalada se orienta el espacio expositivo propiamente dicho, mientras que hacia sureste se encuentran como espacios intermedios de colchón y protección de la luz directa las estancias con acceso desde la plaza de los Claustros, que son la tienda y las salas de muestra pública. El ángulo de inclinación de la cubierta vuelve a desempeñar el mismo papel.

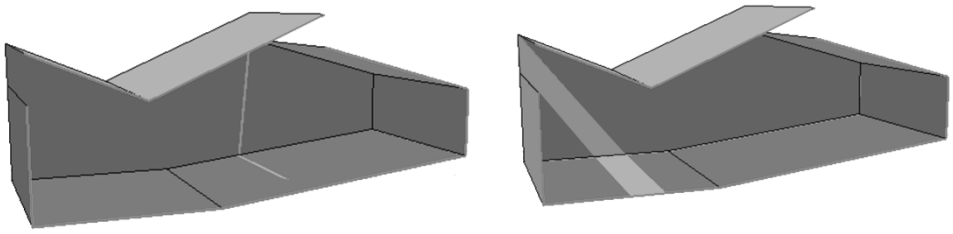


Incidencia solar en el espacio de exposiciones permanentes a día 21 de junio a las 12.00 h y 16.00h respectivamente. La zona de exposición recibe una incidencia difusa mientras que los espacios vinculados a la plaza reciben la radiación directa protegiendo el espacio inferior.

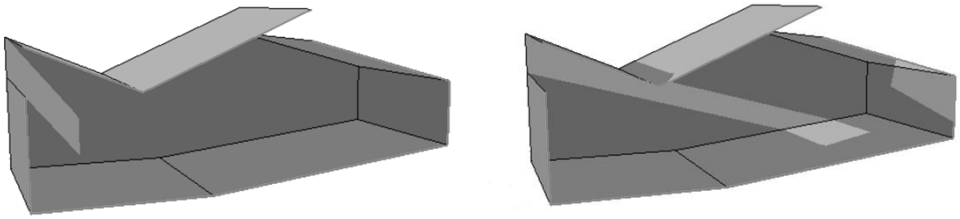


Incidencia solar en el espacio de exposiciones permanentes a día 21 de diciembre a las 10.30 h y 12.00h respectivamente. En la estación invernal el sol sólo incide directamente por la mañana, penetrando hasta el interior en las primeras horas del día.

El salón de actos se orienta, al igual que el espacio de exposiciones temporales y talleres, a noreste-suroeste. Las dos aperturas, mínimas y protegida en el caso de la orientada a suroeste por el edificio existente y las cubiertas de la primera sala de exposición permanente, están enfocadas al espacio del ponente, ofreciendo una iluminación natural que destaca el espacio del escenario frente a la zona de público.



Incidencia solar en sala de conferencias a día 21 de junio a las 12.00 h y 16.00h respectivamente. La zona del ponente se protege de la radiación directa colocándola en el extremo sur para evitar deslumbramientos en caso de proyecciones. No se considera en este esquema la integración en el conjunto que protegería aún más la totalidad del espacio de la incidencia solar, ya que la preexistencia arrojaría su sombra sobre ella.



Incidencia solar en sala de conferencias a día 21 de diciembre a las 12.00 h y 16.00h respectivamente. A partir del medio día la luz comienza a incidir en este espacio, si bien no se considera como se ha dicho la presencia del edificio existente, que limitaría esta incidencia notablemente.

4. DB-HE 4 | Contribución solar para producción de agua caliente sanitaria

4.1. Objeto

Se establecen las reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía.

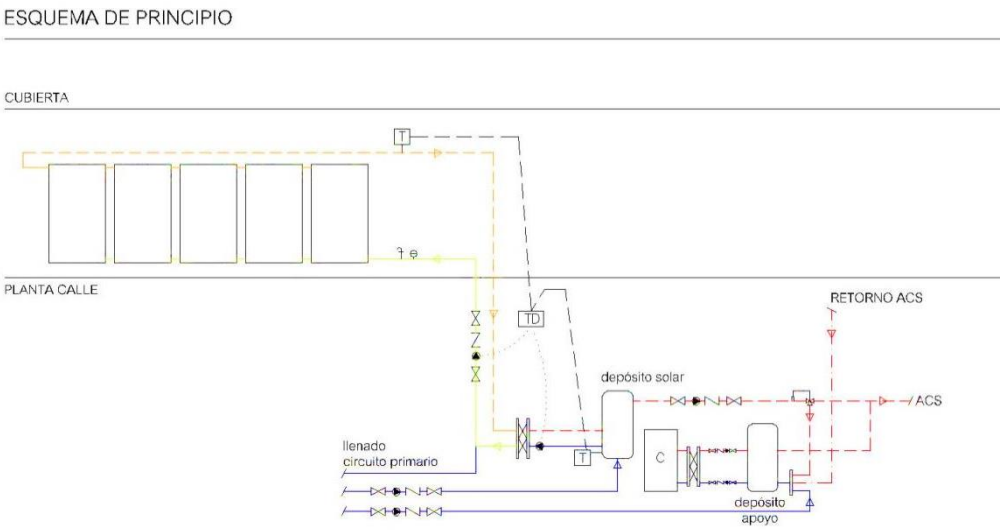
4.2. Ámbito y aplicación

El proyecto aúna una intervención en un edificio existente con la propuesta de un nuevo espacio, y ambos comparten la instalación térmica que se basa en la producción solar de ACS. Además, se superan los 50l/día de demanda que establece este documento.

4.3. Caracterización y cuantificación de las exigencias

La contribución solar mínima anual exigida se obtiene de la Tabla 2.1 de este DB en función de la zona climática en la que se ubica el proyecto y la demanda de Agua Caliente Sanitaria diaria de este, considerando 60° como temperatura de referencia. A Zaragoza le corresponde la Zona IV por lo que la contribución anual debe ser del 70%.

4.4. Diseño



La instalación solar que se diseña para el proyecto se corresponde con una instalación central con circulación forzada que cuenta con la acumulación en el circuito de consumo y realiza el intercambio de energía térmica en un intercambiador de placas ubicado antes del acumulador. Este sistema encuentra apoyo en una caldera de gas natural, de tal modo que si la temperatura lograda con la instalación solar alcanza la temperatura de suministro apropiada (60°), esta agua pasa directamente a la red de distribución sin tener que pasar por el sistema de apoyo. El circuito primario, circuito de captación, consta de una superficie de 12.60m^2 distribuida en 5 captadores solares planos de parrilla de tubos dispuestos en vertical en una conexión en paralelo con colectores distribuidores interiores. El líquido que discurre por él no se trata de agua de consumo sino de un fluido de trabajo que contiene 60% de agua y 40% de glicol, de modo que evita paradas en el sistema y posibles averías por congelación, al mismo tiempo que evita la formación de cal y la corrosión.

Tanto el circuito primario, captadores-intercambiador de placas; como el secundario, intercambiador de placas-acumulador de consumo; disponen cada uno de una bomba que permite la puesta en funcionamiento o no de los mimos. Este sistema ON-OFF se basa en la diferencia de temperatura existente entre dos sondas, una colocada a la salida de los captadores solares, y otra en la parte inferior del acumulador. Cuando esta diferencia alcanza 5-7°, las bombas se ponen en funcionamiento; mientras que cuando disminuye a 2-3° pasan a desconectarse.

Se dispone también, como se indica en la memoria de abastecimiento de agua, un circuito de recirculación o retorno del ACS para evitar pérdidas de energía y agilizar el servicio en los puntos de consumo. Este retorno se realiza al acumulador del sistema de apoyo para evitar disminuir el rendimiento, ya que la temperatura del agua en el acumulador solar puede ser mayor que la del agua de recirculación.

La ubicación de los captadores está condicionada por el diseño arquitectónico y la integración y respeto que se muestra a este. De tal modo, como ya se ha mencionado en numerosas ocasiones, no se contempla la colocación de estos dispositivos en las cubiertas del nuevo espacio por su gran representatividad y visibilidad (son la verdadera fachada del proyecto), y se ubican así en la cubierta del edificio existente. Se sabe que la orientación óptima es la sur, orientación a la que no responde ninguna de las aguas de la cubierta de este edificio; no obstante, se admite una variación en la inclinación de ±50° con respecto al sur geográfico ya que estas desviaciones no suponen disminuciones superiores al 5% de la irradiación global anual. El edificio posee una de las aguas de su cubierta en una orientación suroeste, con una desviación de 54° con respecto del sur geográfico, por lo que se estima la zona apropiada para la disposición de los paneles solares. En la zona que posee esta orientación se descarta la que se ubica a la izquierda de la intersección con el otro brazo del mismo edificio, por arrojar este sombras sobre la misma. La inclinación de los paneles responde a la que se considera óptima para una demanda preferente en invierno, que equivale al valor de la latitud geográfica +10°; para el caso de Zaragoza 41+10=51° sobre la horizontal. La cubierta del edificio existente es una cubierta inclinada a dos aguas pero su inclinación es de 24°, por lo que es necesaria una subestructura anclada a cubierta para lograr la inclinación óptima.

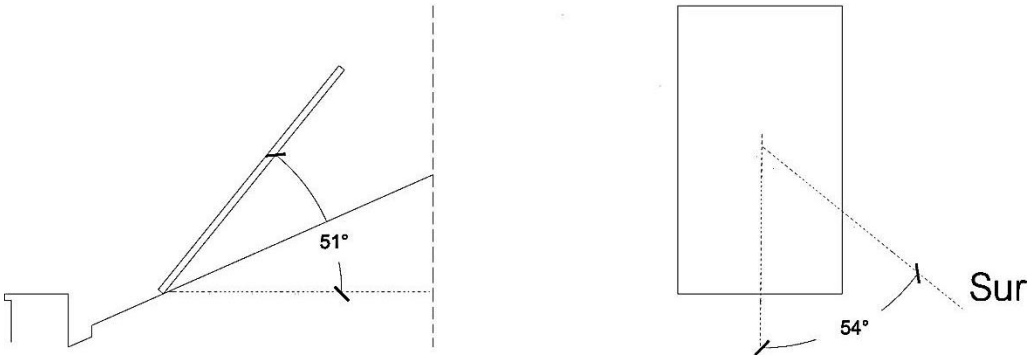


Ilustración II_ Orientación e inclinación de los colectores solares. α= 54° y β= 51°

Se estudia la ubicación óptima a través del programa ECOTEC, para ver el soleamiento sobre los paneles en la superficie de tejado del edificio existente indicada. En este programa se introduce la geometría básica del edificio y se sitúan los 5 paneles con los datos ya enunciados, obteniendo los siguientes resultados para la ubicación óptima encontrada. Se consideran como valores representativos los correspondientes a los dos solsticios.

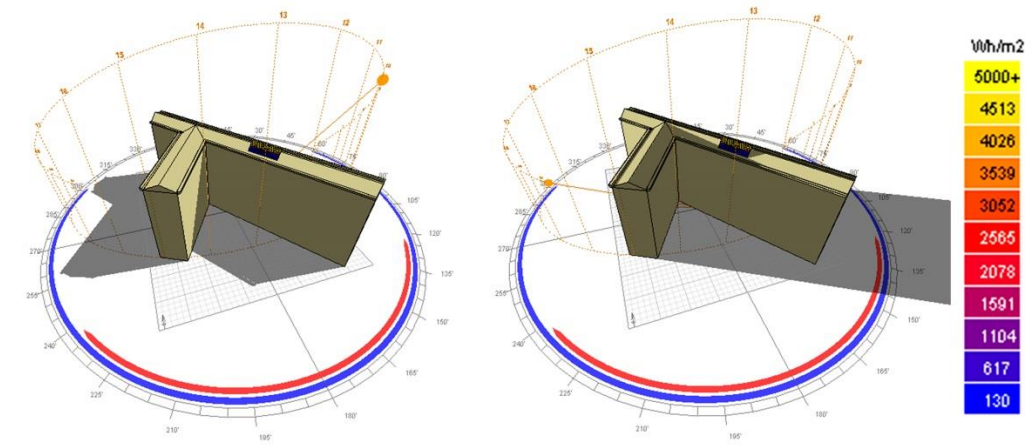


Ilustración III_ Solsticio de verano, 21 de junio. 09:34h y 20:20h respectivamente.

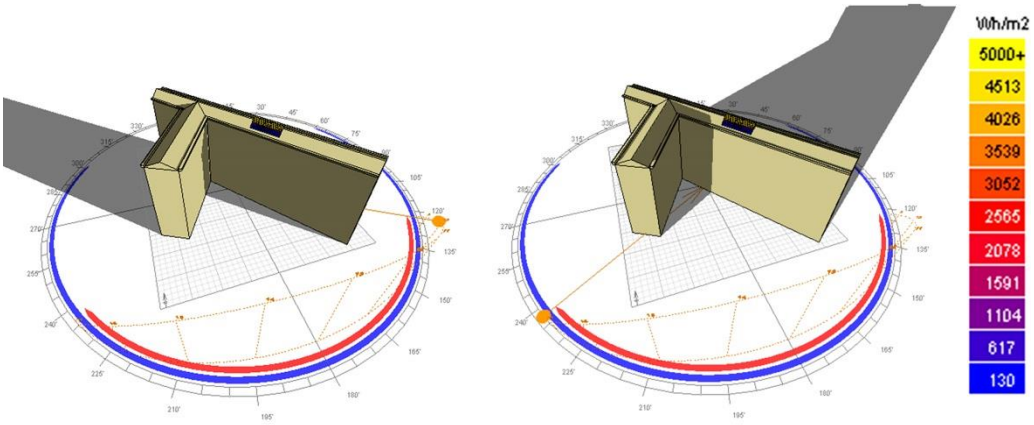


Ilustración IVII_ Solsticio de invierno, 21 de diciembre. 09:46h y 17:26h respectivamente.

T

Tal como se puede ver en las imágenes la incidencia solar es la máxima en toda la mitad superior de los paneles en los intervalos de día marcados, que se corresponden, a excepción de las primeras horas del día en las que esta zona de la cubierta no recibe la influencia del sol, con las horas de sol diarias. Sólo en verano y a final del día, la mitad inferior de los paneles recibe la sombra arrojada del tejado del otro brazo del edificio. No obstante, dado que en verano la demanda de ACS es inferior y también son más las horas de exposición no preocupa este dato, sino que favorece para evitar sobrecalentamientos. Así pues, la mitad superior de los paneles recibe una radiación solar de 5000Wh/m^2, mientras que en la mitad inferior se distingue una intermedia que recibe 1591wh/m^2 y una última con 1104Wh/m^2. Se sabe por la Tabla 4.4 del documento básico que la radiación solar global media diaria anual (H) para Zaragoza es 4.6kWh/m^2 ≤ H < 5.0kWh/m^2, dato que comprueba que, al menos, la mitad de la superficie de los paneles recibe toda esa intensidad.

Pérdidas por orientación e inclinación

Según el documento básico la pérdida límite para esta situación considerando la integración arquitectónica de los captadores puede suponer hasta el 40%. Se calculan las pérdidas de los captadores del proyecto, con los datos ya conocidos de α y β, según la siguiente imagen.

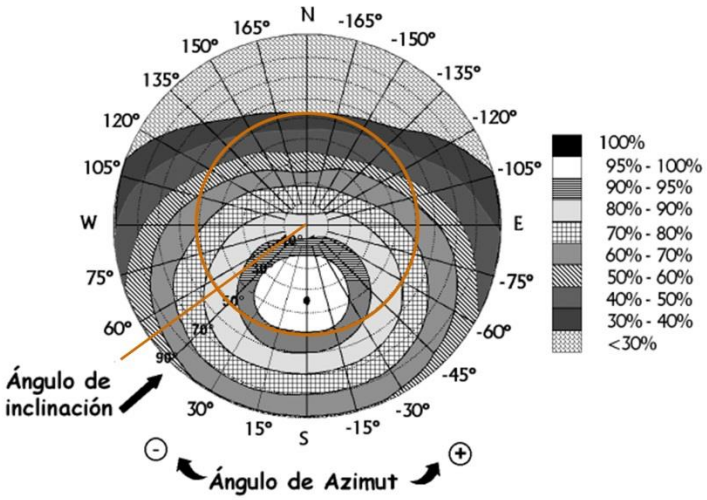


Ilustración IV_ Diagrama de pérdidas por sombras para latitud 41°, α 54° y β 51°

Las pérdidas de radiación solar debidas a orientación e inclinación suponen de un 10-20%, porcentaje inferior al 40% que establece el Código Técnico como límite.

Pérdidas por sombras

Según el documento básico la pérdida límite para esta situación considerando la integración arquitectónica de los captadores puede suponer hasta el 20%. Se calculan las pérdidas debidas a este motivo dibujando el correspondiente perfil de obstáculos que proyecta la cumbrera del otro brazo del edificio sobre el diagrama de la trayectoria del Sol para una latitud de 41° y realizando los cálculos pertinentes según los datos de la Tabla 5F del anexo, por tener los valores más próximos (α 60° y β 35°).

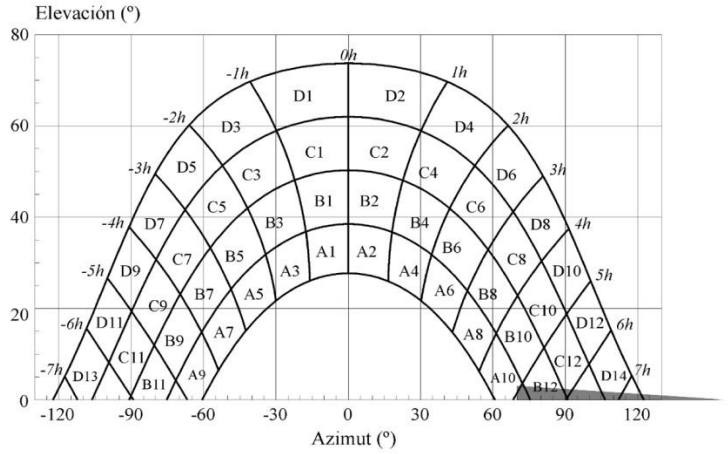


Ilustración V_ Perfil de obstáculos

Perdidas por sombras según perfil de obstáculos y tabla 5F

Zona	porcentaje sombreado	valor tabla 5F	% pérdida
A10	01.05%	0.23	0.242%
B12	36.90%	0.09	3.321%
C12	01.47%	0.52	0.762%
D14	07.73%	0.55	4.253%
			8.578%

Las pérdidas de radiación solar por sombras suponen menos de un 9%, porcentaje inferior al 20% admitido.

Tampoco se supera el porcentaje global de ambos casos que equivale a un 19-29%, inferior al 50% admitido.

4.5. Dimensionado

Instalación

Según el dato obtenido para la contribución solar mínima anual exigida en Zaragoza, 70%, y obteniendo la demanda de la Tabla 4.1 de este documento se obtiene:

Demanda a 60°

Criterio de demanda	Litros/día·unidad	unidades	Demanda (litros)
Residencia	41/persona	12	82
Oficinas	2/persona	4	8
Talleres	21/persona	6	126
Vestuarios	21/persona	1	21
Espacio público (1)	12/lavabo	8	96
			333 l/día

(1) Se contabiliza aproximadamente el ACS que pueden demandar los aseos públicos del espacio de museo. La estimación se basa en el número de tomas y en que estas poseen un sistema de ahorro automático con hidromezclador, por lo que el consumo de este agua es realmente limitado.

70% de 333 = 165.9 l/día se deben aportar de media con la instalación solar.

Depósito de acumulación solar

Se calcula para esta demanda la necesidad de 5 captadores solares ROTH Heliostar 252 S4 Steck, que suponen una superficie de captación de 11.46m^2, junto con un volumen de acumulación de 600l. Con estos datos se comprueba el requisito impuestos por el Código Técnico,

$50 < V/A < 180 \rightarrow 50 < 600/11.46 < 180 \rightarrow 50 < 52.35 < 180$.

Además, se introducen los datos en el software del IDAE, CHEQ4, para comprobar que no se supera el 110% de la demanda en ningún mes ni se alcanza el 100% en tres meses diferentes, respondiendo a las exigencias que impone el código para evitar el sobrecalentamiento del sistema.

Se dimensiona así un depósito de 2m de altura y 0.3m de radio. El sistema de apoyo contará con un depósito un poco mayor, de 0.4m, lo que supone una capacidad de 1000l.

5. DB-HE 5 | Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

5.1. Objeto

Se establecen las reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía.

5.2. Ámbito y aplicación

No es de aplicación en el proyecto. La Tabla 1.1 de este documento sólo contempla la obligatoriedad de incorporar sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos para el uso administrativo si se superan los 4000 m^2 construidos, y para el residencial público si se superan las 100 plazas. El resto de usos no están contemplados.