Rehabilitación arquitectónica y adecuación museística del "Salón de Reinos"

Architectural rehabilitation and museum adaptation of the "Salón de Reinos"

Hugo Corres Peiretti[a], Fernando Pinedo Bello[b]

[a] Dr. Ingeniero de Caminos Canales y Puertos. FHECOR Ingenieros Consultores. hcp@fhecor.es

[b] Ingeniero de Caminos Canales y Puertos. FHECOR Ingenieros Consultores. Jefe de Proyecto. fpb@fhecor.es

RESUMEN

El "Salón de Reinos" pertenece al antiguo Palacio del Buen Retiro de Madrid inaugurado en 1638 que junto al "Casón del Buen Retiro" ha llegado hasta nuestros días. Las actuaciones encaminadas a convertir el edificio en una sala expositiva del Museo del Prado consisten en demoler la nave añadida al edifico original y crear un atrio de entrada, reforzar o sustituir los forjados para dotarles de la sobrecarga de uso requerida por el museo; crear una nueva cubierta diáfana que bajo ella aporte al edificio una gran sala expositiva, disponer una nueva balconada en planta segunda y primera que sin respetar la materialidad inicial muestre la imagen inicial del palacio.

ABSTRACT

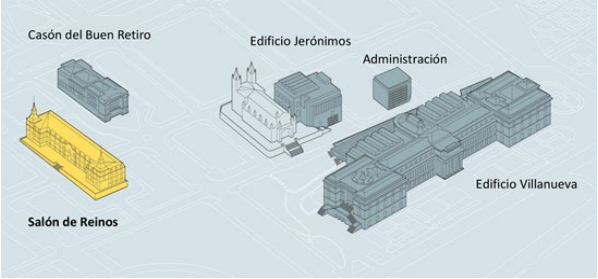
The "Salón de Reinos" belongs to the former Palace of Buen Retiro in Madrid, inaugurated in 1638, which together with the "Casón del Buen Retiro" has come to this day. The actions aimed at converting the building into an exhibition hall of the Prado Museum consist of demolish the area added to the original building and create an atrium, reinforce or replace the structural floor to provide them with the overload of use required by the museum; create a new diaphanous roof that under it contributes to the building a large exhibition hall, arrange a new balcony on the second and first floor that without respecting the initial materiality shows the initial image of the palace.

PALABRAS CLAVE: rehabilitación, museo, Foster + Partners, Rubio Arquitectura
KEYWORDS: rehabilitation, museum, Foster + Partners, Rubio Arquitectura

1. Descripción general

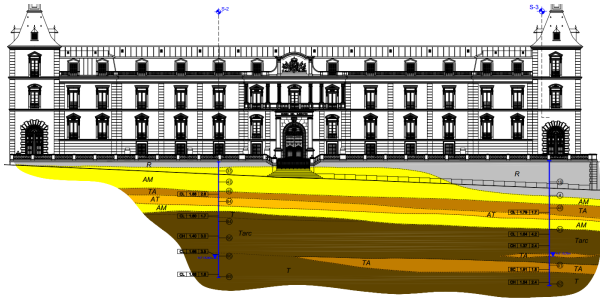
El Salón de Reinos, anteriormente conocido como Museo del Ejército, se ubica en el ala norte del antiguo *Palacio Real del Buen Retiro,* espacio construido por órdenes del rey Felipe IV, para su descanso y entretenimiento. El Salón de Reinos estaba destinado a la celebración de ceremonias y fiestas a la vez que servir como marco de desarrollo y exposición de las diferentes artes. La construcción de la estancia se decidió en 1629 y se inauguró en 1635.

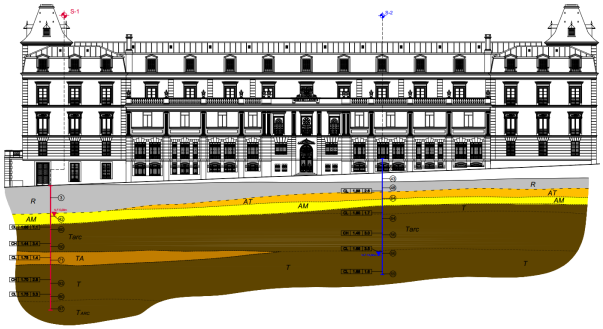
El edificio tiene una altura de 4 pisos, con un semisótano en la planta baja, un primer piso de doble altura, y el último piso desde el que se puede acceder a las dos torres situadas cada una en los extremos de la planta del edificio.



2. Caracterización de la cimentación

Para la redacción del proyecto se utilizó el informe geotécnico aportado por el museo, en el que se realizaron 3 sondeos a rotación con extracción de testigo continuo. La longitud total de perforación fue de unos 60 m y se realizaron un total de 23 SPT, con 15 testigos parafinados. Además de los correspondientes ensayos de laboratorio (densidad, humedad, granulométrico, análisis químico, límites de Atterberg, clasificación del suelo y resistencia a compresión simple), se realizó un estudio Geofísico con dos perfiles de tomografía eléctrica 3D y tres de georadar.





Según lo anterior, en parte del edificio los rellenos son de 1,0 m bajo la solera, excepto en la zona Oeste dónde la profundidad es mayor.

Tras la campaña de catas realizadas se observa que los espesores de rellenos se corresponden con los perfiles geotecnicos facilitados y la profundidad de la cimentación se acomoda a estos rellenos. Es decir en general la cimentación es poco profunda excepto en la zona oeste dónde existe un paquete de rellenos mayor.

El nivel freático se ha detectado a una profundidad muy por debajo de la cota futura del sótano. Es posible que existan niveles colgados de agua cuyo origen estaría en la diferente permeabilidad entre sustratos (tosco y arena de miga), por ejemplo es posible que en épocas lluviosas circule algo de agua por encima del tosco. Las catas realizadas muestran que el terreno está muy seco no detectándose niveles colgados de agua.

Los muros de ladrillo se han apoyado sobre un hormigón ciclópeo de calicanto de la época, excepto el muro sur central que se ha

ejecutado en una época más recientemente y dónde el ladrillo se apoya directamente sobre la arena de miga. De forma generalizada, las catas muestran un buen estado de conservación del hormigón ciclópeo y del ladrillo enterrado, algo esperable al estar protegido de la intemperie por las propias tierras.

3. Caracterización de la estructura

La nave central primigenia en planta baja es diáfana completamente, en cambio en planta primera se divide en tres partes bien diferenciadas con doble altura, sala de armas, Salón de Reinos y Sala de la Reina. La nave central destinada a salas de exposiciones cuenta con tres plantas (baja, primera y tercera) y la cubierta.

La nave anexa central de época más reciente se configura con salas más pequeñas compartimentadas y cuenta con tres plantas (semisótano, baja y primera) y la cubierta.

En las naves laterales aparecen cuatro niveles de forjado (baja, primera, segunda, y tercera) y la cubierta. En la nave lateral oeste aparece además un semisótano. En estos cuerpos se encuentran las escaleras.

El sistema estructural del edificio en planta consiste en muros de carga de gran espesor de ladrillo sin pies derechos de madera. La continuidad de éstos se ve interrumpida puntualmente por las ventanas.

A pesar de que las vigas metálicas datan de principios del siglo XX, el estado de conservación de las viguetas metálicas es bastante bueno, presentan manchas de óxido pero no presentan corrosiones dado que han estado en un ambiente interior protegido dónde no existen cocinas o baños, pudiendo existir algún problema únicamente en la zona dónde se encuentren las bajantes.

3.1 Muros de fábrica de ladrillo

Se trata de una fábrica que varía aproximadamente entre los 1,70 y 0,70 m de ancho. La fábrica, según se ha deducido durante la inspección visual, está constituida, en la parte más uniforme, por ladrillo cocido macizo, con carga de arena ("desengrasante"). La altura de las piezas de ladrillo puede establecerse en 5 cm y la altura de los tendeles (juntas horizontales) en unos 12 mm. El mortero parece de cal, con buen aspecto en general.

Dadas las dimensiones de los muros de fábrica podría pensarse que se han resuelto con dos paños de ladrillo dispuestos en el perímetro exterior y un relleno de peor calidad en el núcleo interior. Según los taladros realizados en la fábrica, el espesor de muro se configura completamente con ladrillo, no existiendo un relleno entre paños de ladrillo.

El aspecto de la fábrica de ladrillo es bueno, no existen fisuras a resaltar y únicamente aparecen fisuras superficiales en el revestimiento exterior de mortero. En la planta superior aparecen humedades cuyo origen se encuentra en los deterioros en la impermeabilización de la cubierta y en bajantes dañadas.

3.2 Forjado de primera planta

De las catas realizadas sobre el forjado de planta 1ª se desprende que los baldosines de terrazo sobre mortero de la nave central (zona más antigua) apoyan sobre un forjado unidireccional de vigas metálicas IPN260 o IPN320 de intereje 75 cm.

En las naves laterales, el forjado unidireccional está forjado por vigas metálicas IPN160 con intereje de 70 o 75 cm e IPN200 cada 75 cm.

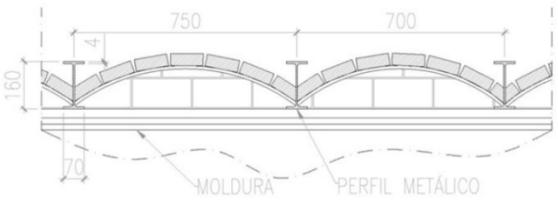


Figura 5. Solución típica forjado.

3.3 Forjado de segunda planta

En la nave central no existe forjado al ser de doble altura. En las naves laterales, las catas realizadas, muestran una gran variabilidad de tipos de vigas. El forjado unidireccional tiene un intereje entre 70 y 75 cm y se ha resuelto con vigas IPN160, IPN200 e IPN240. Las vigas metálicas apoyan directamente sobre el muro de ladrillo, tal como se indica que la siguiente imagen.

Figura 6. Apoyo viga metálica en muro de ladrillo.

3.4 Forjado de tercera planta

Las nuevas catas realizadas muestran el forjado unidireccional sobre el Salón de Reinos y de armas está formado por vigas de madera de sección 38x24 cm y entre ellas unas viguetas metálicas IPN240 de refuerzo con intereje variable, entre 70 y 90 cm. Las vigas de madera y metálicas apoyan en un durmiente horizontal de madera.

Figura 7. Apoyo viga metálica sobre durmiente de madera.

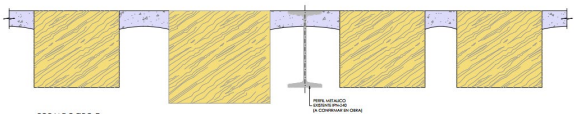


Figura 8. Forjado sobre Salón de Reinos y de armas.

El forjado unidireccional sobre el Salón de la Reina está resuelto por vigas metálicas IPN300 con intereje de aproximadamente 75 cm. En este caso no hay presencia de vigas de madera.

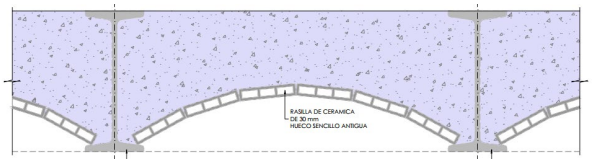


Figura 9. Forjado sobre sala de la Reina.

En las naves laterales el forjado se ha resuelto con vigas metálicas IPN160, IPN200 e IPN240.

3.5 Cubierta

La estructura de cubierta a dos aguas en nave central está resuelta por celosías metálicas separadas cada 3 m.

En la siguiente sección se muestra la configuración de las celosías, se usan perfiles en doble T para los cordones principales, perfiles compuestos en L para las diagonales comprimidas y barras macizas circulares en las diagonales traccionadas.

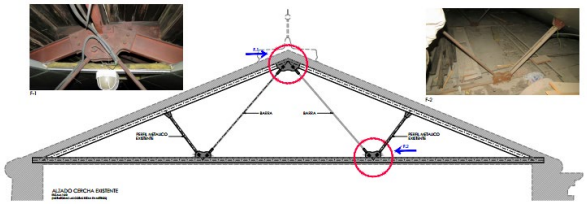


Figura 10. Cerchas en la nave central.

4. Descripción de las actuaciones

4.1 Nueva cubierta

La cubierta es un diagrid en planta, dónde se han añadido unos perfiles en la dirección longitudinal para albergar la iluminación.

Se pensó en desdoblar los perfiles en dos para albergar entre ellos la iluminación. Tras consultar con diferentes talleres se desestima la opción de dividir el perfil en dos, dado económicamente es más desfavorable.

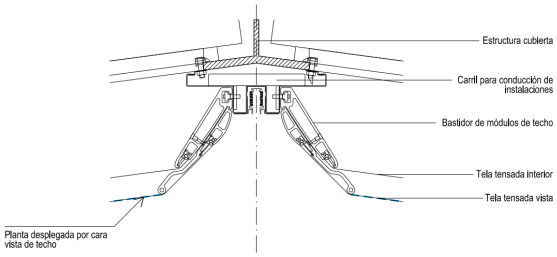


Figura 12. Sección adoptada. El carril de iluminación irá bajo la el ala del perfil, no embebido.

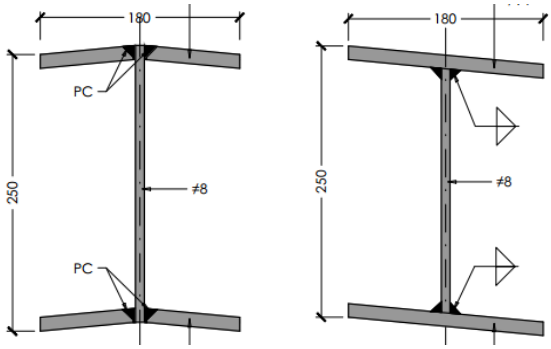


Figura 13. Secciones de los largueros.

Los perfiles que configuran el diagrid son HEA-300. En los nudos interiores intersectan 6 perfiles, por lo que para facilitar la unión las almas se soldarán a una barra maciza y las alas al configurar un plano siempre se podrán soldar a tope.

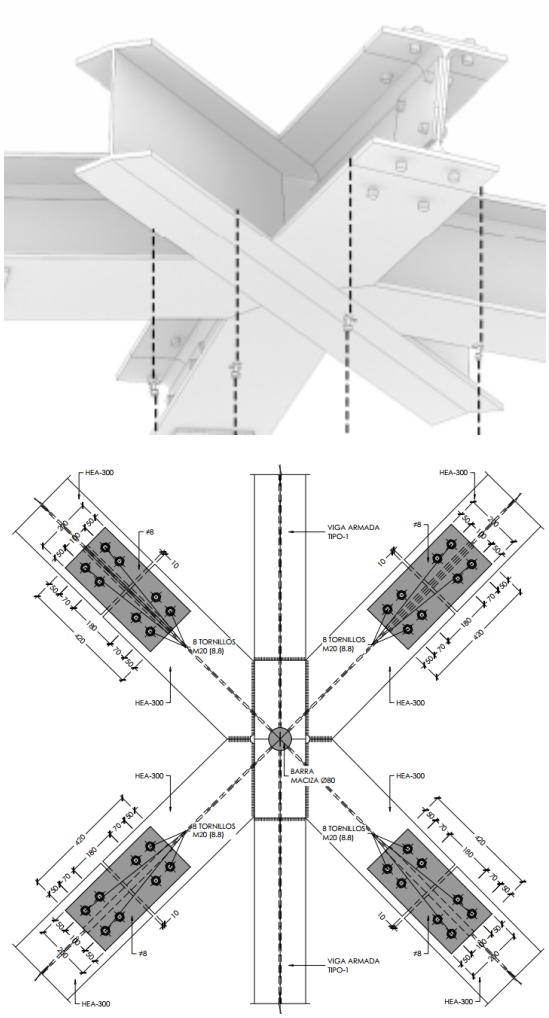
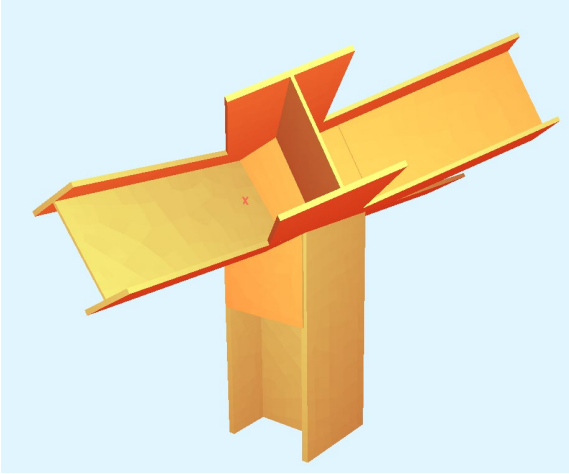


Figura 14. Nudo interior.

El pilar se empotra en la cubierta y se apoya en el muro de fábrica o en el pilar prefabricado.



La solución adoptada consiste en resolver el forjado con una losa maciza de espesor total 26 cm, compuesta por una prelosa de 8 cm y un espesor de hormigón in situ de 18 cm. El diagrid inferior no será estructural sino que se resolverá con unas vigas de bronce en forma de cajón colgadas de la losa maciza. Las vigas de bronce no llegarán hasta el muro sino que mueren en la intersección de unas con otras.

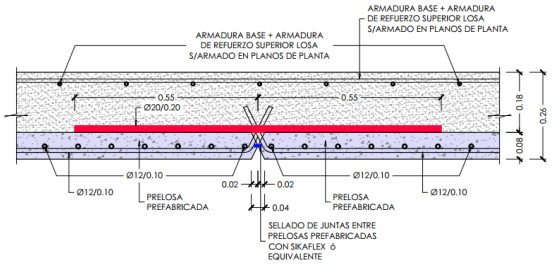


Figura 17. Detalle junta de prelosas.

Por cuestiones de durabilidad la solución adoptada consistiría en hacer el pilar prefabricado de hormigón y forrarlo con bronce. La sección del pilar de hormigón es romboidal y varia linealmente con la altura, siendo de mayor tamaño en el arranque y de menor en coronación. En las siguientes imágenes se muestra la sección en arranque y en coronación.

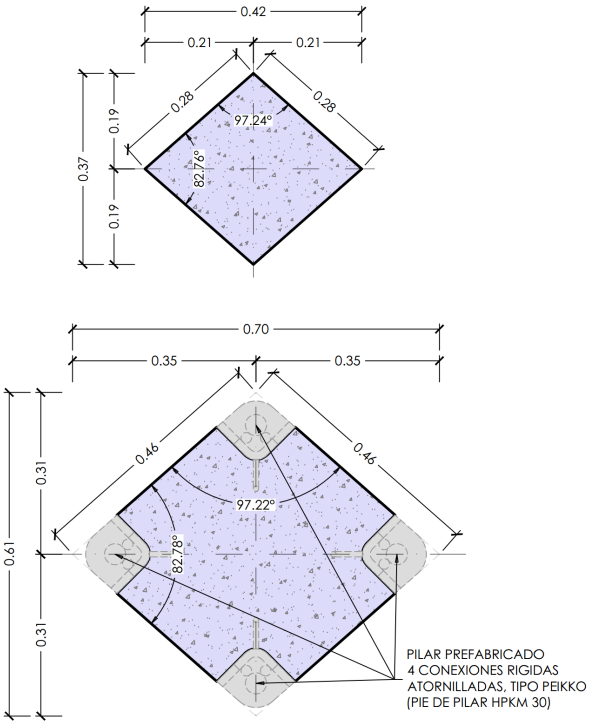
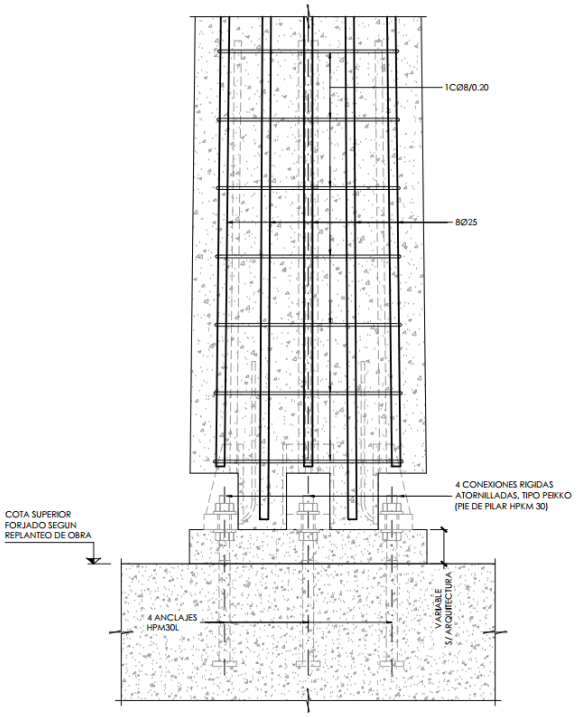


Figura 18. Sección pilares prefabricados.

El pilar prefabricado se conectará al machón in situ con barras roscadas según el siguiente detalle:



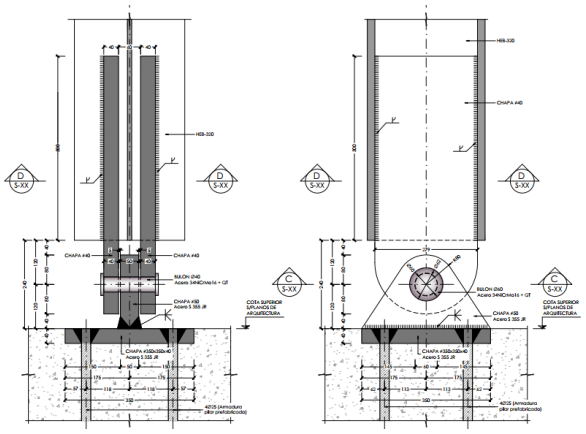
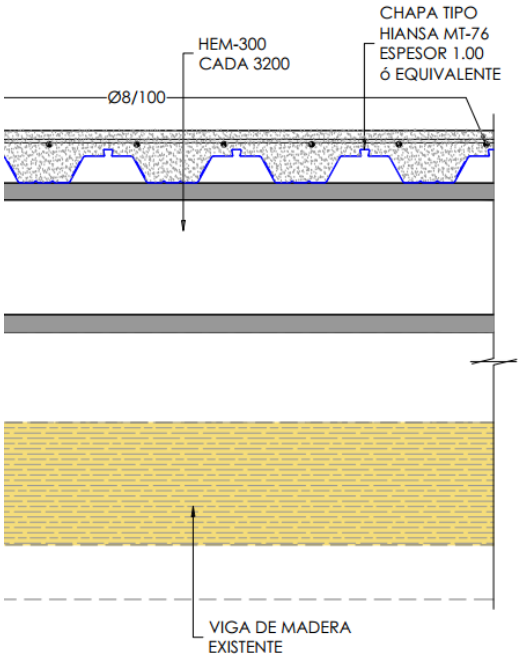


Figura 20. Arranque pilares metálicos sobre pilares prefabricados.

Se opta por un forjado de chapa colaborante sobre nuevas vigas metálicas para que el acabado cumpla los requerimientos de calidad exigidos en un uso museístico. Para poder inspeccionar las vigas de madera se dejarán unos huecos dispuestos en puntos estratégicos desde dónde se pueda testar el estado de conservación de las vigas de madera y detectar cualquier tipo de ataque a la madera existente.



El forjado de chapa colaborante se resuelve con una chapa de espesor 1,0 mm tipo HIANSA MT-76 o similar con un canto total de 12 cm. La elección de las vigas metálicas ha

venido condicionada por las vibraciones, resultando perfiles HEM300 con calidad S275.

Al igual que en planta primera y segunda, en los extremos del edificio (fuera de la nave central) se dispone un forjado mixto configurado por vigas metálicas bajo un forjado de chapa colaborante.

4.4 Balconada

Se ha optado por la solución con jabalcones dado que se reducía el canto de la sección y se facilitaba el paso del conducto de instalaciones. El aspecto estructural más delicado es el anclaje de la balconada a los muros existentes por lo que es necesario realizar ensayos tracción a los anclajes en la fábrica de ladrillo. Dependiendo de la variabilidad de la fábrica se fijará el número de los mismos.

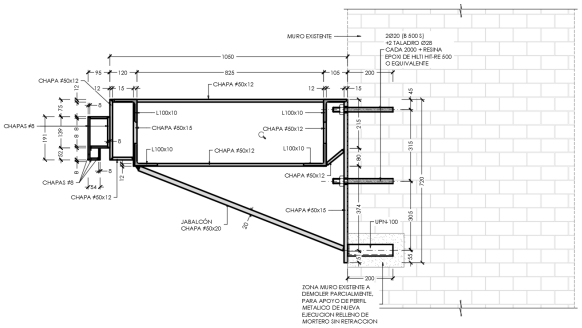


Figura 22. Balconada en zona de muro.

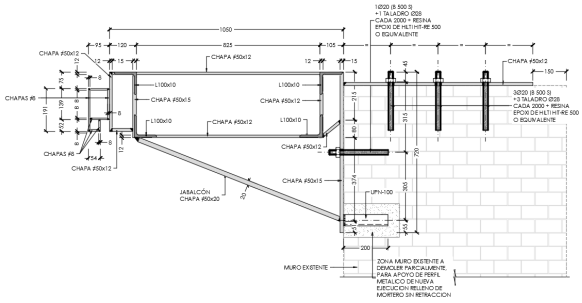


Figura 23. Balconada en zona de ventana.

El forjado no se puede recrecer más de 5 cm por la cara superior, por lo que se opta por la opción de sustituir el forjado existente por uno mixto con nuevas vigas metálicas HEB-300.

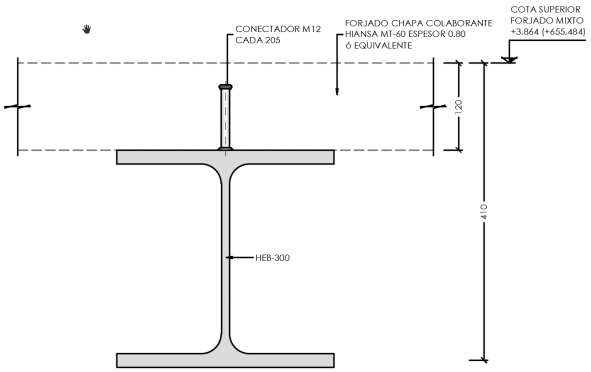


Figura 24. Sección nuevo forjado nave central de planta primera.

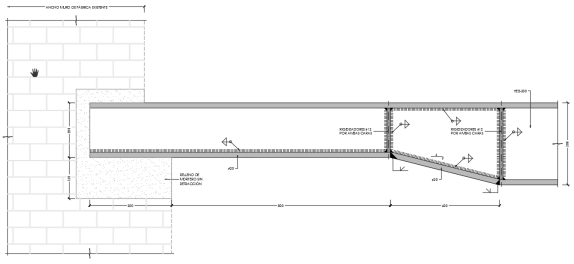


Figura 25. Detalle de apoyo en muro existente.

4.6 Planta de acceso

Los forjados de los extremos del edificio, fuera de la huella de la nave central, se resuelven con una losa maciza de 30cm de canto.

4.7 Recalce de la cimentación para ejecutar un nuevo sótano

Para el recalce de los muros se han analizado diferentes posibilidades:

- Soporte del muro con micropilotes.
- Recalce mediante la técnica del jet grouting.
- Recalce por bataches.

Dado que los muros de cerramiento existentes tienen multitud de cornisas y salientes, la ejecución de la pantalla de pilotes o micropilotes debería estar retranqueada respecto a la vertical del muro y por tanto ser perdería bastante superficie útil o ejecutarlos como provisionales y posteriormente ejecutar una cimentación definitiva, por lo que se desestima esta opción.

Con el recalce por bataches o por la técnica el jet grouting al poder hacerse inyecciones inclinadas no se perdería apenas superficie útil, únicamente se perdería el espacio destinado al muro necesario para el apoyo de planta baja. Se opta por el recalce por bataches para tener un control arqueológico sobre toda la excavación.

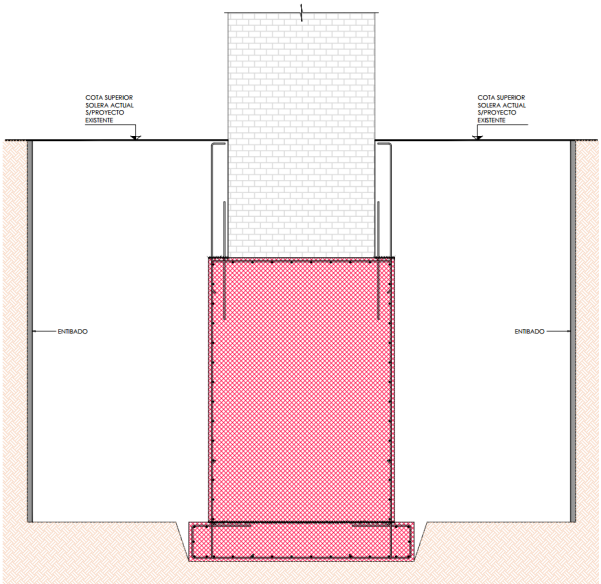


Figura 26. Recalce muros de carga.

5. Conclusiones

La actuación tiene por finalidad mantener los esquemas estructurales isostáticos tan presentes en el edificio, evitando disponer estructuras que soliciten de la estructura existente una forma de trabajar para la que no se diseñó. Así los forjados y cubiertas diseñadas son isostáticos transmitiendo a los muros de carga vertical. Otra premisa ha sido minimizar al máximo el incremento de carga por las nuevas soluciones estructurales.