

**PROYECTO DE OBRAS DE REHABILITACION DE ESTRUCTURAS Y CIMENTACION,  
FACHADAS, CUBIERTAS, ACOMETIDAS Y SANEAMIENTO EN EL EDIFICIO SITUADO  
EN PLAZA DE LAS CORTES, 9. MADRID.**

**CONGRESO DE LOS DIPUTADOS - MADRID 28014.**

**ANEJO I: MEMORIA TECNICA DE ESTRUCTURAS**

## ÍNDICE

1. ANTECEDENTES
2. REVISIÓN DEL INFORME DE INES
  - 2.1. Inspección y toma de datos.
  - 2.2 Cálculos estáticos.
3. ACTUACIONES DE ESTRUCTURA INCLUIDAS EN EL PROYECTO
  - 3.1 Estudios complementarios.
  - 3.2 Descripción de las actuaciones.
4. BASES GENERALES
  - 4.1 Materiales. Normativa aplicada.
  - 4.2 Acciones.
  - 4.3 Resistencia al fuego.

## 1. ANTECEDENTES

Para la elaboración del capítulo referente a la estructura del presente proyecto, se ha dispuesto de la documentación siguiente:

- Levantamiento de los planos de planos de arquitectura del estado actual, que incluye los planos de planta, el alzado desarrollado de la fachada y dos secciones transversales.

- Informe técnico titulado “Estudio de la estructura y materiales del antiguo edificio de grupos parlamentarios del Congreso de los Diputados, plaza de las Cortes nº 9, Madrid”, redactado por la ingeniería INES a petición del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, de fecha 27 de Agosto de 2012, referencia IN-MEH-2012\_05\_23.

En el informe de INES se recogen los planos de estructura de la reforma del edificio realizada en 1983.

La estructura original del edificio consta de forjados de vigueta metálica, con entrevigado formado por tableros abovedados de rasilla, y tablero inferior también de rasilla, y muros de carga de fábrica de ladrillo macizo, tomada con mortero de cal. En la reforma de 1983, se añadió un sótano en parte de la planta, recalzando los muros de carga existentes con fábrica de ladrillo. Se construyeron también nuevos forjados, pilares y vigas metálicas. Los forjados se resolvieron con viguetas metálicas IPN, bovedillas cerámicas, y hormigón de relleno de senos y capa de compresión, esta última armada con mallazo. Se colocaron cuatro pilares nuevos, formados por 2 UPN en cajón. Estos cuatro pilares nacen en el suelo del semisótano, sobre cuatro pilares de hormigón armado de sótano, que con otros dos soportan una losa de hormigón armado in situ, que constituye el suelo del salón de actos.

Dentro de las obras de 1983, se incluyó la colocación de una capa de compresión sobre los forjados existentes, armada con un mallazo.

## 2. REVISIÓN DEL INFORME DE INES

Se ha hecho una revisión del informe de INES, en lo sucesivo “informe”, consistente básicamente en una nueva inspección de la obra, la reapertura de algunas calas y la realización de otras nuevas. Asimismo se hacen algunas consideraciones sobre los cálculos estáticos que figuran en el informe.

Los resultados pueden resumirse como sigue:

### 2.1. INSPECCIÓN Y TOMA DE DATOS

- En la cabeza de dos pilares P4 y P5 de hormigón de sótano, situados bajo la losa de suelo del salón de actos, existen capiteles de 1,10x1,10 m en planta, no recogidos en el informe, con un descuelgue de espesor variable de 0,10 m a 0,24 m. La variación del descuelgue se debe a la inclinación de la losa. Se comprobó la escuadría de estos pilares (0,25x0,25 m). En la fig.1 se recogen gráficamente estos capiteles.

- Se ha precisado el espesor de los muros interiores de carga, que según el informe son de 0,60 m en la planta semisótano, y de 0,30 m en las plantas altas. El espesor es de 0,45 m en planta baja, y de 0,30 m en las siguientes.

- Se han reabierto las calas realizadas en los forjados originales, designadas por FOR-3, FOR-5 y FOR-7 en el informe. Se observó que, como era habitual en la época, el entrevigado consiste en un tablero inferior de rasilla, y otro abovedado, también de rasilla. Los senos entre el abovedado y los perfiles están rellenos con cascotes, hasta el nivel de la cara superior de los perfiles. Sobre éstos, existe una capa de compresión de hormigón, armado con mallazo de redondos corrugados de 5 mm de diámetro separados 0,15 m. El espesor de la capa de compresión es de 5 cm, en las calas FOR-3 y FOR-7, y de 3,5-4 cm en la cala FOR-5. Sobre la capa de compresión está dispuesto un entarimado de madera sobre rastreles en FOR-3 y FOR-5 (2,5cm de espesor de rastreles y 2cm de espesor de tarima), o un pavimento de baldosas de gres de espesor total 8 cm, incluido el relleno y el material de agarre, en la cala FOR-7. Las diferencias con el registro de las calas del informe es que el tablero inferior no es de rasillones (no existían en la época), y la existencia del abovedado de rasilla. Las figuras 2, 3, 4, 5 y 6 recogen las correspondientes secciones de estos forjados.

- Se ha modificado, en los forjados de 1983, la forma de las bovedillas cerámicas que figuran en el informe. En las figuras 7 y 8 se recoge su forma aproximada.

- En el informe se hace constar que en la única cala realizada en un muro interior de semisótano, se había apreciado que no era macizo, sino que constaba de dos hojas, una de un pie y otra de medio pie, con una cámara de aire intermedia. Se hicieron dos taladros pasantes con una broca, en las posiciones aproximadas indicadas en la fig.9, sin que se apreciara la existencia de cámara alguna. Seguramente se trata de una hornacina o hueco tapiado.

- Dado que en la época eran frecuentes los muros de fábrica de ladrillo con entramados de pies derechos y durmientes de madera, se hizo una roza horizontal en planta primera, (fig.10), para comprobar si existían tales entramados. El resultado fue negativo.

- Se ha inspeccionado el nudo de la cercha metálica de la cala CER-1 del informe, en suelo de planta cuarta. Aparte de confirmar el levantamiento de la perfilería, se observó que el espesor de las soldaduras es bastante irregular.

- A pesar de los daños observados, no hay información de la estructura horizontal de los balcones ligeros ni de los cuerpos volados. Por ello, se ha hecho una cala nueva en uno de los balcones ligeros, en planta tercera, para ver su estructura. El resultado se recoge en la fig. 11. Se observa que, como era de esperar, no hay viguetas pasantes del forjado contiguo. Se ha hecho también una cala en el techo de planta primera, en la zona del chaflán, para conocer la disposición de las viguetas del forjado. Esta disposición no figura en el informe. Se incluye en la figura 12.

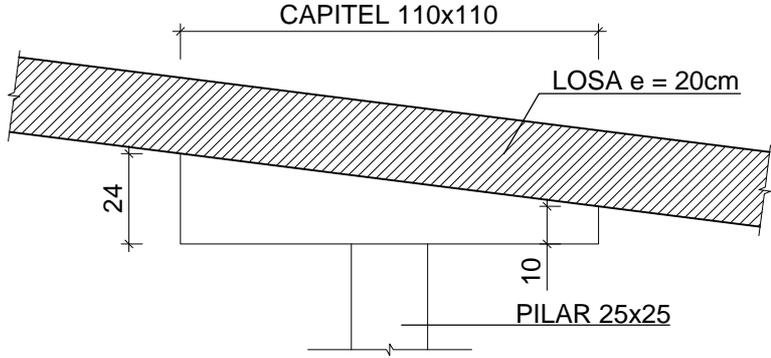


FIG.1. DETALLE DE CAPITEL EN PILARES 4 Y 5 DE LA LOSA DE SUELO DE SALÓN DE ACTOS

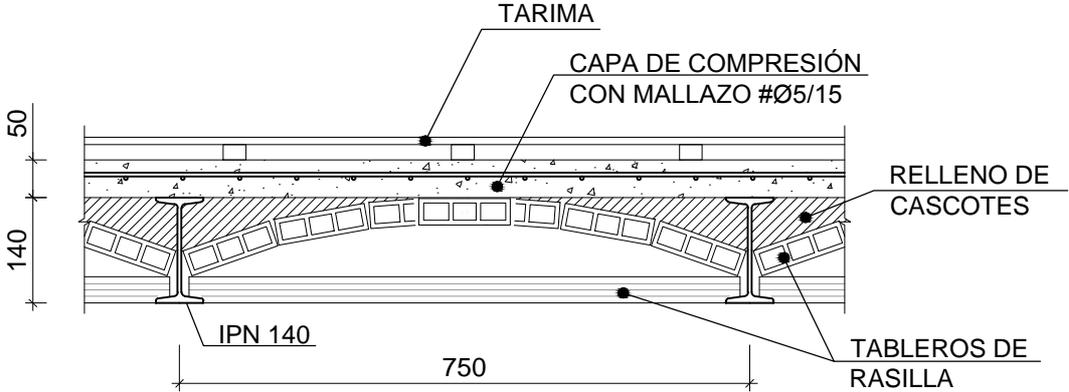


FIG. 2

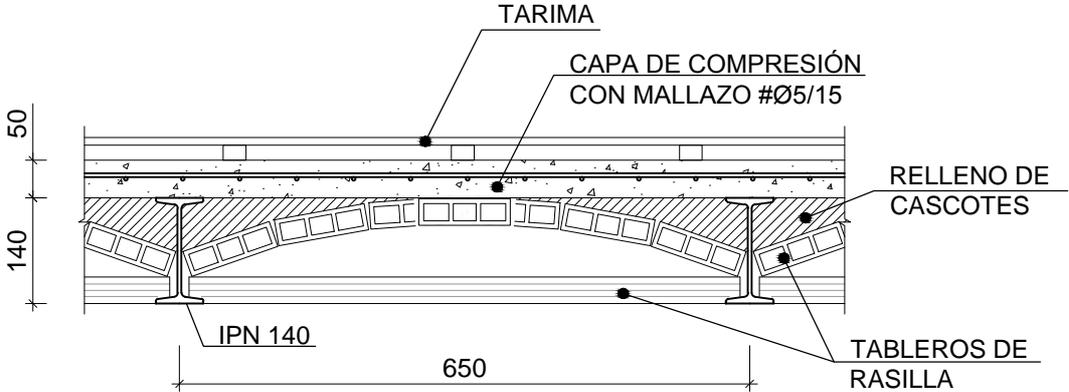


FIG. 3

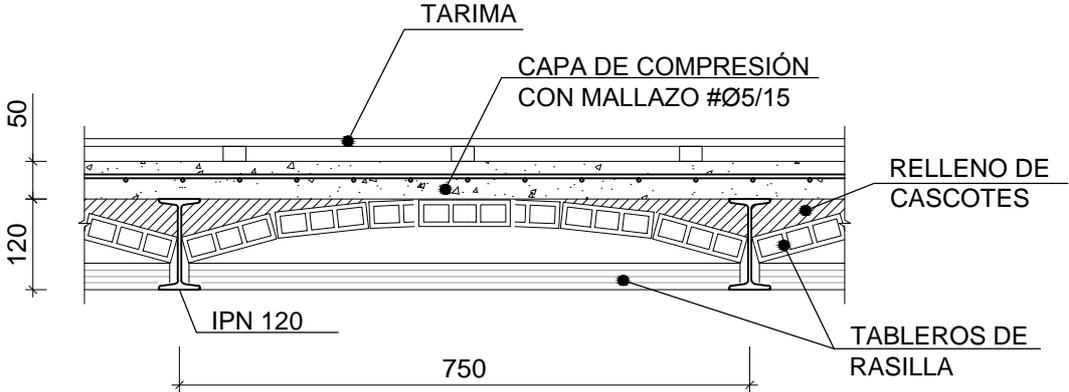
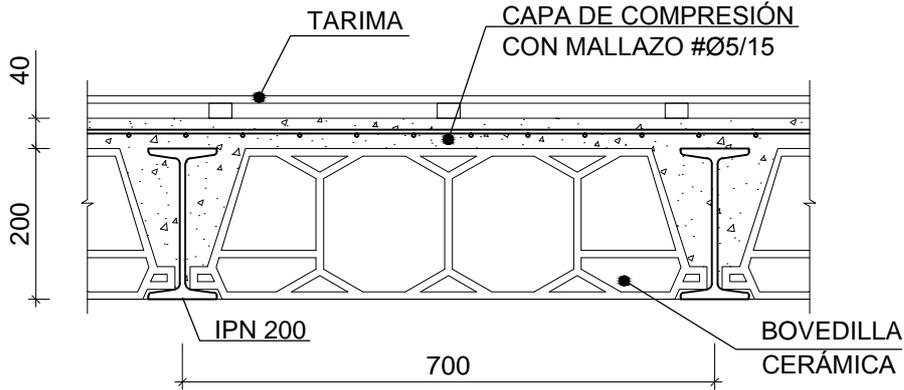
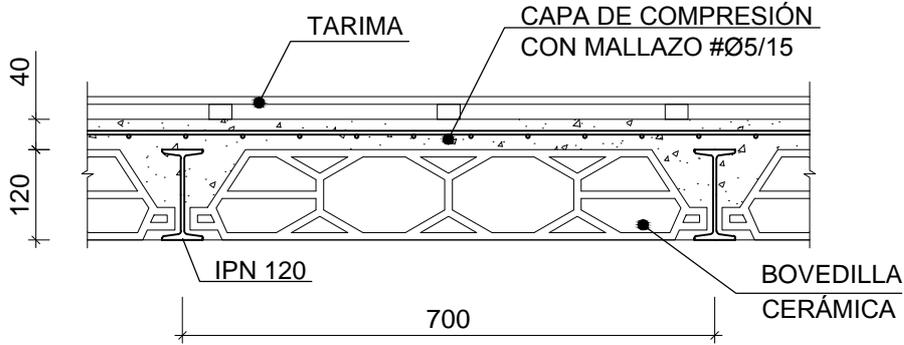
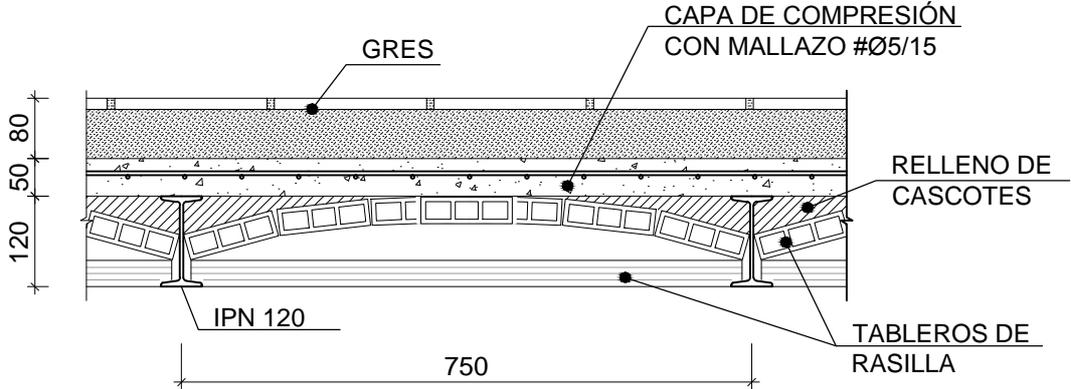
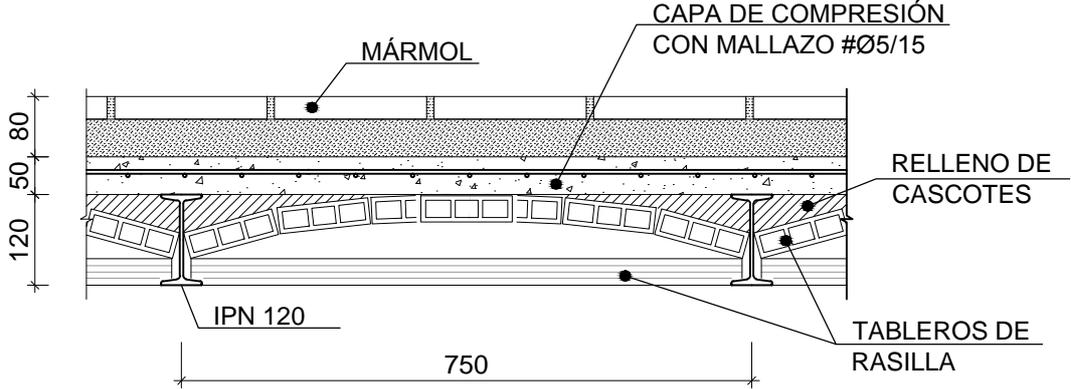


FIG. 4



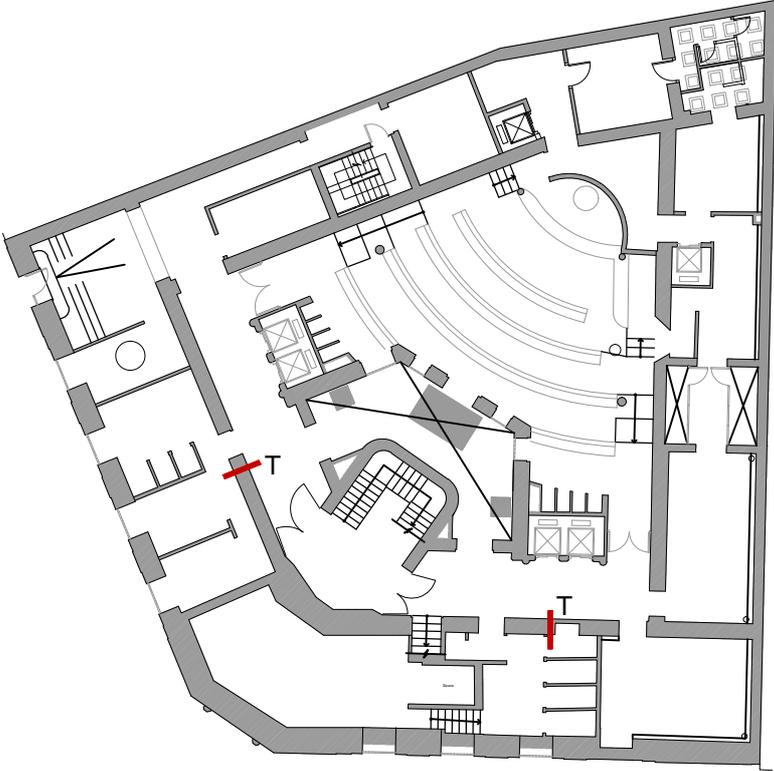


FIG.9. TALADROS PASANTES (T) EN MURO DE CARGA DE SEMISÓTANO

1:300

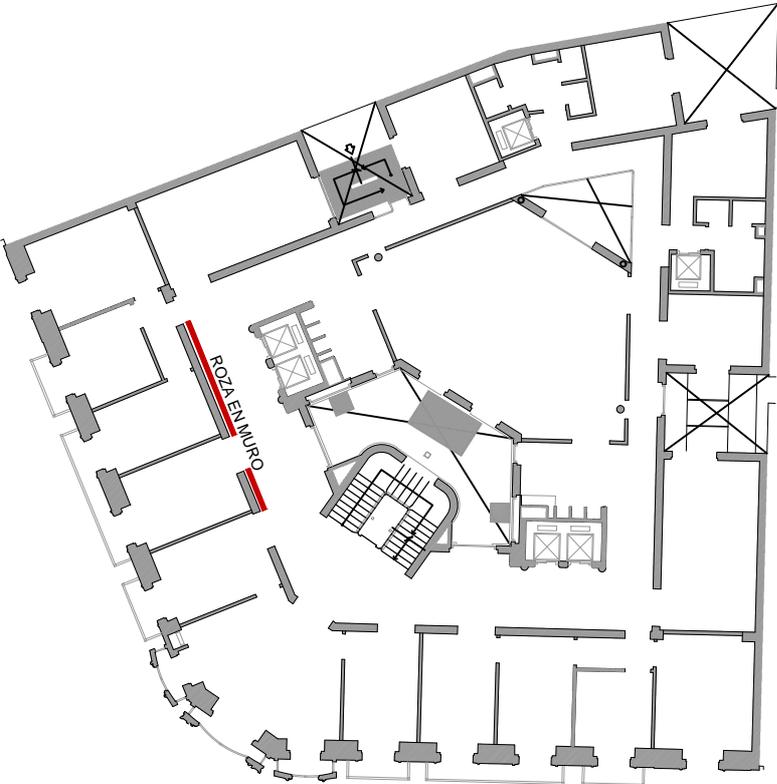


FIG.10. ROZA HORIZONTAL EN MURO DE CARGA DE PLANTA PRIMERA

1:300

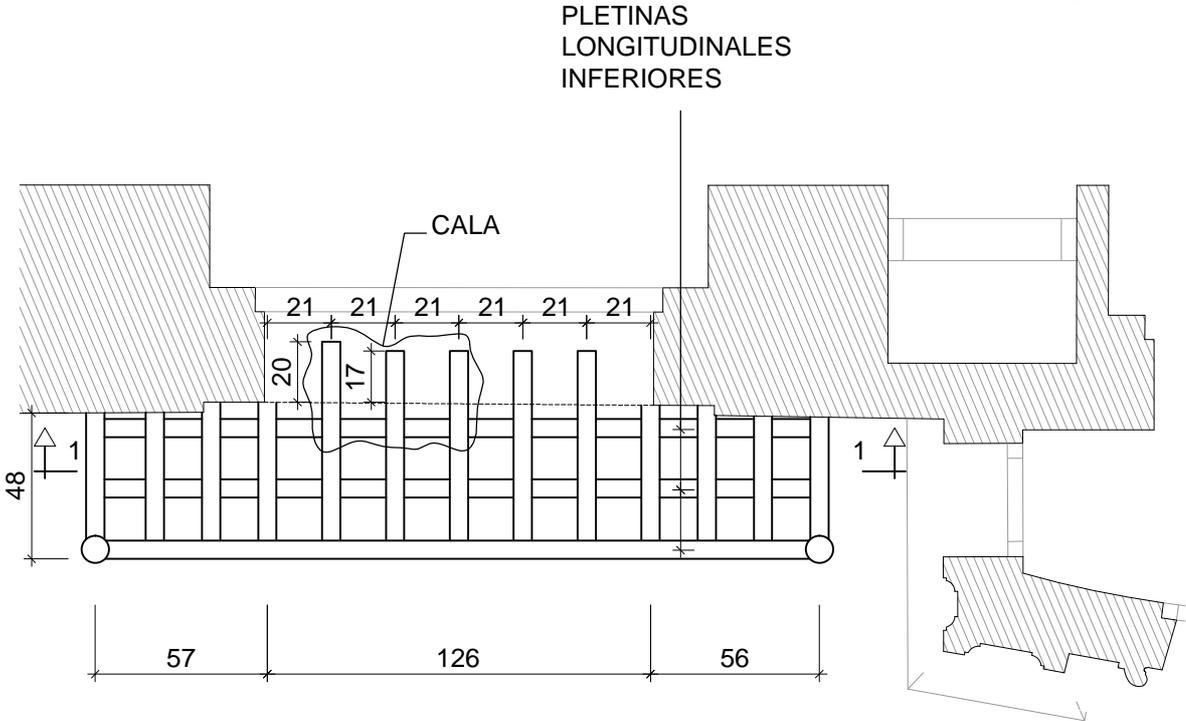
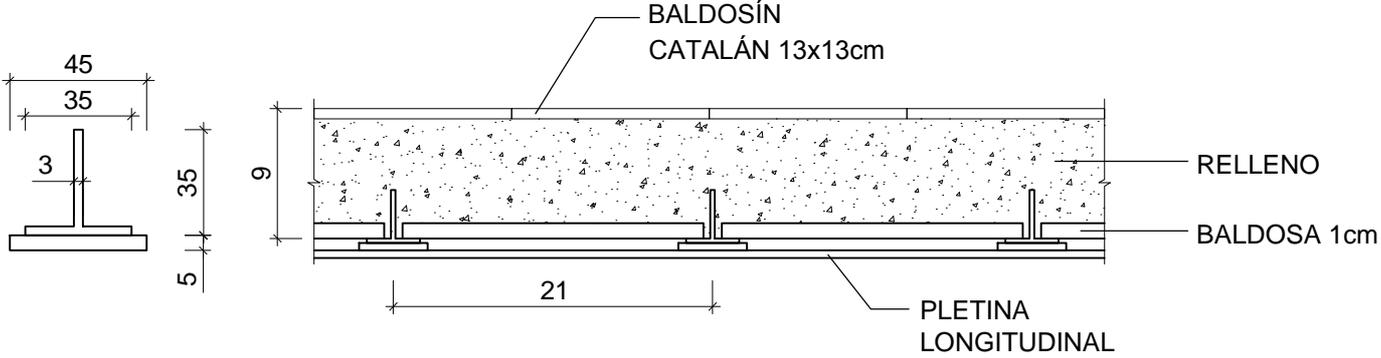


FIG.11. CALA SUPERIOR EN BALCÓN PLANTA TERCERA



SECCIÓN 1-1

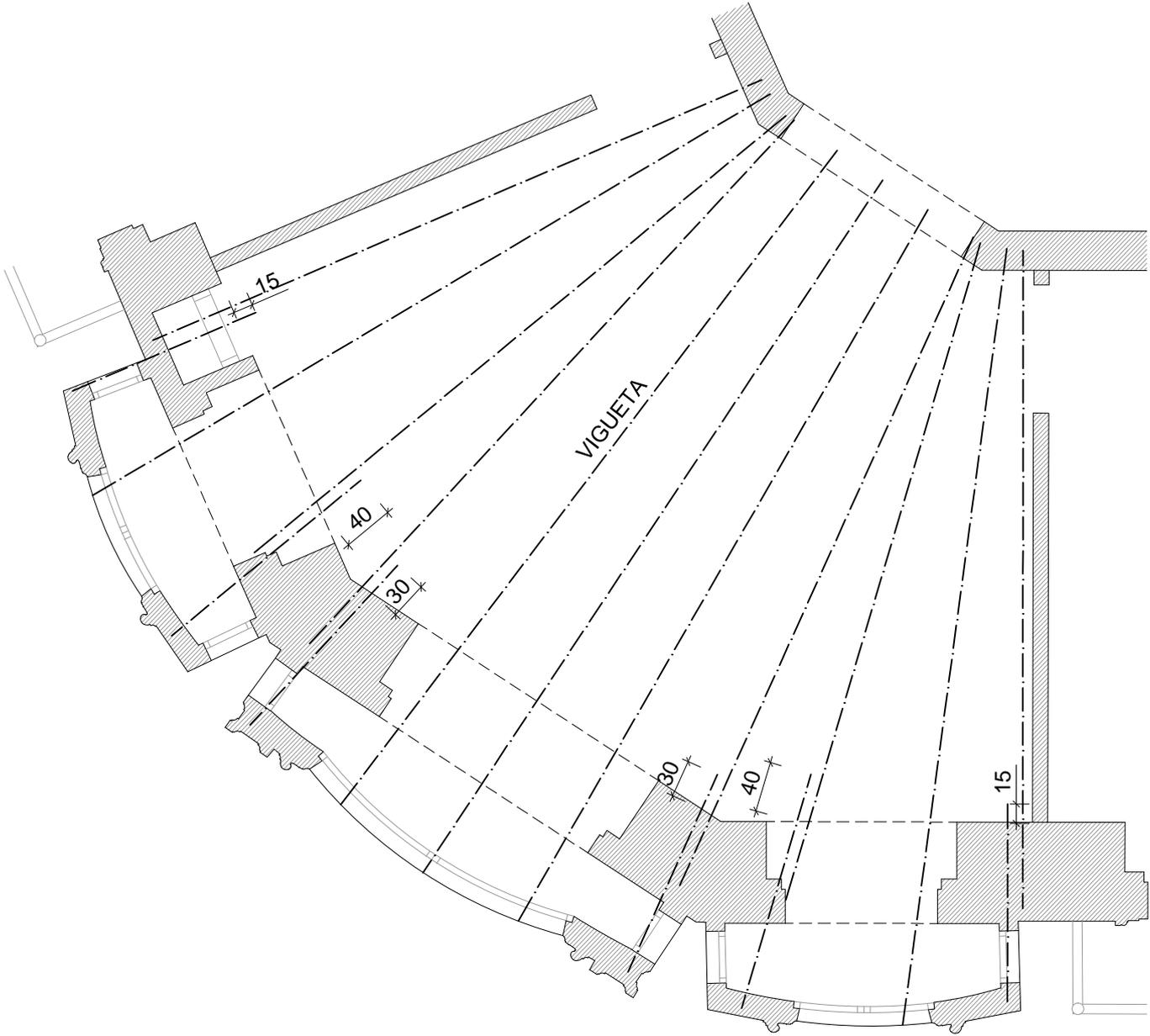


FIG.12. DISTRIBUCIÓN DE VIGUETAS EN CHAFLÁN. TECHO PLANTA PRIMERA

1:50

## **2.2. CÁLCULOS ESTÁTICOS**

### **2.2.1. FORJADOS METÁLICOS ORIGINALES**

Debido a la información obtenida con la reapertura de las calas de los forjados originales, se ha realizado una nueva comprobación de los mismos.

### **2.2.2. ESPEORES DE CAPAS DE COMPRESIÓN**

#### FORJADOS ORIGINALES

En nuestra opinión, el entrevigado de abovedado de rasilla, más la capa de compresión añadida con su mallazo Ø5 cada 15 cm. (no 20 cm., como dice el informe), garantizan un reparto transversal satisfactorio. Como, además, se cumplen las limitaciones de flecha bajo sobrecargas de uso, no se considera necesario la colocación de una nueva capa de compresión. Si se coloca encima de la actual, obligaría a levantar los pavimentos, con las complicaciones inherentes a los cambios de nivel de los pisos acabados, además del incremento de carga. Si se coloca demoliendo la actual, se dañarán con toda seguridad los abovedados de rasilla, con la complicación de su reposición. La colocación de conectores clavados obligaría a espesores no menores de 6-7 cm. En resumen, mejor dejar estos forjados como están. Únicamente se reforzarán aquellos forjados con resistencia insuficiente, lo que se puede hacer por debajo.

#### FORJADOS 1983

Los argumentos para dejarlos como están, salvo incumplimientos resistentes, son análogos a los expuestos en el párrafo anterior.

### **2.2.3. LOSA Y PILARES DEL SALÓN DE ACTOS**

La existencia de los dos capiteles indicados en las inspecciones realizadas, así como la utilización de acero AEH-500N en lugar de AEH-400N, mejorará apreciablemente los resultados. Por otra parte, aunque efectivamente el armado de la losa es heterodoxo, las cuantías totales de armado no parecen tan escasas como indica el informe. Por ello, se ha recalculado la losa con sus pilares, y se han rehecho las comprobaciones, teniendo en cuenta el incremento de la carga directa sobre la propia losa, y también la mayor carga que baja de las plantas superiores, por el cambio a uso de archivos de documentación.

### **2.2.4. CERCHAS Y PÓRTICOS P1-P2 Y P3-P6**

Debido al cambio de uso de los forjados de las plantas baja, segunda, tercera y cuarta, para archivo de documentación, se ha realizado un recálculo de los pórticos en cuestión. Asimismo se han recalculado todas las vigas, tanto existentes como nuevas, con la excepción de las de cubierta.

### **2.2.5. BALCONES LIGEROS Y CUERPOS VOLADOS**

Se ha realizado un cálculo de los cuerpos volados, con algunas simplificaciones geométricas suficientemente conservadoras.

### **2.2.6. MUROS DE CARGA**

Se han dibujado unos alzados esquemáticos de los muros de carga de la fachada y del

muro contiguo, y sobre ellos se han representado las cargas debidas a su peso propio, y a los forjados y vigas que cargan sobre ellos. A partir de estos esquemas se han calculado las tensiones en la fábrica, y también las tensiones en cimientos.

### **3. ACTUACIONES DE ESTRUCTURA INCLUIDAS EN EL PROYECTO**

#### **3.1. ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS**

##### **3.1.1. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS**

Por parte de la empresa EGELCO, y por encargo del Congreso de los Diputados, se realizó un primer estudio geotécnico (referencia E-10654). Se hicieron tres penetrómetros en el exterior de los edificios, en los alcorques existentes en el lado de la fachada a la Plaza de las Cortes a unos 4,00-4,50 metros de esa fachada. Se toma la cota  $\pm 0,00$  como la del pavimento de la planta baja del edificio. Los resultados no fueron de mucha utilidad, pues dos de los penetrómetros dieron golpes bajos hasta los 6,20-6,40m de profundidad (cota -6,80), previsiblemente por atravesar materiales de excavación de antiguas galerías, y otro dio rechazo a los 3 metros, seguramente por tropezar con algún resto de obra. A la vista de estos resultados, se ha hecho un segundo estudio geotécnico por la misma empresa (referencia E-10673), realizándose tres ensayos de penetración, dos cerca de la escalera principal y otro junto al patio más cercano a la Pza. de Neptuno. El sondeo se realizó en la dependencia situada junto a la puerta de acceso al semisótano desde la Plaza de las Cortes. La cota de boca de todos los puntos de inspección fue la del semisótano (-1.85).

El firme aparece en el sondeo a 1,20 de profundidad (toscos arenosos, arenas tosquizas y arenas de miga), bajo una capa de rellenos artificiales. En los dos penetrómetros cercanos a la Plaza de las Cortes se detecta en superficie, con rechazo a 4m de profundidad, y en el restante el rechazo se produce a 6m, con un golpeo de 30 a 1,50m de profundidad. El informe atribuye al firme una tensión admisible de  $4\text{kg/cm}^2$ . Se ha detectado un contenido alto de sulfatos ( $Q_c$ ) en el relleno.

##### **3.1.2. MATERIALES**

Dentro del presupuesto de la obra, se ha previsto la utilización de un detector magnético (pachómetro) y la realización de algunas rozas en los pilares de hormigón de la planta sótano y en la losa de suelo del salón de actos, para confirmar la armaduras que figuran en los planos de estructura de 1983, así como la extracción y rotura de siete testigos de hormigón, cuatro en los pilares y tres en la losa.

En cuanto a la estructura metálica, se medirán las longitudes y espesores de cordones de soldadura en 80 puntos, y se comprobarán mediante líquidos penetrantes, en 40 puntos.

#### **3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES**

Se designan en los planos por un primer número o letras que se refieren a la planta más baja en que aparece el tipo de actuación, y un número de orden.

##### **PLANTA SÓTANO**

**C0, C1 y C2.** Vaciado de la crujía completa a calle para obtener una ampliación del sótano existente. La solera actual del semisótano está a las cotas -1,95 y -3,43. Se

sustituye por una losa a las cotas -1.95 y -2.95, y se construye la solera del nuevo sótano a la cota -5.59. Se ha preferido hacer un recalce convencional de los muros por bataches, construyendo primero la nueva losa que acodala los muros existentes, y excavando bajo ella. Con esta solución se pierde menos espacio (15 cm por cada lado, que podrían ser menos complicando algo la solución constructiva), que con una pantalla de micropilotes, con la que se perderían no menos de 40 cm por lado. También se baja una planta el patio situado junto a la medianería más cercana a la C/ San Agustín, con la misma solución constructiva. En el nuevo sótano se proyecta una solera de 15 cm de hormigón, armado con mallazo, sobre hoja de polietileno y 15 cm de enchado de grava limpia.

**C3.** Refuerzo de los pilares existentes de hormigón armado P1, P2, P3 y P6, debido al incremento de carga por cambio de uso de algunas plantas superiores (archivos de documentación). Se proyecta un encamisado de microhormigón armado de 10 cm de espesor, con un capitel superior en los pilares P1 y P2, y una peana inferior en los cuatro. El capitel es un refuerzo a punzonamiento, y la peana se coloca para remediar la escasez de armadura de las zapatas. El incremento de tensión sobre el terreno no constituye ningún problema, ya que su valor queda por debajo del admisible.

**C4.** Nuevo aljibe. Se soluciona con una losa armada de 25 cm de espesor, y muros también armados del mismo espesor, y 2,80 m de altura. Se impermeabiliza el vaso con un revestimiento de resina de poliuretano.

**C5.** Apertura de tres puertas de paso del sótano existente al nuevo, con sus correspondientes cargaderos.

### PLANTA SEMISÓTANO

**SS1.** Refuerzo de los pilares metálicos P1, P2, P3 y P6. Los pilares existentes están formados por 2 UPN en cajón, que se refuerzan con chapas laterales soldadas.

**SS2.** Refuerzo de la losa existente del antiguo salón de actos con bandas de fibra de carbono. En los cálculos realizados se detectan algunas insuficiencias, aparte de algunas incertidumbres en cuanto a la armadura real.

**SS3.** Nuevas escaleras 1 y 2. Son estructuras metálicas convencionales atornilladas y galvanizadas, con peldaños de chapa plegada también galvanizada. Van de la planta sótano a la semisótano.

**SS4.** Recrecido de la losa del antiguo salón de actos. El recrecido escalonado actual se demuele, y se coloca uno horizontal, con tabicones de ladrillo hueco cada 60 cm y una losa de hormigón armado de 6 cm sobre nervometal.

**SS5.** Nueva losa de hormigón armado de 25 cm de espesor, sobre el nuevo sótano. Se han previsto en ella los cajeados para el hormigonado de los bataches del recalce, y se ha calculado para una sobrecarga de uso de 1000 kg/m<sup>2</sup>, que posibilita acopios, paso de pequeña maquinaria sobre ella, etc.

**SS6.** Ampliación en vertical del hueco de acceso existente en semisótano, hasta empalmar con el hueco del balcón de planta baja. Como se ha eliminado el forjado existente detrás, no es en puridad una actuación estructural.

**SS.7.** Es una pequeña plataforma para instalaciones, resuelta con un forjado convencional de vigueta IPE cada 70 cm, con bovedilla cerámica y capa de compresión armada con mallazo, apoyada en perfiles IPE 200 y pilares en cajón 2 UPN80, sobre la losa nueva.

**SS.8.** Apertura de hueco de paso. Se resuelve de acuerdo con el procedimiento descrito en el plano de detalles generales, para la colocación de nuevos cargaderos. Requerirá un replanteo y ejecución precisos, por la cercanía en planta baja de los dos pilares existentes en el portal.

**SS.9 y SS.10.** Son canaletas que hay que abrir en las soleras, para acceso de instalaciones desde los patinillos verticales de instalaciones al sótano. Se resuelven con una solera de hormigón de 15 cm, un muro enfoscado de un pie de ladrillo macizo, y una tapa de chapa galvanizada, reforzada con perfiles IPE 80, también galvanizados, en la mayor de ellas.

#### PLANTA BAJA

Además de las actuaciones SS.1 y SS.11, las siguientes:

**B1.** Apertura de hueco de forjado. Teniendo en cuenta que el forjado existente es de viguetas metálicas apoyadas en los muros, y entrevigado de abovedado de tablero de rasilla, no ofrece una dificultad especial.

**B2.** Tapado de hueco de forjado. La solución constructiva actual del hueco no se conoce. Se ha previsto abrir el hueco de muro a muro, y reconstruir el forjado. Los forjados nuevos se resuelven con viguetas metálicas IPE 200 cada 70 cm, bovedillas cerámicas, y capa de compresión de 5 cm, armada con mallazo.

**B3.** Demolición de forjado.

**B4.** Refuerzo de las cerchas metálicas existentes. Se ha preferido colocar montantes intermedios nuevos, y diagonales cruzadas con las existentes, lo que es posible por la tipología de los elementos estructurales existentes.

**B5 y B6.** Los forjados existentes, en algunas zonas, tienen una resistencia insuficiente. Como ya se les colocó una capa de compresión en la reforma del año 1983, una solución de refuerzo por arriba con más capa de compresión y conectores parece inviable, y eliminar solo la capa de compresión más inviable aún sin romper todo el entrevigado. Por ello, se ha previsto soldar a cada vigueta por su cara inferior un perfil TPN 70.8. Hay que eliminar el yeso sin romper el tablero de rasilla inferior existente, lo que requerirá un cierto cuidado.

La solución para el refuerzo de vigas es similar, pero utilizando medio perfil HEB140. Hay que señalar que existe un desconocimiento casi total de la perfilería de las vigas, pues en las catas realizadas no coinciden con las que figuran en el proyecto de 1983.

**B7.** Para hacer el paso del semisótano nuevo al existente, bajo la escalera del portal, es necesario eliminar el trozo del forjado horizontal que soporta el recrecido sobre el que está construida. Como no se conoce la situación de las viguetas, ni las características del recrecido, se ha hecho una previsión generosa en el presupuesto de apeos, demoliciones y perfilería de refuerzo, que deben bastar. En cualquier caso,

es una actuación delicada.

**B.8.** Apertura del patinillo de fontanería. Por sus dimensiones, bastará con romper el entrevigado.

**B.9.** Los pasos de instalaciones a través de los muros de carga se hacen por encima de las puertas existentes, lo que obliga a demoler la fábrica hasta la cara inferior del forjado, previa colocación de cargaderos dobles de perfiles HEB 100, HEB 120 ó HEB 140. Como precaución adicional, se apean los forjados adyacentes para realizar la operación.

### PLANTAS PRIMERA A CUARTA

Las actuaciones previstas son las SS.1, SS.11, B.4, B.5, B.6 y B.8, ya descritas.

### PLANTA QUINTA

Las mismas actuaciones que en las plantas primera a cuarta, más:

**5.1 y 5.2.** Colocación del perfil de arranque sobre el que apoyan las zancas de la escalera 3, que son dos chapas de 250x20 mm, con dos angulares soldados para recibir las escaleras. Los peldaños son de chapa curvada de 4 mm.

### PLANTA SEXTA

Aparte de las mismas actuaciones de las plantas primera a cuarta, las siguientes:

**6.1.** Cierre del hueco de la escalera existente, con un forjado nuevo ya descrito.

**6.2.** Apertura del hueco de la escalera 3, apeando el forjado de la zona y colocando tres nuevos perfiles, con las demoliciones y remates habituales. Precaución con el detalle de apoyo de las zancas, muy sensible a errores de replanteo.

**6.3.** Cierre del hueco de ascensores con nueva losa de 20 cm de canto. Debe hacerse con su cara superior enrasada con la del forjado contiguo, lo que requerirá embutirla en los perfiles de borde existentes y, posiblemente, reforzar éstos.

**6.4.** En esta planta se advierte la existencia de algunas vigas oxidadas por las goteras existentes, que requerirán chorrearlas con arena, y aplicarles una pintura anticorrosión. En algún caso habrá que reforzar.

**6.5 y 6.6.** Se demuelen y reconstruyen los forjados de dos terrazas, donde se ubicarán máquinas de instalaciones pesadas. En una de los lados, se ha previsto también la construcción de una plataforma metálica para otra máquina, resuelta con una estructura metálica galvanizada y atornillada.

### PLANTA DE CUBIERTA

Además de las actuaciones 6.4 y B.8, ya descritas, las siguientes:

**C.1 y C.2.** Aparte del incremento de carga producido por el cambio del tipo de cubierta

a una vegetal, existen las habitualmente incontroladas cargas de instalaciones, por lo que se ha previsto el refuerzo de todos los forjados con la solución ya descrita de perfil soldado inferior, y refuerzos de vigas.

**C.3.** Se proyecta una nueva losa para el montacargas, de 20 cm de espesor, sobre vigas metálicas y fábrica de un pie de ladrillo macizo.

**C.4.** Pequeña estructura galvanizada para tapar la salida de las instalaciones de los patinillos a cubierta.

## ACTUACIONES GENERALES

Se ha previsto la ignifugación de los techos con mortero de vermiculita-perlita, sobre malla metálica anclada a la perfilería metálica, para RF-120 en sótano, semisótano y escalera principal, y RF-90 en el resto. Las mismas protecciones se aplicarán a las estructuras metálicas exentas (pilares, cerchas, perfiles descolgados, etc), que previamente se chorrearán con arena hasta grado SA2 ½, y se protegerán con una imprimación anticorrosiva.

Se han previsto en presupuesto algunas actuaciones adicionales no numeradas, como la apertura de huecos o cajeados en fábricas para apoyo de vigas nuevas, el relleno de huecos u hornacinas existentes en los muros de carga con fábrica resistente de ladrillo tosco, anclada con varillas, apeos de zonas de forjados, etc.

## **4. BASES GENERALES**

### **4.1. MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL. NORMATIVA APLICADA**

- Perfilería metálica original. Límite elástico 2200 kg/cm<sup>2</sup>
- Perfilería metálica 1983. Acero A-37b, de 2400 kg/cm<sup>2</sup> de límite elástico.
- Acero estructural de refuerzos y perfilería nueva: S-275JR.
- Hormigón de la losa y pilares del antiguo salón de actos. Se ha supuesto H-175, de 175 kg/cm<sup>2</sup> de resistencia característica, habitual en 1983, a la espera de los resultados de los estudios complementarios a que se hace referencia en el punto 3.1.2.
- Acero de armar AEH-500N (más frecuente en la época que el AEH-400N del informe), también a la espera de los estudios complementarios.
- Se aplica el Código Técnico de la Edificación. DB-SE Seguridad Estructural, para las acciones y criterios generales, y DB-SE-A Acero, para la estructura metálica. Para el hormigón armado, la EH-80 (elementos existentes) y EHE-08 para las estructuras nuevas.
- Hormigón en soleras y cimentaciones: HA-30/B/20/IIa+Qa
- Hormigón en muros de recalces: HA-35/F/20/IIa+Qc
- Hormigón en muros: HA-30/B/20/IIa+Qa
- Hormigón en losas: HA-25/B/20/I
- Acero de armar: B-500 S
- Control de hormigón a nivel normal:  $\gamma_c = 1,50$
- Control estadístico del acero de armar:  $\gamma_s = 1,15$
- Control de ejecución a nivel intenso:  $\gamma_G = 1,35$  y  $\gamma_Q = 1,50$

## 4.2. ACCIONES

### 4.2.1. FORJADOS METÁLICOS ORIGINALES

Peso propio perfil IPN140 c/0,75m	14,40/0,75 =	20 kg/m <sup>2</sup>
Tableros de rasilla + yeso+ falso techo		100 kg/m <sup>2</sup>
Relleno senos 0,10x0,24x1500 kg/m <sup>3</sup> /0,75		50 kg/m <sup>2</sup>
Capa compresión 5 cm + capa de nivelación + tarima		<u>180 kg/m<sup>2</sup></u>
Total peso propio forjado y pavimento		350 kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de uso y tabiquería		<u>300 kg/m<sup>2</sup></u>
TOTAL		650 kg/m <sup>2</sup>

Con perfiles IPN 120, el peso total de forjado y pavimento se reduce a 330 kg/m<sup>2</sup>.  
Con pavimentos de mármol o baldosas de gres, el peso de forjado y pavimento se incrementa 100 kg/m<sup>2</sup>.

El peso de las cubiertas vegetales es de 275 kg/m<sup>2</sup>, y la sobrecarga de uso 200 kg/m<sup>2</sup>.

### 4.2.2. FORJADOS METÁLICOS 1983

Peso propio forjado+ yeso+ falso techo+ + capa de nivelación + tarima	(IPN 120)	290 kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de uso y tabiquería		<u>300 kg/m<sup>2</sup></u>
TOTAL		590 kg/m <sup>2</sup>

Con IPN 200, el peso propio de forjado aumenta 50 kg/m<sup>2</sup>, y la carga total pasa a 640 kg/m<sup>2</sup>.

Cuando el pavimento es de mármol o gres, el peso se incrementa en 100 kg/m<sup>2</sup>.

En los archivos de documentación, la sobrecarga de uso adoptada es 1000 kg/m<sup>2</sup>.

Cargas en las cubiertas vegetales como en el apartado anterior.

### 4.2.3. LOSA ANTIGUO SALÓN DE ACTOS

Peso propio losa 20 cm		500 kg/m <sup>2</sup>
Pavimento y recrecido		450 kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de uso		<u>300 kg/m<sup>2</sup></u>
TOTAL		1250 kg/m <sup>2</sup>

### 4.2.4. BALCONES LIGEROS

Peso propio forjado y perfilera 0,10 mx1800 kg/m <sup>3</sup>		180 kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de uso		<u>200 kg/m<sup>2</sup></u>
TOTAL		380 kg/m <sup>2</sup>

Barandillas: 50 kg/ml

### 4.2.5. ESCALERAS

-Escaleras 1 y 2	
Peso propio	50 kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga	400 kg/m <sup>2</sup>
Barandilla	50 kg/ml

-Escalera 3	
Peso peldaños	32 kg/ml
Peso zanca y barandilla	80 kg/ml
Sobrecarga de uso	400 kg/m <sup>2</sup>

#### **4.2.6. MUROS DE CARGA**

Para los muros interiores, se considera una densidad de 1800 kg/m<sup>3</sup>. Para la fachada exterior, así como para los petos y balaustradas, se considera una densidad de 2000 kg/m<sup>3</sup>.

#### **4.3. RESISTENCIA AL FUEGO**

Según la sección SI-6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA, del DB-SI Seguridad en caso de Incendio, del CTE, se trata de un edificio administrativo, con altura de evacuación mayor de 15 m y menor de 28 m, por lo que la resistencia al fuego que se exige a la estructura es de 90 minutos sobre rasante, y 120 m bajo rasante. Asimismo se exigen 120 minutos en la escalera principal y su vestíbulo. Estas resistencias se consiguen con los debidos revestimientos de morteros proyectados de vermiculita-perlita, excepto en losas y muros nuevos de hormigón, que con los espesores proyectados y los recubrimientos de armaduras prescritos, no requieren protección.