

PROYECTO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DEL CINE AVENIDA PARA USO COMERCIAL Y OFICINAS



TRABAJO FIN DE MÁSTER

ALUMNO: MINTEGUI MORENO, Saioa

TUTOR: ESTÉVEZ CIMADEVILA, Javier

MURA_15/16

ÍNDICE

CAPÍTULO I: Memoria Histórica

<i>código</i>	<i>contenido</i>
MH_01	Situación
MH_02	Teatro Linares Rivas
MH_06	Nuevo Salón
MH_07	Dentro del Cine
MH_08	El caparazón
MH_09	Evolución Fachadas Cantón Grande
MH_10	Fin de la sesión
MH_11	Bibliografía

CAPÍTULO II: Estado Actual Arquitectura

<i>código</i>	<i>contenido</i>
EA_a01	Planta Baja
EA_a02	Planta Primera
EA_a03	Planta Segunda
EA_a04	Planta Tercera
EA_a05	Planta Cuarta/Quinta/Sexta
EA_a06	Planta Séptima
EA_a07	Planta Bajo Cubierta
EA_a08	Planta Cubierta
EA_a09	Secciones

CAPÍTULO III: Estado Actual Estructura

PLANIMETRÍA		EA_e
<i>código</i>	<i>contenido</i>	
EA_e00	Descripción y Patologías	
EA_e01	Forjado 00.25 m	
EA_e02	Forjado 05.24 m	
EA_e03	Forjado 08.71 m	
EA_e04	Forjado 12.18 m	
EA_e05	Forjado 15.65 / 19.65 / 22.59 m	
EA_e06	Forjado 26.06 m	
EA_e07	Forjado 29.53 m	
EA_e08	Forjado 33.00 m	
EA_e09	Cuadro de Pilares	

EVALUACIÓN ESTRUCTURA

<i>código</i>	<i>contenido</i>	EA_ee
EA_ee01	Introducción	
EA_ee02	Método Simplificado	
EA_ee04	Método Detallado	

CAPÍTULO IV: Rehabilitación y cumplimiento Normativa

<i>código</i>	<i>contenido</i>
r/n_01	Rehabilitación.Normativa
r/n_02	Rehabilitación.Normativa

CAPÍTULO V: Cambio de Uso Arquitectura

<i>código</i>	<i>contenido</i>
CU_a01	Descripción
CU_a02	Planta Baja
CU_a03	Planta Primera
CU_a04	Planta Segunda
CU_a05	Planta Tercera
CU_a06	Planta Cuarta
CU_a07	Planta Quinta
CU_a08	Planta Sexta
CU_a09	Planta Séptima
CU_a10	Planta Bajo Cubierta
CU_a11	Alzados.Secciones
CU_a12	Sección Longitudinal

CAPÍTULO VI: Cambio de Uso Estructura

PLANIMETRÍA		CU_e
<i>código</i>	<i>contenido</i>	
CU_e01	Esquema general	
CU_e02	Forjado 05.24 m	
CU_e03	Forjado 08.71 m	
CU_e04	Forjado 12.18 m	
CU_e05	Forjado 15.65 m	
CU_e06	Forjado 19.12 / 22.59 m	
CU_e07	Forjado 26.06 m	
CU_e08	Forjado 29.53 m	
CU_e09	Forjado 33.00 m	

REFUERZOS Y ELEMENTOS NUEVOS

<i>código</i>	<i>contenido</i>	CU_er
CU_er00	Inicio Refuerzos	
CU_er01	Forjados: refuerzo	
CU_er02	Forjados: nuevo	
CU_er03	Pórtico 1	
CU_er04	Pórtico 3	
CU_er05	Pórtico 5	
CU_er06	Vigas: refuerzo	
CU_er07	Pilares: refuerzo	

CAPÍTULO VII: Cambio de Uso Construcción

<i>código</i>	<i>contenido</i>
CU_c01	Planta Comercio tipo
CU_c02	Planta Oficina tipo

CAPÍTULO I: MEMORIA HISTÓRICA

-NUEVA ERA DEL OCIO-

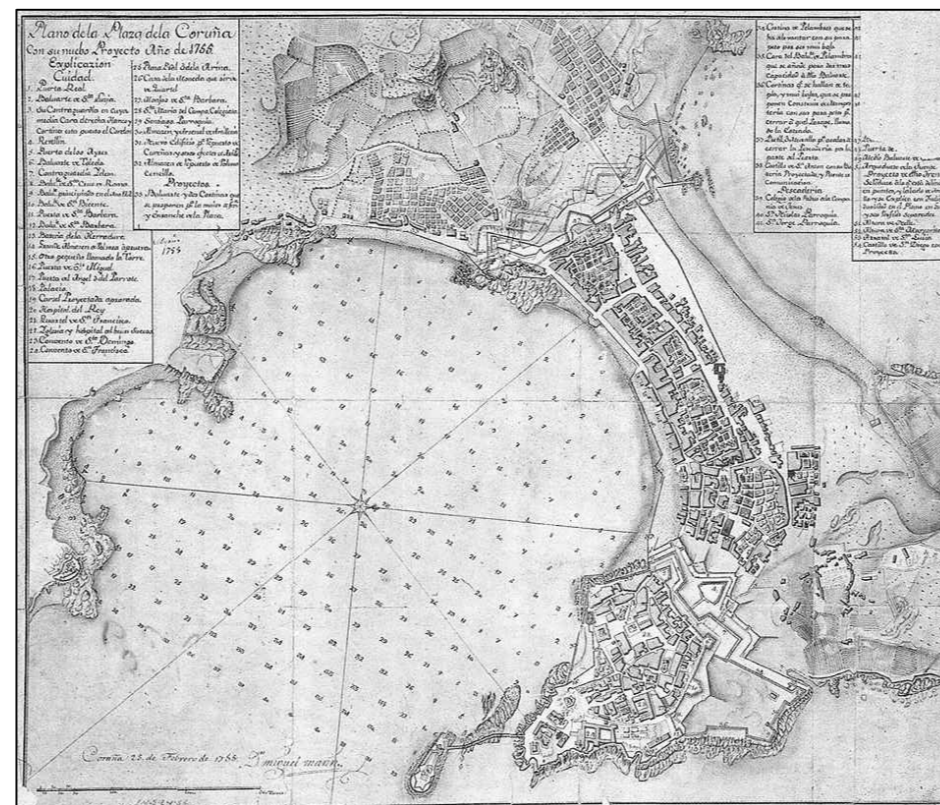
El teatro aparece en el Siglo XVIII sustituyendo a las representaciones callejeras de la época o la utilización de edificios de otros usos.

En el Siglo XX el frente marítimo de la ciudad Coruñesa va evolucionando en cuanto a usos y alturas de edificaciones. El frente marítimo de la zona de Pescadería queda destinada a edificaciones de ocio. Gracias a la gran oferta de la población en cuanto al equipamiento destinado al entretenimiento surgió la arquitectura del ocio.

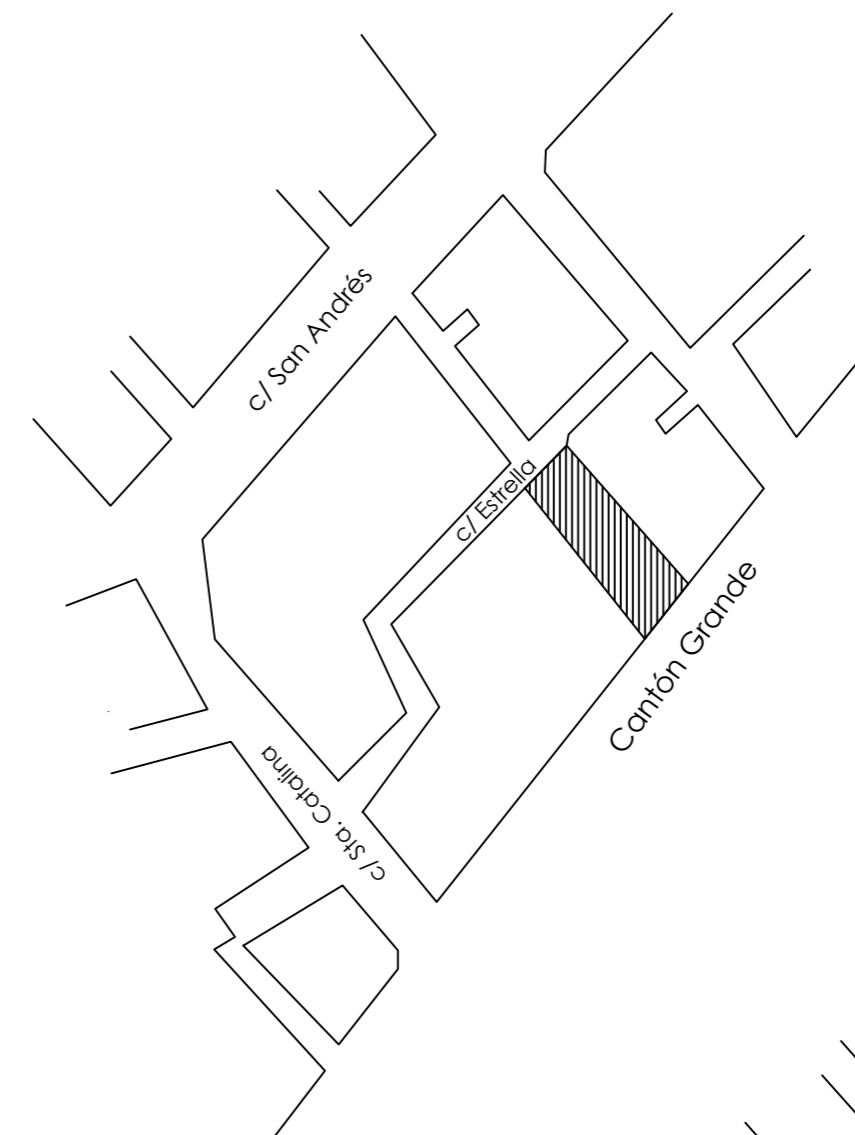
En el otro lado de la ciudad, zona vieja o ciudad primaria quedaría destinada para edificios religiosos y militares de la localidad [REF 01].

A partir de entonces surge el Teatro Linares Rivas, que después de todos sus años de vida fue derribado y sustituido posteriormente por el edificio más emblemático de la localidad desde sus inicios en el año 1937, conocido como el Cine Avenida.

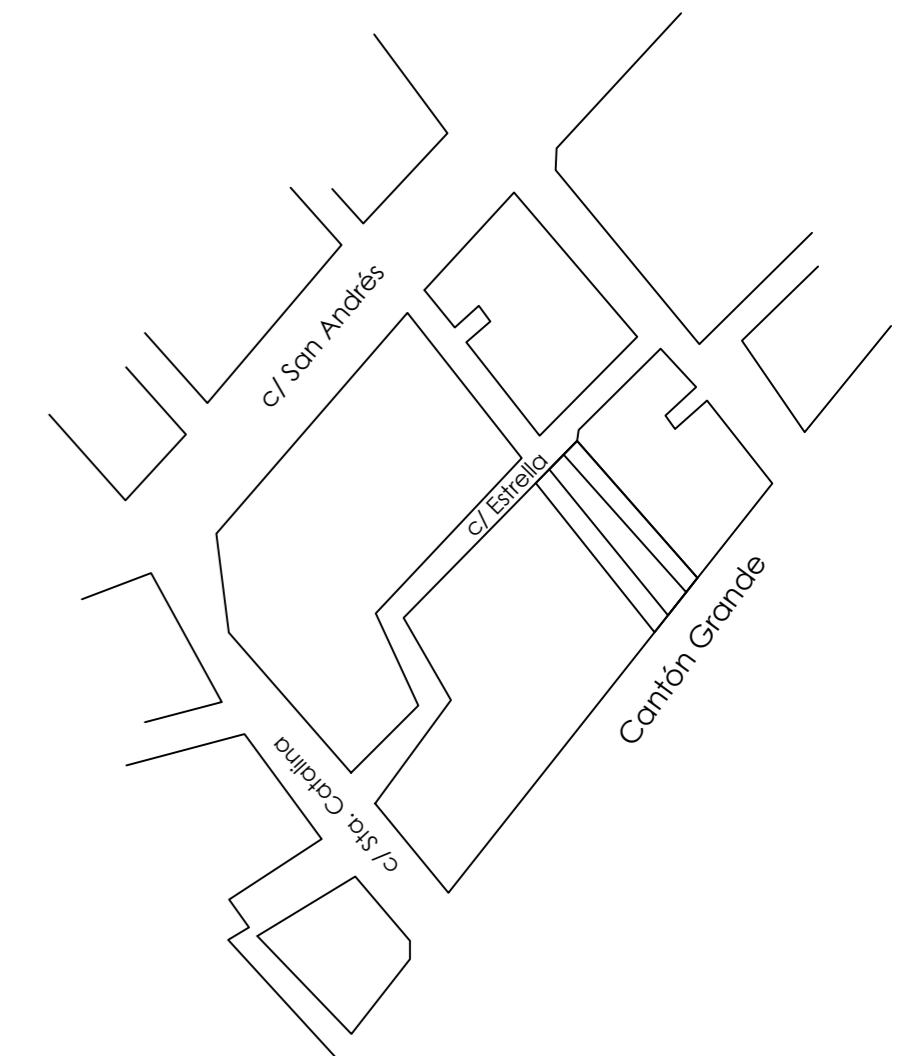
Las edificaciones del ocio fueron construidas en las parcelas 18-19-20, que comenzaban en el Cantón Grande y se alargan a la Calle Estrella. En el siglo XX algunas parcelas se combinaban con otras de tal manera que se obtenían solares mayores.[REF 02] Esto ocurría en las parcelas 18-19-20, en las que había casa de vivienda y tras su demolición, D. Vicente Valcarcel hizo un proyecto para una casa de nueva planta en la combinación de las parcelas. El proyecto consistía en un edificio de 5 plantas destinadas a viviendas con entrada por el Cantón, y una planta baja como almacén con entrada por la calle Estrella, separadas ambas partes por un patio.



img01_Plano de A Coruña con muralla separando la zona vieja y la nueva. 1775 [ref.01]



img02_Situación parcelas 18-19-20 y unificación de estas para el solar del Cine Avenida [ref.02]





img03_Vista del Cantón Grande con el Teatro Linares Rivas y el Banco Pastor [ref.03]



img04_Vista general del ensanche con el Linares Rivas al fondo [ref.04]

Tras el fallecimiento de D. Vicente Valcarcel, su viuda Doña María Sierra e hijos pasarían a ser los dueños del solar 18-19-20 del Cantón Grande de la zona de Pescadería [REF 04]. Es entonces cuando Doña María Sierra dona el solar al promotor logroñés Gerardo Pastor Rodríguez, encargando este el proyecto de un edificio destinado al ocio y espectáculos. El 14 de febrero de 1919 solicitó la licencia para la construcción del mismo, pero no fue hasta un mes más tarde, el 12 de marzo cuando el Ayuntamiento le concede la licencia municipal para iniciar la obra. El responsable de la construcción del "Salón Doré" fue el arquitecto Leoncio Bescansa Casares.

El arquitecto Leoncio Bescansa Casares nació en A Coruña en 1879 y falleció en 1957. En el año 1903 se mudó a la ciudad de Madrid para realizar sus estudios de arquitectura hasta 1904, que viajó a Alemania, Austria y Roma. Fue en este viaje en donde se volcaba su inspiración para la decoración interior de la sala, donde se veía su admiración por la secesión vienesa y el arquitecto Otto Wagner, diciendo que todo respondería :

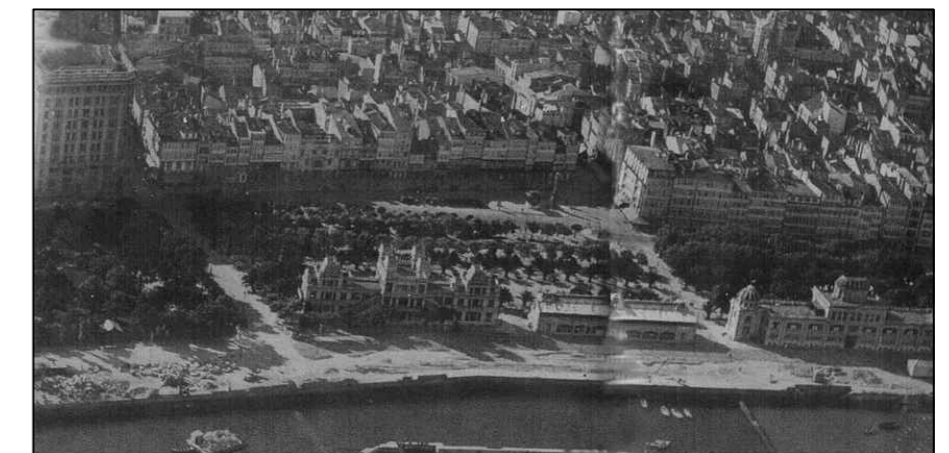
<<... a la arquitectura moderna inspirada en las enseñanzas del sabio arquitecto austriaco Otto Wagner, cuya colosal labor ha dejado una nueva escuela donde tiene ancho campo la composición arquitectónica aplicable a los edificios sobre todo del carácter e índole que se trata ...>>

Antes de finalizar la obra el 3 de abril de 1920 el arquitecto solicitó al ayuntamiento, a través de un escrito formal el cambio del nombre de "Salón Doré" por el de Teatro Linares Rivas [img05]:

<<... queriendo con ello honrar en la medida de mis escasas fuerzas el nombre de tan ilustre coruñés, y contando con beneplácito de dicho señor.>>



img05_Vista de la entrada al Teatro Linares Rivas.1938 [ref.05]



img06_Vista aérea del Cantón Grande y Av. Alférez Provisional. 1930 [ref.04]

El día que el teatro abre sus puertas al público estrena la zarzuela "La Tempestad" de Chapí. Tuvo un éxito extraordinario, tanto de público como de crítica, llegando a ser calificado como "lo más moderno". Más adelante la sala abarcaría todo tipo de obras autorizadas como conciertos, cinematografía etc.

La sala tenía una programación completa de teatro, junto con las revistas y cuplé. En cuanto a su uso como cine, hay que decir que desde noviembre de 1920 se integra dentro de la cadena de salas gallegas de Méndez Laserna, de hecho fue cinco años más tarde, el 20 de febrero cuando se estrenaría la primera versión cinematográfica de *La Casa de la Troya* en el propio teatro [img10]. Tanto su programación como su situación en un lugar tan concurrido como es el Cantón [img08/img09], fueron los mayores beneficiarios del éxito que convertiría al local en uno de los preferidos por el público.



img07_Entrada principal del Teatro Linares Rivas [ref.05]



img08_Parada de autobús del obelisco con el Teatro al fondo [ref.06]



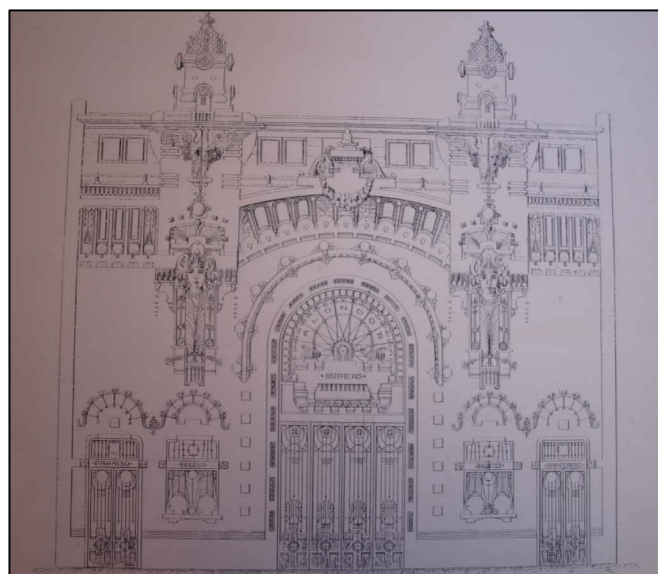
img09_Entrada al Teatro en día de actuaciones [ref.07]



img10_Cartel de estreno de la primera obra cinematográfica [ref.08]



img11_Cartel de estreno de la zarzuela. 1920.



img12_Alzado del Salón Doré. Proyecto de Leoncio Bescansa Casares. 1919 [ref.02]

El edificio consta de un pabellón destinado a almacén, hacia la calle Estrella, escenario, salón de actos y servicios generales. En cuanto al interior y las medidas de evacuación es necesario mencionar las dos salidas de emergencia que rodean el escenario dando a la parte trasera del solar.

Por un lado, en cuanto al interior de la construcción, el salón de actos tenía en proyecto una capacidad para 1170 personas, repartidas de la siguiente manera; tras el vestíbulo de entrada había un patio de butacas en la que había espacio para 600 localidades, 23 palcos laterales, más dos proskenios ante la embocadura del escenario, además existían 2 filas de butacas en delantera, 16 palcos seguidos y paraíso para 40 localidades en el último nivel [REF 03]. Su gran capacidad hacía que el teatro Linares Rivas se convirtiera en el salón de espectáculos de Galicia mas moderno y con mayor capacidad de su época.

Por otro lado se destaca el exterior de la entrada principal. El gran arco que presenta en la fachada principal, idea influenciada por el modernismo vienés, daba un efecto de solemnidad, con independencia de las dimensiones del edificio, magnificando el paso hacia el interior, y a su vez haría ganar luz para el vestíbulo a través del ventanal o vidriera que lo cerraban [REF 02]. Bajo él se mostraba el nombre del local seguido por dos replicas de arcos rebajados. Cabe decir que el ventanal del gran arco servía para colocar los carteles que anunciaban las próximas actuaciones, por lo que estaba la mayor parte del tiempo tapado.



img13_Sección del Salón Dore. Proyecto de Leoncio Bescansa Casares. 1919 [ref.02]

La fachada fue realizada de piedra, mientras que su decoración se ejecutaría de cemento moldeado, para así conseguir que destacase ante los caseríos y las galerías que le rodeaban predominando en la manzana, y estructura de hormigón armado para las escaleras y la cabina de proyección.

En el fondo esta composición de remates recortados remite a soluciones de gran tradición en la historia de la arquitectura, ya que el vano central, con origen en los arcos romanos, se dio a lo largo del s.XIX para fachadas como estaciones de tren y en el terreno del ocio. En España esta solución del gran arco como protagonista de la fachada se ejecuto en varios edificios, como el Palacio de Bellas Artes de San Sebastián, y más.

En la ciudad de A Coruña también se dio esta composición en el Gran Café Moderno en 1920, al mismo tiempo que en el Teatro [img14]. Ofrecía un escenario de lujo expresionista en el que el espacio público del cantón coruñés penetra en la planta baja del edificio dejando el portal en el centro, partiendo con su proa un doble recorrido de pequeños locales comerciales, que convergía en la taquilla del cine. Finalmente como remate superior se ejecutó una cubierta plana sobre vigas.

Tras sus años de vida como teatro, en 1934, se plantea un proyecto de reforma por el arquitecto Vidal Saiz Heres, con el fin de modificar tanto la decoración interior y exterior, como la ampliación de las localidades. Idea que finalmente no se lleva a cabo ya que el inicio de la Guerra Civil lo paraliza.

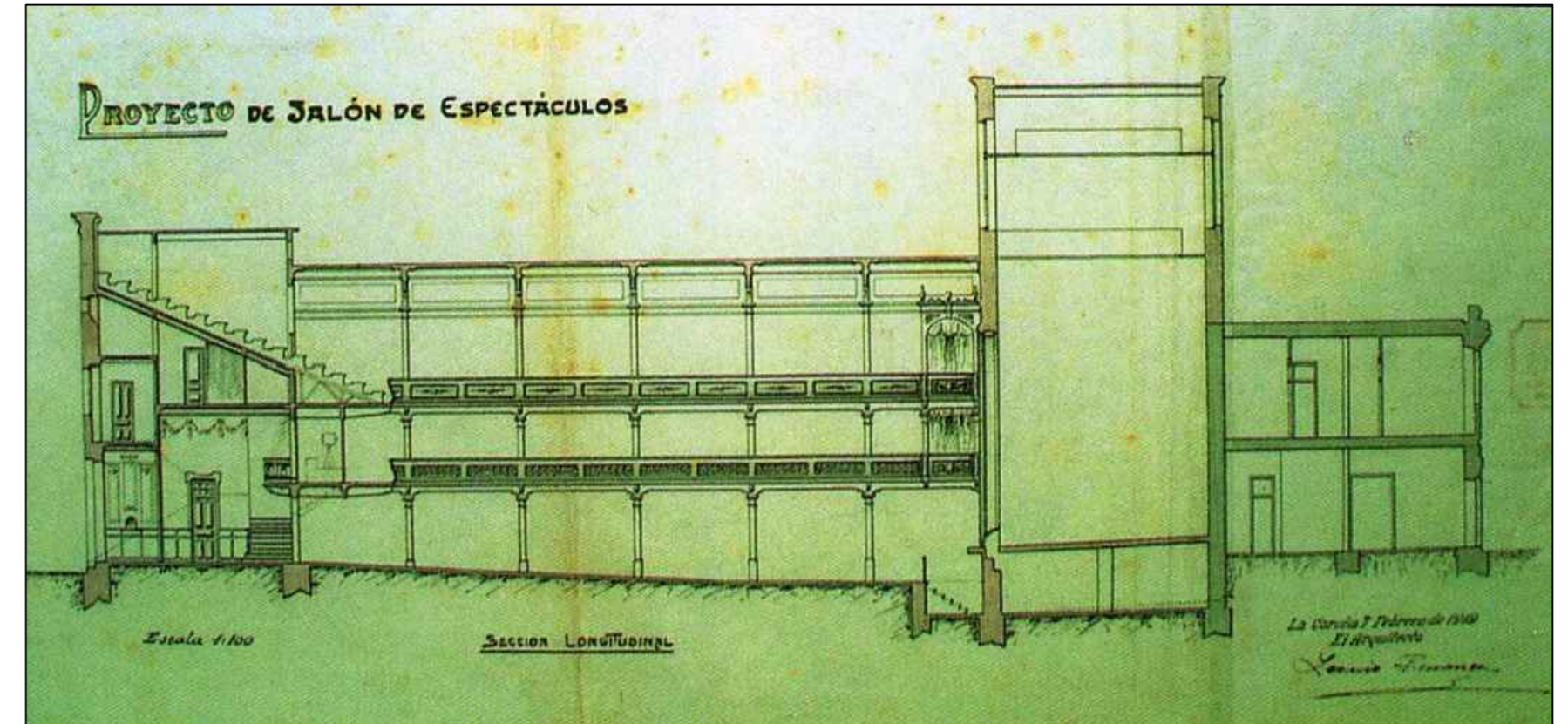
Finalmente, por razones que se desconocen el Teatro Linares Rivas cierra sus puertas en abril de 1937. Después de su clausura y tras la decisión de los propietarios se procedería a demoler el edificio para construir en su lugar el actual inmueble conocido como Cine Avenida.



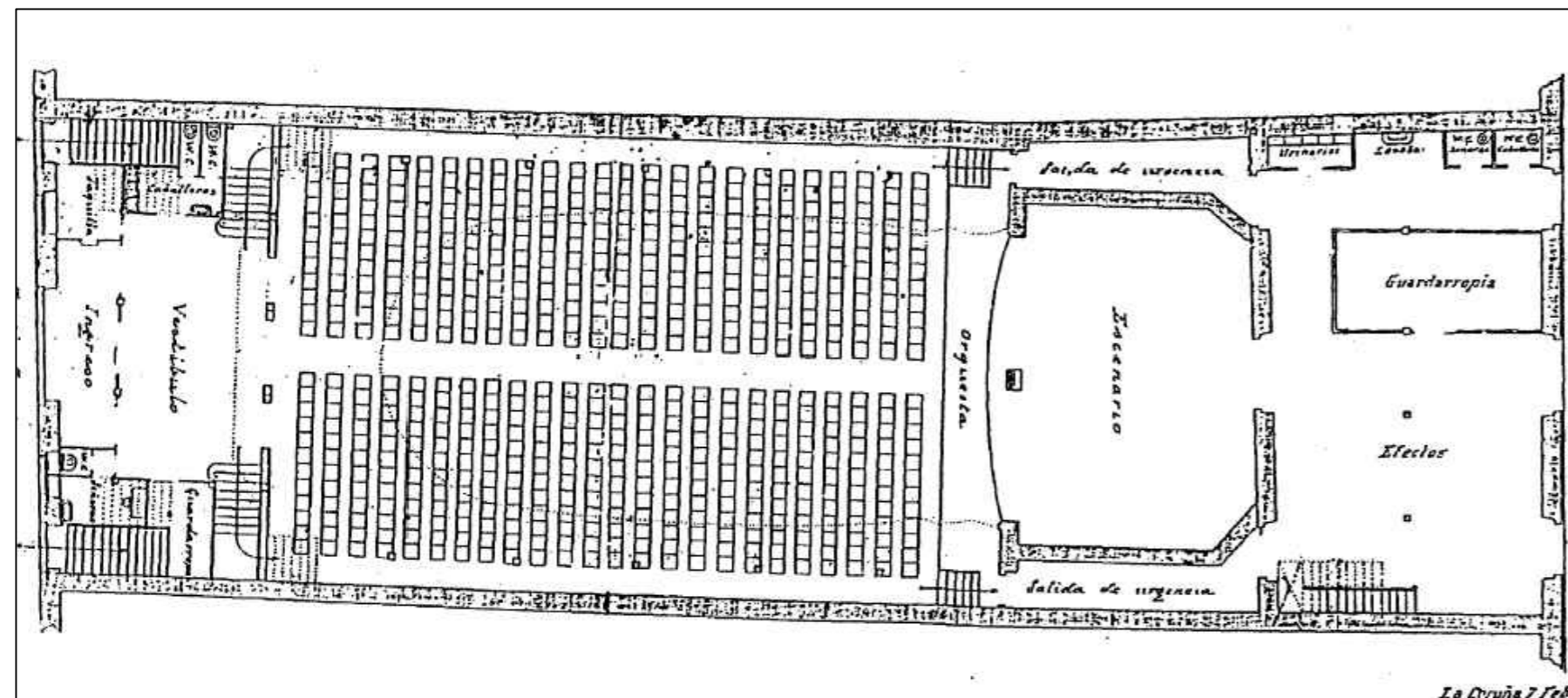
img14_Vista interior del Gran Café Moderno. A Coruña.



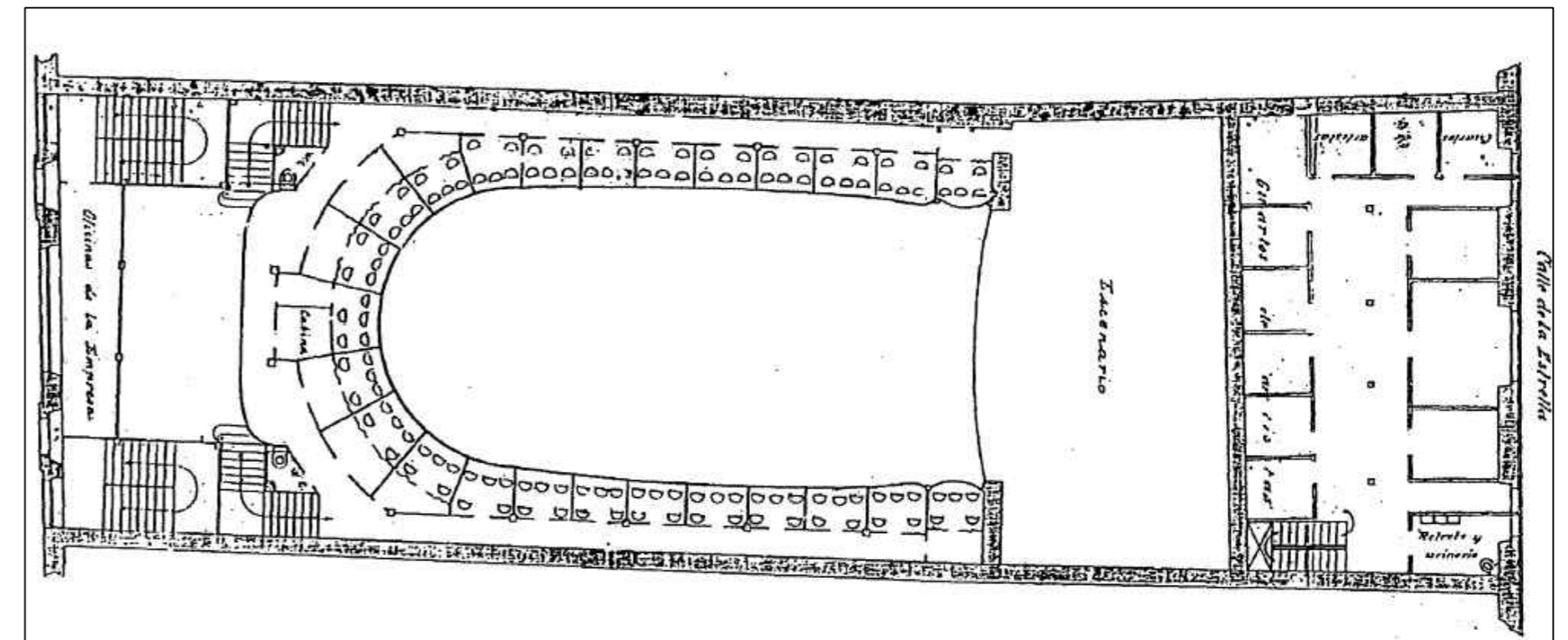
img15_Vista del Cantón Grande con el Teatro Linares Rivas y el Banco Pastor [ref.04]



img17_Sección longitudinal del Salón Doré. Proyecto de Leonecio Bescansa Casares.1919 [ref.02]



img16_Planta de butacas del Salón Doré. Proyecto de Leonecio Bescansa Casares.1919 [ref.03]



img18_Planta de los palcos del Salón Doré. Proyecto de Leonecio Bescansa Casares.1919 [ref.03]



img19_Vista del Banco Pastor y el Cine Avenida desde Jardines de Méndez Nuñez [ref.04]



img20_Vista del Banco Pastor y Cine Avenida desde los Cantones [ref.04]

Entre las obras más conocidas del periodo racionalista-decó del arquitecto R.González Villar, se encuentra el conocido como Cine Avenida. Que los dueños, Dña. Maria de la Sierra e hijos, del antiguo "Teatro Linares Rivas" hoy demolido, exponen:

<<Que tiene solicitada la oportuna licencia de obra para la construcción de una casa de renta y salón-cinematografo en el solar N° 18-19-20 del Cantón Grande de esta ciudad...>> [REF 04]

Esta obra fue proyectada por el arquitecto en el año 1935 en la misma ciudad que su posterior construcción.

El 16 de marzo de 1941, cuatro días mas tarde de que el arquitecto, de dicha obra, González Villar falleciese, el Cine Avenida abre sus puertas al público con la obra "Vivir para Gozar" de George Cukor [img21]. Como homenaje al difunto arquitecto se aprovecho el intermedio de la película para proyectar en pantalla un sentido recuerdo de la empresa.



img21_Cartel estreno de la obra.1941.



img22_Vista del Cantón Grande y Av. de la Marina desde la Dársena.

-DENTRO DEL CINE-

En cuanto al edificio, es de planta rectangular, con 16 metro de fachada y 50,40 metros de fondo desde el Cantón Grande hasta la Calle Estrella, comprendiendo una superficie total de 766 m². Del total se repartió la superficie por módulos; la **Casa de Rentas** tenía una superficie de 278,16 m²; para el salón cinematográfico se destinaron 438,52 m² y finalmente el patio de 49,40 m².

En cuanto al interior de la construcción se refiere, por un lado la casa de renta consta de PB+7 plantas, quedando la siguiente descripción recogida en la memoria constructiva [REF 10]:

<<...la PB lleva la escalera emplazada en el centro, un pasaje de 2,50 m de anchura rodeándolo, de acceso al salón, y a lo largo de él, una sucesión de puestos para pequeños negocios. El primer piso -entresuelo- va dedicado a oficinas o despachos, y los seis restantes a dos viviendas por planta...>>

Tal y como se ve tanto en los planos como en la memoria la PB del edificio presenta 2 zonas divididas por el gran patio entre el Cantón y C/Estrella. Una de estas dos partes de la PB se convirtió en uso público, dando la sensación de ser una prolongación de la calle hacia el interior del edificio, adquiriendo esta planta una dimensión urbana. En el centro de este espacio se encuentran las escaleras que dan acceso a las plantas superiores. Siendo esto la primera vez a la que se acude a esta solución de galerías comerciales en la ciudad, llevado a cabo por el arquitecto R. González Villar.

Por otro lado se encuentra la **Sala de Cinematografía** formada por un hall, salón y accesos al mismo. Se accede al edificio a través de la PB por la parte de los Cantones. De esta manera dicha planta se considera acceso, rodeando la caja de escalera y el portal de las viviendas. Para llegar al hall se atravesaba un pasillo de 2,50 m de ancho quedando rodeado por los puestos de negocios de perfumería, venta de periódicos, lotería, estanco, etc. Una vez llegado al hall el pasaje se divide en dos gracias a la disposición de la taquilla [img25].

Considerando esta una solución inteligente, en cuanto a comodidad como seguridad, de tal manera que se evitarían las aglomeraciones de gente tanto en la salida como en la entrada. Este diseño llamo la atención en su época por su originalidad.

Capacidad: La sala tenía un aforo de 890 asientos, con 534 asientos en planta baja y 356 en el graderío, siendo así el cine de mayor capacidad de la ciudad de aquella época.

Asientos y pasillos: Estaban distribuidos de manera <<...los asientos dejando 2 pasos laterales de entrada de 1,40 m de anchura y 2 pasillos de distribución de 1,10 m cada uno.>>

Retretes y urinarios: Disponían de los mismos y estaban situados en un sótano bajo el hall. Cumpliendo de tal manera el art. 133.

Salidas: Para cumplir con la norma debería de disponer de una salida de 15 m de ancho. En este caso disponía de una salida al Cantón Grande, y siendo esta una calle abierta cumplía los requisitos. Además disponía a mayores de otra salida a la parte posterior del edificio.

Salidas a la sala: Dispone de varios accesos/salidas al propio salón. Por un lado, en planta baja se encuentran 3, dos de ellos los del hall y uno a la calle trasera, mencionadas en el anterior punto. Por otro lado, en la planta primera también dispone de dos accesos que dan a las escaleras del hall.

Escaleras: Dispone de 2 escaleras de 1,50 m de ancho cada una para acceder a la única planta alta que hay.

En cuanto a la decoración interior del cine [img23], está en una línea expresionista, proliferando las molduras bien como elementos decorativos o bien para agachar las luminarias.



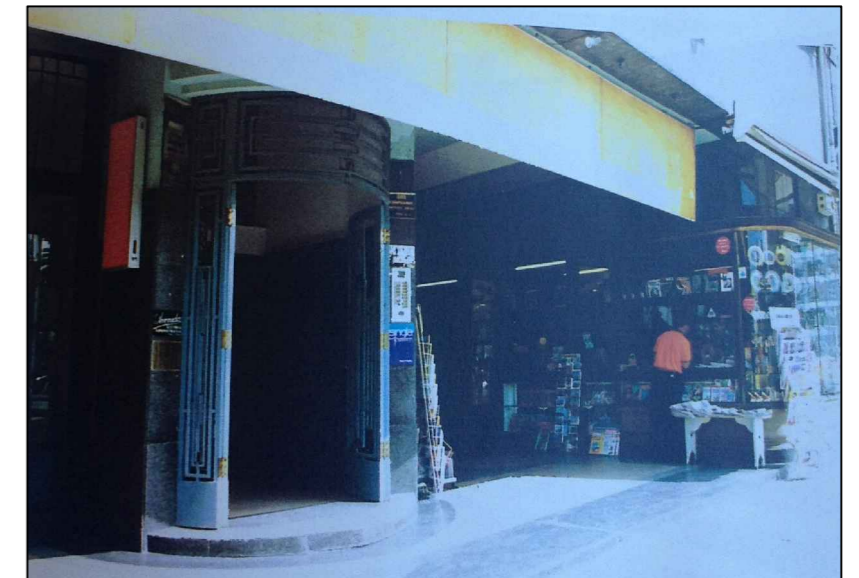
img23_Vista del escenario del Cine desde el palco [ref.09]



img24_Sección longitudinal del Cine Avenida. Proyecto de Rafael G.Villar. 1938 [ref.10]



img25_Taquilla y puertas de acceso al cine [ref.11]



img26_Entrada al portal del edificio de viviendas. Aspecto del comienzo de la galería comercial [ref.11]

-EL CAPARAZÓN-

En los años treinta los edificios que componían el frente marítimo no superaban las cuatro plantas, tal y como se puede actualmente ver en la Avenida de la Marina [img34]. Ya que se ha seguido manteniendo la restricción de sobrepasar lo escrito en las ordenanzas [img30/31].

Sin embargo, el Banco Pastor construido en el año 1922 por los arquitectos Antonio Terreiro y Peregrin Estelles, generaron una transformación total de la manzana en la que el Cine Avenida será pionero. Ya que este tenía una altura de 30 metros por concesión de la licencia del Exmo. Ayto. de A Coruña [img32/33].

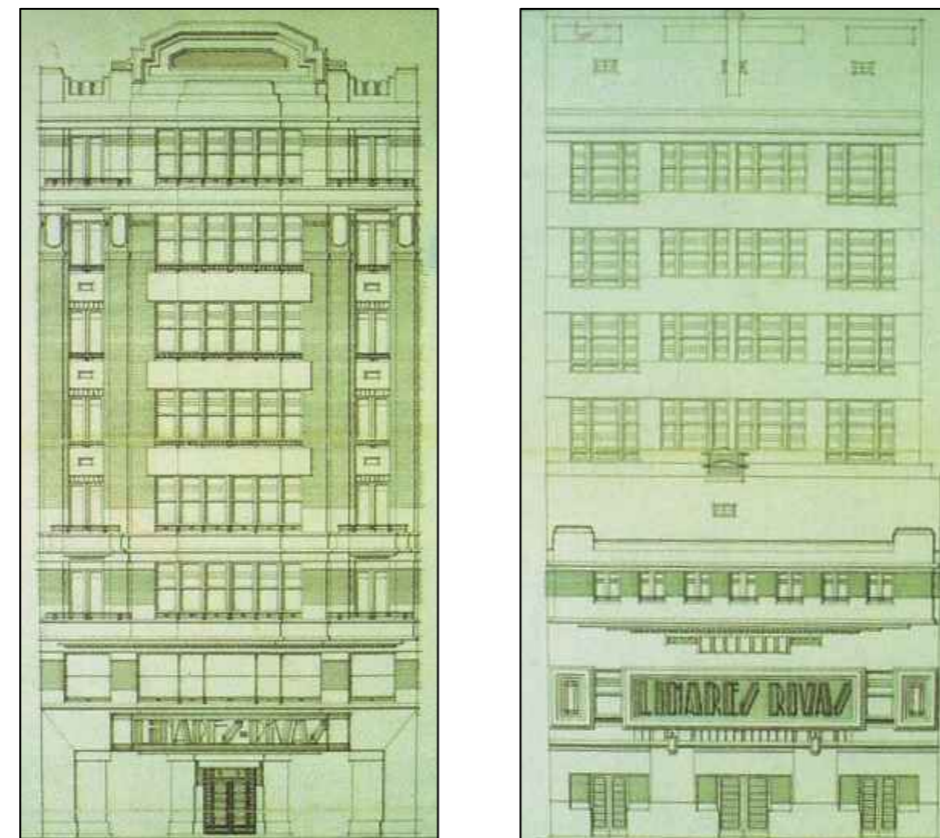
Una vez aprobada la licencia se comenzó su construcción con una planta rectangular y con un ancho de fachada principal de 16 metros. Un total de 8 alturas en la parte delantera y una estructura de 3 únicas alturas para el salón forman el Cine Avenida.

En cuanto a la fachada principal se refiere, lo correspondiente a la entre-planta está formado por amplias cristalerías que apenas dejan paños ciegos con revestimiento de enfoscado de mortero con un posterior acabado liso y rugoso en bandas horizontales pintando finalmente de verde seco y gris.

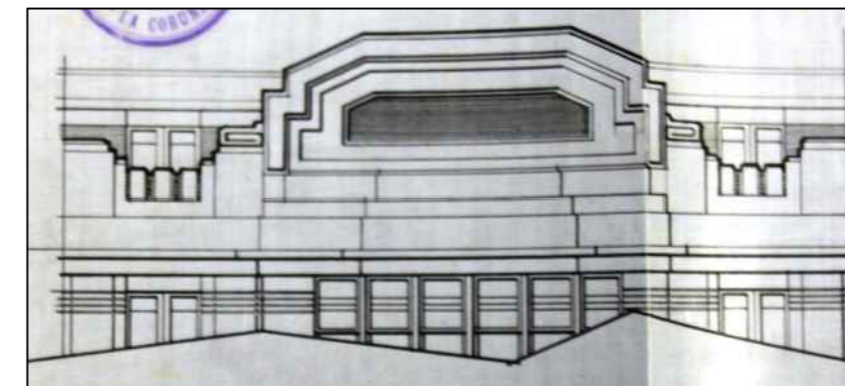
La fachada principal en altura presenta una simetría en la que se ven tres paños proyectados, el central en vuelo y los dos paños laterales sin voladizo. En el paño central se pueden ver seis ventanales en celosía. Tal y como se puede apreciar tanto en las fotos como en la planimetría antigua y actual no todas las plantas son iguales.

La segunda y la última planta presentan un único balcón que une las tres calles. Por otro lado, la 3ª planta un balcón por cada calle. Y finalmente, las plantas intermedias no disponen de balcón en ninguna de las tres calles [REF 09].

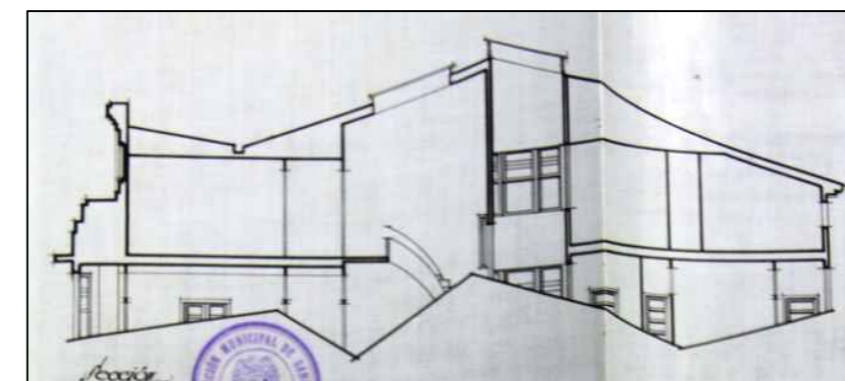
En cuanto a la coronación de la fachada correspondiente al Cantón Grande se colocó una peineta decó del ancho del paño central, ocultando la cubierta. Fue entonces cuando González Villar vuelve a recuperar un mayor barroquismo en la ornamentación decó como al comienzo de la época [REF 02].



img27_Alzado principal y posterior del edificio Cine avenida. Proyecto de Rafael G. Villar.1937 [ref.09]



img28_Detalle coronación de fachada principal.1938 [ref.02]

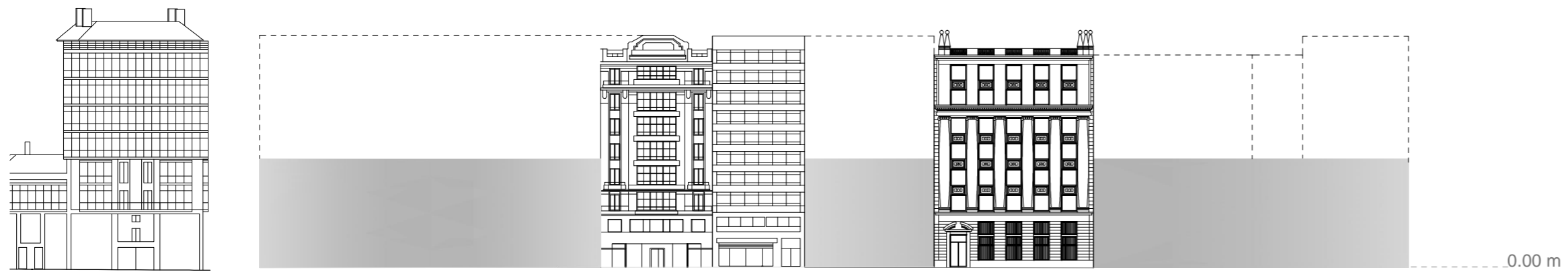


img29_Sección longitudinal de coronación con modificación de distribución interior.1938 [ref.02]

La fachada sufre unas modificaciones sobre el proyecto por interés de la dueña María Sierra Villar, que a través de un escrito recogido en la memoria de Mayo en el año 1938 muestra su intención:

<< Con el fin de hacer utilizable para vivienda la mitad de la principal del desván del primitivo proyecto se ha formulado el adjunto estudio que consiste en retirar de la línea de fachada los dos cuerpos laterales, dejando unas pequeñas terrazas y aprovechar la altura del frontón central, con lo cual y una pequeña elevación de la cubierta de 40 c/m en la vertiente de fachada principal, se hace habitable esta parte de la superficie.>>

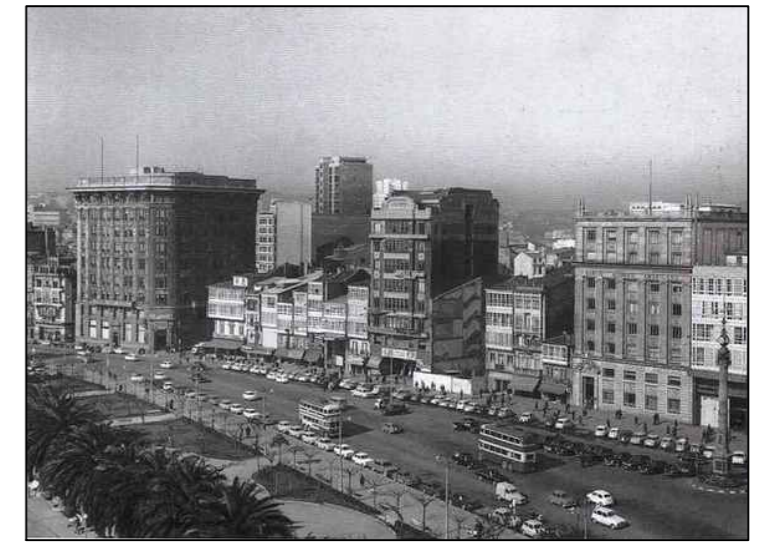
Una vez el Ayuntamiento responde y habiendo concedido el permiso, se eliminan los cuerpos laterales de la fachada para la colocación de terrazas, tal y como se puede ver actualmente [REF 02].



img31_Levantamiento del Cantón Grande [ref.12]

Evolución de la altura edificada del frente de la marina posterior al 2004 hasta hoy en día. -----

Evolución de la altura edificada del frente de la marina hasta el año 2004



img34_Vista del Cantón Grande con la evolución de alturas.



img33_Cine Avenida junto a la próxima edificación en superar la altura permitida en el momento. 1967 [ref.04]



img30_Levantamiento frente del Cantón Grande [ref.12]

altura Banco Pastor
altura Cine Avenida

altura máxima permitida

altura habitual frente de la marina

cota 0



img32_Vista Banco Pastor y Cine Avenida "rompiendo" la regla de la uniformidad de altura [ref.06]

Después de cincuenta y seis años de actividad que tuvo el cine, sería en 1997 cuando sus puertas cierran para siempre. Una vez llegado a su fin nunca más se volvió a abrir ni fue utilizado. Posteriormente, en 1998 el edificio inhabilitado ardería en llamas, de esta manera queda descartada la posibilidad del proyecto planeado de cambio de uso. En las imágenes recuperadas, posteriores al incendio muestran el deterioro de la mayoría de sus espacios.

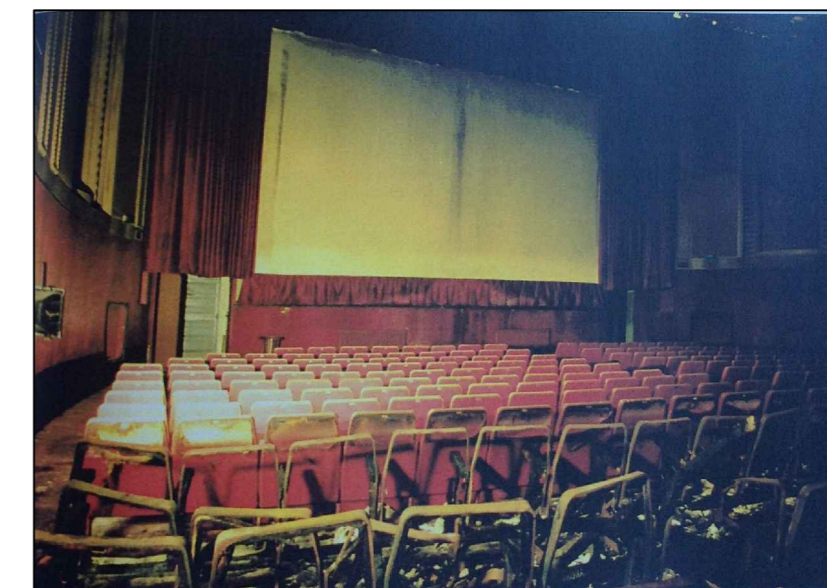
Por lo que se conoce hasta la fecha el inmueble ha sido propiedad de diferentes personas. Primeramente, y posterior a su cierre, Amaneció Ortega sería el dueño del Cine Avenida. Después, en el año 2007 este decidiría venderlo, pasando a ser el comprador y propietario la fundación CaixaGalicia. Desde ese momento hasta hoy, el edificio queda tapado por orden de CaixaGalicia a espera de que se ejecute su rehabilitación, para poder así hacer posible su apertura [img35].



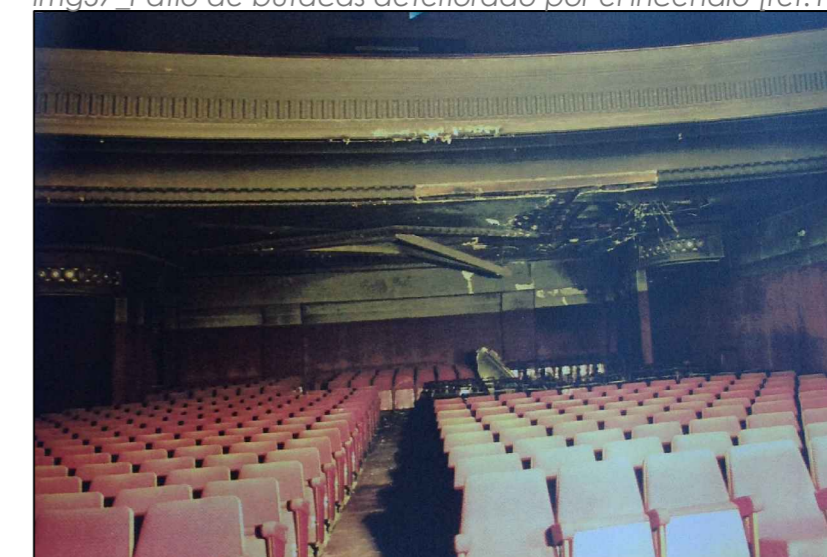
img35_Estado actual fachada principal [ref.13]



img36_Interior del cine posterior al incendio [ref.14]



img37_Patio de butacas deteriorado por el incendio [ref.11]



img38_Parte trasera del patio de butacas y techo deteriorados. Vista de los pasillos existentes [ref.11]

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Ref.[01]: GONZALEZ-CEBRIAN TELLO, José. *a Ciudad a través de su plano. La Coruña*. A Coruña: Exmo. Ayto. de La Coruña, 1984. 226 p. ISBN: 84-500-9990-5

Ref.[02]: *Expte. de obras mayores C/Cantón Grande 1859-1941*. Documento "Memoria y Planos", C-269(2), C-269(4) *nº433/nº435/nº436, C-269(6), del Archivo Municipal de La Coruña.

Ref.[03]: El Salón de espectáculos Teatro <<Linares Rivas>> de La Coruña. Autor: Mª Paz Llorente Taboada (p.51/p.53)

Ref.[04]: *Fotos del Pasado: Coruña del Ensanche*. Vista general del ensanche, recuperado de: <http://fotosdelpasado-jm.blogspot.com.es/> (2 de marzo del 2011)

Ref.[05]: *Fotografías de salas de cine. Teatro Linares Rivas*. (s.f.) Recuperado en abril del 2015, de www.prospectosdecine.com autora: Iisardo mazaire

Ref.[06]: "Fotos Antiguas de La Coruña". Facebook. 16.04.13/26.01.15. (recuperado en mayo de 2015)

Ref.[07]: *Proxecto Virtual Patrimonio Musical Galego. Salón de espectáculos teatro<<Linares Rivas>>*. (s.f.) Recuperado en 2015, de www.patrimoniomusicalgalego.blogspot.com

Ref.[08]: Pérez Lugin, Alejandro. La Casa de la Troya: Programa de mano, 1921. Recuperado de: www.museointernacionaldelestudiante.com/Cine/LaCasadeLaTroya1924.htm

Ref.[09]: GARRIDO MORENO, Antonio. El arquitecto Rafael González Villar. A Coruña. Deputación provincial, 1998. *pag317/pag321. ISBN: 84-89652-63-5

Ref.[10]: SAIOA MINTEGUI, Dibujo de Sección longitudinal del Cine Avenida.

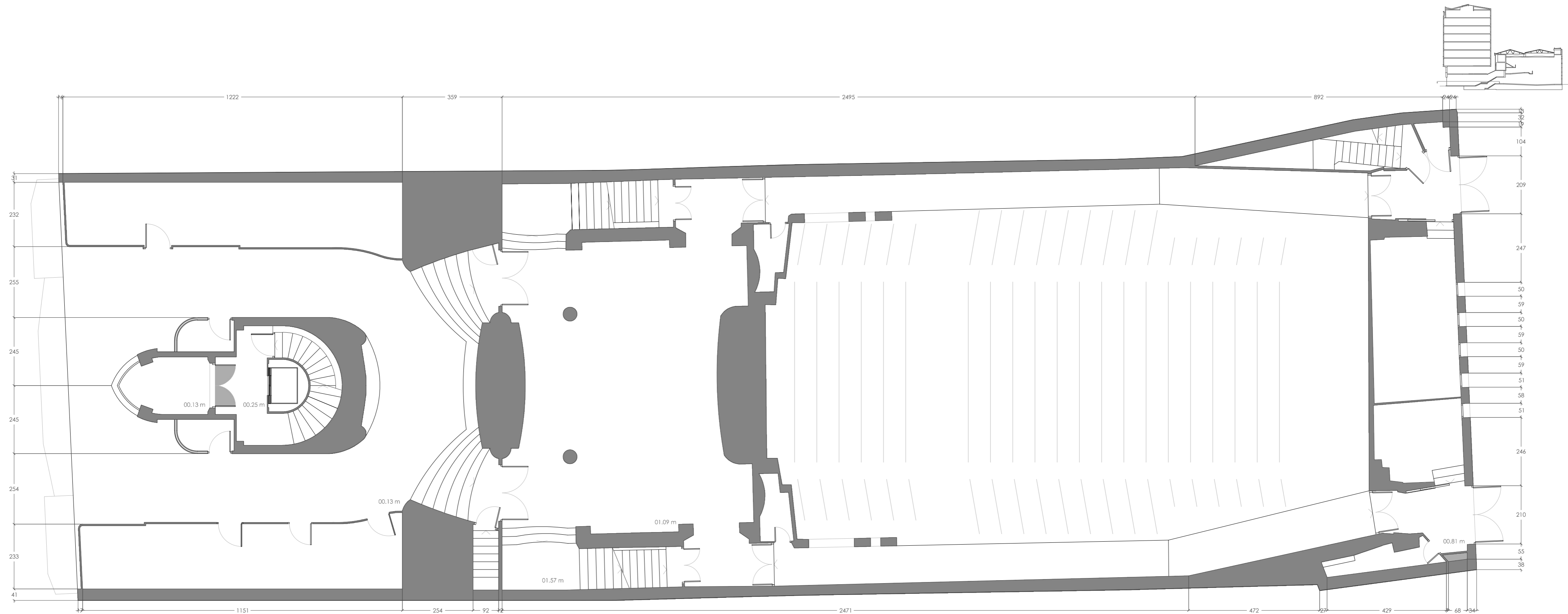
Ref.[11]: GARCIA IGLESIAS, Mª del Mar. Rehabilitación Acustica "Cine Avenida" A Coruña [trabajo fin de carrera]. José Fernando GARCIA-REBULL SALGADO, tutor. UDC, Escola Universitaria de Arquitectura técnica, 1999. *foto nº5/nº4

Ref.[12]: Ayto. de A Coruña. Revisión e adaptación do Plan Especial de Protección e Reforma Interior da cidade vella e a pescadería. Diario Oficial de Galicia, 5 de diciembre de 2012, plano 6.45A. Exp 631/140/2012.

Ref.[13]: SAIOA MINTEGUI, Estado actual fachada principal Cine Avenida. A Coruña, 2014. Técnica digital. Archivo de la autora.

Ref.[14]: Gutierrez, J.M. (27 de abril de 2010). De sala de lujo a cascarón vacío. La Opinión Coruña. www.laopinioncoruña.es/coruña/2010/04/27/sala-lujo-cascaron-vacio/379271.html.

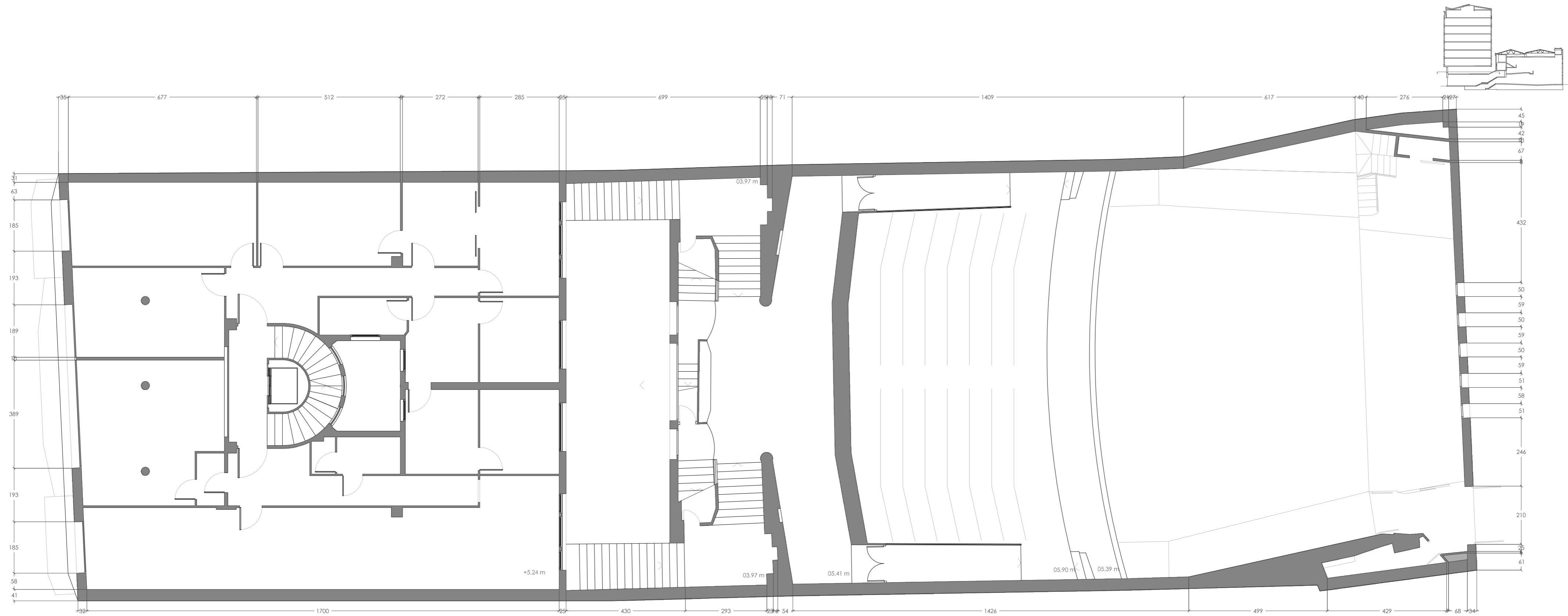
CAPÍTULO II: ESTADO ACTUAL ARQUITECTURA



CINE	558.50 m ²
LOCALES	57.25 m ²
PORTAL	38.30 m ²
ACCESOS	87.30 m ²

TOTAL 741.35 m²

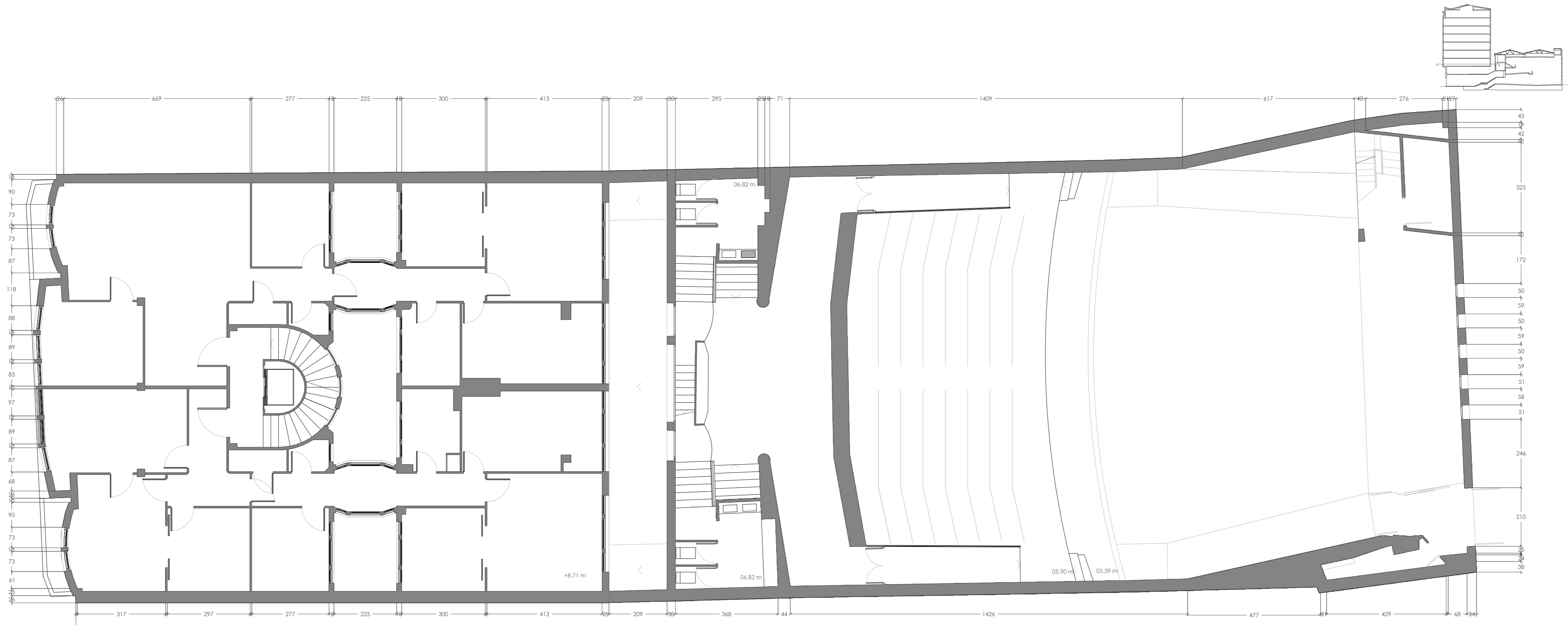
*LOS PLANOS DE ARQUITECTURA SON LA REINTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN RECOGIDA EN EL ARCHIVO MUNICIPAL DE A CORUÑA Y LA INFORMACIÓN FACILITADA POR LOS PROFESORES DE LA ETSAC.



VIV./OF. 271.90 m²
 Z. COMÚN 13.10 m²
 CINE 280.20 m²

TOTAL 741.35 m²

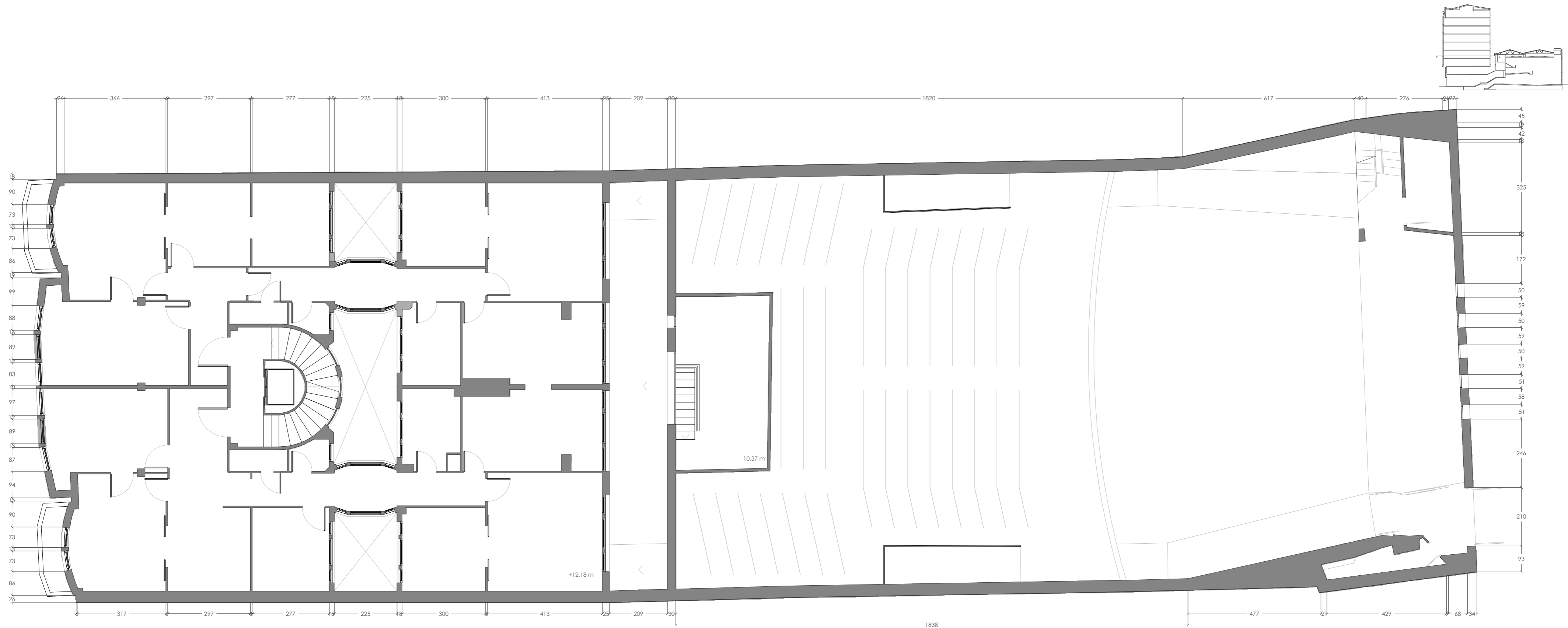
*LOS PLANOS DE ARQUITECTURA SON LA REINTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN RECOGIDA EN EL ARCHIVO MUNICIPAL DE A CORUÑA Y LA INFORMACIÓN FACILITADA POR LOS PROFESORES DE LA ETSAC.



VIVIENDA A 135.90 m²
 VIVIENDA B 133.00 m²
 Z.COMÚN 13.10 m²

TOTAL 282.00 m²

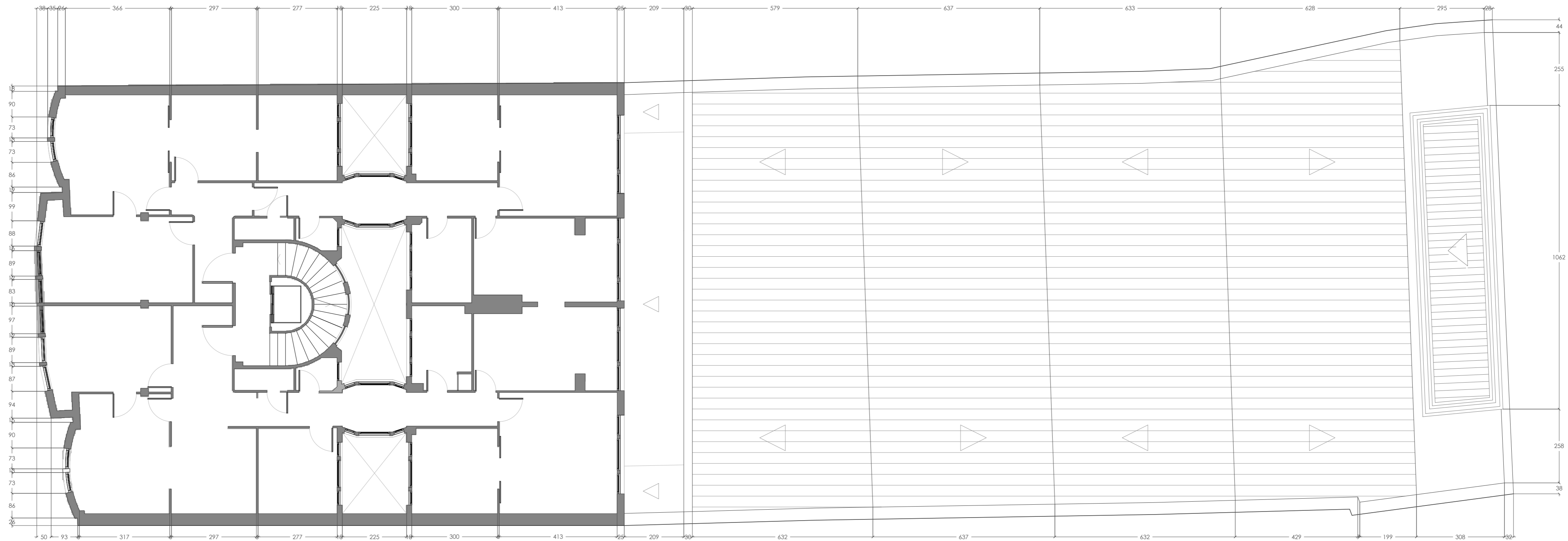
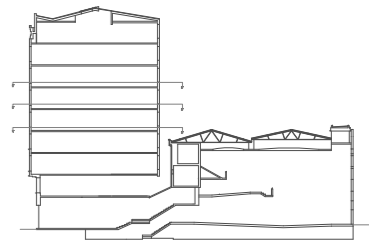
*LOS PLANOS DE ARQUITECTURA SON LA REINTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN RECOGIDA EN EL ARCHIVO MUNICIPAL DE A CORUÑA Y LA INFORMACIÓN FACILITADA POR LOS PROFESORES DE LA ETSAC.



VIVIENDA A 135.90 m²
 VIVIENDA B 133.00 m²
 Z.COMÚN 13.10m²

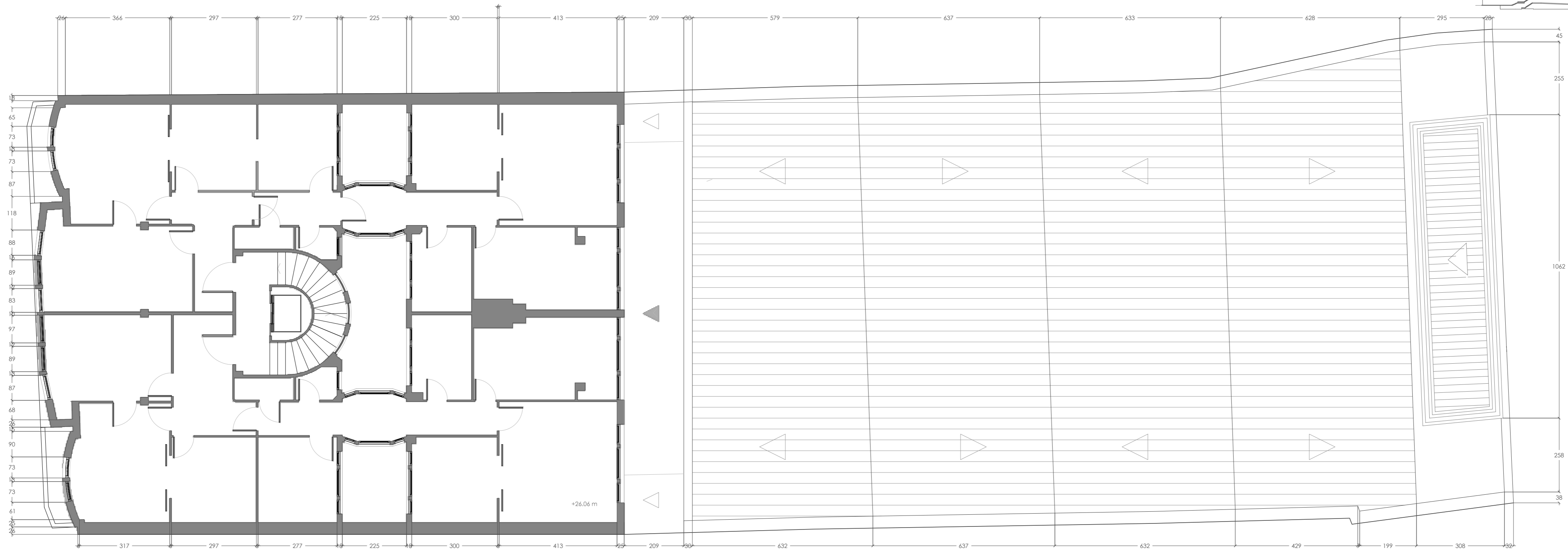
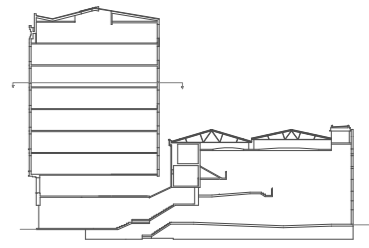
TOTAL 282.00 m²

*LOS PLANOS DE ARQUITECTURA SON LA REINTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN RECOGIDA EN EL ARCHIVO MUNICIPAL DE A CORUÑA Y LA INFORMACIÓN FACILITADA POR LOS PROFESORES DE LA ETSAC.



VIVIENDA A	135.90 m ²
VIVIENDA B	133.00 m ²
Z.COMÚN	13.10m ²
TOTAL	282.00 m²

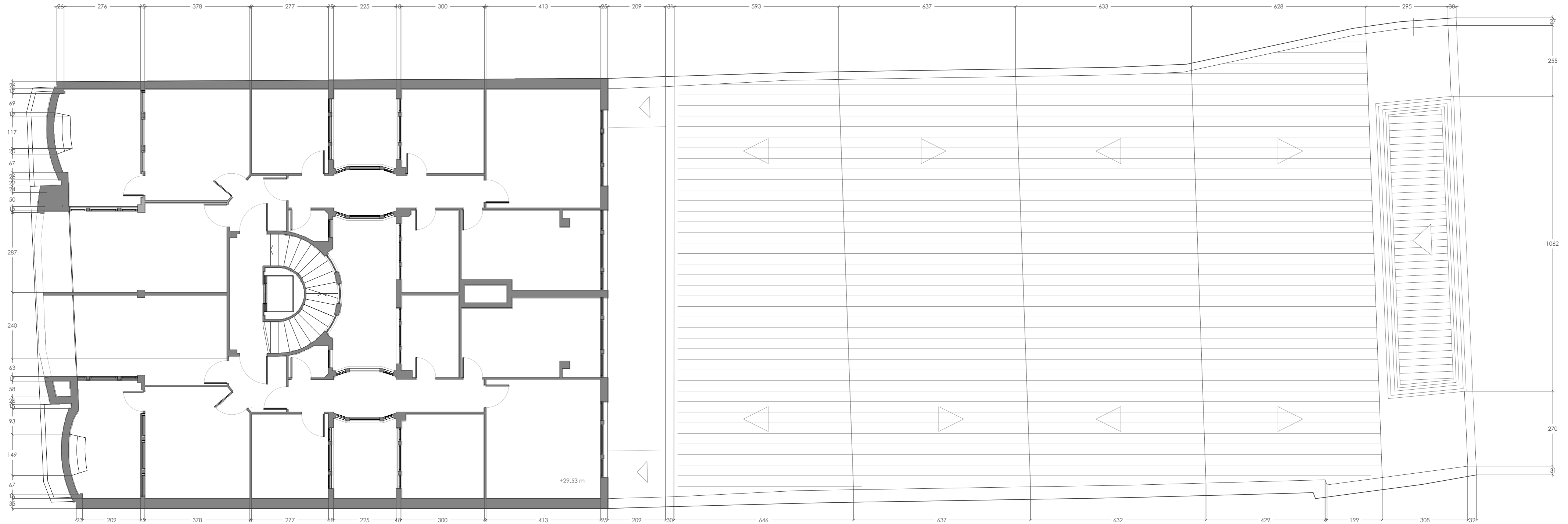
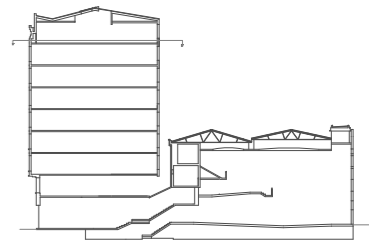
*LOS PLANOS DE ARQUITECTURA SON LA REINTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN RECOGIDA EN EL ARCHIVO MUNICIPAL DE A CORUÑA Y LA INFORMACIÓN FACILITADA POR LOS PROFESORES DE LA ETSAC.



VIVIENDA A 135.90 m²
 VIVIENDA B 133.00 m²
 Z.COMÚN 13.10m²

TOTAL 282.00 m²

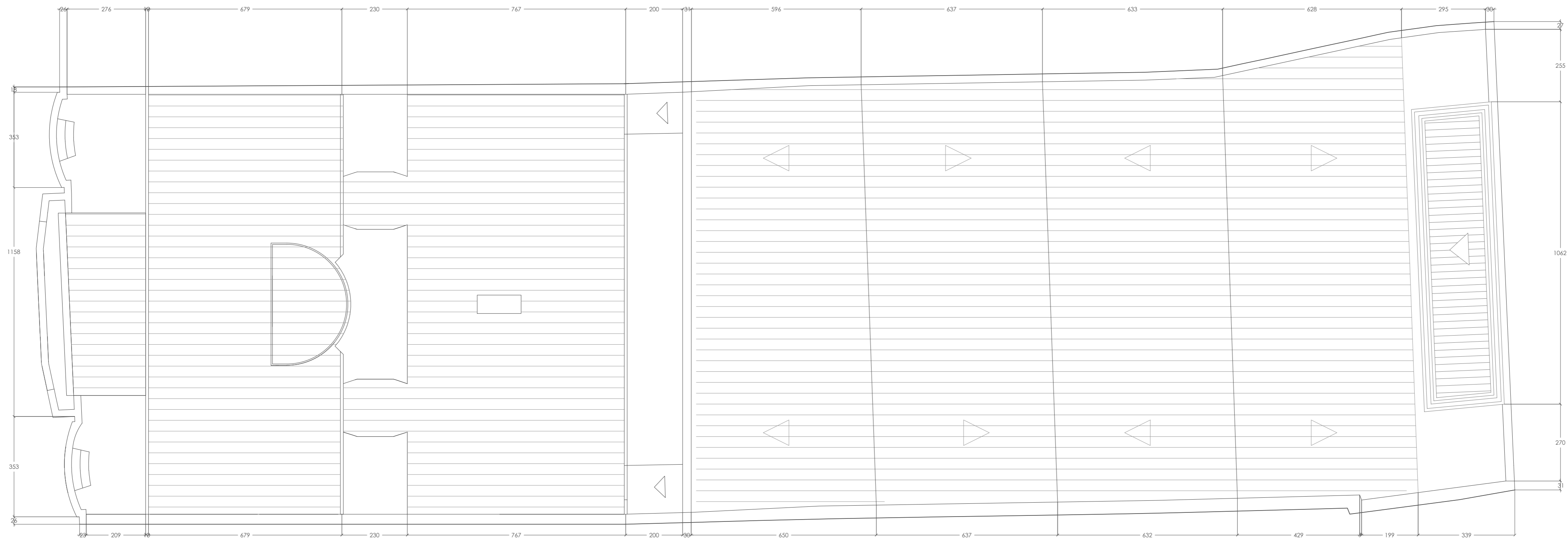
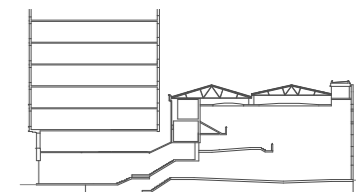
**LOS PLANOS DE ARQUITECTURA SON LA REINTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN RECOGIDA EN EL ARCHIVO MUNICIPAL DE A CORUÑA Y LA INFORMACIÓN FACILITADA POR LOS PROFESORES DE LA ETSAC.*



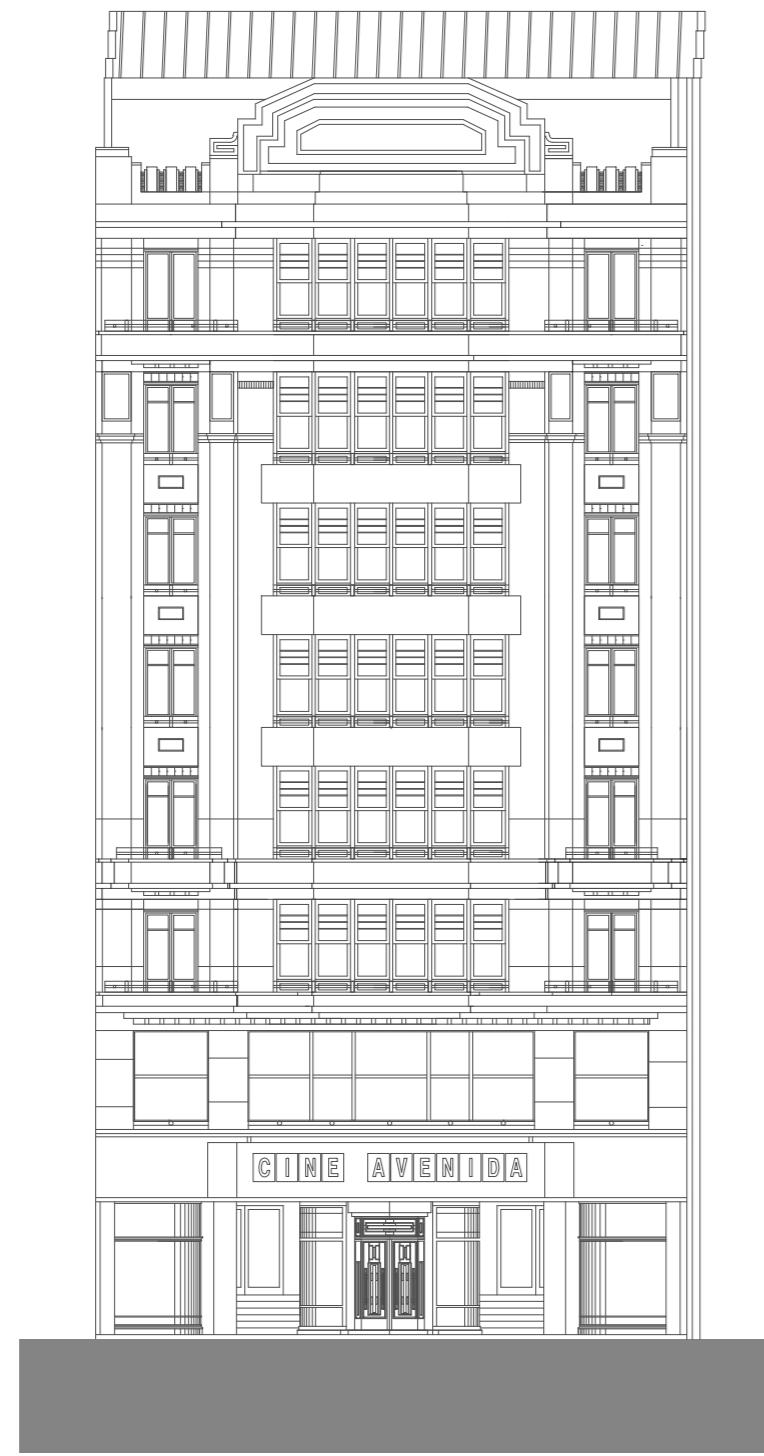
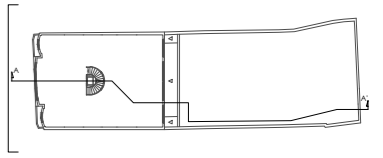
VIVIENDA A 134.15 m²
 VIVIENDA B 132.20 m²
 Z.COMÚN 13.10m²

TOTAL 279.45 m²

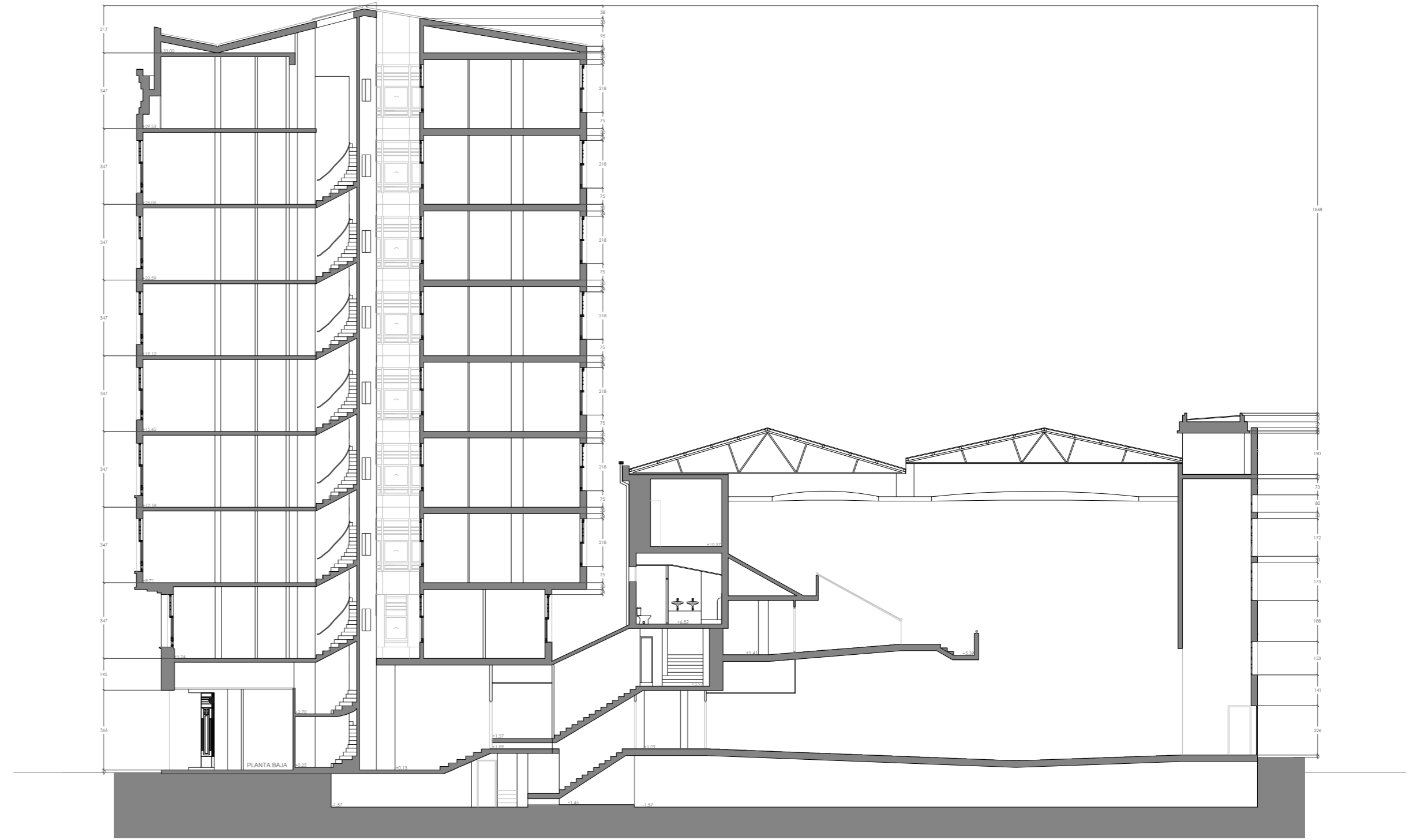
**LOS PLANOS DE ARQUITECTURA SON LA REINTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN RECOGIDA EN EL ARCHIVO MUNICIPAL DE A CORUÑA Y LA INFORMACIÓN FACILITADA POR LOS PROFESORES DE LA ETSAC.*



*LOS PLANOS DE ARQUITECTURA SON LA REINTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN RECOGIDA EN EL ARCHIVO MUNICIPAL DE A CORUÑA Y LA INFORMACIÓN FACILITADA POR LOS PROFESORES DE LA ETSAC.



ALZADO PRINCIPAL



SECCIÓN A-A'

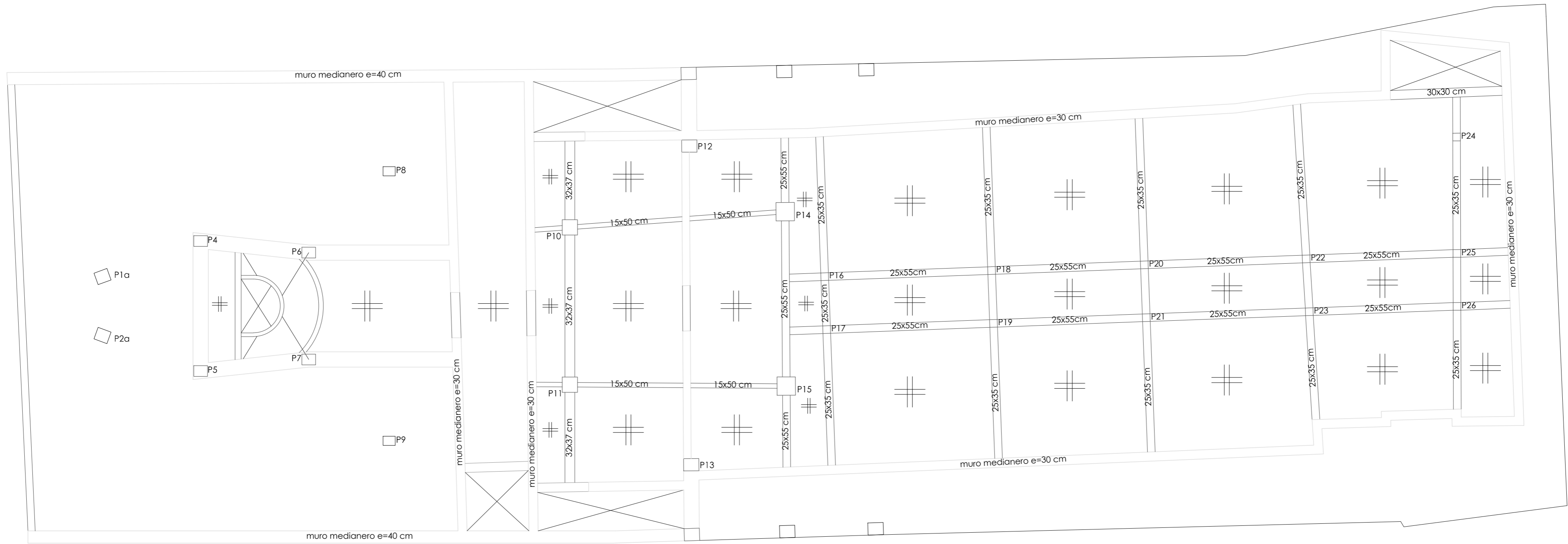
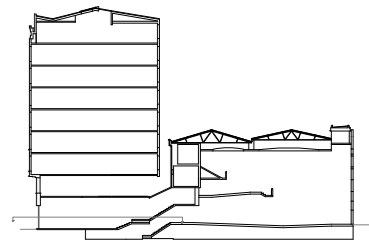
**LOS PLANOS DE ARQUITECTURA SON LA REINTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN RECOGIDA EN EL ARCHIVO MUNICIPAL DE A CORUÑA Y LA INFORMACIÓN FACILITADA POR LOS PROFESORES DE LA ETSC. PARA REALIZAR EL ALZADO PRINCIPAL TAMBIÉN SE HA TENIDO EN CUENTA LAS IMÁGENES TOMADAS INSITU COMO REFERENCIA EN EL AÑO 2014.*

CAPÍTULO III: ESTADO ACTUAL ESTRUCTURA

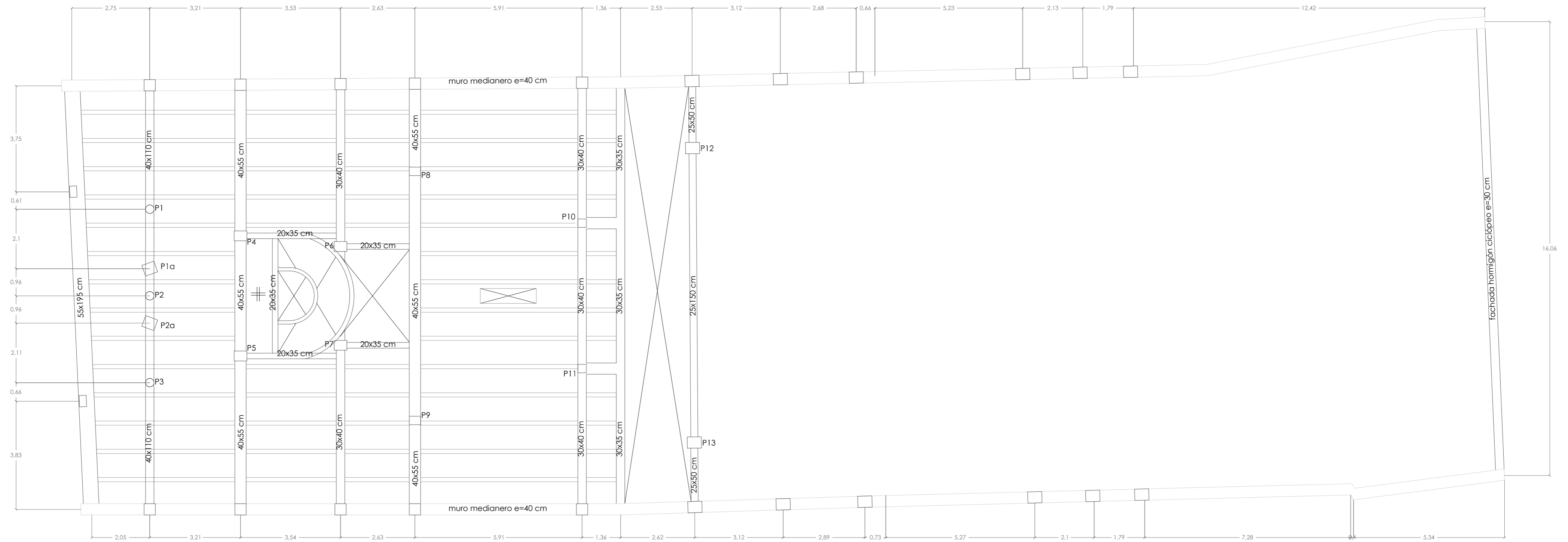
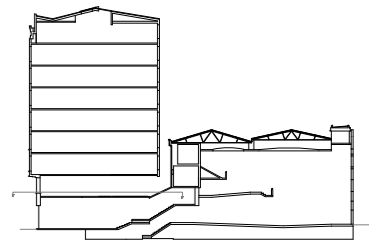
-PLANIMETRÍA-

** LOS DATOS CONOCIDOS SOBRE LOS ELEMENTOS QUE COMPONEN EL EDIFICIO QUE SE ANALIZA PARA LA VALORACIÓN ESTRUCTURAL SE HAN OBTENIDO A TRAVÉS DE ENSAYOS, CATAS Y INSPECCIONES VISUALES, PROPORCIONADOS POR EL PROFESOR FÉLIX SUÁREZ.*

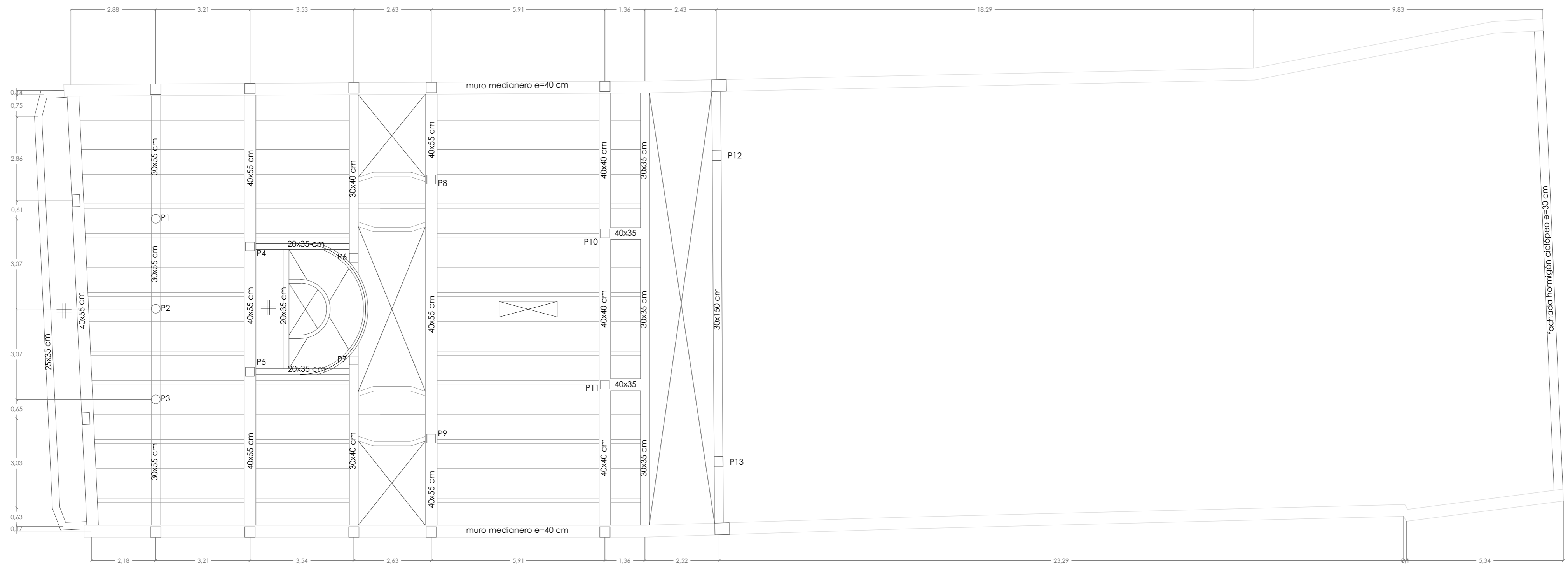
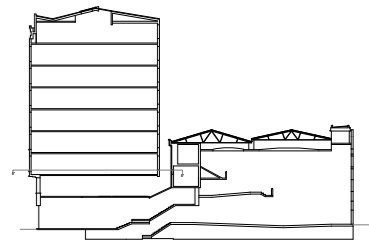
POR OTRO LADO, EL RESTO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LOS QUE SE DESCONOCE DATOS PARA LA VALORACIÓN, SE HA DECIDIDO EXTRAPOLAR LOS VALORES CONOCIDOS DE LOS ELEMENTOS QUE LOS RODEAN. FINALMENTE, TODO AQUELLO CORRESPONDIENTE A LA ESTRUCTURA DE LA SALA DE CINE SE DESCONOCE, EXCEPTO LOS PILARES, ES POR ESO QUE NO SE INTERPRETA DICHA PARTE DEL PLANO.



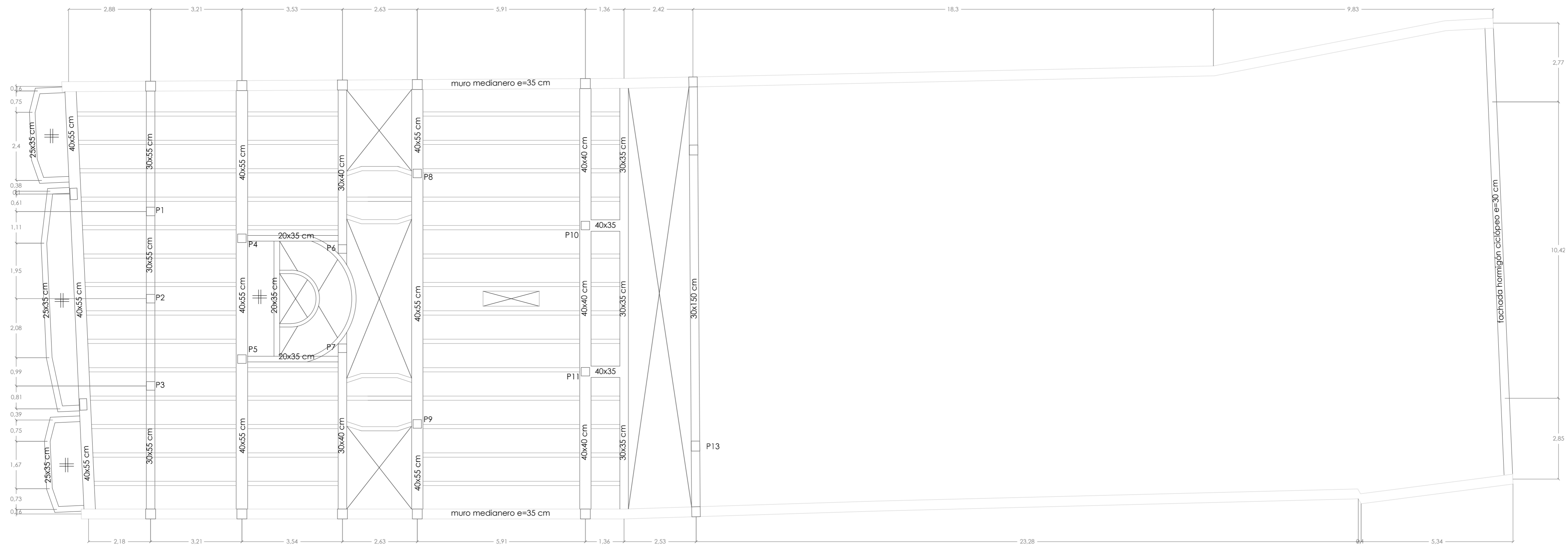
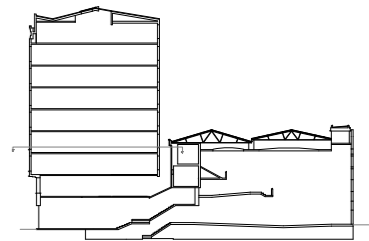
CARGAS PERMANENTES (G)		CARGAS VARIABLES (Q)		COEF. PARCIAL SEGURIDAD (γ)		COEF. DE COMBINACIÓN (ψ)		ACTAS ENSAYO ACERO			ACTAS ENSAYO HORMIGÓN		Contención cloruros	Carbonatación y corrosión
Pp.	Valor		Valor	Fav.	Desf.	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)	Ensayo 1 (\varnothing 10mm)	Ensayo 2 (\varnothing 14mm)	Resistencia a compresión				
Pp. Forjado	3.29 kN/m ²	Sobrecarga uso oficinas	3.00 kN/m ²	1.00	1.50	1.00	1.00	3.082 kp/cm ²	3.716 kp/cm ²	$f_{media} = 23.61 \text{ kN/m}^2$	<0.4% del peso del cemento	Cr= 1.66		
Pp. Acabados	0.78 kN/m ²	PB. Sótano, vestíbulo edif.	5.00 kN/m ²	-	1.60	1.00	0.70	2.242 kp/cm ²	2.673 kp/cm ²	$f_{estimada} = 26.23 \text{ kN/m}^2$		kco ² = 3.20 mmh/año		
Pp. Tabiquería (grueso < 0.08m)	0.80 kN/m ²	Nieve (elem. planos)	1.00 kN/m ²	-	1.60	1.00	0.60	1.370	1.390					
Pp. Cerram. Fachada	11.385 kN/m ²	Nieve (faldones cubierta)	0.30 kN/m ²	-	1.60	1.00	0.70	24.00 %	33.00 %					P= 23.41 años
		*Se desestima el efecto del viento.												
		**Se considera el coef. reductor de sobrecargas.												



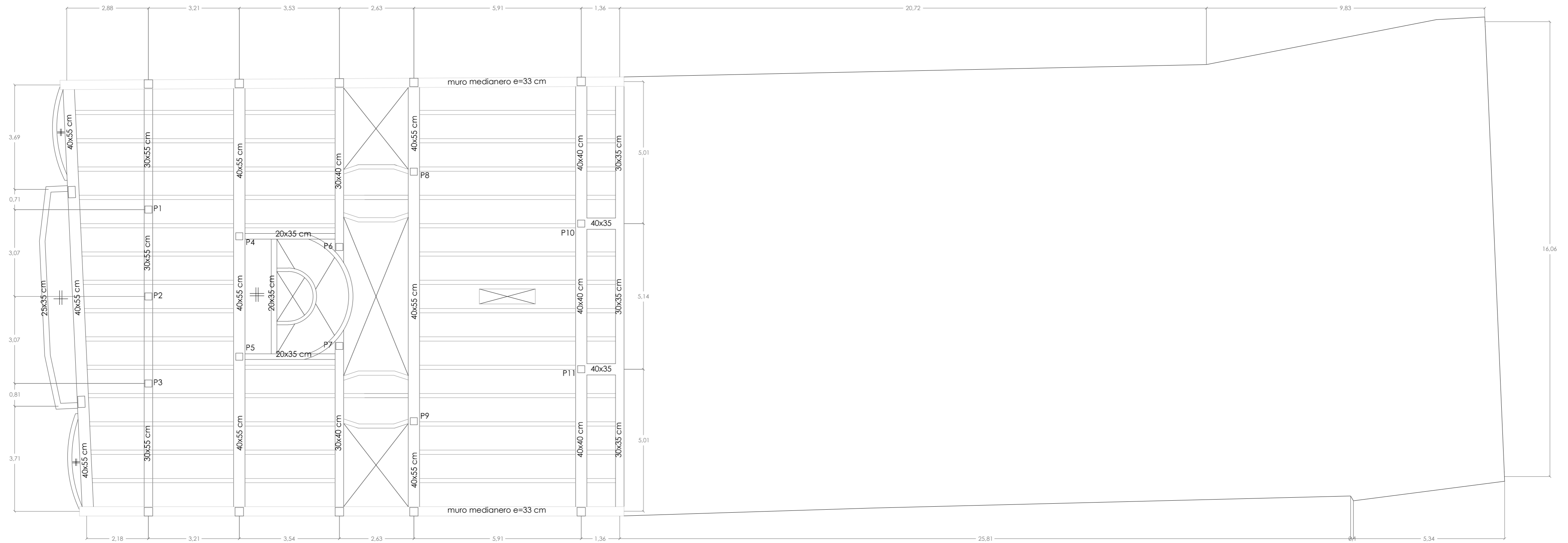
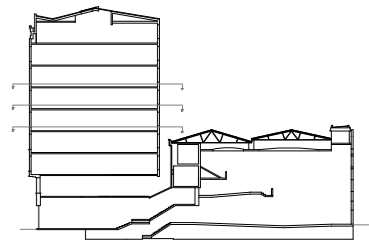
CARGAS PERMANENTES (G)		CARGAS VARIABLES (Q)		COEF. PARCIAL SEGURIDAD (γ)		COEF. DE COMBINACIÓN (ψ)		ACTAS ENSAYO ACERO		ACTAS ENSAYO HORMIGÓN		Contención cloruros		Carbonatación y corrosión	
				Fav.	Desf.	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)			Ensayo 1 (\varnothing 10mm)	Ensayo 2 (\varnothing 14mm)	Resistencia a compresión			
Pp. Forjado	3.29 kN/m ²	Sobrecarga uso oficinas	3.00 kN/m ²	1.00	1.50	1.00	1.00	Resist. tracción	3.082 kp/cm ²	3.716 kp/cm ²		$f_{media} = 23.61 \text{ kN/m}^2$	<0.4% del peso del cemento	Cr= 1.66	
Pp. Acabados	0.78 kN/m ²	PB. Sótano, vestíbulo edif.	5.00 kN/m ²	-	1.60	1.00	0.70	Límite elástico	2.242 kp/cm ²	2.673 kp/cm ²		$f_{estimada} = 26.23 \text{ kN/m}^2$		$k_{CO_2} = 3.20 \text{ mmh/año}$	
Pp. Tabiquería (grueso < 0.08m)	0.80 kN/m ²	Nieve (elem. planos)	1.00 kN/m ²	-	1.60	1.00	0.60	Resist. tracc./Límite elás.	1.370	1.390				P= 23.41 años	
Pp. Cerram. Fachada	11.385 kN/m ²	Nieve (faldones cubierta)	0.30 kN/m ²	-	1.60	1.00	0.70	Alamagimiento rotura	24.00 %	33.00 %					
		*Se desestima el esfuerzo del viento. **Se considera el coef. reductor de sobrecargas.													



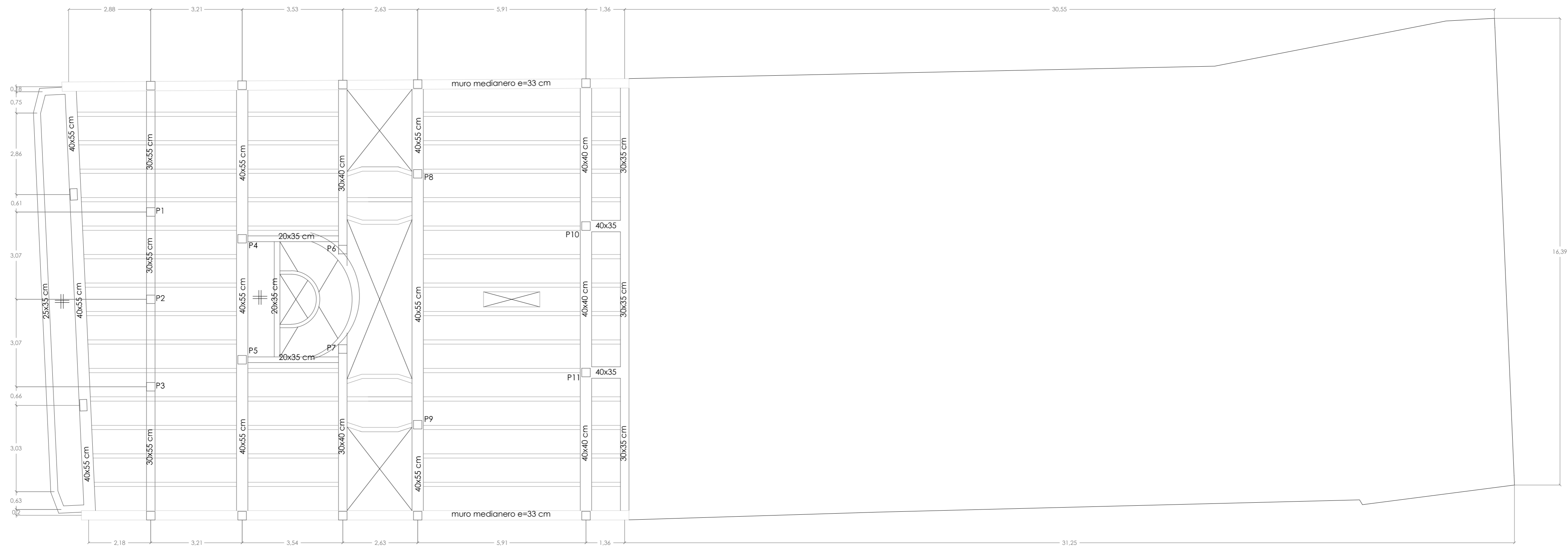
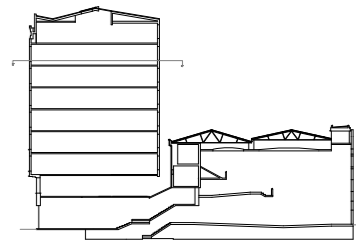
CARGAS PERMANENTES (G)		CARGAS VARIABLES (Q)		COEF. PARCIAL SEGURIDAD (γ)		COEF. DE COMBINACIÓN (ψ)		ACTAS ENSAYO ACERO		ACTAS ENSAYO HORMIGÓN		Contención cloruros		Carbonatación y corrosión	
Pp. Forjado	3.29 kN/m ²	Sobrecarga uso oficinas	3.00 kN/m ²	Fav.	Desf.	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)	Ensayo 1 (Ø 10mm)	Ensayo 2 (Ø 14mm)	Resistencia a compresión					
Pp. Acabados	0.78 kN/m ²	PB. Sótano, vestíbulo edif.	5.00 kN/m ²	Cargas permanentes (G)	1.00	1.50	1.00	3.082 kp/cm ²	3.716 kp/cm ²	$f_{media} = 23.61 \text{ kN/m}^2$	<0.4% del peso del cemento				
Pp. Tabiquería (grueso < 0.08m)	0.80 kN/m ²	Nieve (elem. planos)	1.00 kN/m ²	Cargas variables (Q)	-	1.60	1.00	2.242 kp/cm ²	2.673 kp/cm ²	$f_{estimada} = 26.23 \text{ kN/m}^2$					
Pp. Cerram. Fachada	11.385 kN/m ²	Nieve (faldones cubierta)	0.30 kN/m ²	Viento (Q)	-	1.60	1.00	1.370	1.390						
				Nieve (Q)	-	1.60	1.00	24.00 %	33.00 %						
				Sismo (A)	-	-	-								



CARGAS PERMANENTES (G)		CARGAS VARIABLES (Q)		COEF. PARCIAL SEGURIDAD (γ)		COEF. DE COMBINACIÓN (ψ)		ACTAS ENSAYO ACERO		ACTAS ENSAYO HORMIGÓN		Contención cloruros	Carbonatación y corrosión
Pp. Forjado	3.29 kN/m ²	Sobrecarga uso oficinas	3.00 kN/m ²	Fav.	Desf.	Principal(ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)	Ensayo 1(Ø 10mm)	Ensayo 2(Ø 14mm)	Resistencia a compresión			
Pp. Acabados	0.78 kN/m ²	PB. Sótano, vestíbulo edif.	5.00 kN/m ²	1.00	1.50	1.00	1.00	3.082 kp/cm ²	3.716 kp/cm ²	$f_{media} = 23.61 \text{ kN/m}^2$	<0.4% del peso del cemento	Cr= 1.66	
Pp. Tabiquería (grueso < 0.08m)	0.80 kN/m ²	Nieve (elem. planos)	1.00 kN/m ²	-	1.60	1.00	0.70	2.242 kp/cm ²	2.673 kp/cm ²	$f_{estimada} = 26.23 \text{ kN/m}^2$		$k_{CO_2} = 3.20 \text{ mmh/año}$	
Pp. Cerram. Fachada	11.385 kN/m ²	Nieve (faldones cubierta)	0.30 kN/m ²	-	1.60	1.00	0.70	1.370	1.390			P= 23.41 años	
				-	-	-	-	24.00 %	33.00 %				

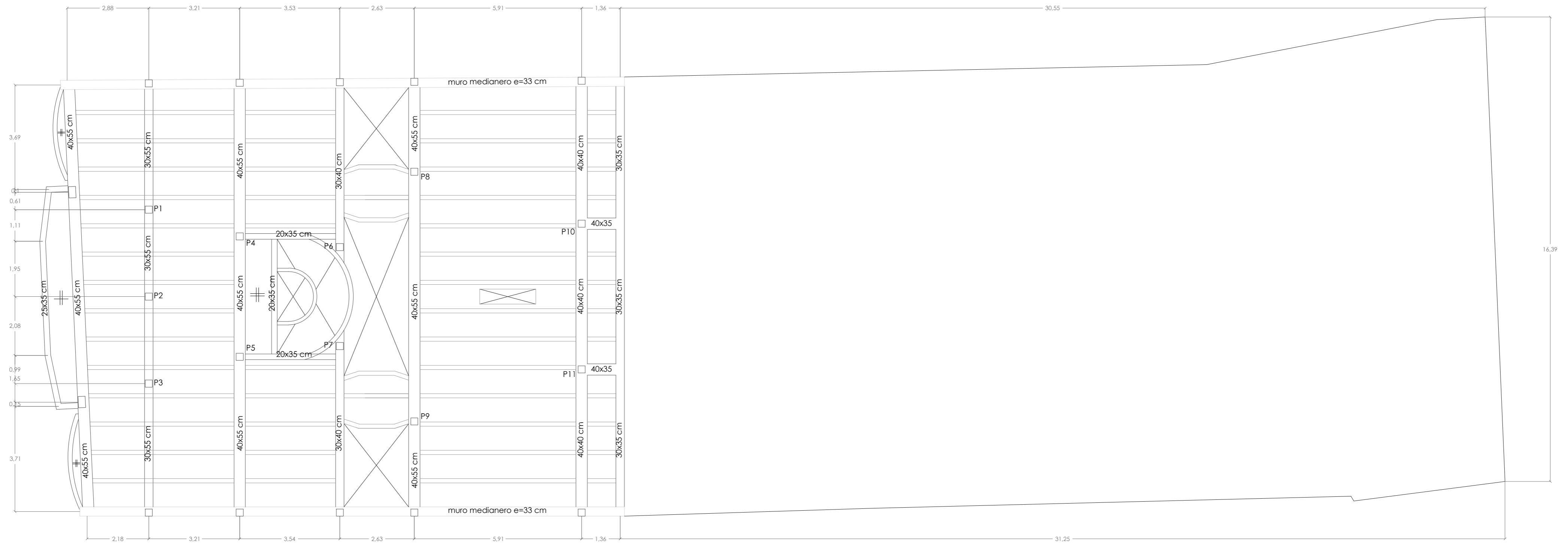
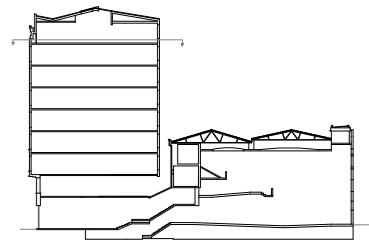


CARGAS PERMANENTES (G)		CARGAS VARIABLES (Q)		COEF. PARCIAL SEGURIDAD (γ)		COEF. DE COMBINACIÓN (ψ)		ACTAS ENSAYO ACERO		ACTAS ENSAYO HORMIGÓN		Contención cloruros		Carbonatación y corrosión	
				Fav.	Desf.	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)			Resistencia a compresión					
Pp. Forjado	3.29 kN/m ²	Sobrecarga uso oficinas	3.00 kN/m ²	1.00	1.50	1.00	1.00	Resist. tracción	3.082 kp/cm ²	Ensayo 1 (Ø 10mm)	Ensayo 2 (Ø 14mm)	f _{media} = 23.61 kN/m ²	<0.4% del peso del cemento	Cr = 1.66	
Pp. Acabados	0.78 kN/m ²	PB. Sótano, vestíbulo edif.	5.00 kN/m ²	-	1.60	1.00	0.70	Límite elástico	2.242 kp/cm ²			f _{estimada} = 26.23 kN/m ²		kc ₅₀ = 3.20 mmh/año	
Pp. Tabiquería (grueso < 0.08m)	0.80 kN/m ²	Nieve (elem. planos)	1.00 kN/m ²	-	1.60	1.00	0.60	Resist. tracc./Límite elás.	1.370					P = 23.41 años	
Pp. Cerram. Fachada	11.385 kN/m ²	Nieve (faldones cubierta)	0.30 kN/m ²	-	1.60	1.00	0.70	Alargamiento rotura	24.00 %						
				-	-	-	-								

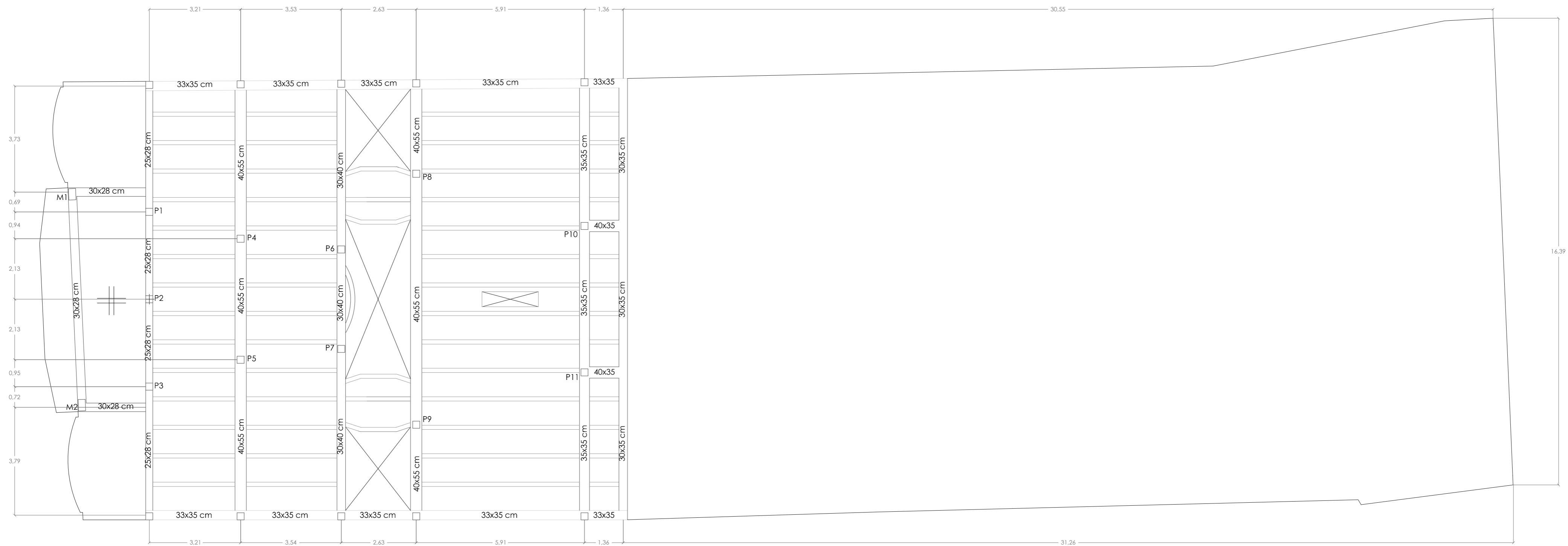
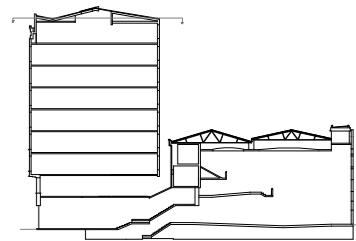


CARGAS PERMANENTES (G)		CARGAS VARIABLES (Q)		COEF. PARCIAL SEGURIDAD (γ)		COEF. DE COMBINACIÓN (ψ)		ACTAS ENSAYO ACERO		ACTAS ENSAYO HORMIGÓN		Contención cloruros		Carbonatación y corrosión	
Pp. Forjado	3.29 kN/m ²	Sobrecarga uso oficinas	3.00 kN/m ²	Fav.	Desf.	Principal(ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)	Resist. tracción	Ensayo 1(Ø 10mm)	Ensayo 2(Ø 14mm)	Resistencia a compresión				
Pp. Acabados	0.78 kN/m ²	PB. Sótano, vestíbulo edif.	5.00 kN/m ²	-	1.50	1.00	1.00	Límite elástico	3.082 kp/cm ²	3.716 kp/cm ²	$f_{media} = 23.61 \text{ kN/m}^2$				
Pp. Tabiquería (grueso < 0.08m)	0.80 kN/m ²	Nieve (elem. planos)	1.00 kN/m ²	-	1.60	1.00	0.70	Resist. tracc./Límite elás.	2.242 kp/cm ²	2.673 kp/cm ²	festimada = 26.23 kN/m ²	<0.4% del peso del cemento			
Pp. Cerram. Fachada	11.385 kN/m ²	Nieve (faldones cubierta)	0.30 kN/m ²	-	1.60	1.00	0.70	Alarmagimiento rotura	24.00 %	33.00 %					
				Sismo (A)	-	-	-								

*Se desestima el efecto del viento.
**Se considera el coef. reductor de sobrecargas.

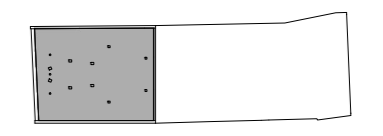
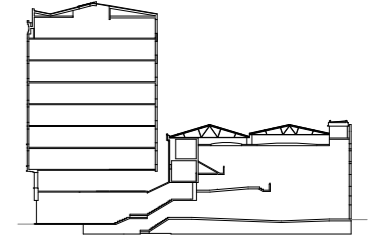


CARGAS PERMANENTES (G)		CARGAS VARIABLES (Q)		COEF. PARCIAL SEGURIDAD (γ)		COEF. DE COMBINACIÓN (ψ)		ACTAS ENSAYO ACERO		ACTAS ENSAYO HORMIGÓN		Contención cloruros		Carbonatación y corrosión	
				Fav.	Desf.	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)		Ensayo 1 (\varnothing 10mm)	Ensayo 2 (\varnothing 14mm)	Resistencia a compresión				
Pp. Forjado	3.29 kN/m ²	Sobrecarga uso oficinas	3.00 kN/m ²	1.00	1.50	1.00	1.00	Resist. tracción	3.082 kp/cm ²	3.716 kp/cm ²	$f_{media} = 23.61$ kN/m ²	<0.4% del peso del cemento	Cr= 1.66		
Pp. Acabados	0.78 kN/m ²	PB. Sótano, vestíbulo edif.	5.00 kN/m ²	-	1.60	1.00	0.70	Límite elástico	2.242 kp/cm ²	2.673 kp/cm ²	$f_{estimada} = 26.23$ kN/m ²		$k_{CO_2} = 3.20$ mmh/año		
Pp. Tabiquería (grueso < 0.08m)	0.80 kN/m ²	Nieve (elem. planos)	1.00 kN/m ²	-	1.60	1.00	0.60	Resist. tracc./Límite elás.	1.370	1.390			P= 23.41 años		
Pp. Cerram. Fachada	11.385 kN/m ²	Nieve (faldones cubierta)	0.30 kN/m ²	-	1.60	1.00	0.70	Alargamiento rotura	24.00 %	33.00 %					
				Sismo (A)	-	-	-								



CARGAS PERMANENTES (G)		CARGAS VARIABLES (Q)		COEF. PARCIAL SEGURIDAD (γ)		COEF. DE COMBINACIÓN (ψ)		ACTAS ENSAYO ACERO		ACTAS ENSAYO HORMIGÓN		Contención cloruros		Carbonatación y corrosión	
Pp. Forjado	3.29 kN/m ²	Sobrecarga uso oficinas	3.00 kN/m ²	Fav.	Desf.	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)	Ensayo 1 (Ø 10mm)	Ensayo 2 (Ø 14mm)	Resistencia a compresión					
Pp. Acabados	0.78 kN/m ²	PB. Sótano, vestíbulo edif.	5.00 kN/m ²	1.00	1.50	1.00	1.00	3.082 kp/cm ²	3.716 kp/cm ²	$f_{media} = 23.61 \text{ kN/m}^2$					
Pp. Tabiquería (grueso < 0.08m)	0.80 kN/m ²	Nieve (elem. planos)	1.00 kN/m ²	-	1.60	1.00	0.70	Limite elástico	2.242 kp/cm ²	$f_{estimada} = 26.23 \text{ kN/m}^2$			<0.4% del peso del cemento		
Pp. Cerram. Fachada	11.385 kN/m ²	Nieve (faldones cubierta)	0.30 kN/m ²	Viento (Q)	1.60	1.00	0.60	Resist. tracc./Limite elás.	1.370						
				Nieve (Q)	1.60	1.00	0.70	Alarmamiento rotura	24.00 %						
				Sismo (A)	-	-	-		33.00 %						

	Pilar 1	Pilar 2	Pilar 3	Pilar 4	Pilar 5	Pilar 6	Pilar 7	Pilar 8	Pilar 9	Pilar10	Pilar11
Planta 8ª											
Planta 7ª											
Planta 6ª											
Planta 5ª											
Planta 4ª											
Planta 3ª											
Planta 2ª											
Planta 1ª											
Planta Baja											



*SIMPLEMENTE QUEDAN ANOTADOS LOS DATOS DE LAS ARMADURAS CONOCIDAS DESPUÉS DE LA REALIZACIÓN DE CATAS, ESTIMANDO VISUALMENTE TANTO LA DIMENSIÓN COMO LA ARMADURA DE LOS PILARES RESTANTES.
 QUEDA ESTIMADA VISUALMENTE LA SEPARACIÓN DE CERCOS, Y SE DESCONOCE LA INFORMACIÓN SOBRE LA ARMADURA DE PIEL.

-EVALUACIÓN ESTRUCTURA-

-DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA-

La estructura que compone este edificio se realizó con pilares de hormigón armado de sección variable, complementados con los muros de medianería que se componen de secciones continuas de hormigón ciclópeo, en cuanto al edificio en altura se refiere.

Esta estructura vertical es la base de la estructura de planta que se resuelve con vigas de hormigón armado de sección acusada, descansando sobre esta un sistema nervado de menor estructura. Este sistema secundario de nervios lo constituyen secciones rectangulares de intereje regular de 1 m. Todo este sistema estructural horizontal queda unido por una capa de compresión de 7 cm de espesor. De esta manera se constituye una estructura de planta muy rígida, que permite asumir un comportamiento unitario para la práctica totalidad de los elementos.

Los pórticos que forman la estructura principal siguen una dirección paralela a la fachada, mientras que el sistema de nervios quedara perpendicular a la misma.

La cimentación de la zona de la sala cinematográfica se ha resuelto mediante zapatas de sección piramidal, mientras que en la zona del edificio en altura se resuelve mediante zapatas aisladas con la disposición de muros que recogen los pilares en las dos direcciones, dirigiendo así la carga a las zapatas corridas que disponen en sus bases.

Caben destacar los dos aspectos que se describen a continuación. Para poder realizar el vacío que se genera en la planta baja debe de apearse la estructura superior en los dos vanos que mas próximos están de la fachada principal, Cantón Grande. Se resolverá con vigas de 1.20 m de canto, quedando estas apoyadas sobre elementos de medianería y sobre dos pilares del portal.

La primera viga del apeo se resuelve con hormigón ciclópeo integra secciones armadas vertical y transversalmente que a modo de pilares reciben un encadenado a nivel de cada planta sobre el que reciben los vuelos y el sistema estructural secundario. La segunda viga, sin embargo, recibe el apeo de tres pilares .

El vuelo de 1.50 de longitud que queda sobre la fachada posterior a patio presenta un descenso en punta. Esto queda visible tanto por el pandeo que genera la tabiquería que forma el cerramiento, como por la fisuración en la planta segunda.

-PATOLOGÍAS-

El edificio presenta problemas localizados en determinadas partes del edificio, por lo que se ha procedido a su análisis dividiéndolo en tres zonas.

Se han separado del edificio las zonas con mayor riesgo, que son aquellas en las que la probabilidad de que exista humedad es mayor por estar en contacto con el terreno, como es el caso del Grupo 1 formándolo la planta de sótano ,PB y planta primera, o en contacto con agentes atmosféricos (cubiertas, patios) como es el caso de la séptima planta y la planta bajo cubierta, recogidos en el Grupo 2.

Habiendo definido los dos grupos anteriores, el ultimo grupo recogerá las plantas intermedias (2-6) correspondientes a viviendas y las que tendrán un análisis de muestreo menos intenso.

Patologías evidenciadas en la parte inferior : Grupo 1

Por un lado los pilares P10 y P11 de la planta de sótano han sufrido descenso, produciendo deformación en las bases, distorsión en las vigas y fisuras graves (> 3mm). Por otro lado en la planta baja se encuentra la solera sin apoyo alguno, haciendo esto que aparezcan fisuras y desprendimientos en los pavimentos y la tabiquería. La estructura se muestra al exterior por esas fisuras.

Para acabar, en la planta primera la viga de apeo frontal muestra fisuras a 45° en el revestimiento que indican el descenso de la misma.

El asiento que se da en la zona frontal produce fisuras de movimiento en el entorno de la totalidad de los pilares situados en las alineaciones mas próximas a la fachada (P4-P5; P6-P7; P8-P9).

También se da la degradación de los materiales entre los daños, tanto por antigüedad como por inundaciones surgidas en el sótano.

Finalmente, el entorno de la fachada a patio posterior presenta deformaciones. Aparece una fisura horizontal en la 2ª planta en la base del cerramiento, debido a vuelo de 1.5 m con el que se resuelve la fachada. La fisuración muestra el comportamiento diferencial respecto al resto de plantas que disponen de cerramiento continuo inferior y superior limitando así la deformación. Además este problema también se aprecia en la tabiquería interior, perpendicular a la fachada.

Patologías evidenciadas en la parte intermedia : Grupo 2

La problemática en este caso esta asociada a la perdida de propiedades de los materiales constituyentes. Los elementos estructurales no están afectados ya que al ser viviendas se consideran espacios controlados.

Sin embargo en el resto, en cuanto a los locales húmedos(aseos, cocina y baños) se refiere, presentan patologías de proceso de oxidación de la armadura. La humedad en algunos casos ha provocado deterioro de oxidación creando incluso capa continua.

Los pilares de estos espacios tienen dos de sus caras expuestas al exterior (patio), con un grado de humedad diferente, suponiendo esto un proceso de aceleración de la carbonatación-oxidación de la armadura. Estas patologías también afectan a los elementos horizontales que cubren la superficie perimetral del patio, ya que comparten las características de ambiente de exposición y recubrimiento.

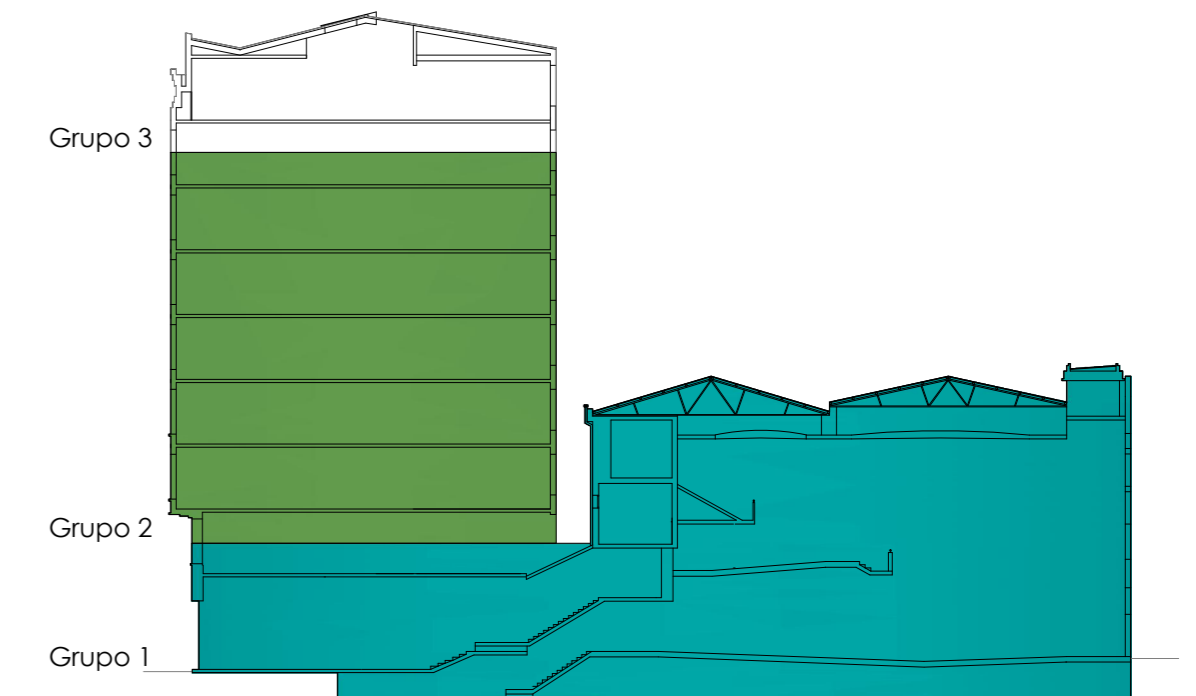
Patologías evidenciadas en la parte intermedia : Grupo 3

El grado de exposición a elementos agresivos es superior, existiendo en esta zona defectos estructurales que en general, aunque se originen en otras zonas, se manifiestan con mayor profusión en estas plantas.

Se aprecia también fisuración en la tabiquería perpendicular a la fachada por deformación diferencial entre plantas.

A parte de los problemas de fisuración y oxidación por la exposición a ambientes exteriores, también

existen filtraciones de agua por la cubierta. Esto produce un aumento del nivel de daños, oxidación de la armadura y la expulsión del material superficial.



CRITERIO DE ANÁLISIS. NIVELES DE EVALUACIÓN

Son dos los criterios de evaluación en los que se basa para realizar el análisis para evaluar el estado de conservación, las actuaciones precisas y la VU de la estructura existente:

- Método Simplificado
- Método Detallado

Estos métodos pueden ser tanto complementarios como operativos por si mismos.

1. MÉTODO SIMPLIFICADO

Método Simplificado, se basa en establecer un nivel del estado de la estructura en la actualidad y como consecuencia del análisis proponer periodos de intervención (o posterior inspección o evaluación) futuros. Se basa en la ponderación adecuada de aspectos relativos tanto a la tipología estructural como al proceso de corrosión a través de un Índice de Corrosión (*IC*) y un Índice Estructural (*IE*) permitiendo estos establecer un valor del estado.

La teoría empleada en el desarrollo de estos índices ha sido calibrada de forma concreta para el caso de edificaciones en donde cada elemento posee una clara distinción estructural y que por tanto permite el que sean utilizados en este caso concreto.

2. MÉTODO DETALLADO

Método Detallado, es la peritación rigurosa de la estructura, elemento a elemento, teniendo en cuenta los efectos de la corrosión de las armaduras en la sección mixta hormigón - acero. Servirá también para el establecimiento de la función de reducción de la capacidad portante con el tiempo de exposición.

El método tiene como base fundamental el conocimiento de la reducción de secciones del acero y pérdida de propiedades del hormigón, así como en la determinación de la velocidad de corrosión representativa que aporta la posibilidad de predecir la evolución futura. Requiere de esta manera la realización de un conjunto de ensayos informativos que proporcionen una serie de datos fiables sobre las condiciones geométricas, características materiales y estado de conservación de cada uno de los elementos a analizar.

MÉTODO SIMPLIFICADO

En este método se realizan tres etapas:

1. Inspección detallada de la estructura para obtener los valores para la próxima evaluación.
2. Evaluación.
3. Prognosis y clasificación del daño con el tiempo.

1. INSPECCIÓN DE LA ESTRUCTURA

El objetivo de la inspección es ver la causa del deterioro de la estructura y recoger los datos para realizar el Método Simplificado.

Primeramente será necesario ver el mecanismo de deterioro que sufre la estructura. Por lo que será necesario analizar las pérdidas de sección, tanto por carbonatación como por presencia de ion-cloruro, y observando patologías existentes en la estructura que puedan determinar la presencia de fenómenos de este u otro tipo. Siendo estos datos necesarios para la estimación del Índice de Daño Estructural (IDE).

Esta primera tarea consta de las tres etapas: inspección preliminar, trabajo de estudio y ensayos in situ sobre la estructura, dadas simultáneamente, y mediante las que se obtienen los valores de resistencia:

$$f \text{ media} = 23.61 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ck} \text{ estimad} = 26.23 \text{ N/mm}^2$$

2. EVALUACIÓN

Este segundo procedimiento se basa en identificar los aspectos de Agresividad Ambiental (AA) y el nivel de daños actuales, recogiendo así la información obtenida mediante ellos en el Índice de Corrosión (IC) y el Índice Estructura (IE).

Por un lado, el índice de corrosión representa, IC, los daños que sufre actualmente el elemento pudiendo llegar a estimar los futuros daños. Este índice se calcula graduando en 4 niveles el registro de Indicadores de Daño (ID), y graduando la agresividad ambiental, AA, mediante los ambientes a los que está expuesto según las clasificaciones de la norma EN-206 y EHE-98.

Por otro lado, el índice estructural, IE, indica lo sensible que es el elemento estructural ante la corrosión de la armadura, y como afecta esta en la capacidad portante del elemento. Para la estimación de dicho valor se considera la armadura del elemento, el grado de hiperstatismo de la estructura, y el nivel de sollicitación del elemento respecto su capacidad portante.

Teniendo en cuenta ambos valores de IC e IE se obtendrá la clasificación del elemento, estando esta dividida en cuatro niveles según la gravedad. Además, también estima la evaluación con el tiempo, pudiendo tomar medidas de actuación antes de que haya ocurrido.

3. DIAGNOSIS DE LA ESTRUCTURA

3.1 Índice de Daño Estructural (IDE)

El índice de Daño Estructural se basa las condiciones ambientales, el proceso de corrosión y el nivel de daños, determinándose a partir de los siguientes factores:

- Índice de Corrosión (IC), deducido de la agresividad ambiental y el nivel de daños actuales
- Índice Estructural (IE)

3.2 Índice de Corrosión (IC)

Se determina el daño actual de la estructura debido a la corrosión, y la velocidad del deterioro mediante los valores de IDC y de AA, graduando en los cuatro niveles siguientes el valor del proceso de corrosión obtenido:

- N Sin corrosión (0 < IC < 1)
- B Baja corrosión (1 < IC < 2)
- M Corrosión moderada (2 < IC < 3)
- A Corrosión alta (3 < IC < 4)

Los valores de IDC se han establecido conforme a seis indicadores:

INDICADOR	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV
Profundidad carbonatación				
Nivel cloruros				
Fisuración por corrosión en el recubrimiento				
Resistividad				
Pérdida sección				
Intención de corrosión				

El IDC se ha determinado a partir de adjudicar puntos de 1 a 4 a los cuatro niveles establecidos en la tabla, realizando la media aritmética de la suma de todos los indicadores. Obteniendo que:

$$IDC = 1.67$$

Por otro lado, el valor de la agresividad ambiental se obtiene según los valores de clasificación recogidos en la Tabla 2.3 de la EHE.

CLASE GENERAL DE EXPOSICIÓN				DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE	EJEMPLOS
Clase	Subclase	Designación	Tipo proceso		
Marina	Aérea	Illa	Corrosión por cloruros	-Elementos de estructura marinas, por encima del nivel de la pleamar.	-Edificaciones en las proximidades de la costa. -Puertes en las proximidades de la costa. -Zonas aéreas de diques, partanes y otras obras de defensa litoral. -Instalaciones portuarias.

NIVEL	Illa
Valor	3

Por lo tanto para, obtener la clasificación de la estructura en uno de los cuatro niveles anteriores, en cuanto al índice de corrosión se refiere deberá de hacerse el promedio de los valores IDC y AA según:

$$IC = \frac{IDC + AA}{2}; \quad IC = 2,335 > \text{Corrosión moderada M (2-3)}$$

3.3 ÍNDICE ESTRUCTURAL

El IE recoge todos los factores que afectan a la corrosión de las armaduras en el hormigón, ya que las consecuencias variaran según dichos factores. Para la calificación de la estructura se hace una separación general entre elementos sometidos a flexión y elementos sometidos a flexo-compresión.

a) Elementos sometidos a Flexión

Se analiza una viga del forjado que forma parte de la Planta Baja, concretamente entre los pilares P16 y P17, siendo esta de las siguientes dimensiones : 25 x 34 cm, con recubrimiento de 4 cm y compuesto con un armado superior de 2 Ø 14 mm y 2 Ø 14 mm como armado inferior.

Primeramente se calculara el Índice de armado Transversal (IAT), para lo que se tendrá en cuenta el Ø armado transversal y la distancia entre estribos, que en este caso está formada por Ø de 18 mm a una distancia de 20 cm.

Φ _t	Separación de cercos
	s _t > 0,5 d
> 8 mm	2

Φ_t es el diámetro de la armadura transversal en mm.

d es el canto efectivo de la sección mm.

s_t es la separación entre estribos en mm.

Una vez que el Índice de Armado Transversal ha sido obtenido, podremos determinar el Índice Estructural (IE) para los elementos sometidos a flexión en función del armado longitudinal. Se definirán dos grandes categorías de armado longitudinal en función del diámetro de las barras que formen la armadura:

- Barras de gran diámetro: formadas básicamente por barras de diámetro Ø ≥ 20mm.
- Barras de diámetro medio o pequeño: El armado longitudinal está formado por barras de diámetro Ø < 20mm

A continuación, se han considerado dos subcategorías dentro de cada diámetro, dependiendo de la cuantía de armadura a tracción debido a que las vigas con una cuantía reducida a flexión son bastantes más sensibles a una pequeña corrosión de sus armaduras. Así se establecen dos tipos de cuantías (alta y baja) según la clasificación siguiente:

Baja para ρ₁ < 1,0‰ ; Alta para ρ₁ > 1,5‰

En el caso de que la cuantía de armadura longitudinal traccionada (ρ₁) sea alta, se tendrá en cuenta la cuantía de armadura longitudinal en compresión (ρ₂) debido al riesgo de posible estallido del recubrimiento. En los casos en que ρ₂ > 0.5 % el índice estructural se ha establecido con igual valoración que el caso de cuantías bajas de ρ₁.

ÍNDICE DE ARMADO TRANSVERSAL	ARMADURA LONGITUDINAL (mm)
	Ø < 20
2	Baja cuantía
	IV

b) Elementos sometidos a Flexo-Compresión

Se analiza un pilar de la Planta baja, P6 con las siguientes dimensiones: 45 x 45 cm, con recubrimiento de 8 cm y compuesto con un armado superior de 2 Ø 14 mm y 2 Ø 14 mm como armado inferior.

Se han tenido en cuenta los mismos parámetros que en el caso de elementos sometidos a flexión, diámetro y espaciado de cercos, que en este caso están formados por Ø de 7 mm a una distancia de 20 cm.

Se tienen en cuenta el diámetro de la armadura principal y la distancia entre cercos, para poder representar el riesgo de pandeo de las barras principales. A partir del análisis realizado se ha establecido la valoración de acuerdo a la tabla (IAT):

Ø _t	λ = espacio de cercos / Ø barras principal
	10 < λ
≤ 8	3

Al igual que para los elementos a flexión una vez obtenido el valor IAT se procederá al cálculo del IE, en función del armado longitudinal. Según la tabla siguiente:

- η : Relación entre la sección reducida del soporte (sección bruta del soporte menos la sección que resulta de no considerar el recubrimiento y el diámetro de los cercos) con respecto a la sección bruta del soporte.

INDICE DE ARMADO TRANSVERSAL	η = Índice de estallido
	η < 0,75
3	Espaciado
	> 5 Ø
	IV

3.4 Índice de daño Estructural (IDE)

Una vez obtenidos los valores IC e IE se combinarán en la siguiente tabla con el fin de obtener el resultado final de ID clasificándolo de la siguiente manera:

- D Despreciable
- M Medio
- S Severo
- MS Muy Severo

IC	Índice Estructural (IE)							
	I		II		III		IV	
	Consecuencias del posible fallo*							
	Leves	Signific.	Leves	Signific.	Leves	Signific.	Leves	Signific.
0-1	D	D	D	D	D	M	M	M
1-2	M	M	M	M	M	S	M	S
2-3	M	S	M	S	S	MS	S	MS
3-4	S	MS	S	MS	S	MS	MS	MS

*Podremos determinar las consecuencias del fallo como:

- a) Leves en caso de que las consecuencias del fallo no sean serias y
- b) Significantes en caso de que el fallo del elemento analizado provoque riesgo para la vida o importantes daños materiales.

4. PROGNOSIS

4.1 Margen de Seguridad (MS)

Margen de Seguridad (MS)	BAJO
MS	1,4 < MS < 2,0

El valor del Índice de daños Estructurales puede variar en función del valor obtenido de Margen de Seguridad, tal y como se muestra en la próxima tabla:

IDE	MS Bajo	MS Medio	MS Alto
D	D	D	D
M	M	D	D
S	S	M	D
MS	MS	S	M

4.2 Urgencia de intervención

Mediante este método, y teniendo en cuenta los posibles plazos de intervención o la futura inspección de la estructura, se puede evaluar el comportamiento de la estructura en el tiempo. Por lo tanto, según los datos recogidos mediante este método con el que se ha realizado el informe, la urgencia de intervención se puede observar en la tabla siguiente: Para el caso en el que el IDE es severo, la urgencia de intervención de la estructura es de 2 a 5 años, siendo recomendable una evaluación detallada dentro del plazo marcado.

IDE	Urgencia de Intervención
Despreciable	>10
Medio	5-10
Severo	2-5
Muy severo	0-2

MÉTODO DETALLADO

1. EVALUACIÓN ESTRUCTURAL

El mínimo comportamiento técnico, es el nivel de deterioro por debajo del cual la estructura o alguno de sus componentes no debe situarse. Este nivel se determina mediante los códigos para el Estado Límite Último, siendo la seguridad el principal aspecto a considerar. Sin embargo, el Estado de Servicio será fijado por los propietarios de la estructura dependiendo del interés estético y funcional de los mismos.

La metodología, tanto de la diagnosis como de la prognosis es parecida a la del Método Simplificado, basándose en los conceptos siguientes:

- La evaluación se realizará de acuerdo a la EHE y en especial al título 1º Bases de Proyecto.
- Los estados límites últimos y de servicio serán los incluidos en la EHE, considerándose un Estado Límite de Servicio adicional referente al aspecto externo de la superficie del hormigón afectada por signos de deterioro de menor cuantía, como manchas de óxido.
- Se evalúan las cargas permanentes (G) y variables (Q):
 - Las cargas permanentes se determinan con la mayor precisión posible, realizando mediciones de las dimensiones de los elementos, tanto estructurales como no estructurales, para obtener el peso propio y las cargas muertas procedentes de los sistemas constructivos.
 - Las variables se evalúan teniendo en cuenta el uso a que se destinará la estructura, de acuerdo a las necesidades de la Propiedad.
- Las propiedades de los materiales (hormigón y acero)se analizan mediante los ensayos correspondientes.

1.1 MÉTODO DE ANÁLISIS

Las acciones y sus efectos se tienen en cuenta según la EHE, considerando los aspectos siguientes:

- La geometría de la sección se modifica para tener en cuenta la pérdida de sección del hormigón debido a la delaminación y desprendimiento.
- La ductilidad de la sección disminuye, ya que por una parte la corrosión reduce la elongación a máxima carga en las barras y por otra, la corrosión de las barras comprimidas provoca la fisuración del hormigón y la reducción del canto útil.

1.2 COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD

En el proceso de evaluación se determinará el coeficiente de seguridad correspondiente por la sección que se analiza en función de la tipología de esfuerzo al que esté sometida. Se especificará el coeficiente de seguridad CS, CSEM o γ_d de cada elemento que se analice.

1.3 ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

En cuanto a los ELU, se consideran los debidos a fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales o de sus uniones o inestabilidad de elementos estructurales. También se considera la pérdida del equilibrio de una parte estructuralmente independiente. La verificación de la capacidad portante del elemento analizado, parte de asumir que para todas las situaciones de dimensionado pertinente se cumple la condición de que:

$E_{d,dst}$ (valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras) $\leq E_{d,stab}$ (valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras)

E_d (valor de cálculo del efecto de las acciones) $\leq R_d$ (valor de cálculo de la resistencia correspondiente)

2. ELEMENTOS DE DIAGNOSIS

Para la realización de este análisis más detallado de los elementos estructurales, nos hemos fundamentado en los resultados de los ensayos realizados sobre los elementos a fin de evaluar:

-Identificación del mecanismo de daño. La caracterización del mecanismo de ataque y de la calidad del hormigón son aspectos previos básicos para la diagnosis.

-Medida de la penetración de la carbonatación y posible presencia de cloruros. Se ha calculado la velocidad de avance del agresivo VCO2 y VCI. La medida de la profundidad del frente de agresivo XCO2, XCI se ha determinado mediante cálculo matemático, en función de la velocidad de ataque.

-Durante el periodo de propagación, estimación del tiempo desde que comenzó la corrosión mediante la ecuación de la raíz cuadrada del tiempo.

-Determinación de la penetración Px y la intensidad de corrosión.

-Determinación de la sección reducida de las barras de acero, la fisuración del recubrimiento de hormigón y el deterioro de la adherencia.

2.1 PENETRACIÓN DEL ATAQUE (Px)

La corrosión de la armadura se dará por la carbonatación del hormigón, por lo que será necesario conocer la profundidad del frente carbonatado. Una vez se conozcan estos datos, se podrá conocer el estado y la evolución de la estructura.

Por lo tanto, la penetración de ataque se resume en la siguiente fórmula: P_x (mm./año) = $0,0116 \cdot I_{corr} \cdot T$

donde $T = t_x - t_i$ y para lo que $T =$ (tiempo de armadura despasivada)

$t_x =$ edad del edificio, siendo esta 65 años.

$t_i =$ periodo de iniciación

Para conocer el valor t_i es necesario el cálculo de la constante de carbonatación a través de la fórmula : $KCO^2 = f/\sqrt{t_x}$

Con un valor de frente carbonatado, f , igual a 50 mm, se obtiene $KCO^2 = 50/\sqrt{65} = 6.20$ mm/año.

Por lo tanto, el periodo de iniciación se obtiene de la siguiente manera, teniendo en cuenta que $r = 30$ mm:

$t_i = (r/KCO^2)^2 = 23.41$ años

Posteriormente, se calcula el tiempo de armadura despasivada (T):

$T = 65 - 23.41 = 41.58$ años ≈ 42 años

El índice de corrosión (I_{corr}) se ha resuelto mediante unos ensayos específicos pero sin la realización de mediciones in situ en algunos elementos, y según los rangos de exposición que están fijados en la norma UNE-EN 206 se han estimado los valores siguientes, tanto teniendo en cuenta el proceso de degradación como suponiendo un ambiente de humedad moderada:

Carbonatación I_{corr} 0,1 - 0,2 $\mu A/cm^2$

Cloruros I_{corr} 0,1 - 0,2 $\mu A/cm^2$

Por lo tanto, obtenidos todos los datos el resultado final de la penetración: $(P_x) = 0.0116 \cdot I_{corr} \cdot T = 0.0116 \cdot 0.2 \cdot 42 = 0.09744$ mm/año

El ataque de corrosión genera una pérdida de sección en la armadura y con ello la pérdida de propiedades mecánicas, por lo que se procederá al calculo del diámetro residual (\emptyset_t) de las barras afectadas siguiendo la formula:

$\emptyset_t = \emptyset_o - a \cdot P_x$, para lo que:

\emptyset_o diámetro original barras (mm)

a coeficiente según ataque: 2 para carbonatación y 10 para cloruros

Por lo tanto, en la siguiente tabla se recogen los valores de los diámetros residuales de los diámetros nominales de las armaduras de los elementos que se encuentran, por la pérdida de sección generada por la carbonatación:

\emptyset_o	6	8	10	12	14	16	20	25
\emptyset_t	5.81	7.81	9.81	11.81	13.81	15.81	19.81	24.81

2.3. POTENCIAL DE CORROSIÓN (E_{corr}) y VELOCIDAD (V_{corr})

El procedimiento de evaluación de corrosión del acero está recogido en la norma ASTM-C876-9145, la cual establece relaciones entre el potencial de corrosión y el estado de la misma. En la próxima tabla se recogen los resultados de los ensayos.

Tipo de elemento				
Planta	Viga	Ecorr.	Probabilidad corrosión	Condición corrosión
Baja	P18-P20	450-488 mV	95%	Act.
1ª	P10-P11	420-470 mV	50%	Act.
1ª	P12-P13	420-440 mV	50%	Act.
Bajocubierta	P1-P2	155-215 mV	0%	Pas.
Bajocubierta	P6-med. lzq.	110-135 mV	0%	Pas.

Forjado				
Planta	Viga	Ecorr.	Probabilidad corrosión	Condición corrosión
Baja	P18-P20	380-450 mV	50%	Act.

La velocidad de corrosión nos informa sobre la cantidad de metal que pasa a óxido por unidad de tiempo y de superficie de armadura expuesta al ataque. La cantidad de óxido que genera la corrosión incide en la fisuración del recubrimiento. De esta manera queda afectada también la capacidad portante del elemento. Las principales consecuencias de la corrosión son las siguientes:

- Pérdida de sección del acero y el hormigón.
- Pérdida de ductilidad del acero
- Disminución de la adherencia entre el acero y el hormigón.

Los valores V_{corr} (mm/año) e I_{corr} ($\mu A/cm^2$) determinan la velocidad de propagación, determinando también la pérdida de sección o penetración de la corrosión.

Tipo de elemento		
Planta	Viga	I_{corr}
Baja	P18-P20	0,057-0,053
1ª	P10-P11	0,062-0,05
1ª	P12-P13	0,060-0,059
Bajocubierta	P1-P2	0,166-0,121
Bajocubierta	P6-med. lzq.	0,236-0,191
Forjado		
Baja	P18-P20	0,068-0,057

La velocidad de corrosión al igual que el potencial (E_{corr}) también permite conocer la degradación de la armadura expresado en V_{corr} o I_{corr} .

Velocidad de corrosión		Nivel de corrosión
$\mu A/cm^2$	$\mu m/año$	
<0,1	<1	Despreciable
0,1-0,5	1-5	Bajo
0,5-1	5-10	Moderado
>1	>10	Alto

2.3 PRESENCIA DE FISURAS

Es necesario el cálculo del ancho de fisura (ω) ya que de ello depende la vida de la estructura, pudiendo producirse con más facilidad los ataques de corrosión de las armaduras.

$$\omega = 0,05 + \beta \cdot (P_x - P_{xc})$$

donde:

- ω ancho de la fisura estimado en mm.
- P_x penetración de ataque (disminución del radio de la barra) en mm.
- B coef. que depende de la posición de barra ($\beta = 10$ superiores y $12,5$ inferiores)
- P_{xo} penetración de ataque correspondiente al inicio de la fisuración

$$P_{xo} = (83,8 + 7,4 r/\varnothing - 22,6 f_{ci}) \cdot 10^3$$

donde:

- r/\varnothing es la relación recubrimiento/diámetro
- f_{ci} es la resistencia a tracción indirecta del hormigón en Mpa, considerando: $f_{ct} = 0,3 f_{ck}^{2/3}$; $f_{ci} = f_{ct}/0,9 = 0,333 f_{ck}^{2/3}$; $f_{ci} = 2,94 N/mm^2$

\varnothing	6	8	10	12	14	16	20	25
P_{xo}	0.054	0.045	0.039	0.036	0.033	0.031	0.028	0.026
ω ($\beta=10$)	0.474	0.567	0.623	0.659	0.686	0.706	0.734	0.756
ω ($\beta=12,5$)	0.581	0.696	0.766	0.812	0.845	0.870	0.905	0.932

3. PROGNOSIS

Los ensayos permiten ver cuál es el deterioro y en qué punto la estructura alcanza un nivel de comportamiento estructural no aceptable.

Para la estructura que está en período de iniciación el resultado dice el tiempo necesario para despasivación de la armadura, mientras que la estructura que presenta corrosión permite saber en qué momento alcanza el nivel de comportamiento establecido por la base de ELU. Los límites son diferentes, ya que dependen del precio que el propietario está dispuesto a pagar para su mantenimiento, y poder así realizar la función para la que ha sido construida.

Aunque la seguridad adecuada viene definida en los códigos, y confiada unos coeficientes de seguridad (parciales o no).

La evaluación de la estructura no siempre viene regida por los mismos principios que en el diseño. En este caso, en vez de hacer la evaluación de los coeficientes de seguridad de cada uno de los elementos estructurales del edificio, se procederá a la rehabilitación del mismo, modificando tanto el uso como la estructura. Una vez finalizado eso, se evaluarán los coeficientes de seguridad procediendo a un posterior refuerzo en caso de ser necesario.

IMÁGENES DE LAS PATOLOGÍAS EN DIVERSAS PLANTAS:



img43_Fachada patio con humedad



img44/img45_Descansillo escalera agrietado



img40_P7



img41_P10 con grieta



img42_P4 agrietado



img46_Viga P8-P9 grieta cerca



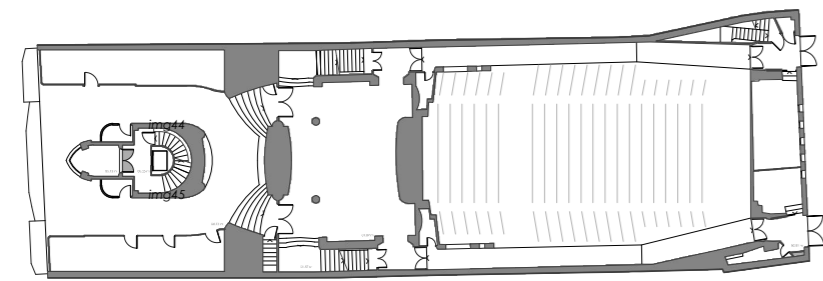
img47_P8 con grietas



img48_P6 con grietas cerca



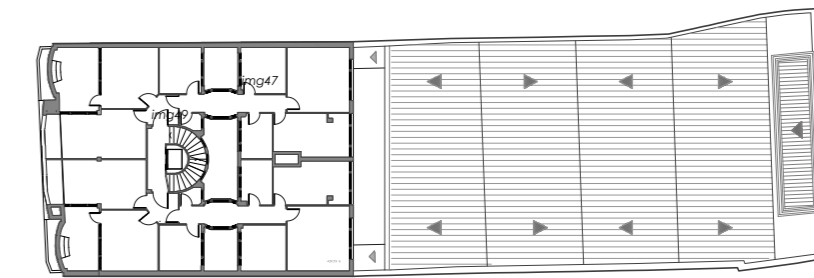
img49_Viga P4 grietas



planta baja



planta 3ª



planta bajo cubierta

CAPÍTULO IV: REHABILITACIÓN Y NORMATIVA

FICHA DEL INMUEBLE CATALOGADO

DATOS GENERALES

Anterior al 1960 (1941)

CATALOGACIÓN PEPRI 1998

Protección estructural

ESTADO DE EDIFICACIÓN

Abandonado

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

Parámetros		Fachadas	
Superficie parcela	802 m ²	Nº Fachadas	2
Superficie ocupación	802 m ²	Longitud fachada	16.46m
Superficie construida s/r	4490 m ²		
Nº de plantas	PB+8		
Planta ático	√		
Edificio con sótano	√		

USO, PROPIEDAD

Propiedad del edificio: Abanca		Uso No residencial	
Uso de vivienda		Nº locales en PB	8
Nº total viviendas	12	Nº locales en sótano	1
Nº viviendas en PB	-		
Nº viviendas en P.tipo	-		
Nº viviendas en propiedad	-		

DETERMINACIONES DE CATALOGO

Ámbito B.I.C.	Cualificación Zonal
Área de respeto B.I.C conjunto histórico	Pescadería Sur

CATALOGACIÓN UNITARIA

(2) Singular valor arquitectónico integral

CATALOGACIÓN DE ELEMENTOS

Elementos de fachada	Elementos interiores	<u>CARACTERES DETERMINANTES</u>
Balcones	Portal	Organización interna
Ventanas	Escalera	Acceso vía pública
Ventanas balconeras	Ascensor	Fachada
	Patios	Composición integral

El Plan Especial de Protección y Reforma Interior de la zona de Pescadería (A Coruña), clasifica los muebles catalogados en varios niveles, por lo que será necesario ver en cual de los niveles se encuentra el Cine Avenida y sobre eso ver que autorizaciones hay para actuar sobre el.

(B) Edificio de excepcional valor arquitectónico, histórico y cultural

Tipo de actuaciones generales autorizadas: Conservación y restauración
 Actuaciones generales autorizadas en circunstancias particulares: Se autorizan actuaciones de rehabilitación acompañadas de las de valoración arquitectónica y de reestructuración parcial.

A continuación se mencionan las actuaciones que pueden incidir sobre un edificio. El Plan Especial establece las siguientes categorías de intervenciones en el edificio.

a. Actuaciones de conservación, mantenimiento y reparación:
 Son aquellas actuaciones encaminadas al mantenimiento de las condiciones de higiene, ornato, seguridad y funcionalidad de la edificación que no supongan alteración de la estructura, distribución o características formales.
 Obras de reparación son las dirigidas a la recuperación de las condiciones anteriores.

b. Actuaciones de restauración
 Son aquellas actuaciones que tiene por finalidad general conservar o restituir las características arquitectónicas y tipológicas originarias de la edificación.
 Las actuaciones de restauración comportan la necesidad del mantenimiento mayoritario de edificio en su conformación originaria, se ven cuando partes de esta hayan desaparecido o sea precisa una adecuación al programa de usos definidos por el Plan Especial, se admitirán, en el marco de un plan o proyecto de restauración global del elemento las siguientes obras:

Obras de restitución o vuelta a las condiciones originarias de elementos arquitectónicos alterados, siempre que se cuente con suficiente información sobre las mismas y se ejecuten de conformidad con sus materiales y acabados.

Obras de reconstrucción que puedan proponer la recuperación filosófica de las invariantes arquitectónicas del edificio con criterios de integración y coherencia formal pero con diseño diferenciado.

Obras de actualización y adecuación de las condiciones de habitabilidad y uso que pueden incluir actuaciones de consolidación con criterio de integración y coherencia formal, recomendándose evitar actuaciones de carácter analógico.

Este conjunto de actuaciones se deberá complementar con obras de eliminación de elementos que carezcan de interés para la historia del edificio y se muestren incoherentes con las características tipológicas y arquitectónicas originarias de la edificación.

ESTADO ACTUAL DEL EDIFICIO, REHABILITACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA

Una vez se cerraron las puertas del Cine Avenida, el edificio no volvió a tener vida. Solamente quedaba hasta hace unos años, 2007, que tuvo que abandonar el edificio, la última inquilina del Nº7 de la Avenida, Elena Gago. También la conocida ferretería Arias de la planta baja seguía en curso hasta que años antes el dueño decidió cerrar el negocio.

Por lo que en el año 2007 el edificio queda abandonado, aunque ya antes de eso se decidió tapiar ambas entradas a la sala. La falta de mantenimiento que tenía el edificio completo es lo que llevo a esta situación.

Posteriormente parte del edificio se vendrá abajo por un incendio ocurrido en la parte del salón de actos.

Por lo tanto, siendo el Avenida uno de los edificios más emblemáticos de la ciudad coruñesa se tomo la decisión de rehabilitarlo cuanto antes, basándose en la normativa que condicionara el proyecto.

El Cine Avenida es un edificio catalogado, lo que significa que esta incluido el en catalogo de protección de los inmuebles pertenecientes al ámbito del Plan en las que concurren valores arquitectónicos, históricos o ambientales que contribuyen a configurar sus características generales. Cada edificio dispone de su propia ficha, formando así el fichero de catálogos.

Se considera edificio de excepcional valor arquitectónico, histórico y cultura, por su calidad arquitectónica, por el valor histórico y artístico y por representar hitos en la escena urbana. Este y el resto de edificios considerados como tal, son objeto de protección integral. Si bien, en aquellos que tienen sufrido transformaciones incongruentes con su conformación y calidad arquitectónica, el nivel de protección tiene que posibilitar obras de reconstrucción que faciliten su nueva puesta en valor, con especial respeto de sus características singulares.

c. Actuaciones de rehabilitación

Son aquellas actuaciones encaminadas a mejorar las condiciones funcionales y de habitabilidad de un edificio, adecuándolo al uso específico asignado por el plan Especial, mediante la conservación mayoritaria o integral de la disposición estructural originaria, tanto interior como exterior.

Las obras de rehabilitación, incidentes en los espacios interiores del edificio, podrán suponer una retribución espacial siempre que se conserven los elementos determinantes de su configuración tipológica, como núcleos de escalera, muros de carga, patios y división de plantas.

Simultáneamente a las actuaciones de rehabilitación será obligatorio acometer obras de conservación, valoración o, de ser el caso, recuperación de las características arquitectónicas y formales de fachada y elementos exteriores, así como dos interiores de interés (portales, escaleras, chimeneas, etc) con la consiguiente supresión de elementos desconformes.

Finalmente, como bien se ha dicho antes, por ser el Cine Avenida un inmueble de nivel 2 de protección, se pueden realizar obras de conservación y restauración. Es por eso por lo que se realiza un proyecto de rehabilitación y reestructuración, manteniendo las características tipológicas de la edificación original y conservando sus elementos más significativos. Estos elementos, basándose en el Plan Especial y en la ficha del catálogo del propio edificio, se consideran los siguientes:

Portal, por ser la entrada principal al Cine y por el movimiento de gente que genera las galerías, haciendo que la calle se metiera hacia adentro.

Medianeras y divisiones en plantas.

Núcleo central, abarcando escaleras y ascensor. Eran parte de la galería, dividiendo los dos pasillos existentes de comercios, además de dar uso a las viviendas de las plantas superiores.

Fachada en su totalidad, tanto la principal del Cantón Grande como la de la Calle Estrella. Se consideran el elemento más representativo del inmueble.

Por lo que, para el nuevo proyecto en el que el uso cambiara completamente, pasando a ser de uso comercial y administrativo (oficinas), se intervendrá en todos los elementos no nombrados anteriormente.

CAPÍTULO V: CAMBIO DE USO ARQUITECTURA

El edificio se va a dividir en dos núcleos. Por un lado se destinarán las primeras 4 plantas a Centro Comercial, y por otro lado las plantas restantes se destinarán para uso de oficinas.

En cuanto al centro comercial, se accederá por el portal y manteniendo la galería abierta a la calle, característica principal que ha dotado de gran vida social al Cine, se llega a los ascensores y la escalera que comienzan en la PB conectando las cuatro plantas. Tanto ascensores como escalera se sitúan en el interior del edificio en su arranque, discurrendo por el patio.

Los ascensores se colocaran de estructura metálica y con cierre exterior de carpintería de acero inoxidable con vidrio laminado transparente 4+4, quedando anclado a la fachada posterior del edificio en altura. Para el acceso a la planta primera se colocara una plataforma sobre el arriostamiento del ascensor, por ser esta planta de dimensiones más reducidas y no quedando alineada con la fachada de las plantas restantes.

El acceso a las dos plantas posteriores se hace directamente desde los ascensores y/o escalera sin necesidad de colocar ningún elemento de paso.

En cuanto al interior del centro comercial se crea un hueco vertical de un ancho total de planta junto a la fachada principal, eliminando los forjados, de la 2ª y 4ª planta, entre el primer vano y esta. Mientras que en la planta 3ª se ha creado un hueco vertical con un ancho limitado por los pilares de la primera hilera, eliminando de la misma manera parte del forjado desde el mismo vano hasta la fachada. Quedando así la fachada arriostrada en ciertas partes del centro comercial sin necesidad de colocar elementos auxiliares.

De esta manera queda visible, en mayor o menor medida, en todo el espacio uno de los elementos más importantes del edificio, la fachada. Al mismo tiempo se consigue una sensación de amplitud desde que se entra y en cada una de las plantas.

*(el núcleo central se mantendrá cerrado para usuarios del C.C, limitando su uso a situaciones de evacuación)

Todas estas plantas dispondrán zona de servicios con las dimensiones mínimas para la gente con capacidad reducida, a excepción de la planta baja en la que no existe esta zona por ser solo zona de paso. Y zona de cafetería en la planta 3ª limitado por el cierre del núcleo central, extendiéndose hacia la fachada.

Para el acceso a la zona de oficinas se hará uso del único ascensor existente anterior a la rehabilitación en el núcleo central del edificio. Este que arranca en la planta baja será de uso exclusivo para las plantas de oficinas, mientras que el núcleo de escaleras que lo rodean quedaran serán utilizadas simplemente por los usuarios de oficina en el día a día.

Las plantas de oficina tendrán una zona de trabajo y otra zona de servicios, área de descanso, zona de impresión, despachos en algunas plantas. Para ello se hace una separación de ambas zonas mediante un hueco que se practica desde el núcleo de ascensor hasta el próximo vano.

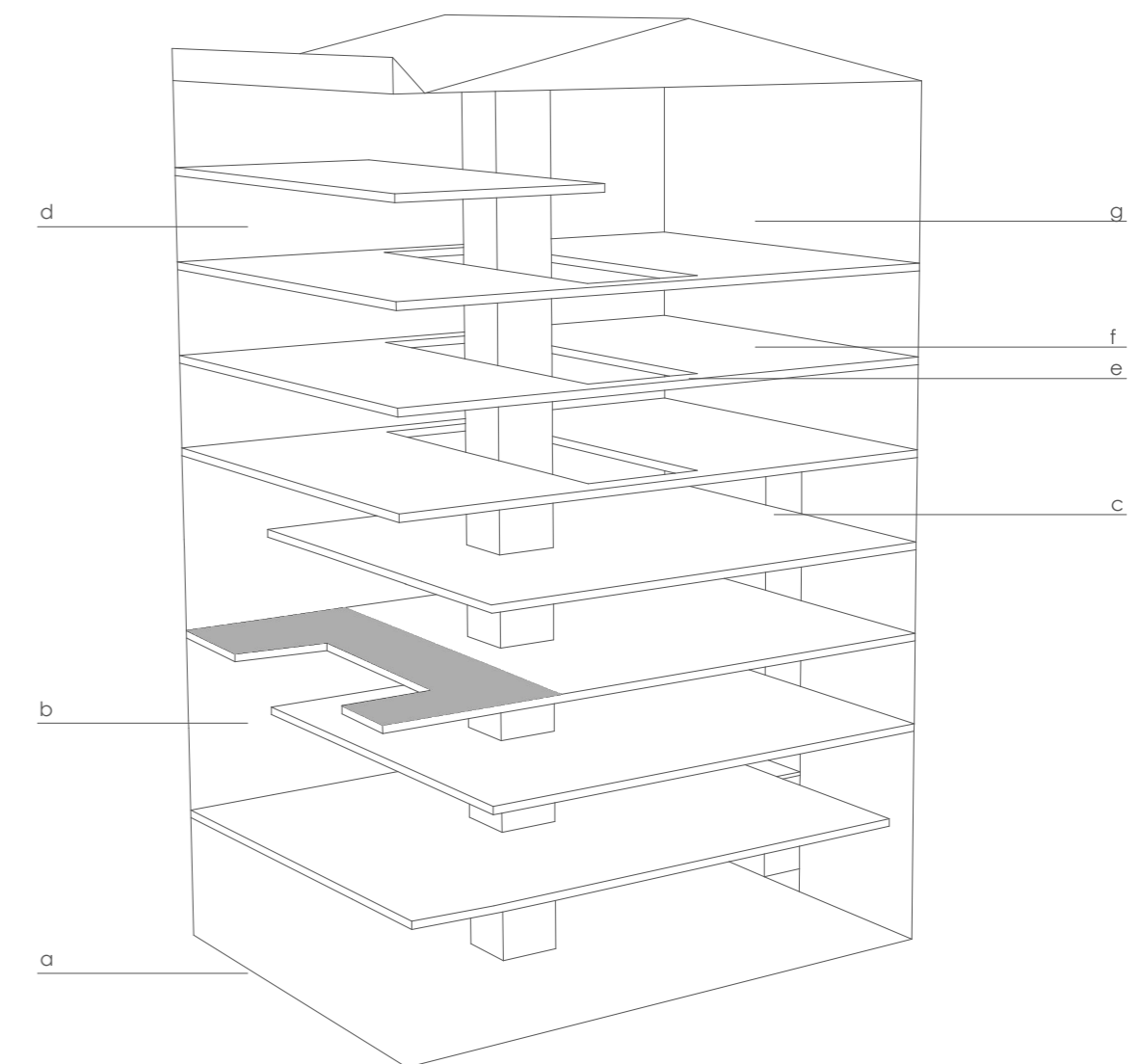
En los extremos del hueco junto con la fachada se disponen de dos pasarelas que conectan la zona de trabajo con la otra.

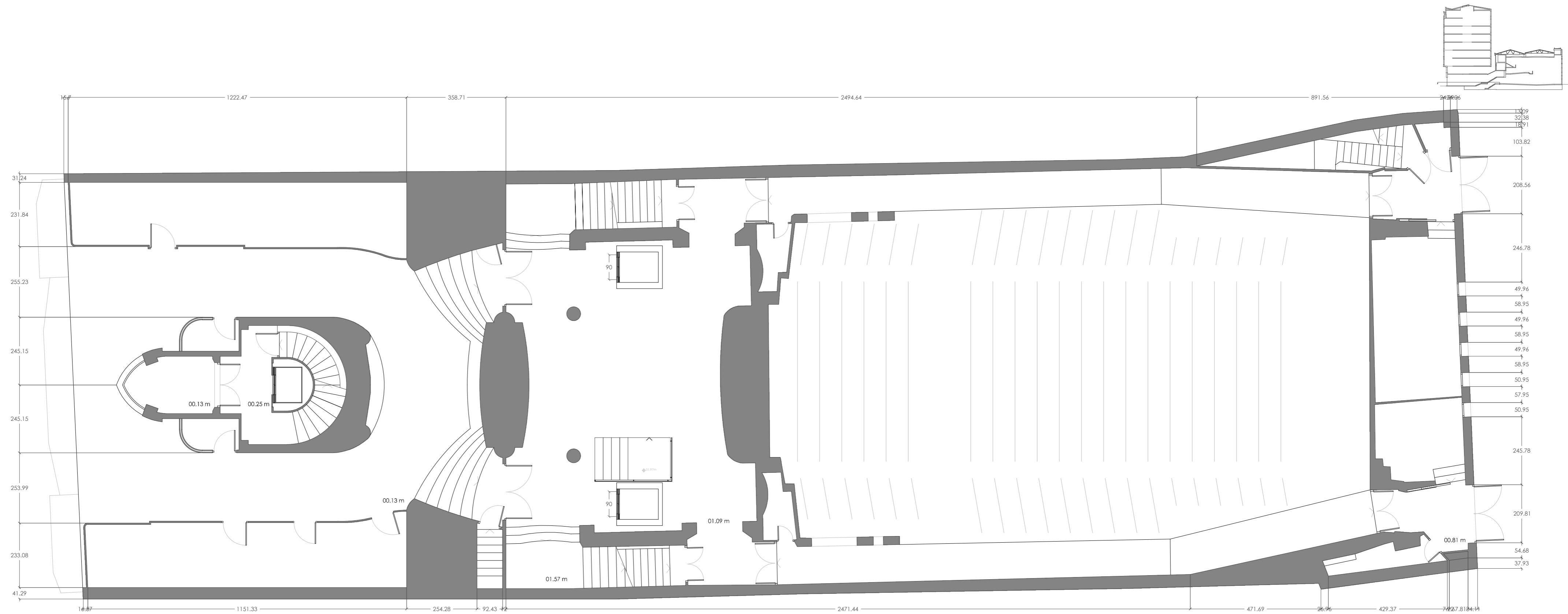
Las dos primeras plantas ,5ª y 6ª serán así, mientras que las 7ª se divide la zona de descanso en dos partes. Una de las partes será la de servicios y descanso mientras que la otra se destina a una sala de reuniones con una doble altura para darle importancia a y amplitud a su vez.

Finalmente la 8ª planta tiene una zona de trabajo con acceso directo a las terrazas existentes. Esta zona no dispone de la zona de descanso, por lo que los trabajadores harán uso de las zonas inferiores.

Para terminar es necesario comentar que el hueco central será cerrado perimetralmente por un acristalamiento de vidrio en toda su altura excepto en la zona de reuniones. En este caso se coloca una barandilla cubriendo la parte del hueco correspondiente a la pasarela y la sala.

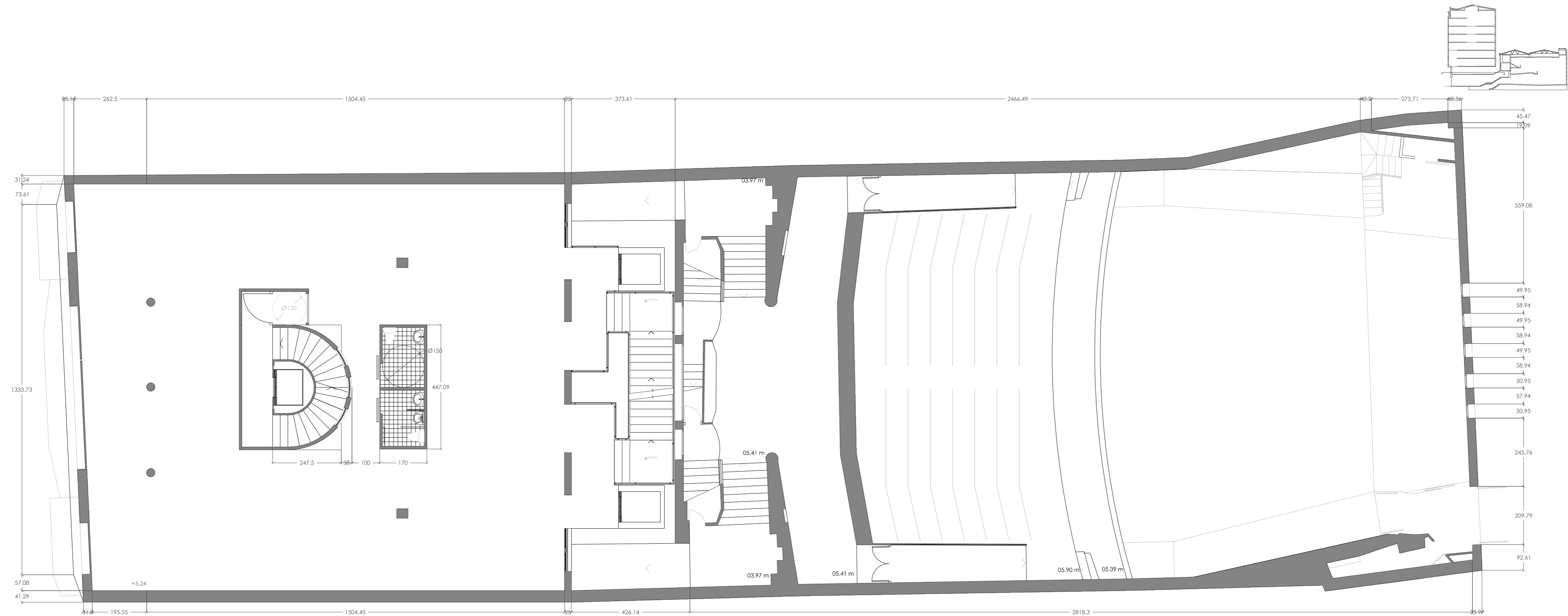
- a.- Acceso
- b.- Centro comercial
- c.- Ascensores de acceso a C.C., escalera, y plataforma de acceso a primera planta.
- d.- Zona de trabajo
- e.- Pasarelas
- f.- Zona de impresión, descanso y servicios, despachos
- g.- Sala de reuniones, zona de descanso y servicios con una división de paños de vidrio laminado con altura de 2 metros.
- Zona de cafetería





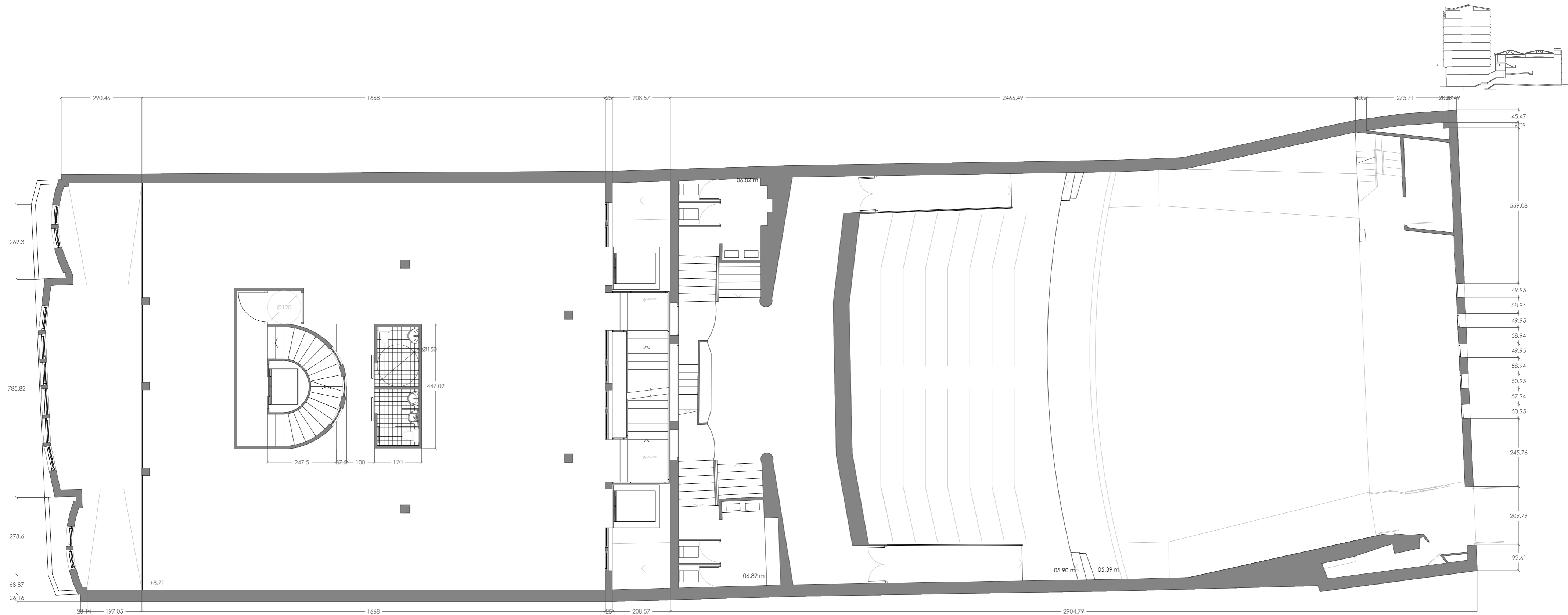
COMERCIO 229.53 m²
 ASEOS 7.60m²
 Z.COMÚN 16.72m²

TOTAL 253.85 m²

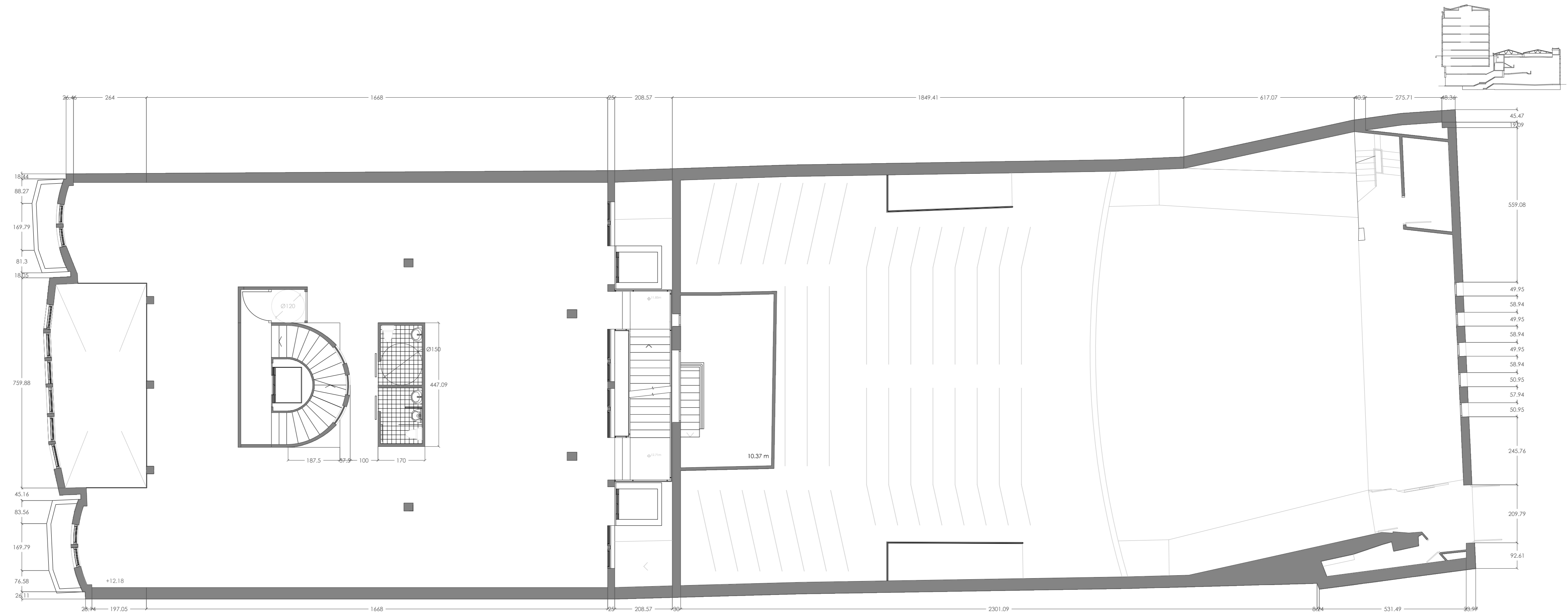


COMERCIO	229.53 m ²
ASEOS	7.60m ²
Z.COMÚN	16.72m ²

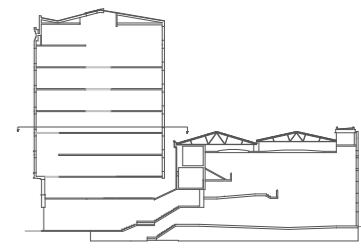
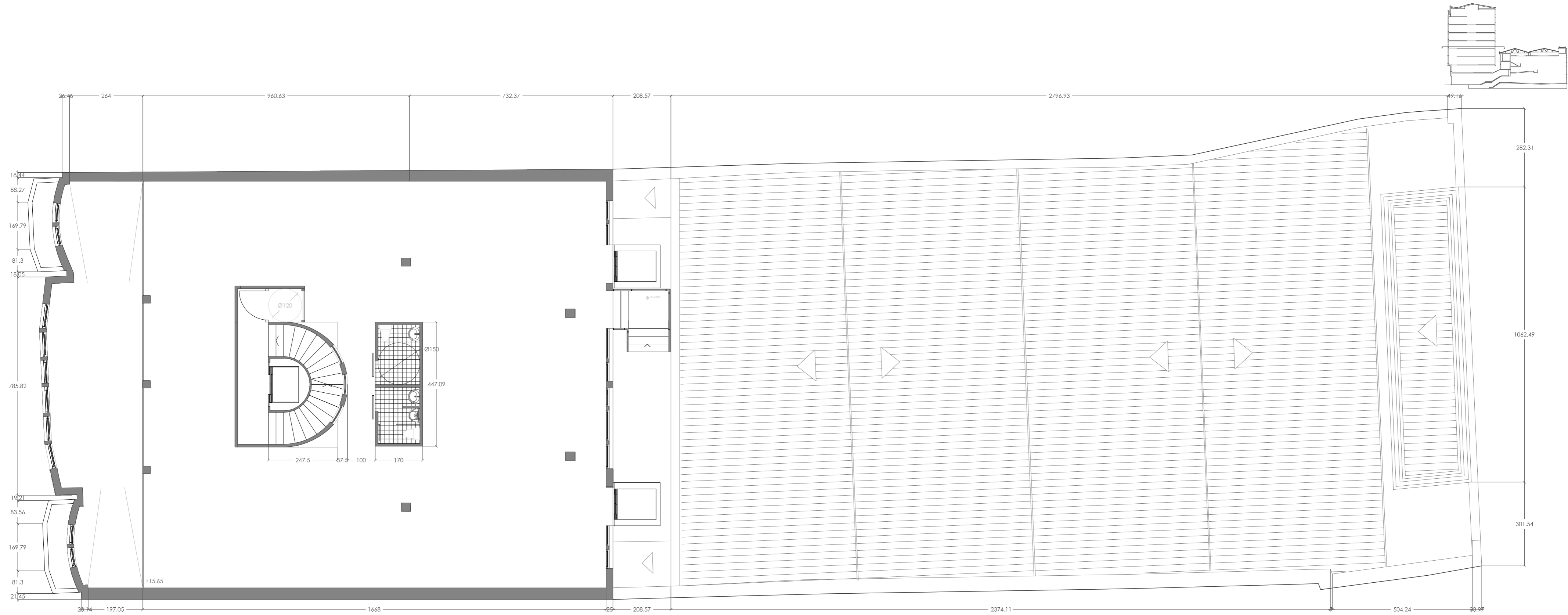
TOTAL 253.85 m²



COMERCIO	156.9 m ²
ASEOS	7.60m ²
Z.COMÚN	41.36m ²
TOTAL	205.86 m²

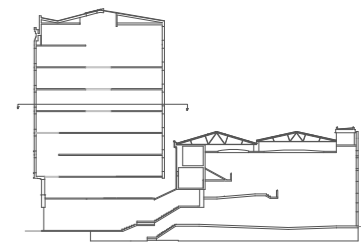


COMERCIO	156.9 m ²
ASEOS	7.60m ²
Z.COMÚN	41.36m ²
TOTAL	205.86 m²

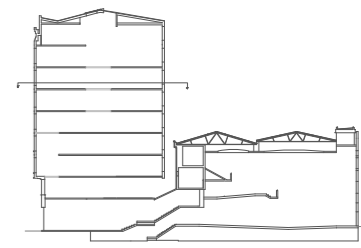


COMERCIO 156.90 m²
 ASEOS 7.60m²
 Z.COMÚN 41.36m²

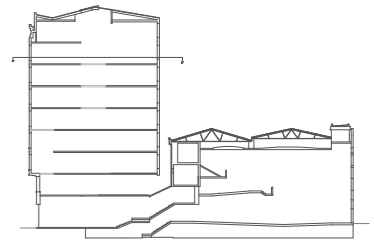
TOTAL 205.86 m²



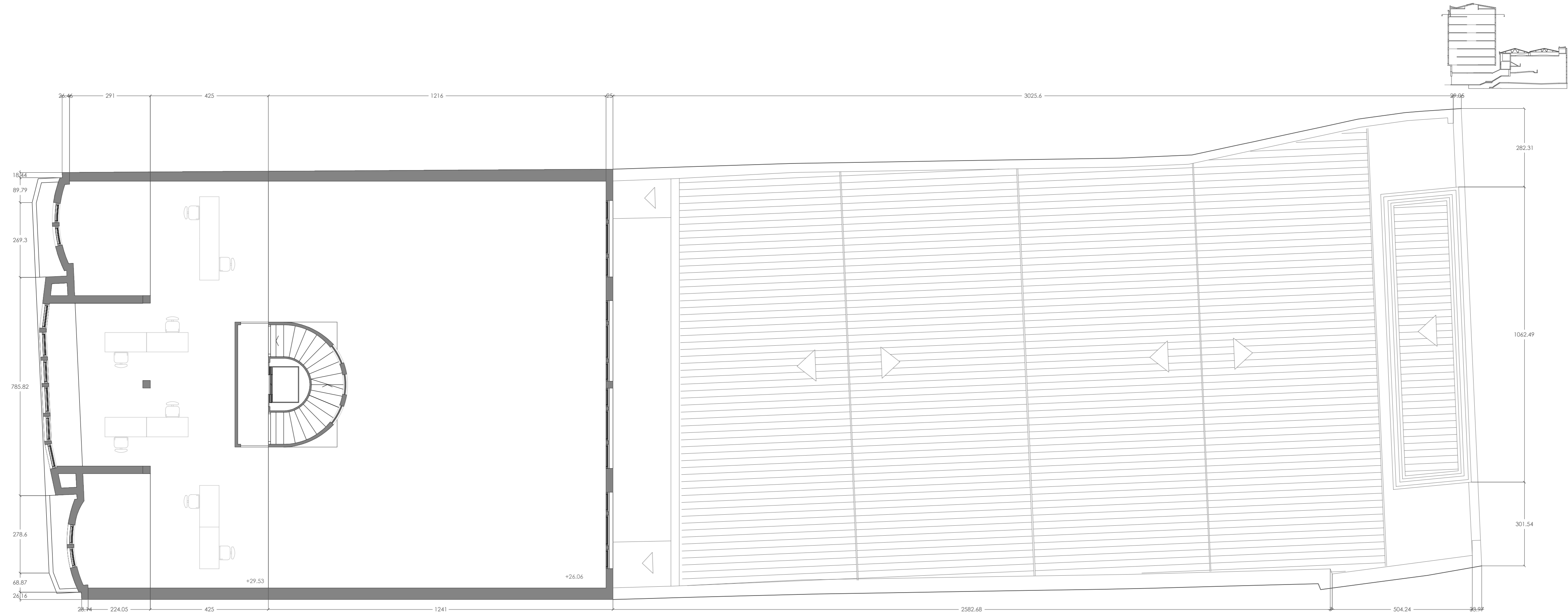
OFICINAS	109.21 m ²
Z.DESCANSO	98.25 m ²
Z.COMÚN	56.90 m ²
ASEOS	6.29 m ²
TOTAL	270.65 m²



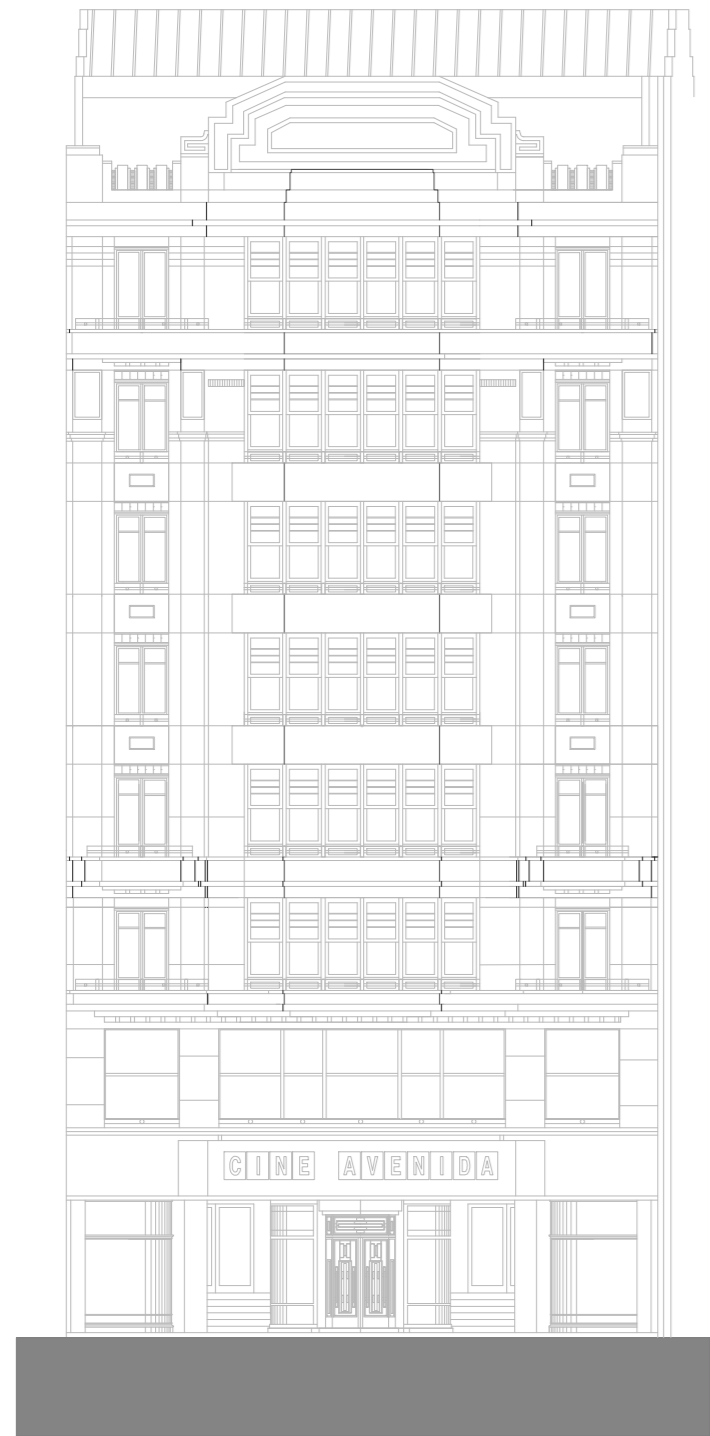
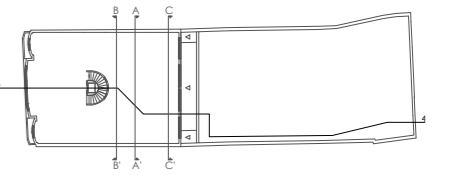
OFICINAS	109.21 m ²
Z.DESCANSO	98.25 m ²
Z.COMÚN	56.90 m ²
ASEOS	6.29 m ²
TOTAL	270.65 m²



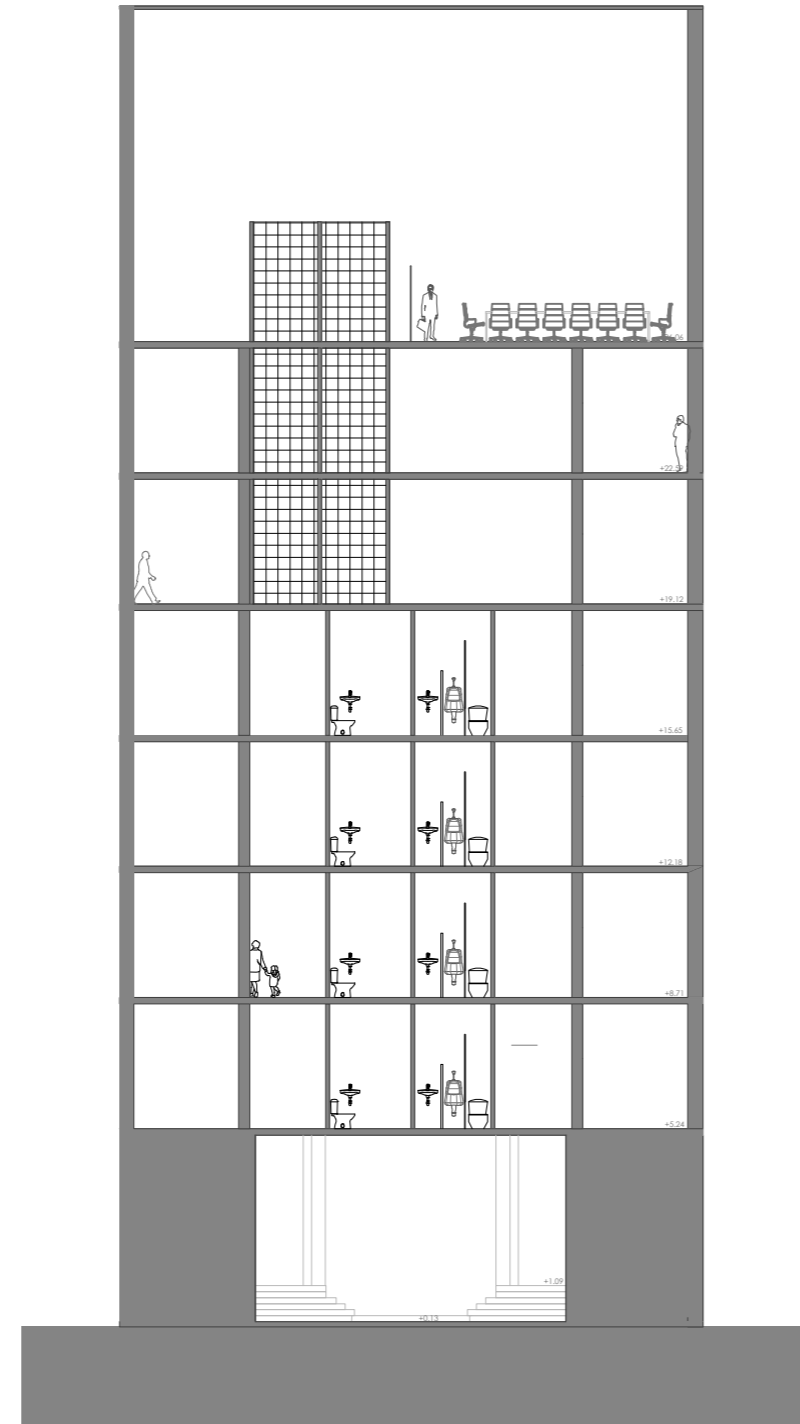
OFICINAS	109.21 m ²
S.REUNIONES	53.81 m ²
Z.COMÚN	56.90 m ²
Z.DESCANSO	44.35 m ²
ASEOS	6.29 m ²
TOTAL	270.56m²



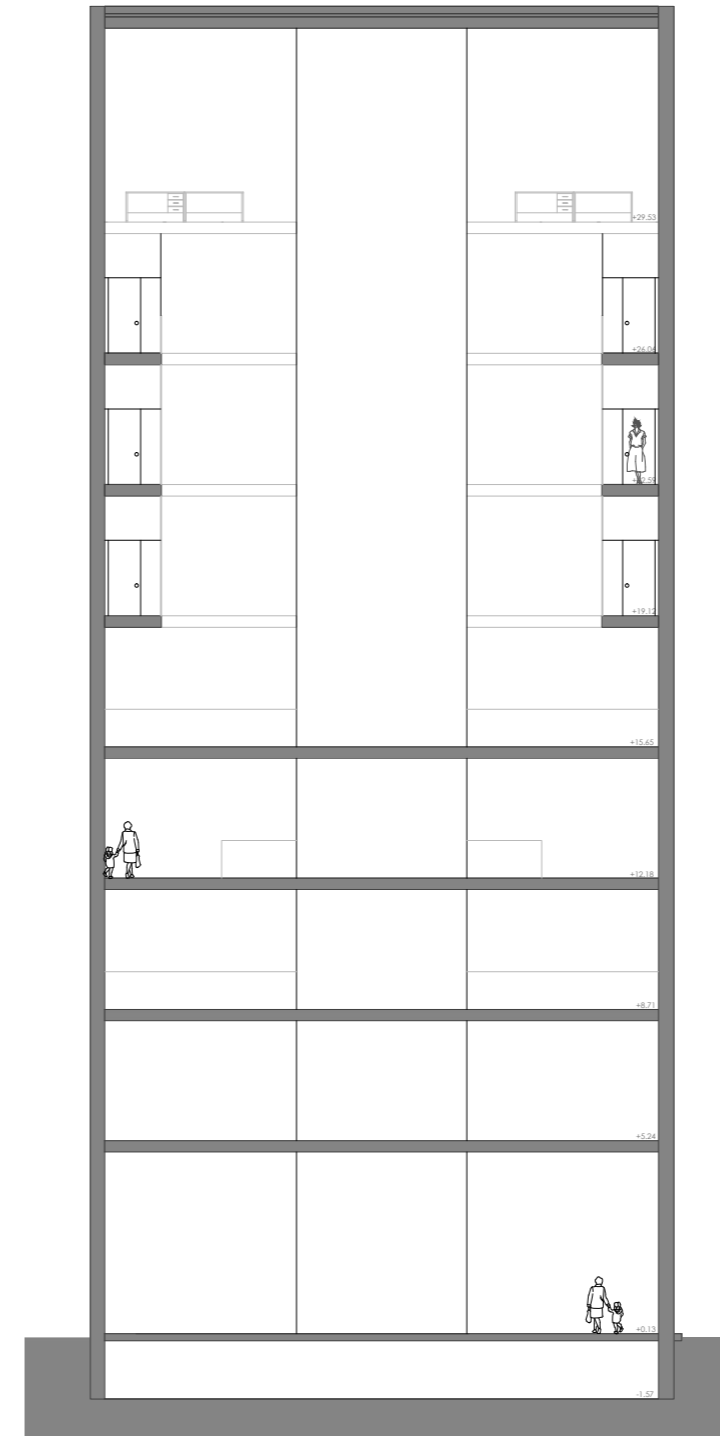
OFICINAS	77.35m ²
Z.COMÚN	11.14m ²
TOTAL	88.49 m²



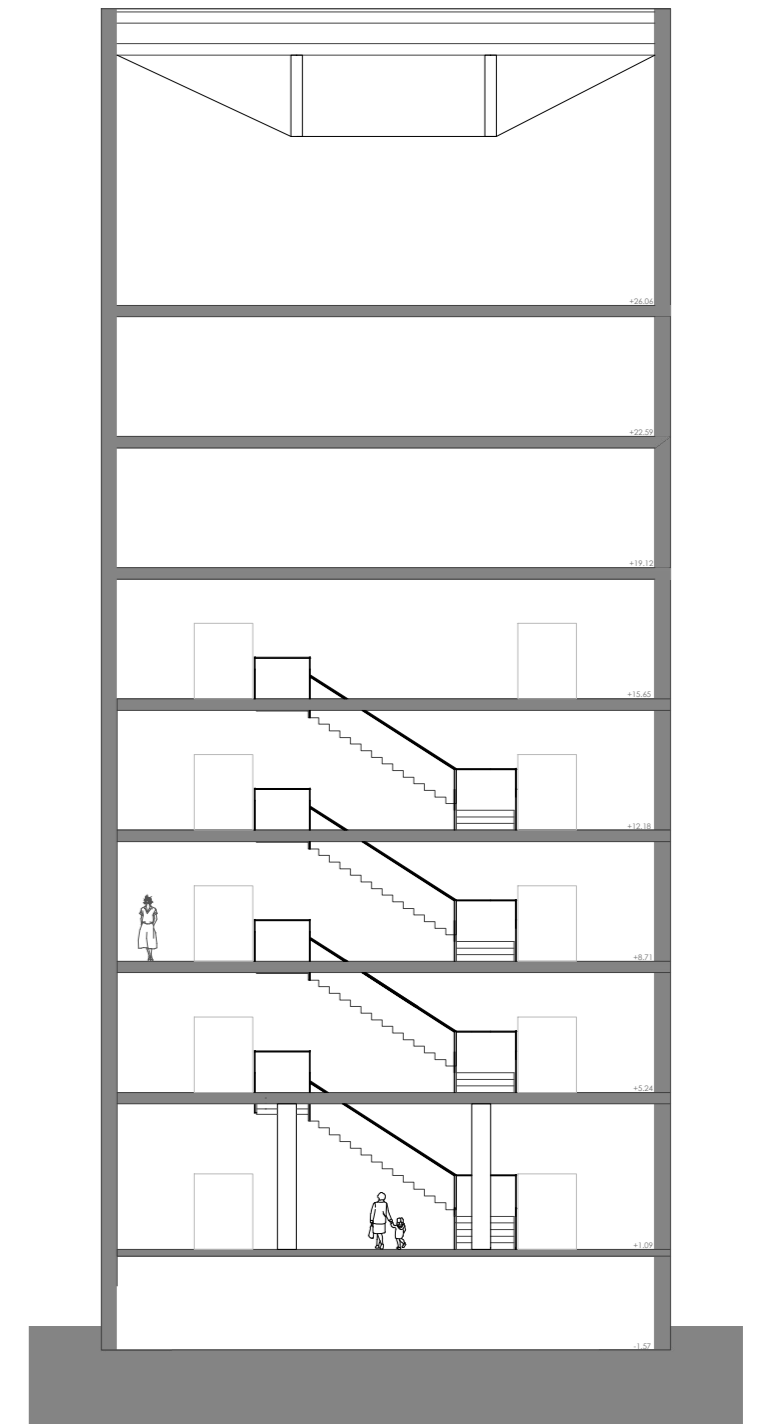
ALZADO PRINCIPAL



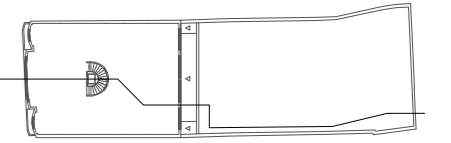
SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'



SECCIÓN C-C'

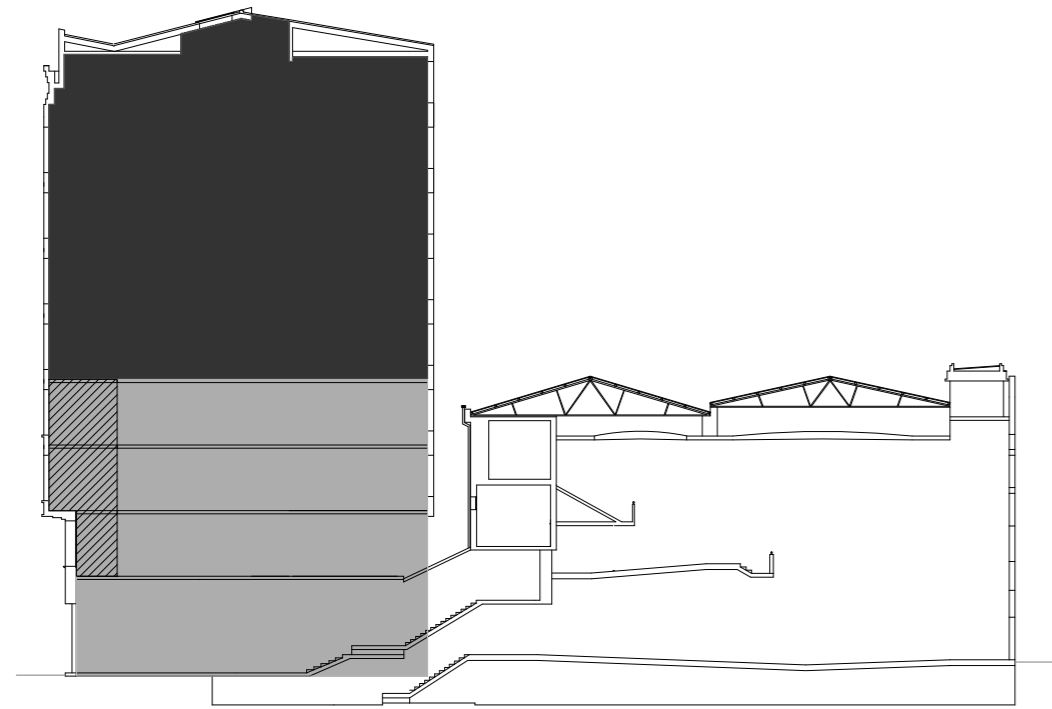


SECCIÓN LONGITUDINAL

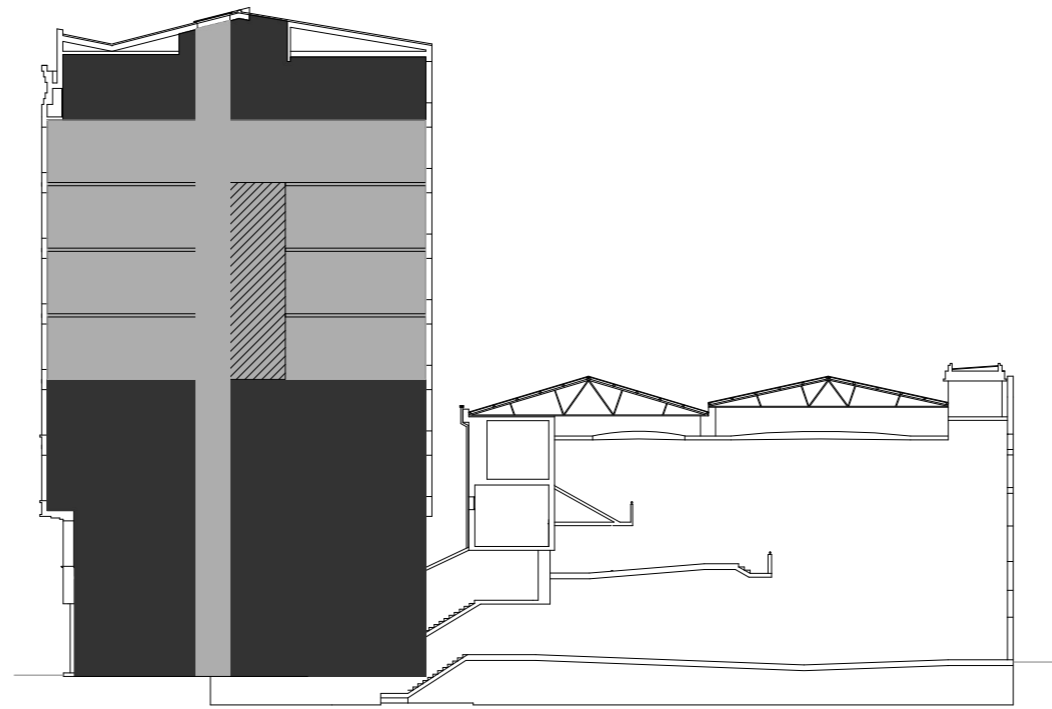
CAPÍTULO VI: CAMBIO DE USO ESTRUCTURA

-PLANIMETRÍA-

■ Hueco/espacio posterior a eliminar elementos.
 ■ Zona analizada.
 ■ Resto de zonas.

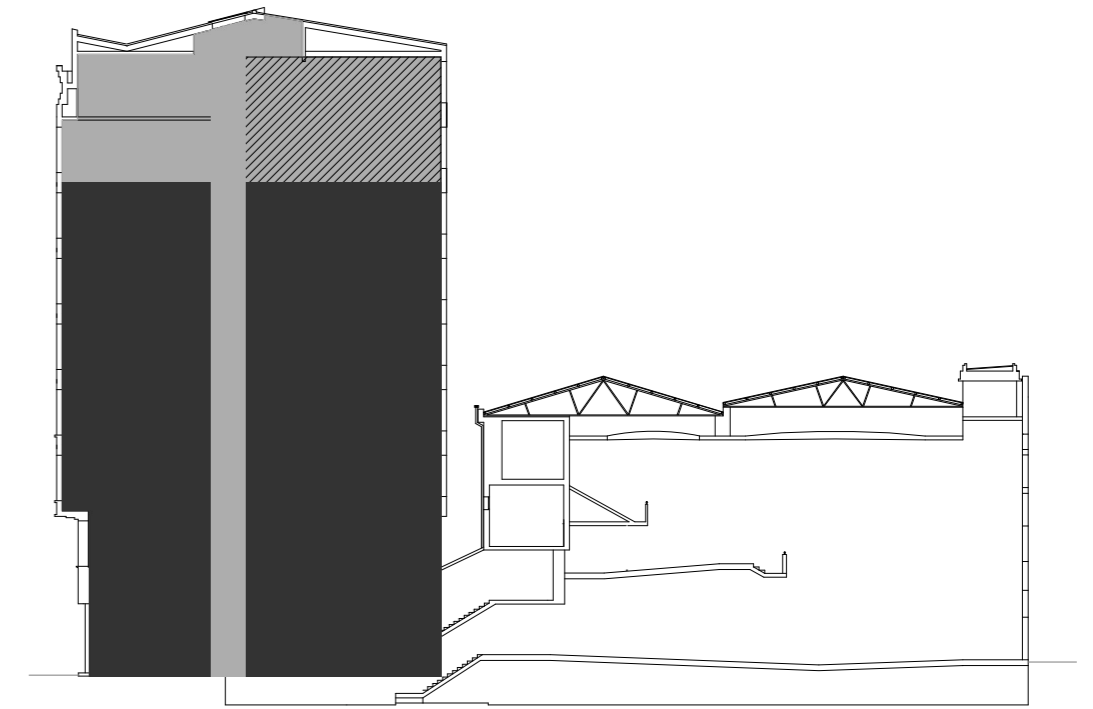


En el centro comercial se abren huecos con el fin de que la fachada gane protagonismo, así como una sensación de amplitud mayor. Para ello, se ha procedido al derribo del primer paño de forjado correspondiente a la 2ª y 4ª plantas, mientras que en la planta 3ª, correspondientes al centro comercial se ha abierto un hueco, en el mismo paño, mas limitado para que la fachada siga arriostrada. Además, las pasarelas y los patios (paño cuarto en C.C.) se han eliminado con el fin de crear un forjado nuevo completo.



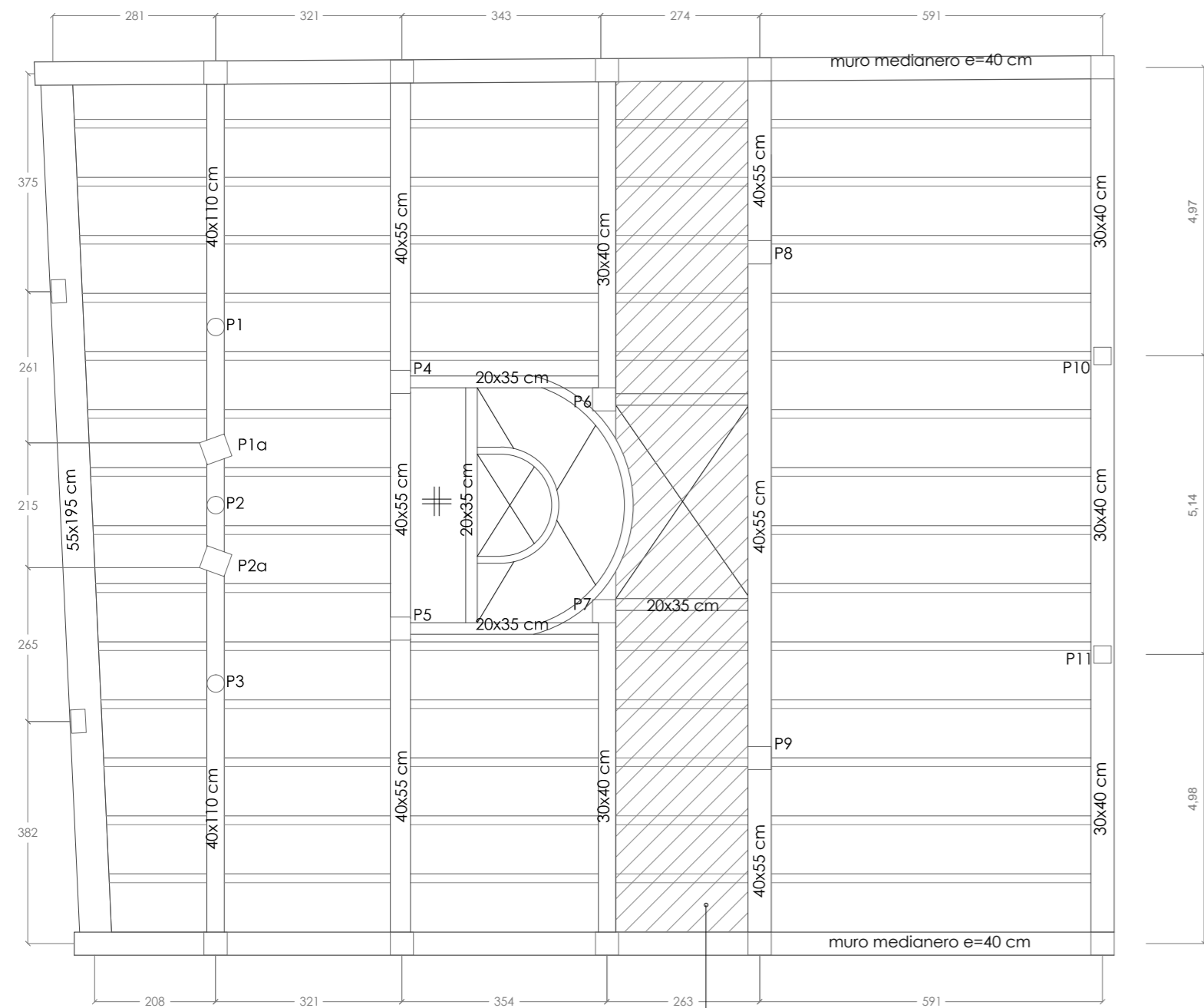
Para crear las dos zonas en las oficinas, zona de trabajo y la zona de descanso, servicios etc, se ha generado un hueco en tres de las plantas. Para ello se ha procedido a eliminar los paños 3 y 4 para la posterior colocación de pasarelas junto a las caras interiores de fachada. Para su construcción, se ha colocado forjado de chapa colaborante sobre perfiles IPE.

Mediante este hueco se podrá ver otro de los elementos importantes del edificio, el núcleo central. Queriendo conseguir con ello también espacios mas iluminados, sobre todo para esas zonas de trabajo.



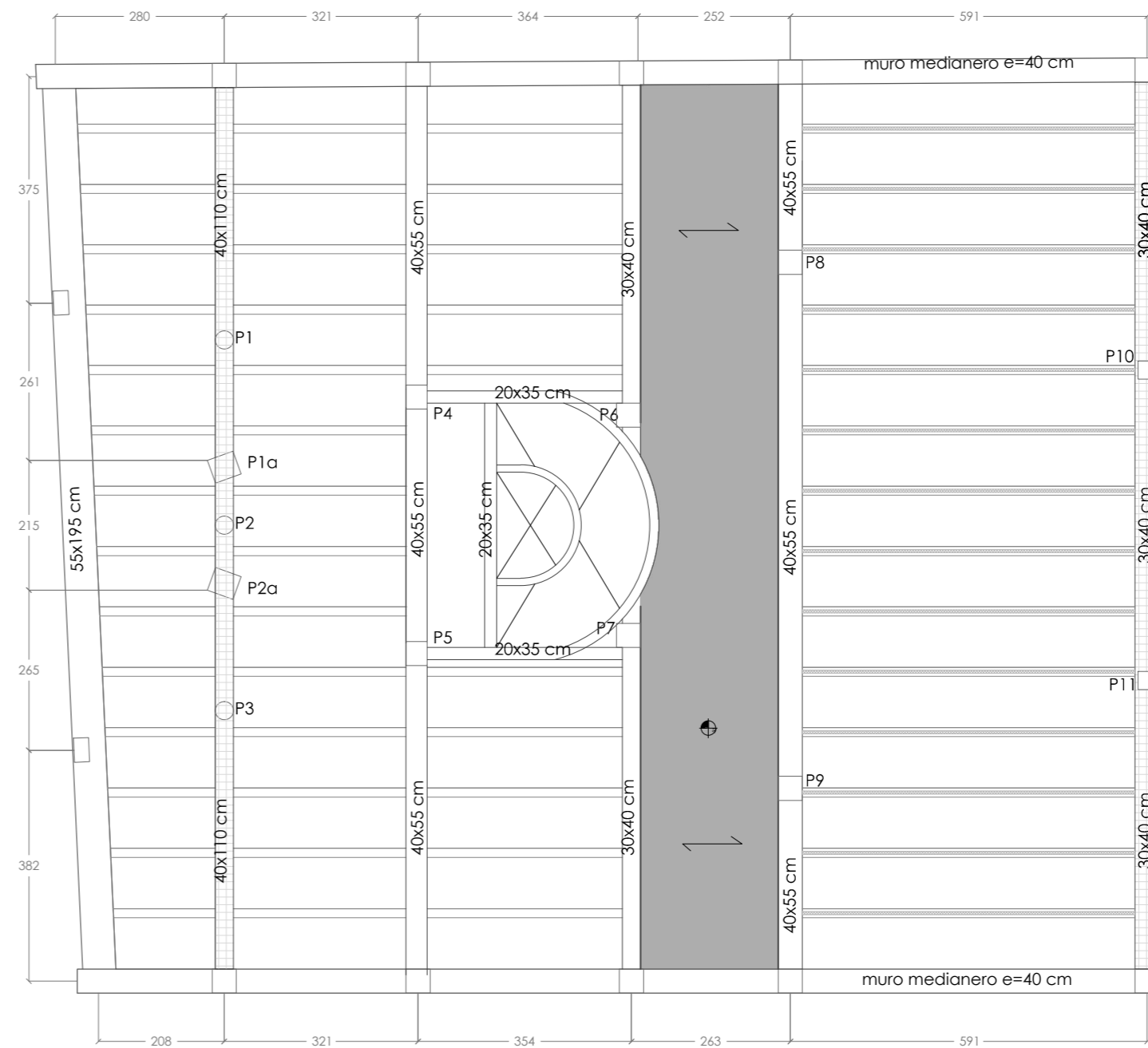
Finalmente, para la apertura del gran hueco en la ultima planta, se procederá a eliminar los pilares de las plantas 7ª y 8ª y, es decir, parte del forjado de la ultima planta. Esta parte del forjado eliminado corresponde a todos los paños excepto al primero y el segundo, ya que estos serán los que albergarán la zona de oficina en dicha planta y el paso a las terrazas exteriores. De esta manera se genera un gran espacio dándole amplitud a la sala de reuniones, considerándola de esta manera el espacio mas importante de las oficinas.

Para ello se resolverá mediante tirantes en los pilares últimos y unidos al forjado superior.

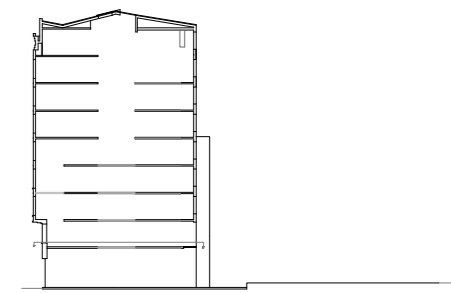


ACTUAL MODIFICACIONES

zona forjado a demoler



RESULTADO FINAL



- Elemento a demoler.
- Forjado nuevo de chapa colaborante
- Elemento refuerzo paño S. (UPN 50)
- Elemento apoyo para forjados. (perfil L)
- Viga reforzada (UPN.)

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES EHE-08

HORMIGÓN

Resist. Compresión		Contenidos cloruros	Carbonatación-Corrosión	
f media	23,61 kN/m ²	< 0,4% del	Kco ²	6,20 mm/año
f estimada	26,23 kN/m ³	peso del	Pi	23,41 años

ACERO

	Ensayo 1 (Ø 10mm)	Ensayo 2 (Ø 14mm)
Resist Tracción	3082 Kp/cm ²	3716 Kp/cm ²
Limite Elastico	2242	2673
Reisit/limite elast.	1,37	1,39
Alargamiento rotura.As. (%)	24	33

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (ELU)

Según el DB-SE los coeficientes parciales de seguridad utilizados para el cálculo, siempre y cuando sea una situación persistente son los siguientes:

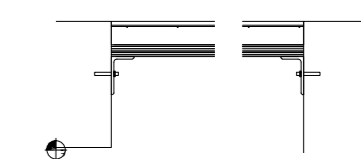
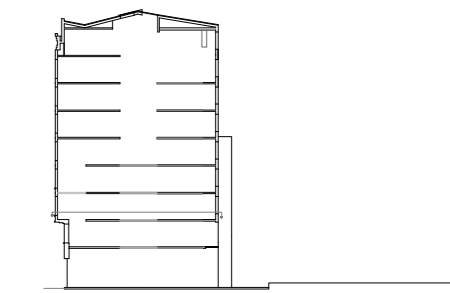
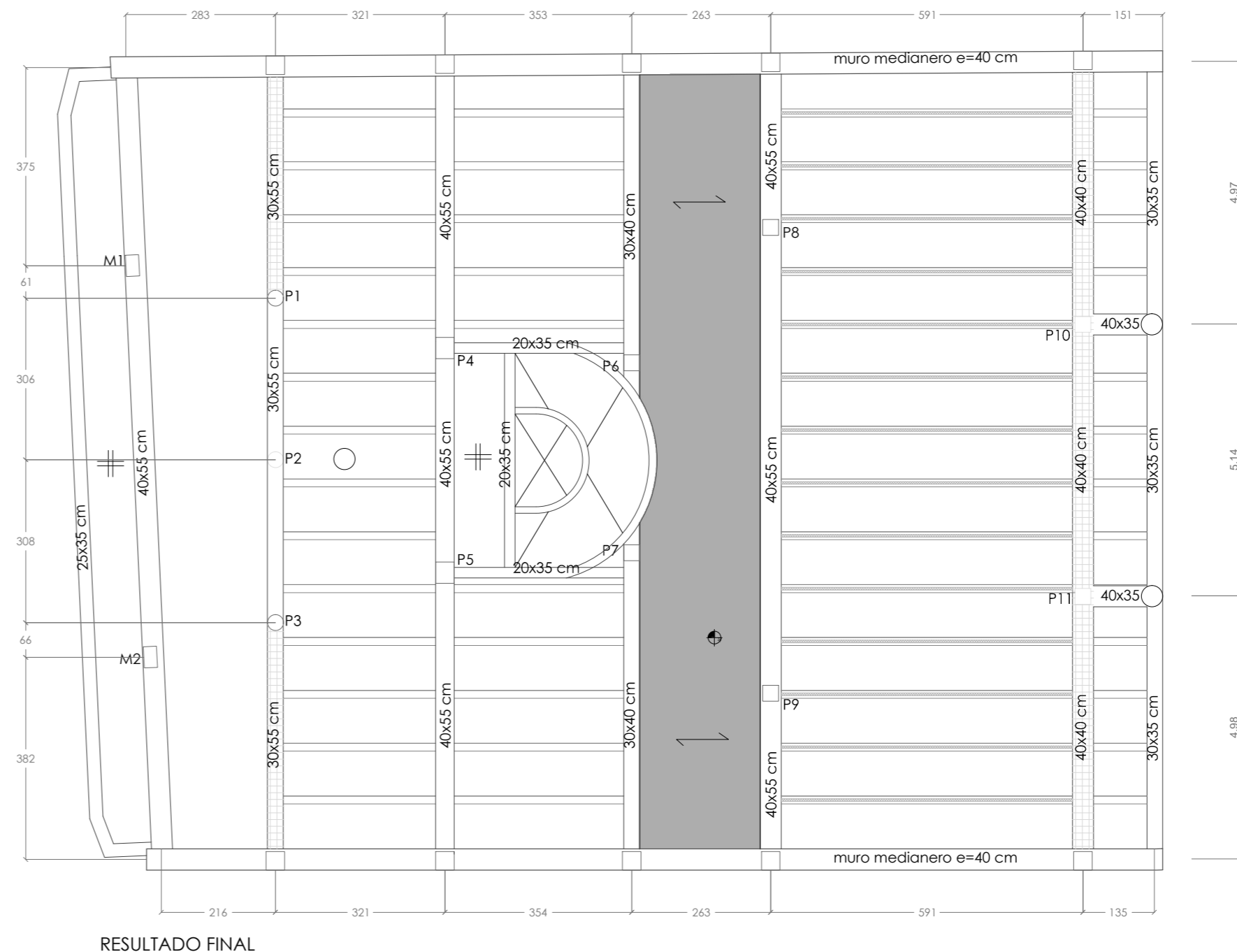
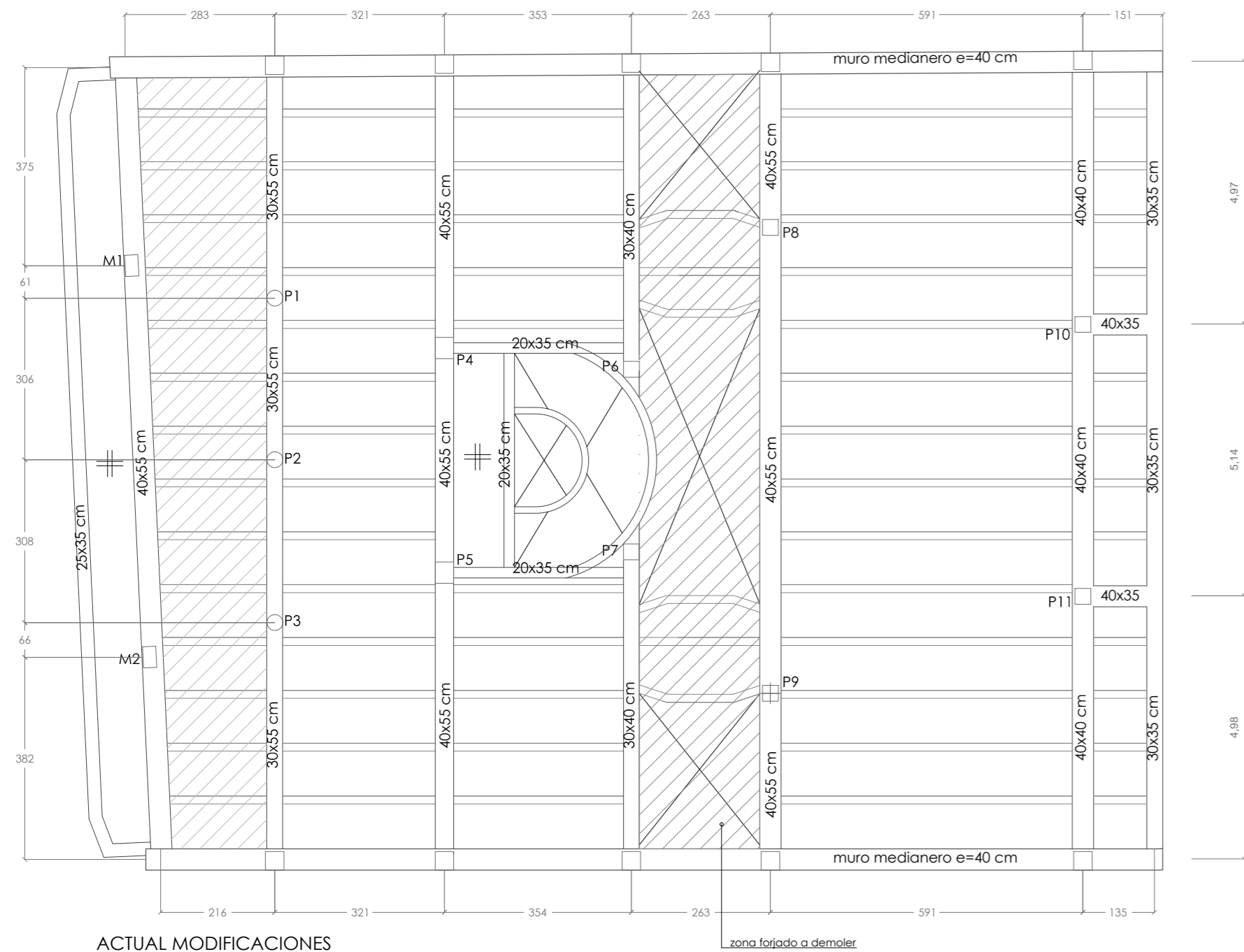
C. variables(q)	C. permanentes (g)
1,35	1,5

ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

Según el DB-SE AE del Código Técnico de la Edificación las acciones gravitatorias, sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han utilizado para el cálculo de cada planta son los recogidos en la siguiente tabla:

Cargas permanentes (g)		
Forjado	3,5	kN/m ²
Acabados	1,5	kN/m ²
Tabiquería	1	kN/m ²

Cargar variables (q)		
Uso comercial	5	kN/m ²



- Elemento a demoler.
- Forjado nuevo de chapa colaborante.
- Elemento refuerzo paño S. (UPN 50)
- Elemento apoyo para forjados. (perfil L)
- Viga reforzada (UPN.)
- Pilar reforzado.

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES EHE-08

HORMIGÓN

Resist. Compresión		Contenidos cloruros	Carbonatación-Corrosión	
f media	23,61 kN/m ²	< 0,4% del peso del	Kco ²	6,20 mm/año
f estimada	26,23 kN/m ³		Pi	23,41 años

ACERO

	Ensayo 1 (Ø 10mm)	Ensayo 2 (Ø 14mm)
Resist Tracción	3082 Kp/cm ²	3716 Kp/cm ²
Limite Elastico	2242	2673
Reisit/limite elast.	1,37	1,39
Alargamiento rotura.As. (%)	24	33

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (ELU)

Según el DB-SE los coeficientes parciales de seguridad utilizados para el cálculo, siempre y cuando sea una situación persistente son los siguientes:

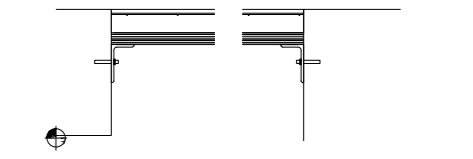
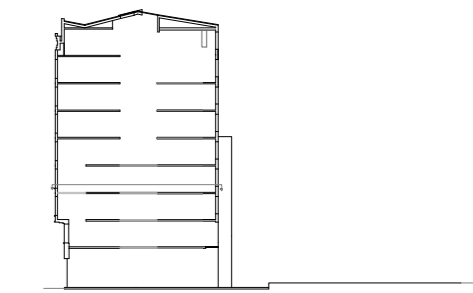
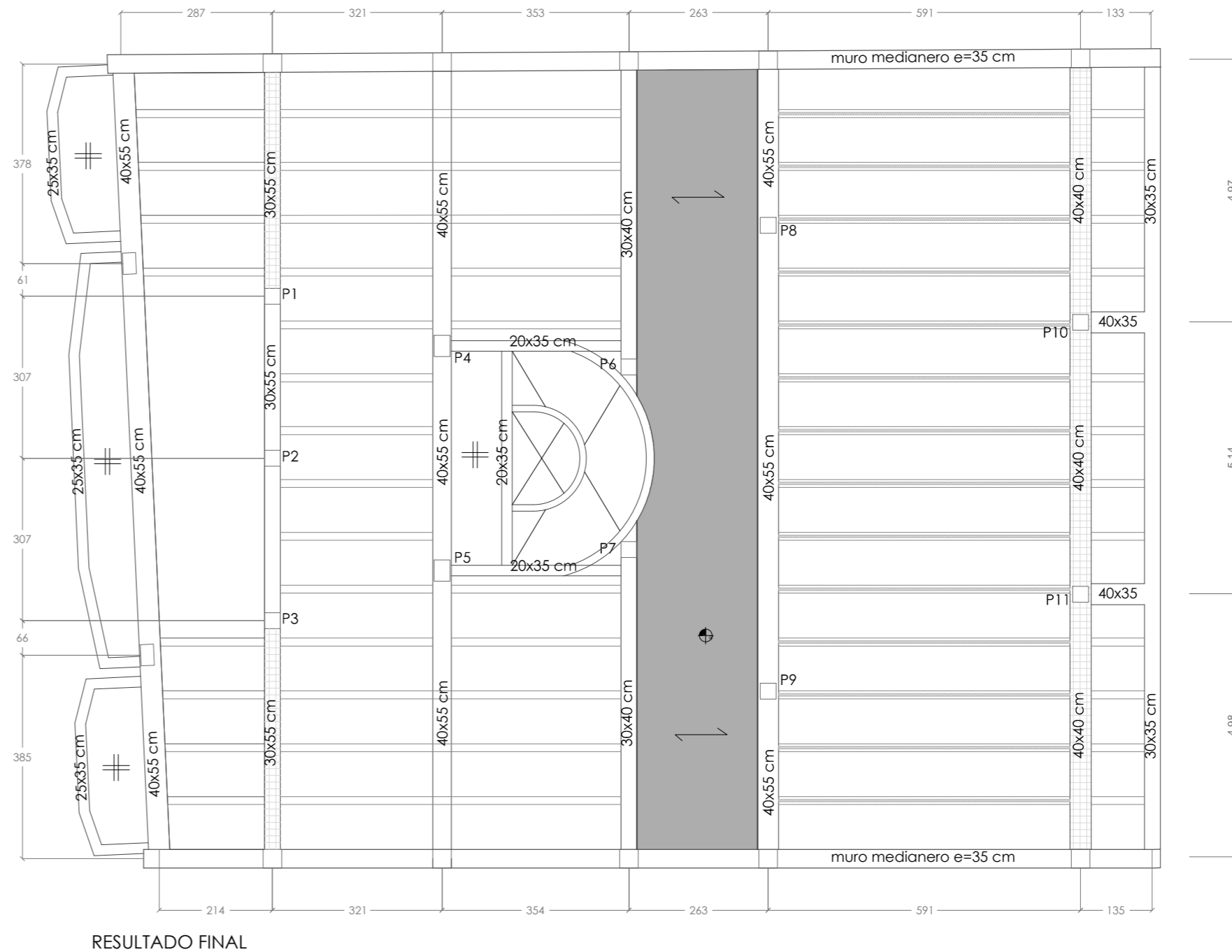
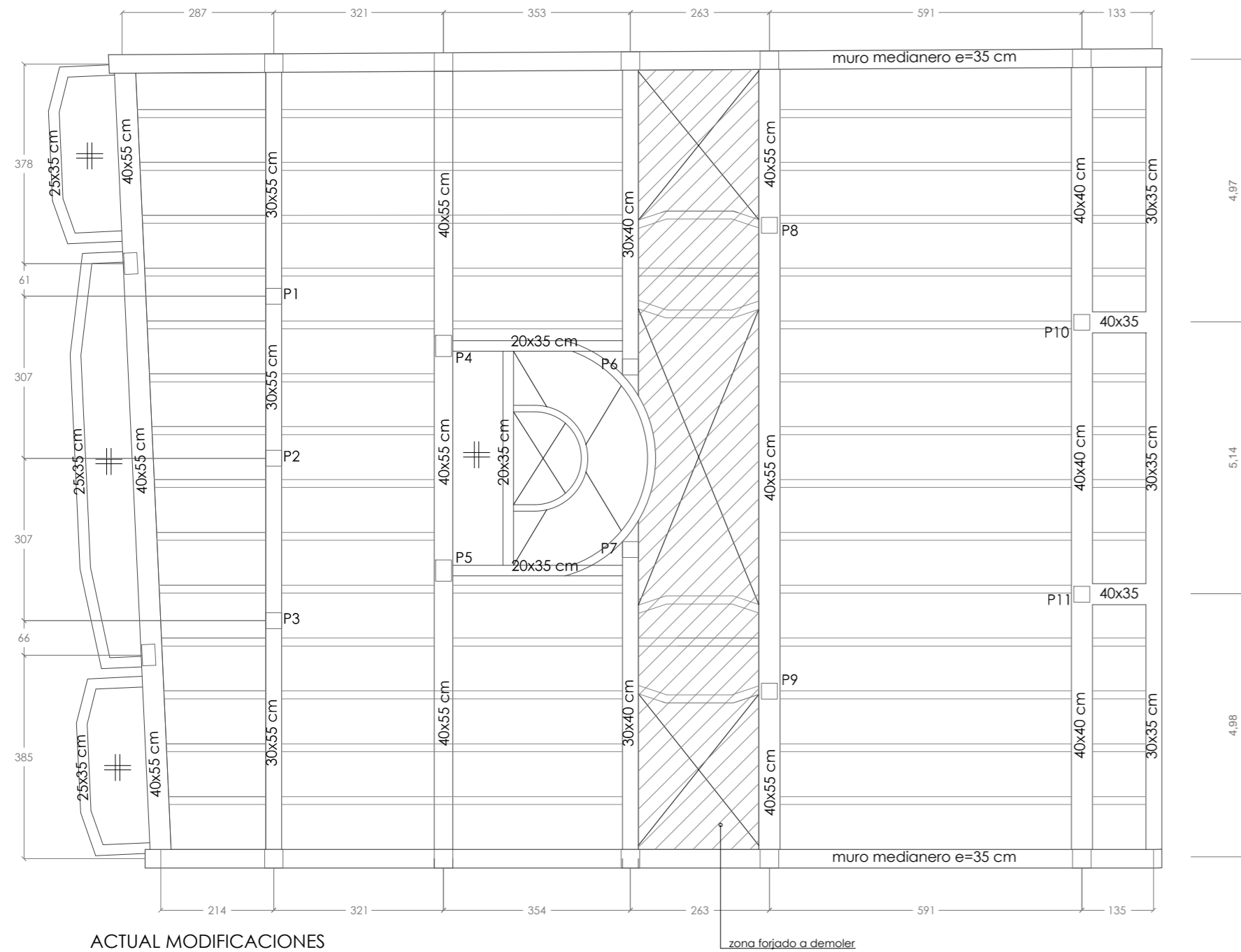
C. variables(q)	C. permanentes (g)
1,35	1,5

ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

Según el DB-SE AE del Código Técnico de la Edificación las acciones gravitatorias, sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han utilizado para el cálculo de cada planta son los recogidos en la siguiente tabla:

Cargas permanentes (g)		
Forjado	3,5	kN/m ²
Acabados	1,5	kN/m ²
Tabiquería	1	kN/m ²

Cargar variables (q)		
Uso comercial	5	kN/m ²



- Elemento a demoler.
- Forjado nuevo de chapa colaborante.
- Elemento refuerzo paño S. (UPN 50)
- Elemento apoyo para forjados. (perfil L)
- Viga reforzada (UPN.)

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES EHE-08

HORMIGÓN

Resist. Compresión		Contenidos cloruros	Carbonatación-Corrosión	
f media	23,61 kN/m ²	< 0,4% del	Kco ²	6,20 mm/año
f estimada	26,23 kN/m ³	peso del	Pi	23,41 años

ACERO

	Ensayo 1 (Ø 10mm)	Ensayo 2 (Ø 14mm)
Resist Tracción	3082 Kp/cm ²	3716 Kp/cm ²
Limite Elastico	2242	2673
Reisit/limite elast.	1,37	1,39
Alargamiento rotura.As. (%)	24	33

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (ELU)

Según el DB-SE los coeficientes parciales de seguridad utilizados para el cálculo, siempre y cuando sea una situación persistente son los siguientes:

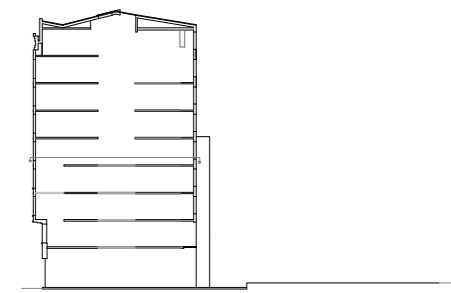
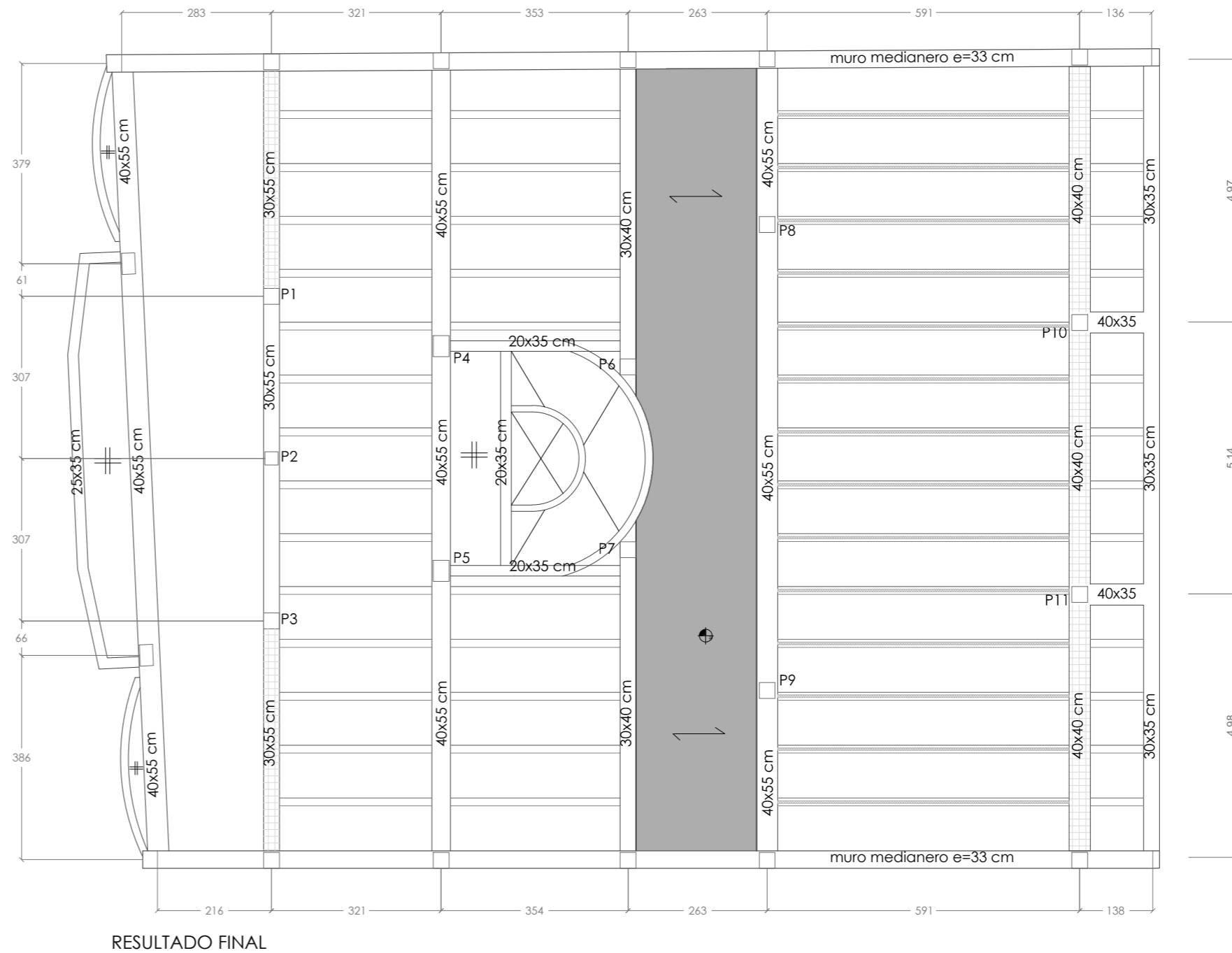
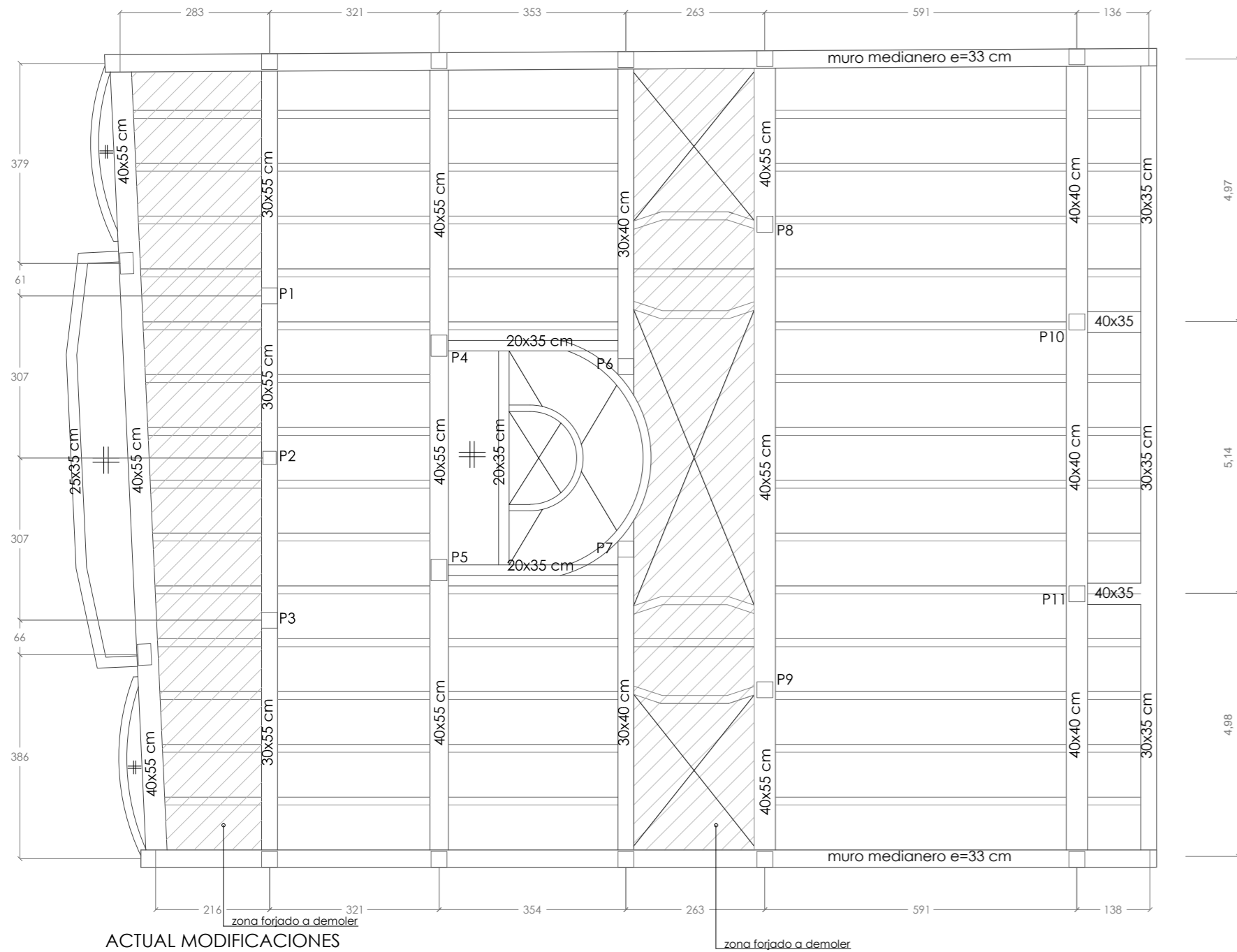
C. variables(q)	C. permanentes (g)
1,35	1,5

ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

Según el DB-SE AE del Código Técnico de la Edificación las acciones gravitatorias, sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han utilizado para el cálculo de cada planta son los recogidos en la siguiente tabla:

Cargas permanentes (g)		
Forjado	3,5	kN/m ²
Acabados	1,5	kN/m ²
Tabiquería	1	kN/m ²

Cargar variables (q)		
Uso comercial	5	kN/m ²



- Elemento a demoler.
- Forjado nuevo de chapa colaborante.
- Elemento refuerzo paño S. (UPN 50)
- Elemento apoyo para forjados. (perfil L)
- Viga reforzada (UPN.)

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES EHE-08

HORMIGÓN

Resist. Compresión		Contenidos cloruros	Carbonatación-Corrosión	
f media	23,61 kN/m ²	< 0,4% del peso del	Kco ²	6,20 mm/año
f estimada	26,23 kN/m ³		Pi	23,41 años

ACERO

	Ensayo 1 (Ø 10mm)	Ensayo 2 (Ø 14mm)
Resist Tracción	3082 Kp/cm ²	3716 Kp/cm ²
Limite Elastico	2242	2673
Reisit/limite elast.	1,37	1,39
Alargamiento rotura.As. (%)	24	33

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (ELU)

Según el DB-SE los coeficientes parciales de seguridad utilizados para el cálculo, siempre y cuando sea una situación persistente son los siguientes:

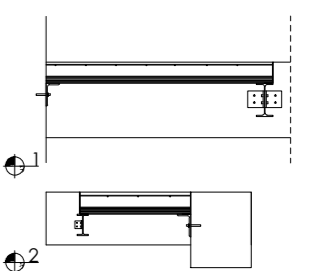
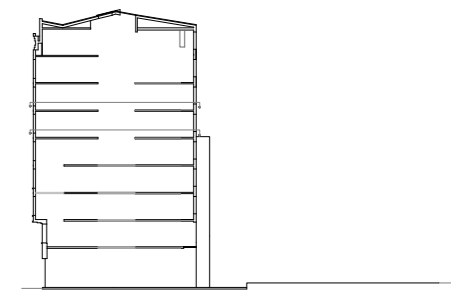
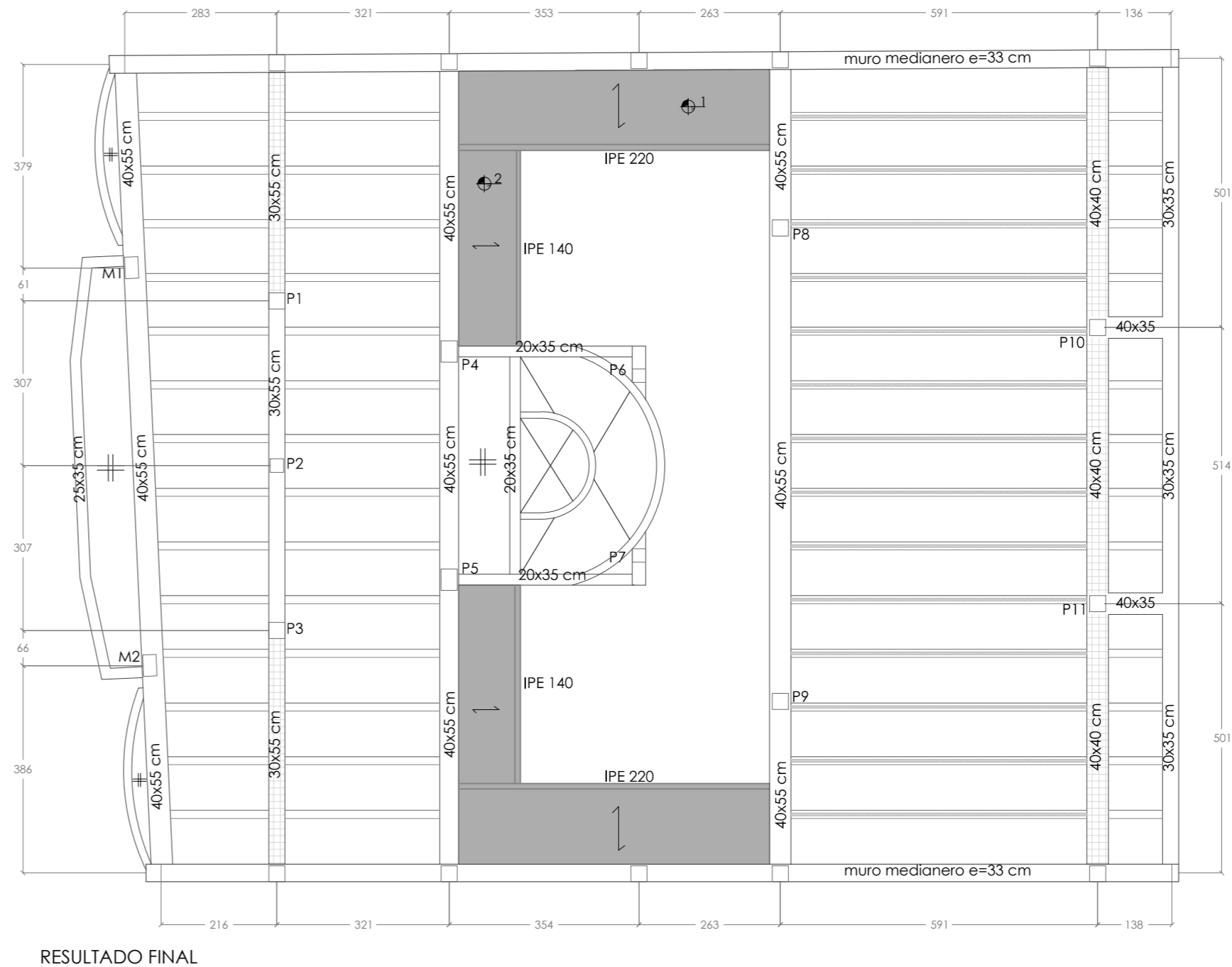
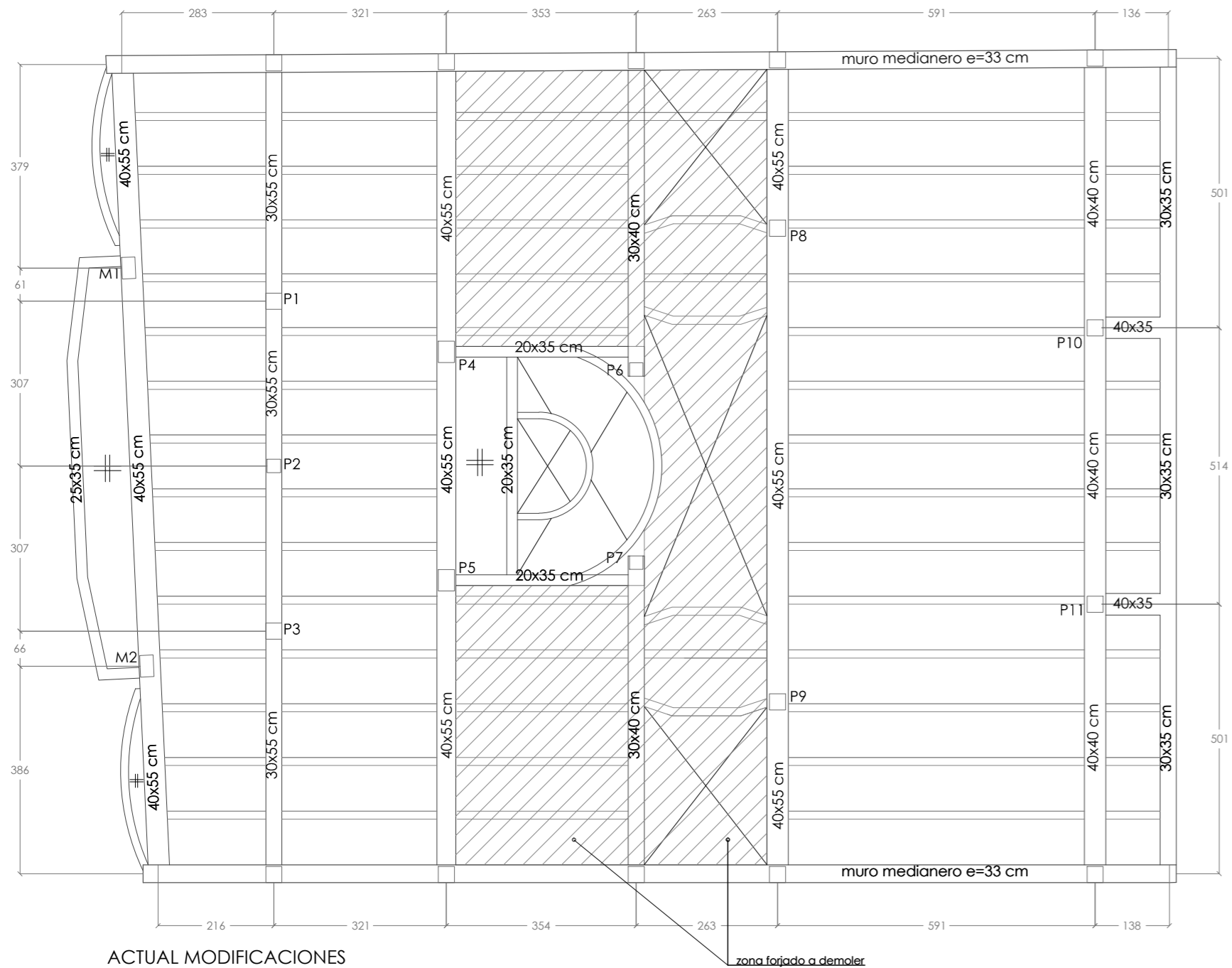
C. variables(q)	C. permanentes (g)
1,35	1,5

ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

Según el DB-SE AE del Código Técnico de la Edificación las acciones gravitatorias, sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han utilizado para el cálculo de cada planta son los recogidos en la siguiente tabla:

Cargas permanentes (g)		
Forjado	3,5	kN/m ²
Acabados	1,5	kN/m ²
Tabiquería	1	kN/m ²

Cargar variables (q)		
Uso comercial	5	kN/m ²



- Elemento a demoler.
- Forjado nuevo de chapa colaborante.
- Elemento refuerzo paño S. (UPN 50)
- Elemento de apoyo para forjados. (IPE)
- Viga reforzada (UPN.)

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES EHE-08

HORMIGÓN

Resist. Compresión		Contenidos cloruros	Carbonatación-Corrosión	
f media	23,61 kN/m ²	< 0,4% del peso del	Kco ²	6,20 mm/año
f estimada	26,23 kN/m ³		Pi	23,41 años

ACERO

	Ensayo 1 (Ø 10mm)	Ensayo 2 (Ø 14mm)
Resist Tracción	3082 Kp/cm ²	3716 Kp/cm ²
Limite Elastico	2242	2673
Reisit/limite elast.	1,37	1,39
Alargamiento rotura.As. (%)	24	33

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (ELU)

Según el DB-SE los coeficientes parciales de seguridad utilizados para el cálculo, siempre y cuando sea una situación persistente son los siguientes:

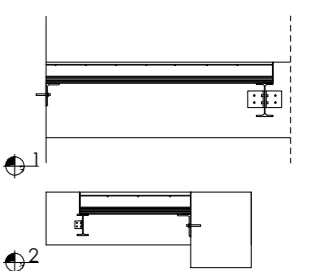
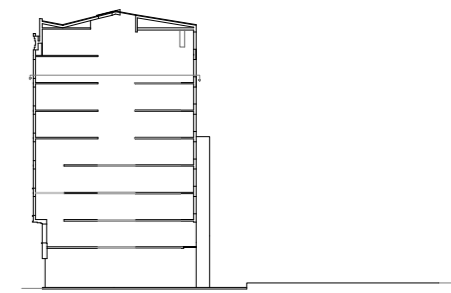
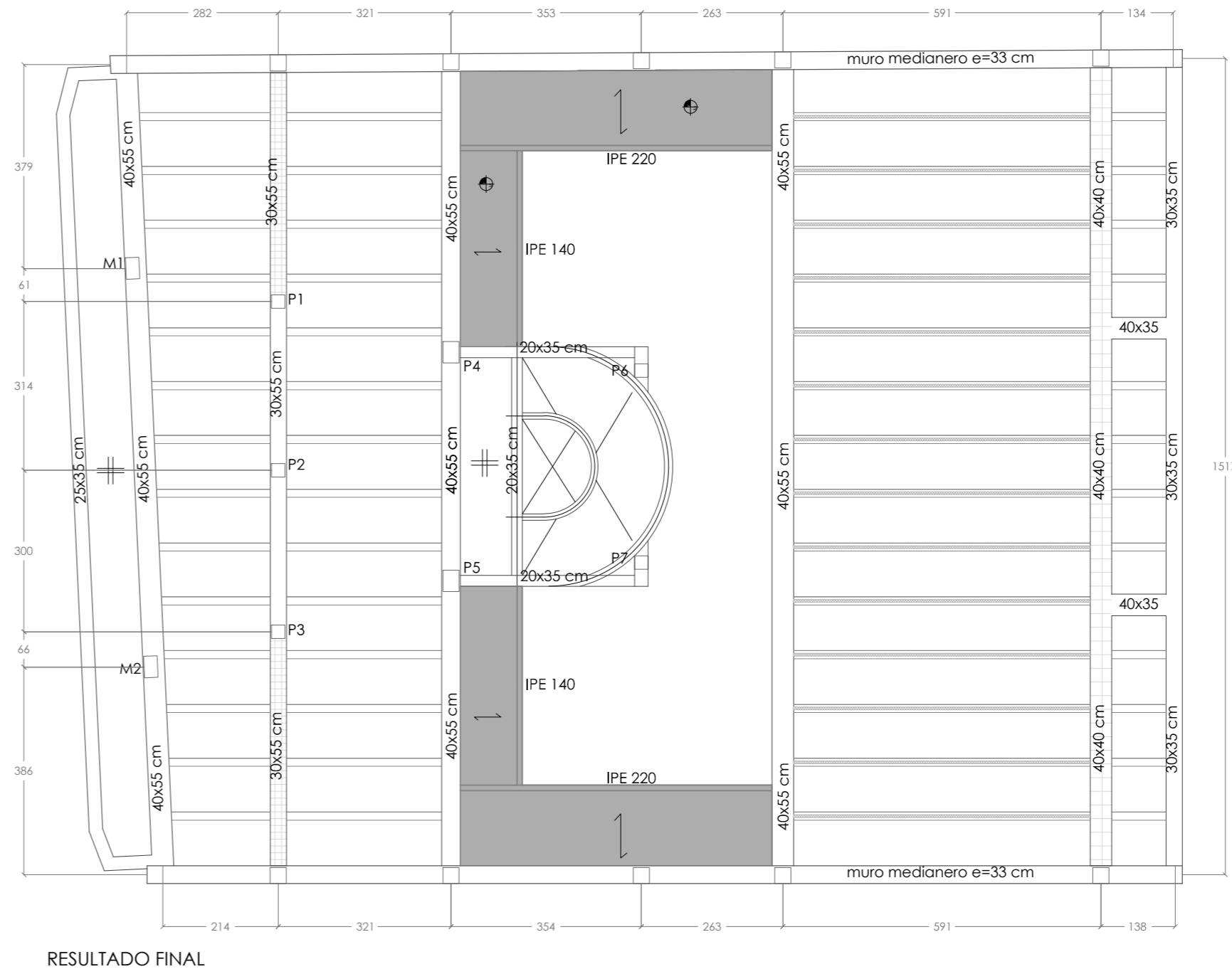
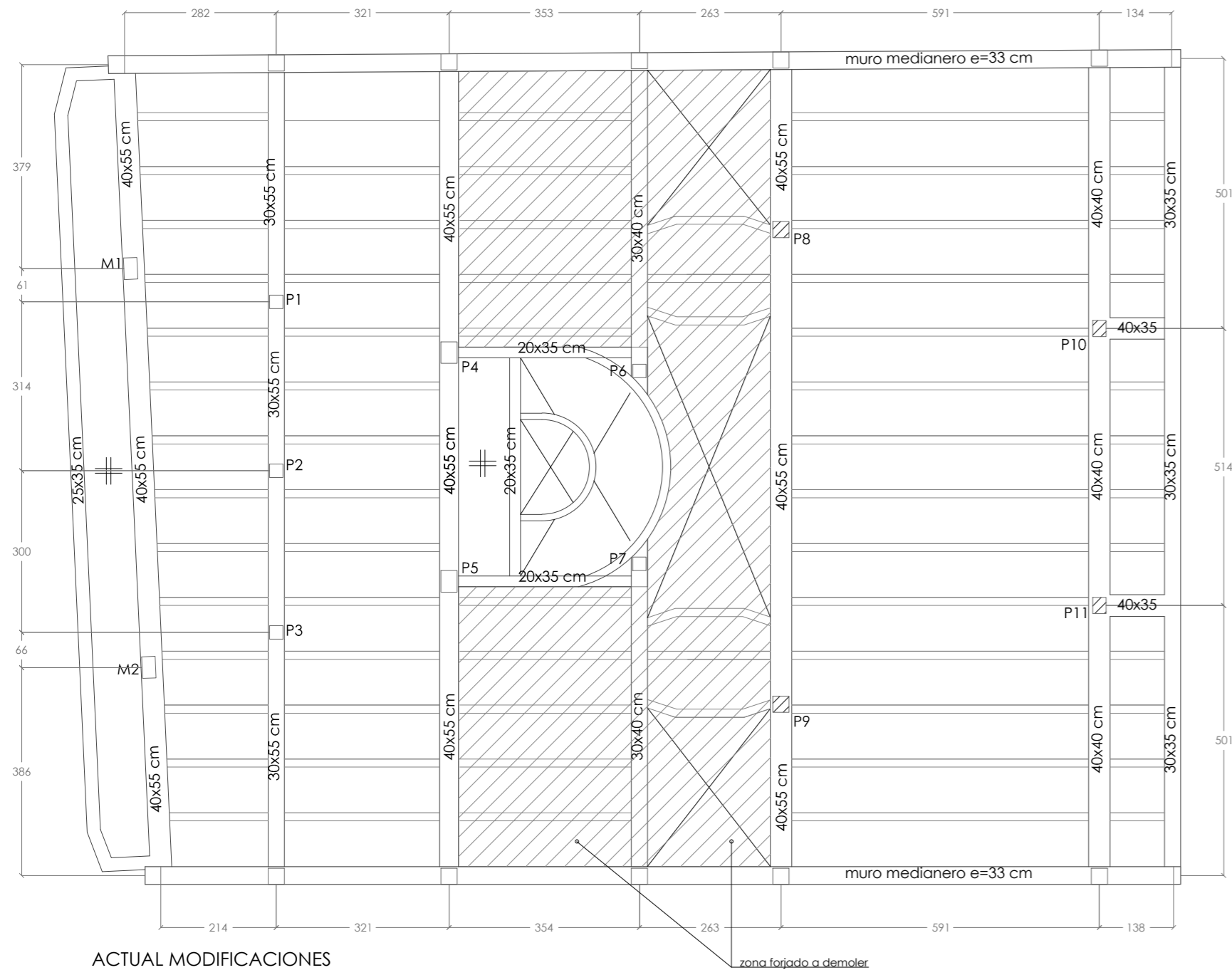
C. variables(q)	C. permanentes (g)
1,35	1,5

ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

Según el DB-SE AE del Código Técnico de la Edificación las acciones gravitatorias, sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han utilizado para el cálculo de cada planta son los recogidos en la siguiente tabla:

Cargas permanentes (g)		
Forjado	3,5	kN/m ²
Acabados	1,5	kN/m ²
Tabiquería	1	kN/m ²

Cargar variables (q)		
Uso oficina	2	kN/m ²



- Elemento a demoler.
- Forjado nuevo de chapa colaborante.
- Elemento refuerzo paño S. (UPN 50)
- Elemento de apoyo para forjados. (IPE)
- Viga reforzada (UPN.)

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES EHE-08

HORMIGÓN

Resist. Compresión		Contenidos cloruros	Carbonatación-Corrosión	
f media	23,61 kN/m ²	< 0,4% del peso del	Kco ²	6,20 mm/año
f estimada	26,23 kN/m ³		Pi	23,41 años

ACERO

	Ensayo 1 (Ø 10mm)	Ensayo 2 (Ø 14mm)
Resist Tracción	3082 Kp/cm ²	3716 Kp/cm ²
Limite Elastico	2242	2673
Reisit/limite elast.	1,37	1,39
Alargamiento rotura.As. (%)	24	33

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (ELU)

Según el DB-SE los coeficientes parciales de seguridad utilizados para el cálculo, siempre y cuando sea una situación persistente son los siguientes:

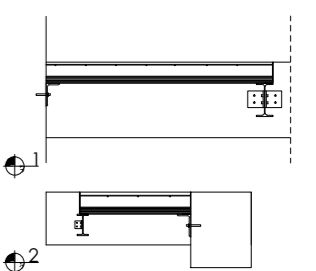
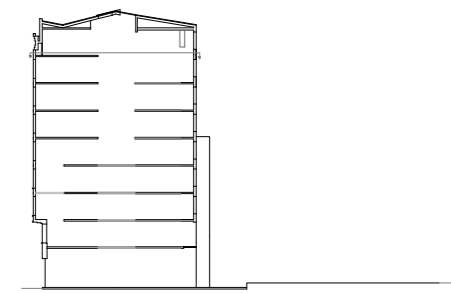
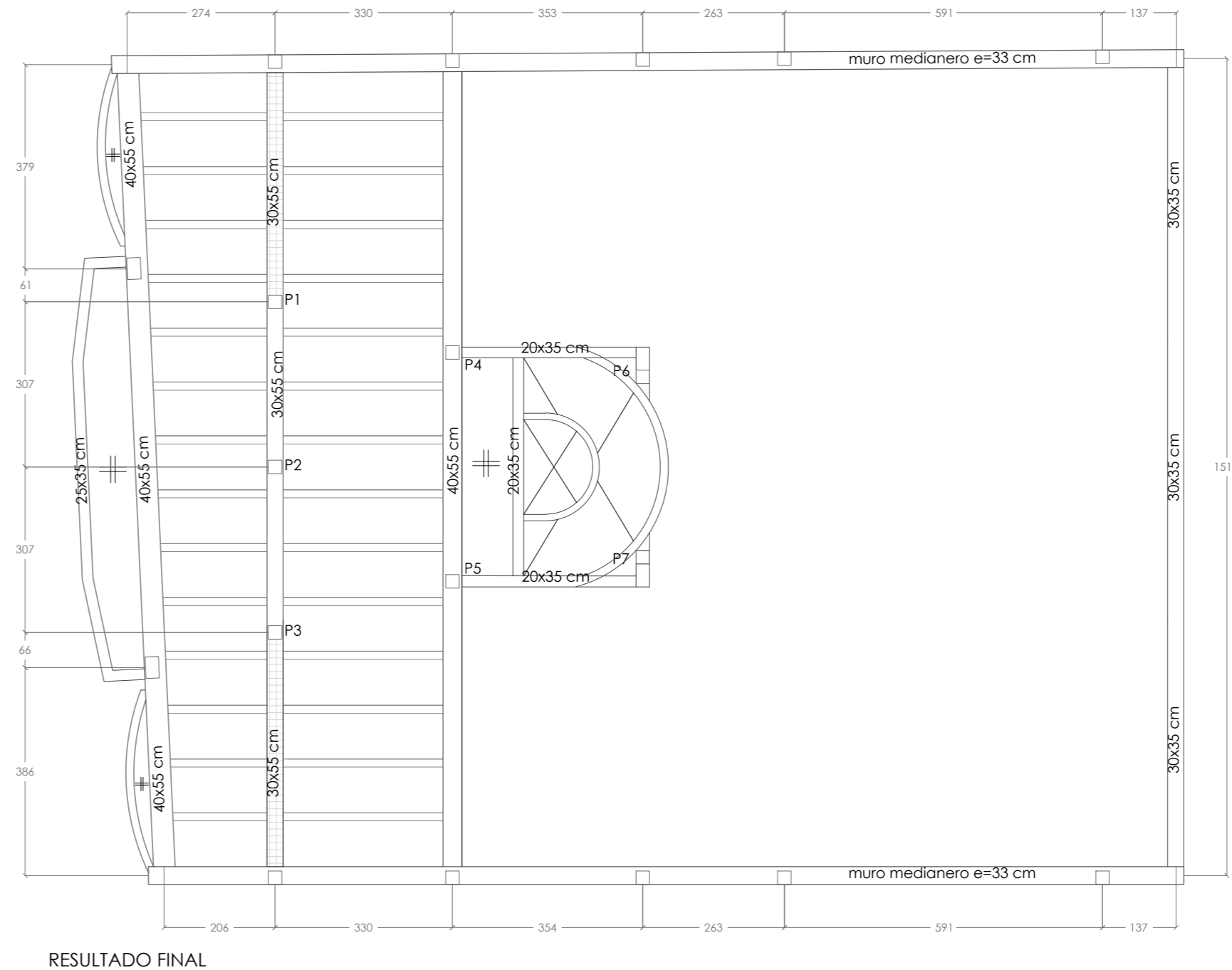
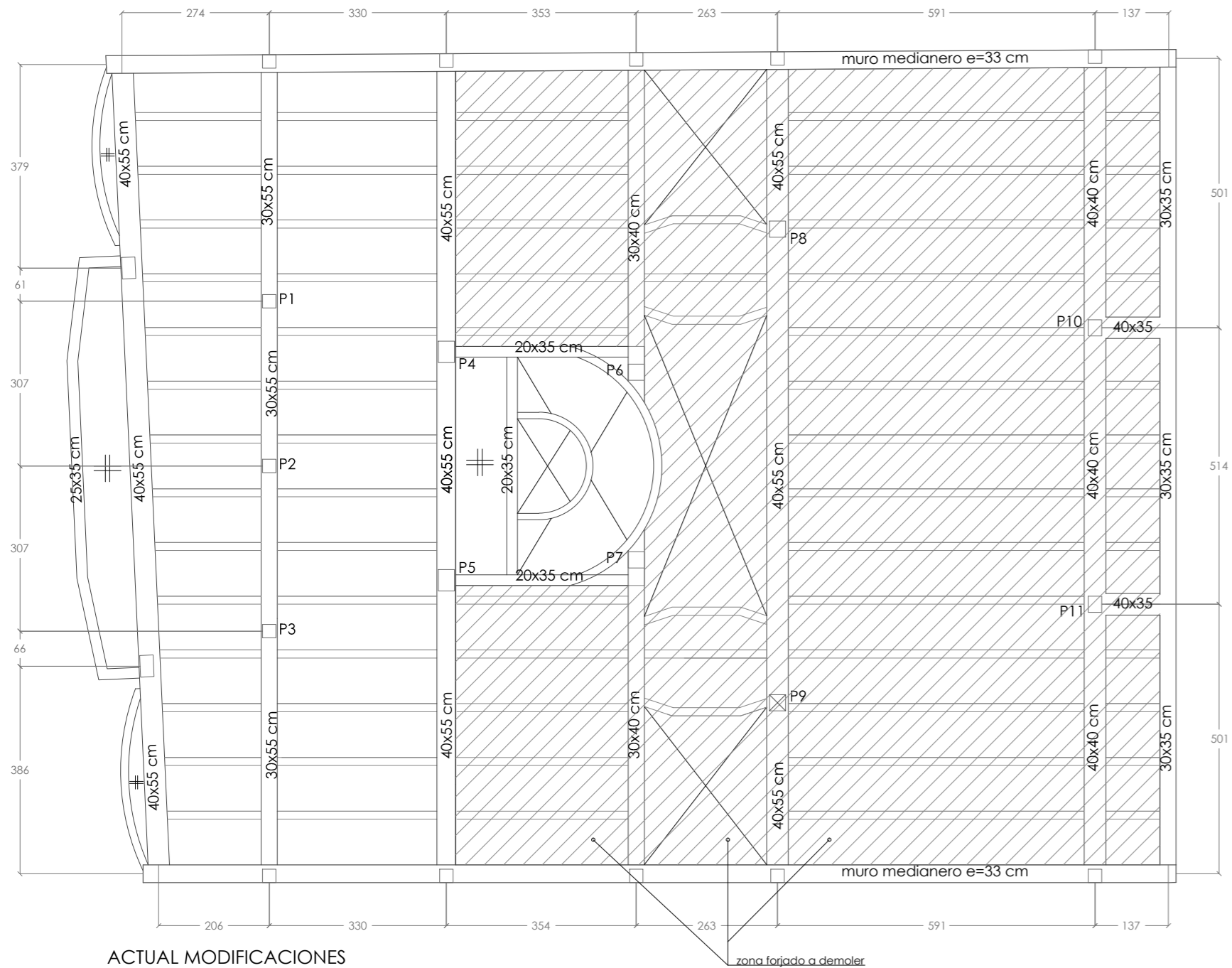
C. variables(q)	C. permanentes (g)
1,35	1,5

ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

Según el DB-SE AE del Código Técnico de la Edificación las acciones gravitatorias, sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han utilizado para el cálculo de cada planta son los recogidos en la siguiente tabla:

Cargas permanentes (g)		
Forjado	3,5	kN/m ²
Acabados	1,5	kN/m ²
Tabiquería	1	kN/m ²

Cargar variables (q)		
Uso oficina	2	kN/m ²



- Elemento a demoler.
- Forjado nuevo de chapa colaborante.
- Elemento refuerzo paño S. (UPN 50)
- Elemento de apoyo para forjados. (IPE)
- Viga reforzada (UPN.)

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES EHE-08

HORMIGÓN

Resist. Compresión		Contenidos cloruros	Carbonatación-Corrosión	
f media	23,61 kN/m ²	< 0,4% del	Kco ²	6,20 mm/año
f estimada	26,23 kN/m ³	peso del	Pi	23,41 años

ACERO

	Ensayo 1 (Ø 10mm)	Ensayo 2 (Ø 14mm)
Resist Tracción	3082 Kp/cm ²	3716 Kp/cm ²
Limite Elastico	2242	2673
Reisit/limite elast.	1,37	1,39
Alargamiento rotura.As. (%)	24	33

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (ELU)

Según el DB-SE los coeficientes parciales de seguridad utilizados para el cálculo, siempre y cuando sea una situación persistente son los siguientes:

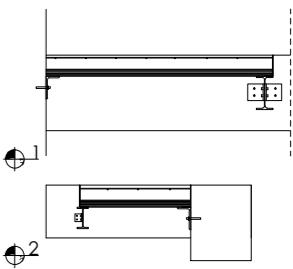
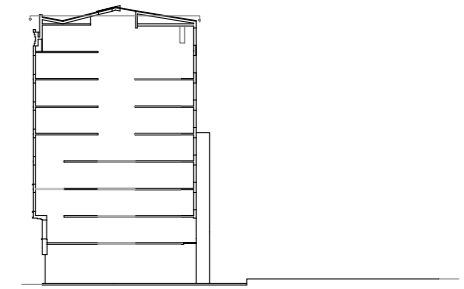
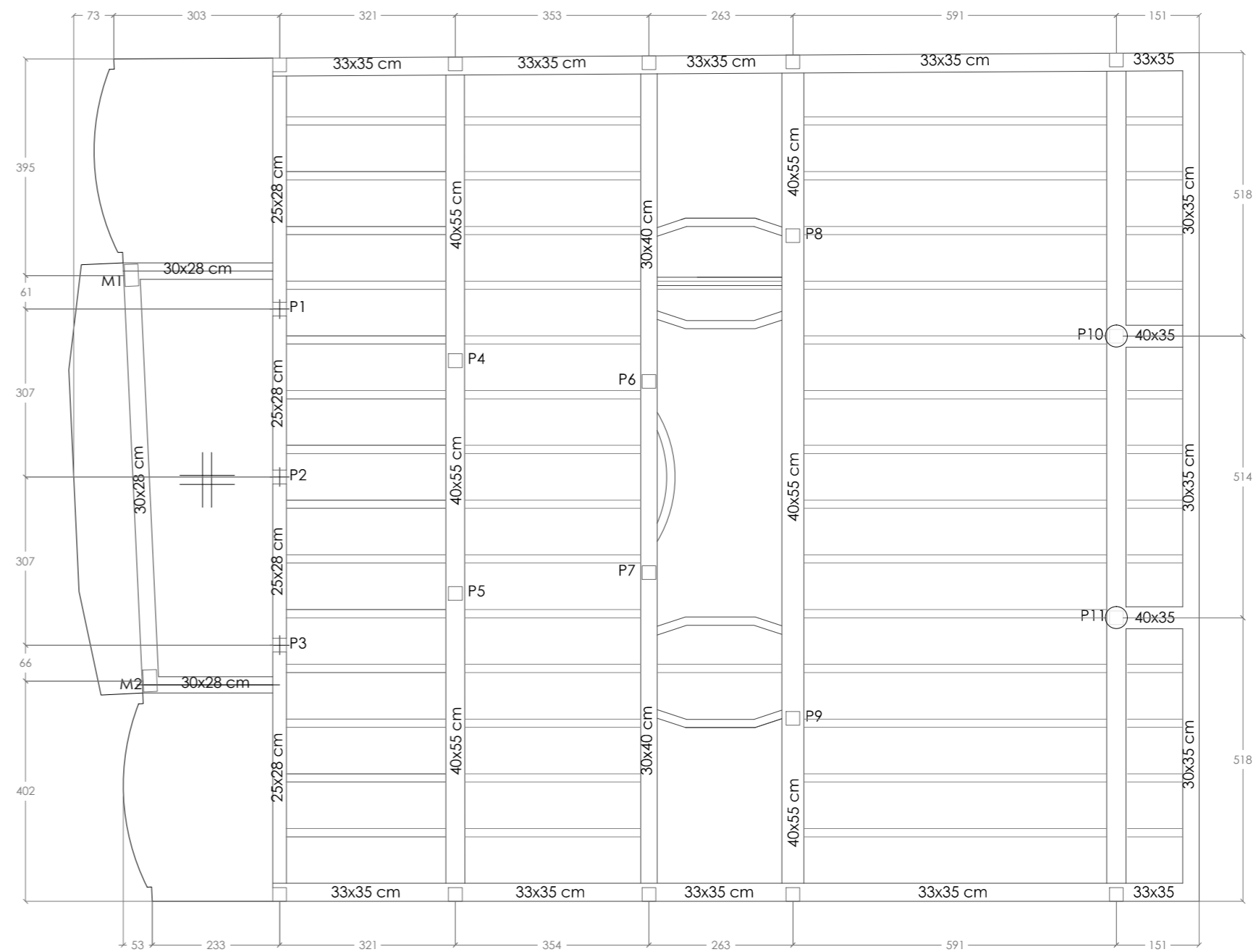
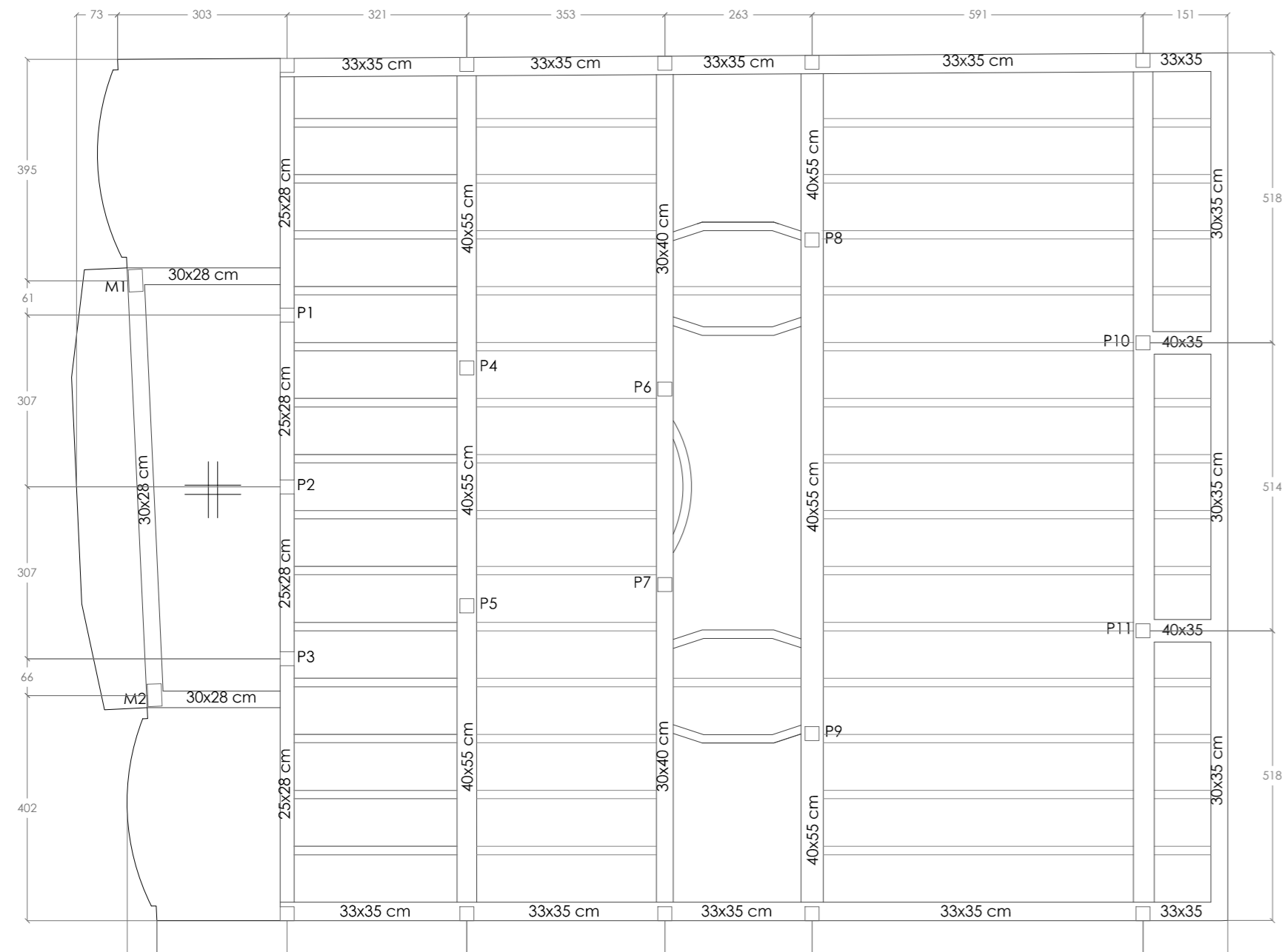
C. variables(q)	C. permanentes (g)
1,35	1,5

ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

Según el DB-SE AE del Código Técnico de la Edificación las acciones gravitatorias, sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han utilizado para el cálculo de cada planta son los recogidos en la siguiente tabla:

Cargas permanentes (g)		
Forjado	3,5	kN/m ²
Acabados	1,5	kN/m ²
Tabiquería	1	kN/m ²
Terrazas	6	kN/m ²

Cargar variables (q)		
Uso oficina	2	kN/m ²
Uso terraza	2	kN/m ²



- Elemento a demoler.
- Forjado nuevo de chapa colaborante.
- Elemento refuerzo paño S. (UPN 50)
- Elemento de apoyo para forjados. (IPE)
- Viga reforzada (UPN.)
- Pilar reforzado.

ACTUAL MODIFICACIONES

RESULTADO FINAL

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES EHE-08

HORMIGÓN

Resist. Compresión		Contenidos cloruros	Carbonatación-Corrosión	
f media	23,61 kN/m ²	< 0,4% del peso del	Kco ²	6,20 mm/año
f estimada	26,23 kN/m ³		Pi	23,41 años

ACERO

	Ensayo 1 (Ø 10mm)	Ensayo 2 (Ø 14mm)
Resist Tracción	3082 Kp/cm ²	3716 Kp/cm ²
Limite Elastico	2242	2673
Reisit/limite elast.	1,37	1,39
Alargamiento rotura.As. (%)	24	33

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (ELU)

Según el DB-SE los coeficientes parciales de seguridad utilizados para el cálculo, siempre y cuando sea una situación persistente son los siguientes:

C. variables(q)	C. permanentes (g)
1,35	1,5

ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

Según el DB-SE AE del Código Técnico de la Edificación las acciones gravitatorias, sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han utilizado para el cálculo de cada planta son los recogidos en la siguiente tabla:

Cargas permanentes (g)		
Forjado	3,5	kN/m ²
Acabados	2	kN/m ²

Cargar variables (q)		
Nieve	0,3	kN/m ²
Mantenimiento cub.	1	kN/m ²

-REFUERZOS Y ELEMENTOS NUEVOS-

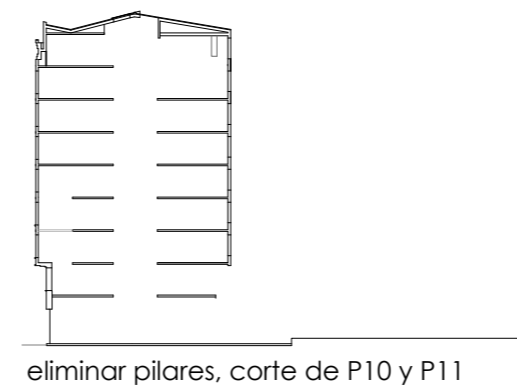
Una vez definida la estructura del cambio de uso y vista la idea de proyecto, en esta lamina se procede a describir el proceso constructivo del mismo y los refuerzos desde un punto de vista general. Posteriormente, en las próximas laminas se realiza la comprobación de los elementos de hormigón armado originales y descripción de refuerzos y nuevos elementos.

PROCESO EJECUCIÓN DE LA NUEVA DISTRIBUCIÓN

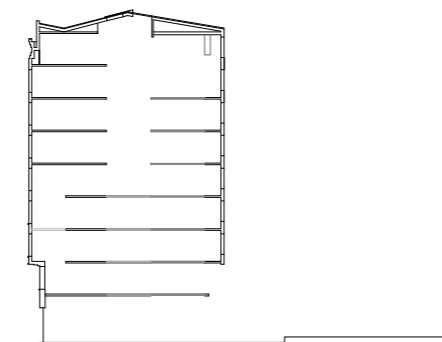
0. Apuntalamiento y estabilización de la zona a intervenir.
1. Una vez eliminado las particiones interiores existentes y limpiado todas las plantas, se procede a la eliminación de los forjados. En este caso:
 - Paño 1 entero: planta 2ª y 4ª
 - Paño 1 centro: planta 3ª
 - Paño 3 y 4 entero: Planta 5ª, 6ª, 7ª y 8ª
 - Paño 5 entero: Planta 8ª
 - Paño 6 entero: Planta 8ª
2. Eliminación de los pilares
 - Planta 7ª: P8, P9, P10 y P11
 - Planta 8ª: P8 y P9
3. Corte de pilares P10 y P11 y colocación de tirante de sujeción.
4. Colocación de los nuevos elementos de forjado. *(pasarelas, paños de forjado enteros)*
5. Refuerzo del forjado existente.
 - Paño 5: todas las plantas en las que siga existiendo dicho paño. *(forjado 05.24m-26.06 m)*
6. Refuerzo de pilares
7. Refuerzo de vigas.
8. Colocación de medio de transporte vertical utilizado para Uso exclusivo del comercio. El ascensor embarca en el interior de la PB, y transcurrirá por el exterior de fachada hasta la 4ª planta.



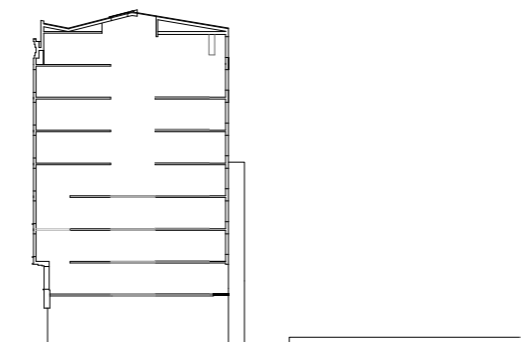
limpieza y demolición de paños



eliminar pilares, corte de P10 y P11



colocación nuevos forjados y refuerzo



colocación de ascensores/escalera

REFUERZO Y NUEVOS ELEMENTOS

Posteriormente se procederá a la comprobación de los elementos de hormigón armado existentes desde el proyecto original. Todos aquellos elementos que no cumplan los mínimos encunto a la seguridad, serán reforzados.

Como no se conocen todos los datos estructurales del proyecto, solamente se comprobaran los elementos que se citan a continuación:

-Forjados: comprobación de la planta 1ª, planta 8ª y planta de cubierta. En este caso se han estimado esos datos para el resto de forjados y se ha realizado la comprobación total.

En este caso el cambio de uso requiere un aumento de carga en todas las plantas, pasando a tener que soportar 2kN/m² y 5kN/m², para oficinas y comercio respectivamente. Por lo que será necesario reforzar los forjados en todas las plantas a flexión.

Para ello, se ha colocado en los cantos de los nervios, pertenecientes a aquellos forjados a reforzar, perfiles de acero laminados en caliente UPN 50*. Estos se anclaran a los nervios, además de la aplicación de resina Epoxi.

De esta manera la cota horizontal no sufre una variación muy grande, y sigue cumpliendo la normativa municipal.

-Vigas: se ha realizado la comprobación de los pórticos 1, 3 y 5.

En este caso aquellas vigas que no cumplan con los requisitos mínimos de seguridad serán reforzadas mediante la colocación de perfiles laminados en caliente UPN, variando el tamaño de estos según la necesidad de cada tramo de viga. Resolviendo de esta manera la flexión y el cortante necesarios para su correcto trabajo.

Los refuerzos UPN se colocaran mediante resina Epoxi, y anclados a los cantos.

-Pilares: se procederá al calculo y refuerzo de aquellos que sea necesario y estén situados entre los forjados de cota 0.00 - 05.24m, 05.24 - 08.71 m, 26.06 - 29.53 m y 29.53 - 33.00 m.

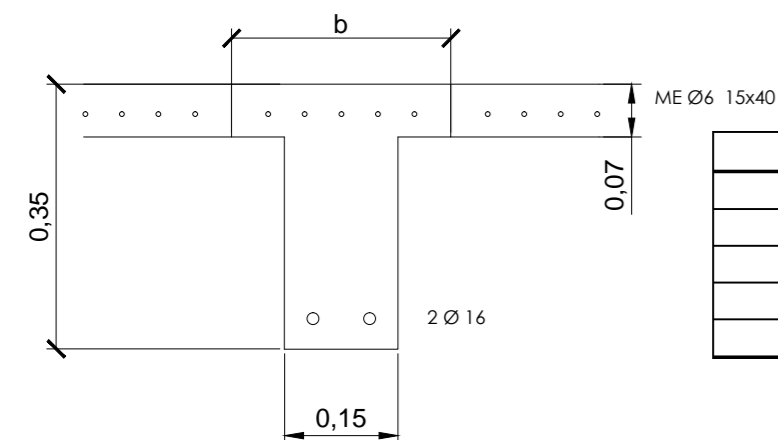
Para el caso de los pilares, y mediante el prontuario de hormigón se han calculado aquellos que no cumplen los mínimos de seguridad y requieren refuerzo. Estos se reforzaran mediante perfiles en L, colocados en los cantos de pilares, y presillas soldadas a los perfiles de tal manera que el pilar quede cubierto.

*Según Arcelor mittal los perfiles UPN 50 se fabrican bajo "condiciones de suministro previo acuerdo"

FORJADOS: REFUERZOS

Primeramente se procederá al cálculo del forjado existente sin modificaciones (estado actual), ya que al tratarse de un proyecto de rehabilitación en el que el uso de edificio cambia, y con ello la carga que el forjado debe de soportar. La carga, tanto en la zona comercial como en la zona de oficinas aumenta, por lo que es necesario la comprobación de los paños y ver así si es necesario reforzar o no.

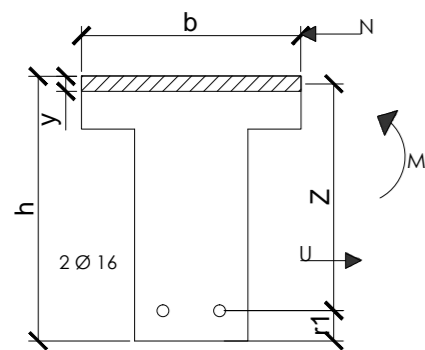
Para ello se cogera una planta tipo correspondiente al centro comercial y otra a oficinas. Una vez se tenga la evolución de cargas hecha, se procederá a la comprobación de los forjados, paño a paño, sabiendo el ancho de cada uno de estos. Conocido los datos del forjado, el ancho de cada paño se procederá al cálculo del ancho eficaz y b0. Mediante las formulas $L0 \approx \frac{3}{5} * L$ y $b = (2 * \frac{1}{5} * L0) + b0$ se obtienen los siguientes valores:



PAÑO	L(m)	L0(m)	b(m)**
1	2,65	1,59	0,786
2	3,19	1,91	0,9156
3	3,56	2,14	1
4	2,63	1,58	0,7812
5	5,91	3,55	1

RESISTENCIA ÚLTIMA VIGUETAS

Se calcula la resistencia ultima de viguetas. De este modo se comprueba las solicitaciones máximas que soporta el forjado. Posteriormente se procede a calcular a lo que esta sometido el forjado con las nuevas cargas. Por lo tanto, si este ultimo valor supera el Mu inicial mencionado, deberá reforzarse el forjado. A continuación se adjuntan las formulas con las que se ha seguido el procedimiento de cálculo, dando estas como resultado los valores recogidos en la siguiente tabla.

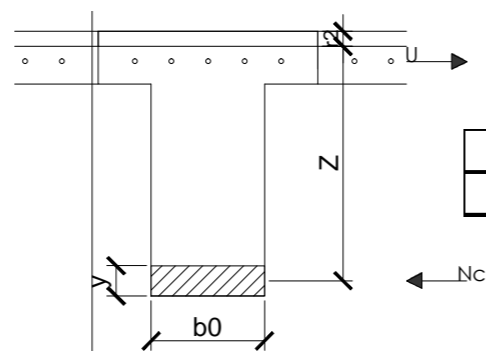


$As = 2 * (\pi * r^2)$
 $U = As * f_{yd}$
 $N_c = U = b * y * f_{cd}$
 $Z = h - r1 - \frac{y}{2}$
 $M_u = U * Z$

$f_{yk} = 24,58 \text{ kN/cm}^2$
 $f_{ck} = 2,62 \text{ kN/cm}^2$

*Artículo 18.2.1 EHE-08 → ancho eficaz $\approx \frac{1}{5}$ de L entre Mo a cada lado del nervio
 ** Se cogera b=1m en los paños que superen ese valor.

PAÑO	b(cm)	As(2Ø16)	U (kN)	y (cm)	Z(cm)	M *(kNm)
1	78,6	4,02	85,923	0,6259	30,6871	26,3673
2	91,56	4,02	85,923	0,5373	30,7314	26,4053
3	100	4,02	85,923	0,4919	30,7540	26,4248
4	78,12	4,02	85,923	0,6297	30,6851	26,3656
5	100	4,02	85,923	0,4919	30,7540	26,4248



PAÑO	As (Ø6c 15)	U (kN)	y (cm)	Z (cm)	M *(kNm)
Todos	0,2827	6,04	1,538	29,231	11,777

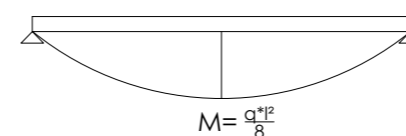
MOMENTO DE CÁLCULO (ELU)

Según el DB-SE y considerando una situación persistente la fórmula a seguir es la siguiente:

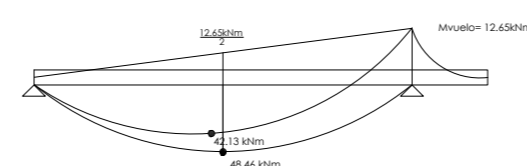
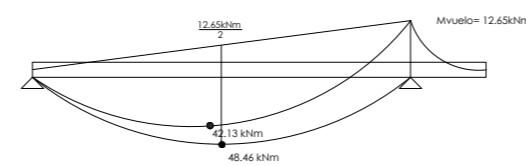
$g * y_g + q1 * y_q + \sum q * y_q * \phi_o$

Los resultados obtenidos quedan recogidos en la siguiente tabla:

PAÑO	L(m)	OFICINAS		C.COMERCIAL	
		Gd+Qd	M isos.	Gd+Qd	M isos.
1	2,65	11,1	9,744	15,6	13,694
2	3,19	11,1	14,119	15,6	19,843
3	3,56	11,1	17,585	15,6	24,714
4	2,63	11,1	9,597	15,6	13,488
5	5,91	11,1	48,463	15,6	68,110



Como bien se ha podido comprobar el momento de cálculo es mayor que el momento último, siendo necesario reforzar el paño 5 para poder soportar el momento restante, tanto en oficinas como en centro comercial.



Para el caso de oficinas el forjado soporta 26.42kNm por lo que hay que colocar un elemento de refuerzo de tal manera que soporte el momento que falta, equivalente a (42.13-26.42)15.50 kNm.

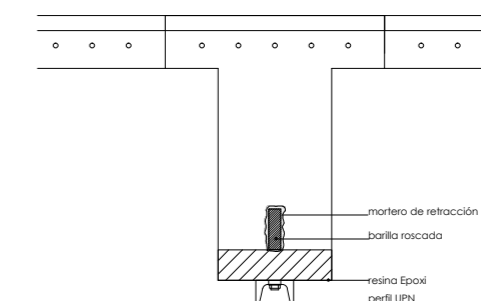
En este caso se ha optado por un perfil UPN-50*. Es necesario recalcular y ver si es suficiente o no.
 $As = 7.12 \text{ cm}^2$
 $Z = 35 + 1.37 - 0.53 = 35.84 \text{ cm}$
 $U = 7.12 * \frac{27.5}{1.05} = 186.47 \text{ kN}$

$M_{extra} = \frac{186.47 * 35.84}{100} = 66.83 \text{ kNm} > 15.76 \text{ kNm}$
CUMPLE

Para el caso de c.comercial el forjado soporta 26.42kNm por lo que hay que colocar un elemento de refuerzo de tal manera que soporte el momento que falta, equivalente a (59.22-26.42)32.80 kNm.

En este caso se ha optado por un perfil UPN-50*. Es necesario recalcular y ver si es suficiente o no.
 $As = 7.12 \text{ cm}^2$
 $Z = 35 + 1.37 - 0.53 = 35.84 \text{ cm}$
 $U = 7.12 * \frac{27.5}{1.05} = 186.47 \text{ kN}$

$M_{extra} = \frac{186.47 * 35.84}{100} = 66.83 \text{ kNm} > 32.80 \text{ kNm}$
CUMPLE



*Según Arcelor mittal los perfiles UPN 50 se fabrican bajo "condiciones de suministro previo acuerdo"

FORJADOS: NUEVOS

CENTRO COMERCIAL

Por un lado se analizarán las modificaciones a realizar en la parte comercial. En todas las plantas correspondientes a esta zona, como bien se ha dicho anteriormente, se eliminará el paño 4 del forjado para la construcción del nuevo. De esta manera desaparecen los tres huecos creando así un forjado continuo sin interrupciones.

Para ello es necesario hacer el cálculo considerando el momento generado con las nuevas cargas, y la carga que debe soportar el nuevo forjado sobre sí mismo. A continuación se adjuntan dichos valores:

$$gd + qd = 6 * 1.35 + 5 * 1.5 = 15.6 \text{ kN/m}^2$$

$$M \text{ isos.} = \frac{15.6 * 2.28^2}{8} = 10.14 \text{ kNm}$$

$$\text{Carga-forjado} = (1.5 + 1) * 1.35 + 5 * 1.5 = 10.875 \text{ kN/m}^2$$

Conociendo estos valores y sabiendo la luz que debemos salvar (1.50 m) se ha escogido un forjado de chapa colaborante EUROPERFIL HAIRCOL-59 de 1 mm de espesor, h=15 cm y con una sobrecarga admitida de 12.90 kN/m². Por ser el admitido mayor al que debe de soportar, 12.90 kN/m² > 10.875 kN/m², el forjador escogido cumple.

Entre las características de la chapa hay que destacar el valor del pp. del elemento junto al hormigón (2.93 kN/m²), además de tener en cuenta que no es necesario el apuntalamiento para su ejecución.

En cuanto a su colocación:

Se colocará la chapa apoyada sobre las vigas 4ª y 5ª.

OFICINAS

En este caso se modifican los paños tres y cuatro de tres de los forjados.

Primeramente se procederá a eliminar ambos paños, enteros. Posteriormente se colocarán los dos forjados que serán parte de las dos pasarelas de paso con el fin de separar la zona de trabajo de la zona de descanso, servicios etc.

Además, también es necesario construir, en ambas partes, la zona que une las pasarelas con el descansillo de salida del ascensor. Para ello habrá que considerar el momento generado por las nuevas cargas y el peso que deberá soportar el forjado a ejecutar.

$$gd + qd = 6 * 1.35 + 2 * 1.5 = 11.1 \text{ kN/m}^2$$

$$M \text{ isos. (forjado 1)} = \frac{11.1 * 1.39^2}{8} = 2.70 \text{ kNm} \quad M \text{ isos. (forjado 2)} = \frac{11.1 * 1.08^2}{8} = 1.62 \text{ kNm}$$

$$\text{Carga-forjado} = (1.5 + 1) * 1.35 + 2 * 1.5 = 6.375 \text{ kN/m}^2$$

Sabiendo estos valores, la luz que se salva con las pasarelas (1.5 m), y la luz a salvar con los pasos de unión (1.15 m), se considera suficiente utilizar forjados de chapa colaborante EUROPERFIL HAIRCOL-59 de 1 mm de espesor, espesor total de la losa de 15 cm y una sobrecarga admisible de 18.48 kN/m². A pesar de que cumplan con una chapa de menor espesor, ya que el admitido es mayor que la sobrecarga que debe soportar, 11.48 > 6.375 kN/m², se escogerá una de 15 cm de espesor mínimo para disponer del espacio suficiente para la posterior colocación de la armadura.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Forjado nuevo. Centro comercial (PC_1)

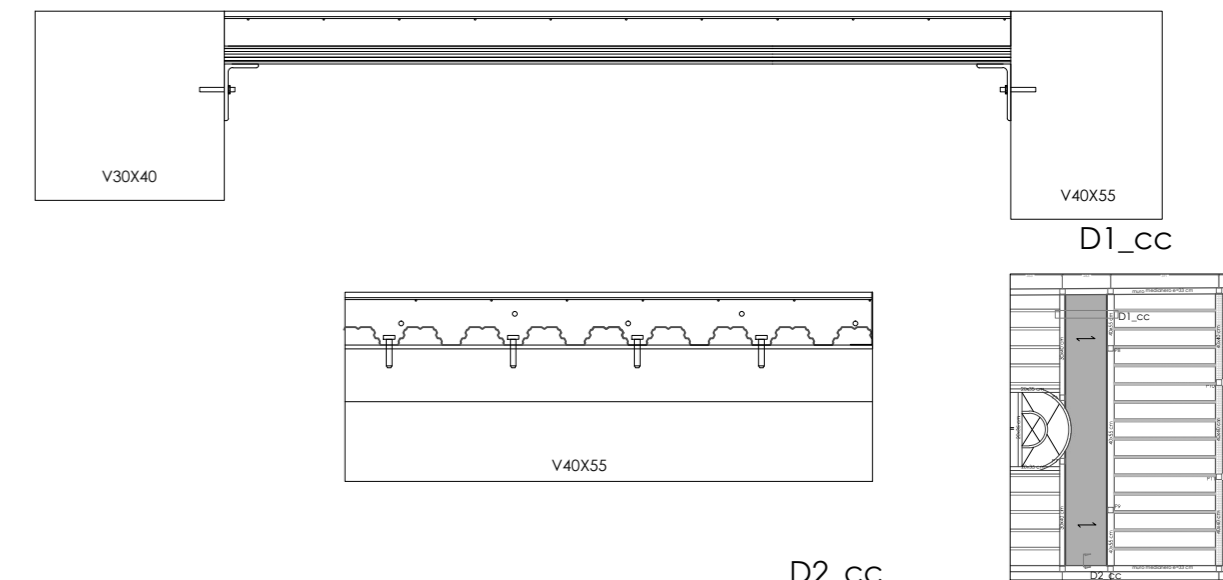
1. Apeo alrededor de las zonas en las que se elimina el forjado
2. Derribo de pasarelas correspondientes al paño 4.
3. Derribo del forjado (Paño 1) correspondiente a las plantas 2ª y 4ª.
4. Derribo del forjado (paño 1) correspondiente a la apertura en la planta 3ª.
5. Limpieza de las superficies interiores de vigas pertenecientes a los pórticos 3 y 4
6. Se realizan perforaciones en ambas superficies, al tresbolillo y cada 30 cm.
7. Aplicar resina Epoxi en ambas superficies para mejor adherencia de los perfiles.
8. Colocación de los perfiles L 150 x 90 x 10, sobre los que se colocará el forjado de chapa colaborante.
9. Rellenar los huecos de los tornillos con mortero de retracción controlada. Lo sobrante se eliminará dejando limpia la superficie.
10. Colocación de la chapa colaborante mediante pernos conectores.
11. Colocación de la armadura (Ø5 c/20cm)
12. Se finalizará hormigonando sobre la chapa colaborante.

Forjado nuevo. Oficinas (PC_2)

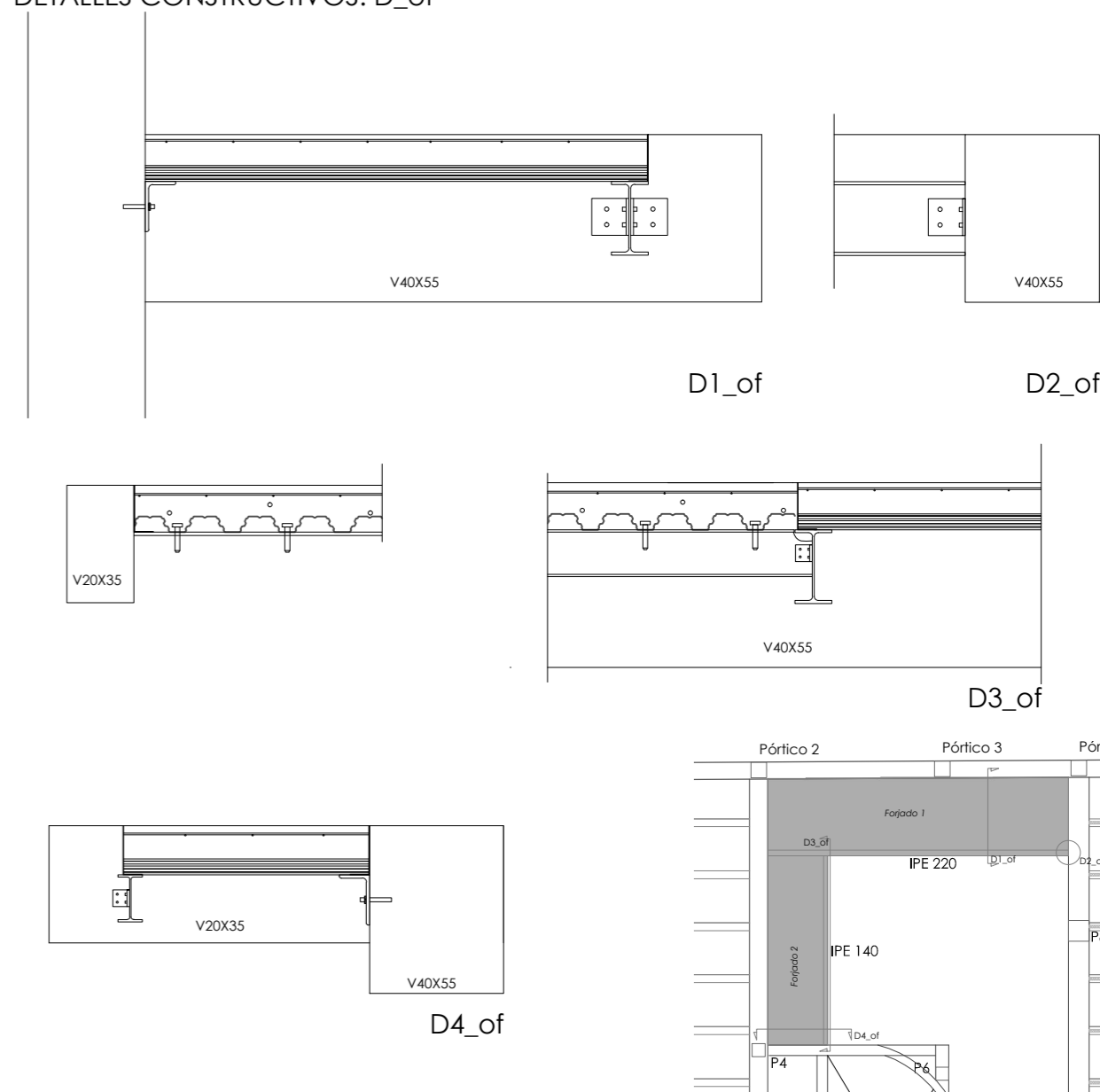
1. Apeo alrededor de lo que se vaya a demoler.
2. Derribo de los Paños 3 (a excepción del núcleo central y la losa de hormigón) y 4 correspondientes a las plantas 5ª, 6ª y 7ª.
3. Se procederá a la limpieza de las superficies de las vigas de pórticos 3 y 4, vigas del núcleo central y muros.
4. Se realizan perforaciones en todas las superficies, al tresbolillo y cada 30 cm.
5. Perforaciones en todas las miras y muro para la colocación de pletinas junto con perfiles IPE o perfiles en L según corresponda.
6. Se aplica resina Epoxi en todas las superficies.
7. Colocación de los perfiles L 150 x 90 x 10 en los muros y colocación del perfil IPE junto con las pletinas (unidas en fábrica), quedando sujetos mediante tornillos de 12 mm de diámetro a las superficies de hormigón. Sobre ambos se colocará el forjado de chapa colaborante. Forjado 1
8. Se rellenan los huecos de los tornillos con mortero de retracción controlada. Una vez queden apretados los tornillos, el mortero sobrante se eliminará quedando la superficie limpia.
9. Colocación de la chapa colaborante mediante pernos conectores.
10. Colocación del perfil IPE anclado a la viga perteneciente al núcleo central, y al perfil IPE que discurre perpendicularmente formando el forjado 1. En ambos lados se colocará sujeto mediante pletinas. Forjado 2
11. Colocación de la chapa colaborante mediante pernos conectores.
12. Se rellenan los huecos con mortero tal y como se ha realizado anteriormente.
13. Se colocan las armaduras correspondientes a cada forjado, procediendo finalmente al hormigonado. Forjado 1 y 2

*La protección contra el fuego se resuelve con la colocación de falso techo de placas ignífugas.

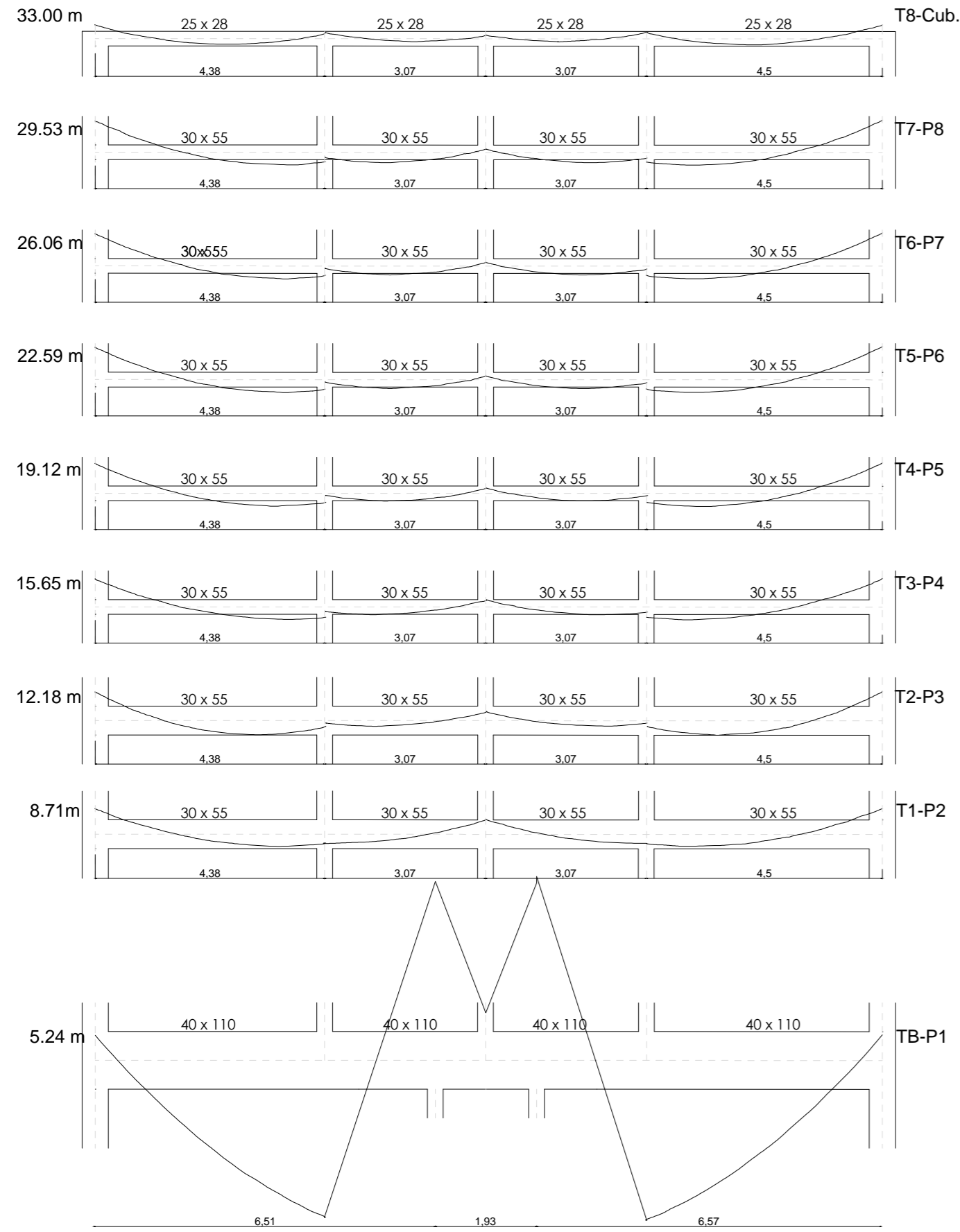
DETALLES CONSTRUCTIVOS. D_cc



DETALLES CONSTRUCTIVOS. D_of



VIGAS: PÓRTICO 1



Planta Cubierta	VANO 1				VANO 2				VANO 3				VANO 4													
	Sección 1	Sección 2	Sección 3		Sección 1	Sección 2	Sección 3		Sección 1	Sección 2	Sección 3		Sección 1	Sección 2	Sección 3											
Md-Mu	91,5 >	21,8	37,3 =	37,3	35,34 >	21,8	41,6 <	63,2	16,9 <	93,6	21,7 <	63,2	22,1 <	63,2	16,4 <	93,6	42,1 <	63,2	37,7 >	21,8	39,3 >	37,3	94,3 >	21,8		
Vd-Vu	102,4 >	62,9			76,8 >	62,9	68,9 <	123,6			56 <	123,6	56,1 <	123,6			68,9 <	123,6	79,1 >	62,9			104,2 >	62,9		
M plastico	21,8		78,92 >	37,3	21,8														21,8		84 >	37,3	21,8			
M refuerzo			41,62 <	76,69																	46 <	64,63				
V refuerzo	39,5																							41,3		
Perfil ref.			UPN 100																				UPN 80			

Planta 8ª	VANO 1			VANO 2			VANO 3			VANO 4															
	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3													
Md-Mu	216,5 >	63,2	79,8 <	93,6	62,6 <	63,2	33,9 <	63,2	64,5 <	93,6	23,2 <	63,2	24,3 <	63,2	62,6 <	63,2	82,5 <	93,6	219,5 >	63,2					
Vd-Vu	167 >	123,6			40,2 <	123,6	53,7 <	123,6			90,9 <	123,6	92 <	123,6									166,3 >	123,6	
M plastico	63,2		156,15 >	93,6																		160,35 >	93,6	63,2	
M refuerzo			62,55 <	143,01																		66,75 <	143,01		
Perfil ref.			UPN 80																				UPN 80		

Planta 7ª	VANO 1			VANO 2			VANO 3			VANO 4															
	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3													
Md-Mu	219,4 >	63,2	82,7 <	93,6	67 >	63,2	19,4 <	63,2	57 <	93,6	19,76 <	63,2	21,2 <	63,2	57,9 <	93,6	21,8 <	63,2	67,2 >	63,2	85,4 <	93,6	223,1 >	63,2	
Vd-Vu	168,7 >	123,6			38,5 <	123,6	59,5 <	123,6			85 <	123,6	86,3 <	123,6			58,3 <	123,6	41,5 <	123,6			167,7 >	123,6	
M plastico	63,2		162,7 >	93,6																		167,35 >	93,6	63,2	
M refuerzo			69,1 <	158,9																		73,75 <	158,9		
Perfil ref.			UPN 80																				UPN 80		

Planta 6ª	VANO 1			VANO 2			VANO 3			VANO 4															
	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3													
Md-Mu	212,8 >	63,2	84,3 <	93,6	67,4 >	63,2	11,1 <	63,2	51,3 <	93,6	21,97 <	63,2	23,7 <	63,2	52,1 <	93,6	13,8 <	63,2	67,5 >	63,2	86,5 <	93,6	217,04 >	63,2	
Vd-Vu	167,3 >	123,6			39,9 <	123,6	61,5 <	123,6			83,1 <	123,6	84,5 <	123,6			60,07 <	123,6	42,7 <	123,6			169,2 >	123,6	
M plastico	63,2		161,2 >	93,6																		165,57 >	93,6	63,2	
M refuerzo			67,6 <	158,9																		71,97 <	158,9		
Perfil ref.			UPN 80																				UPN 80		

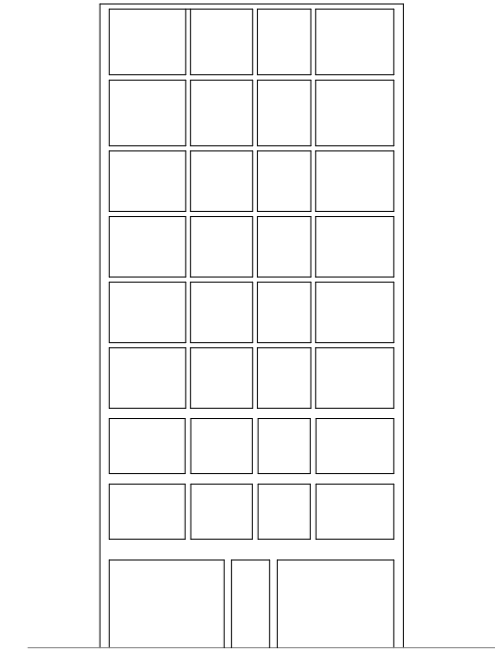
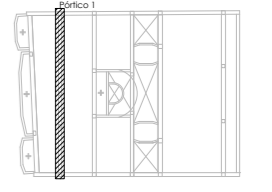
Planta 5ª	VANO 1			VANO 2			VANO 3			VANO 4															
	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3													
Md-Mu	203,2 >	63,2	82,1 <	93,6	62,2 <	63,2	13,5 <	63,2	48,2 <	93,6	32,9 <	63,2	34,5 <	63,2	49,1 <	93,6	15,9 <	63,2	62,2 <	63,2	84,7 <	93,6	207,4 >	63,2	
Vd-Vu	163,9 >	123,6			43,3 <	123,6	57,2 <	123,6			87,4 <	123,6	88,7 <	123,6			55,9 <	123,6	46 <	123,6			165,9 >	123,6	
M plastico	63,2		151,6 >	93,6																		156,3 >	93,6	63,2	
M refuerzo			58 <	158,9																		62,7 <	158,9		
Perfil ref.			UPN 80																				UPN 80		

Planta 4ª	VANO 1			VANO 2			VANO 3			VANO 4															
	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3													
Md-Mu	188,1 >	63,2	79,9 <	93,6	69 >	63,2	30,7 <	63,2	46,7 <	93,6	46,2 <	63,2	47,8 <	63,2	48,2 <	93,6	33,5 <	63,2	70,1 >	63,2	82 <	93,6	192 >	63,2	
Vd-Vu	145,6 >	123,6			28,4 <	123,6	35,6 <	123,6			85,7 <	123,6	87,2 <	123,6			34,2 <	123,6	30,2 <	123,6			147,2 >	123,6	
M plastico	63,2		145,25 >	93,6																		149,85 >	93,6	63,2	
M refuerzo			51,65 <	158,9																		56,25 <	158,9		
Perfil ref.			UPN 80																				UPN 80		

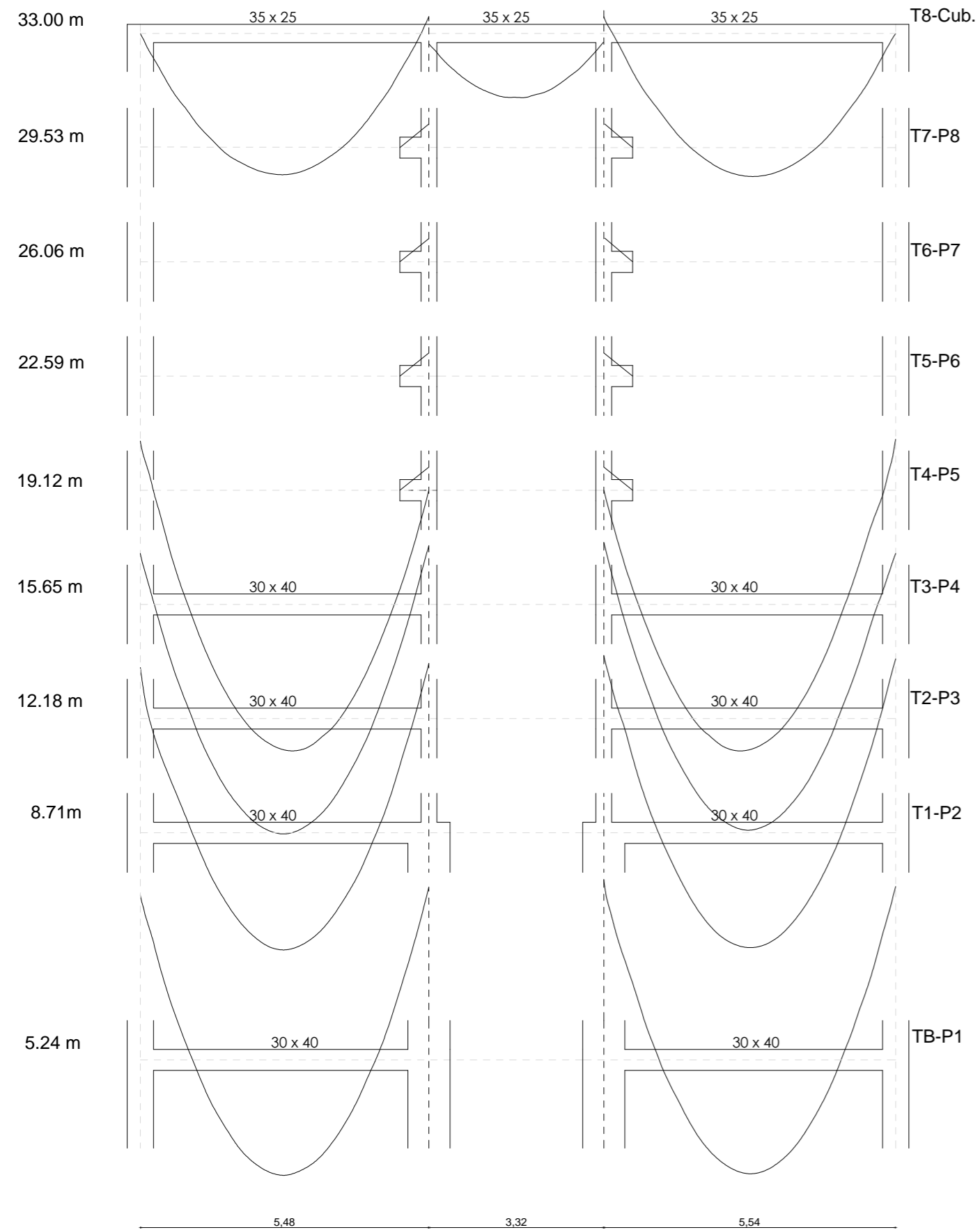
Planta 3ª	VANO 1			VANO 2			VANO 3			VANO 4															
	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3													
Md-Mu	195,7 >	63,2	90,5 <	93,6	38,1 <	63,2	15,7 <	63,2	32,8 <	93,6	57,56 <	63,2	59,2 <	63,2	33,5 <	93,6	17,3 <	63,2	36,9 <	63,2	93,6 =	93,6	200,5 >	63,2	
Vd-Vu	185,8 >	123,6			79,5 <	123,6	36,8 <	123,6			84,5 <	123,6	85,6 <	123,6			35,8 <	123,6	82,9 <	123,6			188,4 >	123,6	
M plastico	63,2		144,2 >	93,6																		149,1 >	93,6	63,2	
M refuerzo			50,6 <	158,9																		55,5 <	158,9		
Perfil ref.			UPN 80																				UPN 80		

Planta 2ª	VANO 1			VANO 2			VANO 3			VANO 4															
	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3													
Md-Mu	172,4 >	63,2	77,8 <	93,6	63,73 >	63,2	55,12 <	63,2	56,5 <	93,6	99,3 >	63,2	100,5 >	63,2	58 <	93,6	57 <	63,2	63,5 >	63,2	79,5 <	93,6	175,1 >	63,2	
Vd-Vu	140,6 >	123,6			33,3 <	123,6	10,4 <	123,6			111 <	123,6	112 <	123,6			9,36 <	123,6	35,9 <	123,6			142 >	123,6	
M plastico	63,2		132,665 >	93,6							70,51 <	93,6	63,2	63,2								135,6 >	93,6	63,2	
M refuerzo	17		39,065 <	158,9																		42 <	158,9	18,4	
Perfil ref.			UPN 80																				UPN 80		

Planta 1ª	VANO 1			VANO 2			VANO 3														
	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3												
Md-Mu	173,3 <	547,7	1062,6 >	547,7	1217,3 >	547,7	1194 >	547,7	307 <	547,7	1208 >	547,7	1239,3 >	547,7	1080,3 >	547,7	171,1 <	547,7			
Vd-Vu	413,4 >	284,7			148,2 <	284,7			284,7				123,6	91,8 <	123,6			52,4 <	123,6		
M plastico			1210,2 >	547,7	547,7		547,7						960,25 >	547,7	547,7			1237,8 >	547,7		
M refuerzo			662,5 <	672,35									412,55 <	477,3				690,1 <	782,94		
Perfil ref.			UPN 160										UPN 120						UPN 180		

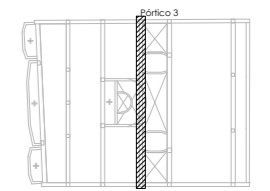


VIGAS: PÓRTICO 3



Planta	VANO 1						VANO 2						VANO 3														
	Sección 1		Sección 2		Sección 3		Sección 1		Sección 2		Sección 3		Sección 1		Sección 2		Sección 3										
Md-Mu	21,5	<	44,3	22,7	<	65,5	26,8	<	44,3	18,4	<	44,3	1,4	<	65,5	18,9	<	44,3	27,5	<	44,3	23,2	<	65,5	21,8	<	44,3
Vd-Vu	31,6	<	93,9				33,5	<	93,9	19,6	<	93,9				19,4	<	93,9	33,9	<	93,9				31,9	<	93,9
M plastico																											
M refuerzo																											
Perfil ref.																											

33.00 m



Planta	VANO 1						VANO 2						VANO 3											
	Sección 1		Sección 2		Sección 3		VANO 2						Sección 1		Sección 2		Sección 3							
Md-Mu	0	<	44,3													7,4	<	44,3				0	<	44,3
Vd-Vu	18,4	<	93,9													18,4	<	93,9				18,4	<	93,9
M plastico																								
M refuerzo																								
Perfil ref.																								

29.53 m

26.06 m

22.59 m

19.12 m

Planta 4ª	VANO 1						VANO 2						VANO 3											
	Sección 1		Sección 2		Sección 3		VANO 2						Sección 1		Sección 2		Sección 3							
Md-Mu	54,4	>	44,3	42,9	<	65,5										39,3	<	44,3	43,8	<	65,5	55,4	>	44,3
Vd-Vu	64,7	<	93,9													59,8	<	93,9				65,4	<	93,9
M plastico	44,3			44,9	<	65,5									44,3			46,85	<	65,5				
M refuerzo				no requiere														no requiere						
Perfil ref.																								

15.65 m

Planta 3ª	VANO 1						VANO 2						VANO 3											
	Sección 1		Sección 2		Sección 3		VANO 2						Sección 1		Sección 2		Sección 3							
Md-Mu	53,2	>	44,3	34,7	<	65,5										56,8	>	44,3	35,3	<	65,5	54,4	>	44,3
Vd-Vu	61,5	<	93,9													63	<	93,9				62,2	<	93,9
M plastico	44,3			44,75	<	65,5									44,3			46,6	<	65,5				
M refuerzo				no requiere														no requiere						
Perfil ref.																								

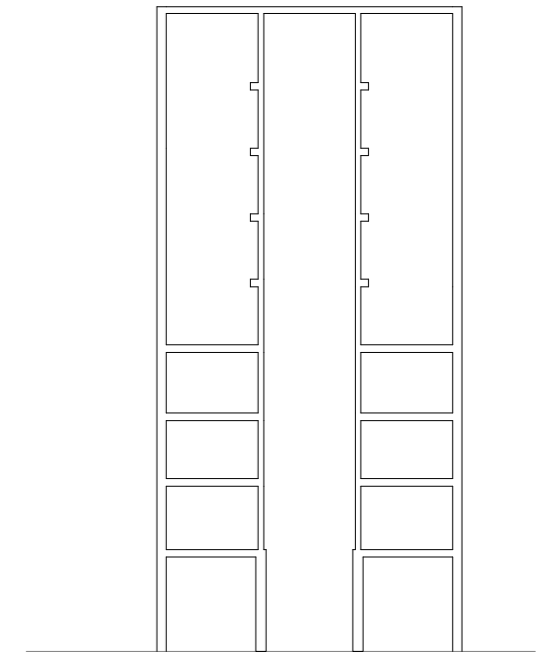
12.18 m

Planta 2ª	VANO 1						VANO 2						VANO 3											
	Sección 1		Sección 2		Sección 3		VANO 2						Sección 1		Sección 2		Sección 3							
Md-Mu	55,2	>	44,3	33,2	<	65,5										57,7	>	44,3	33,8	<	65,5	56,4	>	44,3
Vd-Vu	61,7	<	93,9													62,8	<	93,9				62,3	<	93,9
M plastico	44,3			44,75	<	65,5									44,3			46,55	<	65,5				
M refuerzo				no requiere														no requiere						
Perfil ref.																								

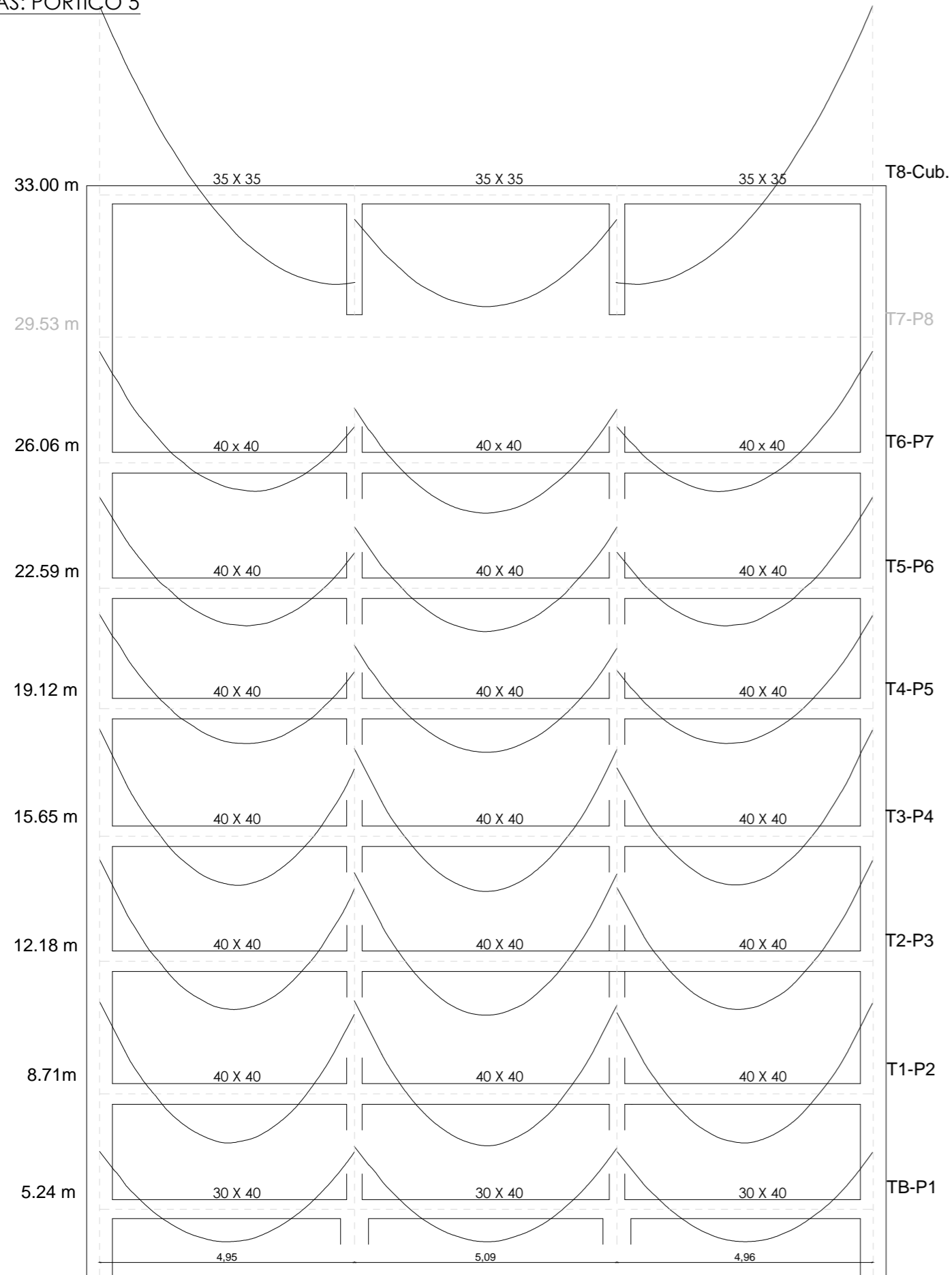
8.71m

Planta 1ª	VANO 1						VANO 2						VANO 3											
	Sección 1		Sección 2		Sección 3		VANO 2						Sección 1		Sección 2		Sección 3							
Md-Mu	52,6	>	44,3	35,4	<	65,5										55,8	>	44,3	36,1	<	65,5	53,8	>	44,3
Vd-Vu	61,1	<	93,9													62,9	<	93,9				62,2	<	93,9
M plastico	44,3			44,7	<	65,5									44,3			46,6	<	65,5				
M refuerzo				no requiere														no requiere						
Perfil ref.																								

5.24 m



VIGAS: PÓRTICO 5



Planta	VANO 1			VANO2			VANO 3		
	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3
Md-Mu	328.3 > 59.4	153.35 > 56.7	150.6 > 59	40.6 < 59.4	192.2 > 56.7	40.6 < 59.4	150.6 > 59.4	153.3 > 56.7	328.3 > 59.4
Vd-Vu	205.7 > 89.4		14.1 < 59	113 > 93.9		113 > 93.9	14.3 < 93.9		205.63 > 93.9
M plastico	59.4	333.4 > 56.7		59.4	173.4 > 56.7		59.4	333.35 > 56.7	
M refuerzo		276.7 < 299.81			116.7 < 131.97			276.65 < 299.81	
Perfil ref.		UPN 260			UPN 120			UPN 260	

33.00 m

Planta 7ª	VANO 1			VANO2			VANO 3		
	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3
Md-Mu	194 > 59.4	49.3 < 56.7	63 > 59	94.4 > 59.4	86.9 > 56.7	94.4 > 59.4	63 > 59.4	49.3 < 56.7	194 > 59.4
Vd-Vu	163.5 > 89.4		111.1 > 59	141.1 > 93.9		141.1 > 93.9	111.1 > 93.9		163.5 > 93.9
M plastico	59.4	118.4 > 56.7		59.4	121.9 > 56.7		59.4	118.4 > 56.7	
M refuerzo		61.7 < 106.16			65.2 < 106.16			61.7 < 106.16	
Perfil ref.		UPN 80			UPN 80			UPN 80	

29.53 m

Planta 6ª	VANO 1			VANO2			VANO 3		
	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3
Md-Mu	158.9 > 59.4	64.7 > 56.7	61.9 > 59	107.2 > 59.4	74.2 > 56.7	107.22 > 59.4	61.9 > 59.4	64.7 > 56.7	158.9 > 59.4
Vd-Vu	156.7 > 89.4		117.9 > 59	141.1 > 93.9		141.1 > 93.9	117.9 > 93.9		156.7 > 93.9
M plastico	59.4	115.7 > 56.7		59.4	122.01 > 56.7		59.4	115.7 > 56.7	
M refuerzo		59 < 106.16			65.31 < 106.16			59 < 106.16	
Perfil ref.		UPN 80			UPN 80			UPN 80	

26.06 m

Planta 5ª	VANO 1			VANO2			VANO 3		
	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3
Md-Mu	163.4 > 59.4	60.9 > 56.7	65.05 > 59	105.7 > 59.4	75.6 > 56.7	105.7 > 59.4	65 > 59.4	60.9 > 56.7	163.4 > 59.4
Vd-Vu	156.9 > 89.4		117.62 > 59	141.1 > 93.9		141.1 > 93.9	117.6 > 93.9		156.9 > 93.9
M plastico	59.4	115.725 > 56.7		59.4	121.9 > 56.7		59.4	115.7 > 56.7	
M refuerzo		59.025 < 106.16			65.2 < 106.16			59 < 106.16	
Perfil ref.		UPN 80			UPN 80			UPN 80	

22.59 m

Planta 4ª	VANO 1			VANO2			VANO 3		
	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3
Md-Mu	186 > 59.4	84 > 56.7	117.5 > 59	152.8 > 59.4	95 > 56.7	152.8 > 59.4	117.5 > 59.4	84 > 56.7	186 > 59.4
Vd-Vu	201.3 > 89.4		173.9 > 59	192.8 > 93.9		192.8 > 93.9	173.9 > 93.9		201.3 > 93.9
M plastico	59.4	176.35 > 56.7		59.4	188.4 > 56.7		59.4	176.35 > 56.7	
M refuerzo		119.65 < 130.64			131.7 < 159.84			119.65 < 130.64	
Perfil ref.		UPN 100			UPN 120			UPN 100	

15.65 m

Planta 3ª	VANO 1			VANO2			VANO 3		
	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3
Md-Mu	177.2 > 59.4	83.1 > 56.7	126.9 > 59	154.9 > 59.4	92.9 > 56.7	154.9 > 59.4	126.8 > 59.4	83.1 > 56.7	177.2 > 59.4
Vd-Vu	197.65 > 89.4		177.5 > 59	192.8 > 93.9		192.8 > 93.9	177.5 > 93.9		192.65 > 93.9
M plastico	59.4	175.75 > 56.7		59.4	188.4 > 56.7		59.4	175.7 > 56.7	
M refuerzo		119.05 < 130.64			131.7 < 159.84			119 < 130.64	
Perfil ref.		UPN 100			UPN 120			UPN 100	

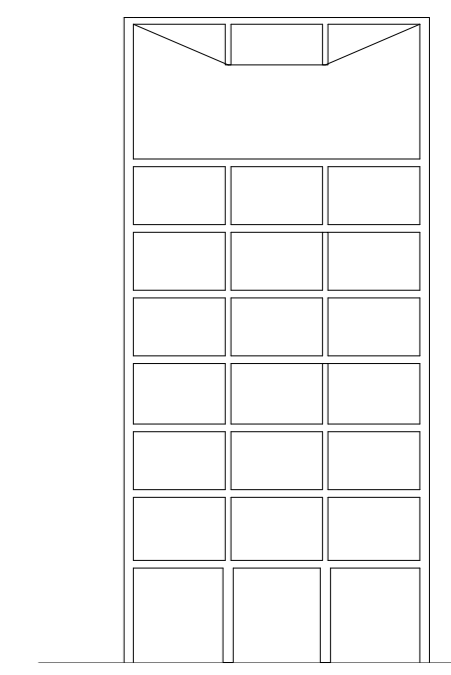
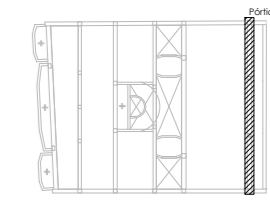
12.18 m

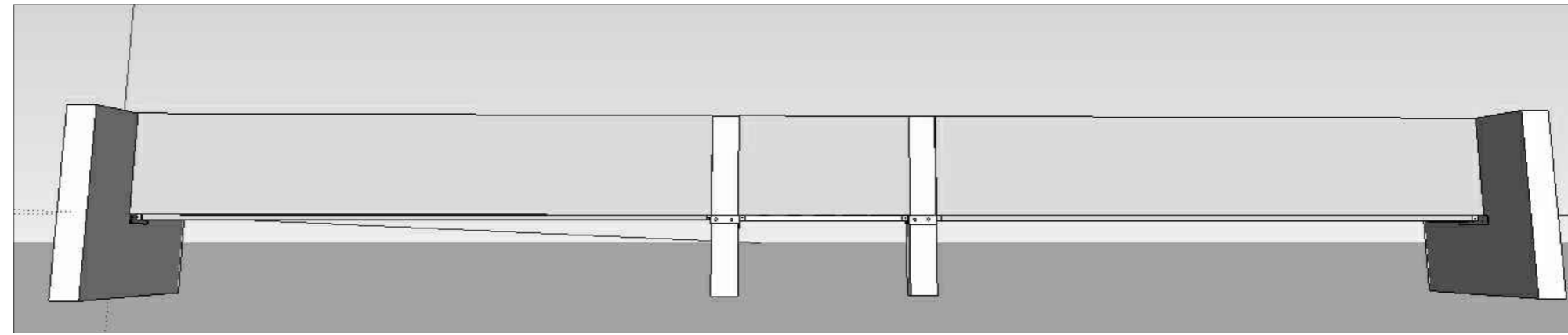
Planta 2ª	VANO 1			VANO2			VANO 3		
	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3
Md-Mu	159.4 > 59.4	84.2 > 56.7	141.2 > 59	158.7 > 59.4	89.1 > 56.7	158.7 > 59.4	141.2 > 59.4	84.2 > 56.7	159.4 > 59.4
Vd-Vu	191.2 > 89.4		141.2 > 59	192.8 > 93.9		192.8 > 93.9	183.9 > 93.9		159.4 > 93.9
M plastico	59.4	175.1 > 56.7		59.4	188.4 > 56.7		59.4	175.1 > 56.7	
M refuerzo		118.4 < 130.64			131.7 < 159.84			118.4 < 130.64	
Perfil ref.		UPN 100			UPN 120			UPN 100	

8.71 m

Planta 1ª	VANO 1			VANO2			VANO 3		
	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3	Sección 1	Sección 2	Sección 3
Md-Mu	99.3 > 59.4	56.1 < 56.7	101.8 > 59.4	109.4 > 59.4	56.1 < 56.7	109.4 > 59.4	101.8 > 59.4	56.1 < 56.7	99.3 > 59.4
Vd-Vu	124.9 > 89.4		125.9 > 59.4	128.9 > 93.9		128.9 > 93.9	125.9 > 93.9		124.9 > 93.9
M plastico	59.4	97.25 > 56.7		59.4	106.1 > 56.7		59.4	97.25 > 56.7	
M refuerzo		40.55 < 104.17			49.4 < 104.17			40.55 < 104.17	
Perfil ref.		UPN 80			UPN 80			UPN 80	

5.24 m





img49_Pórtico 1 reforzado.

VIGAS: REFUERZO

Tal y como se ha dicho al comienzo de este apartado, se ha realizado la comprobación de los pórtico 1, 3 y 5.

Por lo tanto, aquellas vigas que no cumplan el mínimo nivel de seguridad, serán reforzadas con el fin de incrementar su capacidad flectora frente al momento positivo. Este incremento se traduce en un esfuerzo global a flexión en base a criterios de redistribución plástica de la ley de momentos de la viga.

Siendo necesario los refuerzos, estos se ejecutaran con perfiles laminados en caliente, habiendo escogido esta vez UPN. Las dimensiones de los UPN varían en función de los resultados recogidos en la tabla, ya que dependen del esfuerzo a soportar.

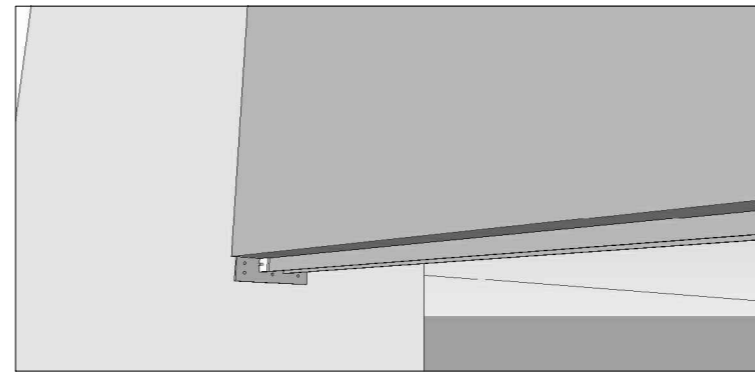
El refuerzo se dimensiona con el fin de que la tensión de trabajo no quede superada.

Las vigas quedan reforzadas tanto a flexión como a cortante, colocando los elementos correspondientes tal y como se muestran en los detalles siguientes.

PROCESO CONSTRUCTIVO

1. Apeo de toda la zona alrededor del refuerzo a colocar, para que este lleve la mayor carga posible.
 2. Limpieza de las superficies de cantos inferiores de las vigas, garantizando que no queden residuos que puedan generar problemas de adherencia.
 3. Colocación de collarines necesarios en los pilares correspondientes a las vigas a reforzar. Y colocación pletinas en los extremos de los pórticos a reforzar, ya que son muros.
- Tanto las pletinas como los collarines tiene dos placas, soldadas de fabrica, con el fin de anclar a ambas los perfiles UPN.
4. Perforar los cantos de las vigas cada 30 cm para.
 5. Aplicar resina Epoxi en los cantos inferiores.
 6. Colocación del perfil UPN, haciendo coincidir los taladros del mismo con las perforaciones del canto.
 7. Se rellenan los huecos de los tornillos con mortero de retracción controlada. Una vez queden apretados los tornillos, el mortero sobrante se eliminara quedando la superficie limpia.

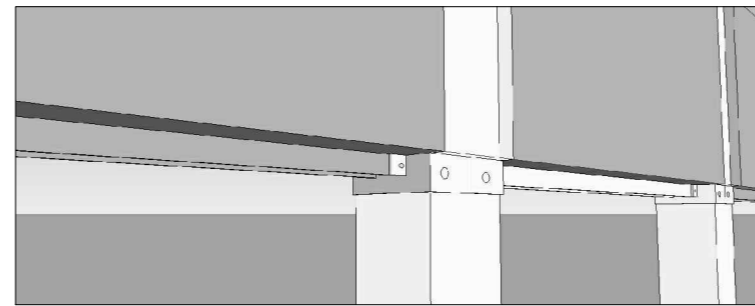
*La protección contra el fuego queda garantizada con la posterior colocación de falso techo con placas ignífugas.



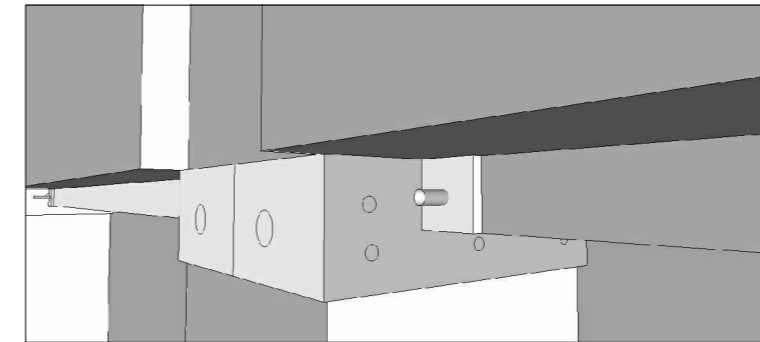
img50_Detalle 1, viga-muro



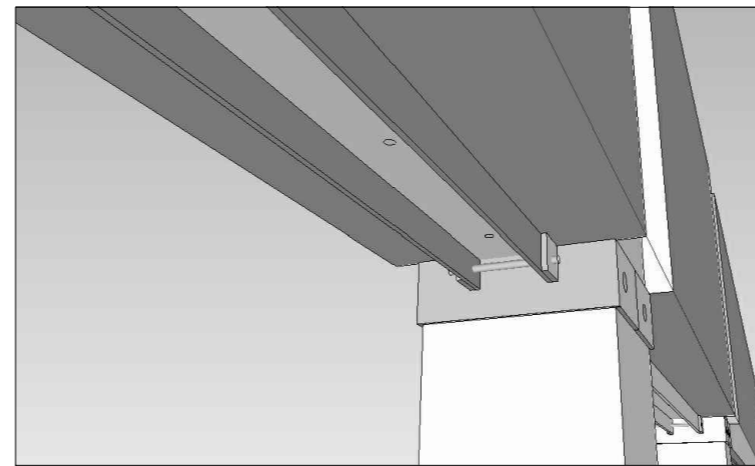
img53_Vista vano central.



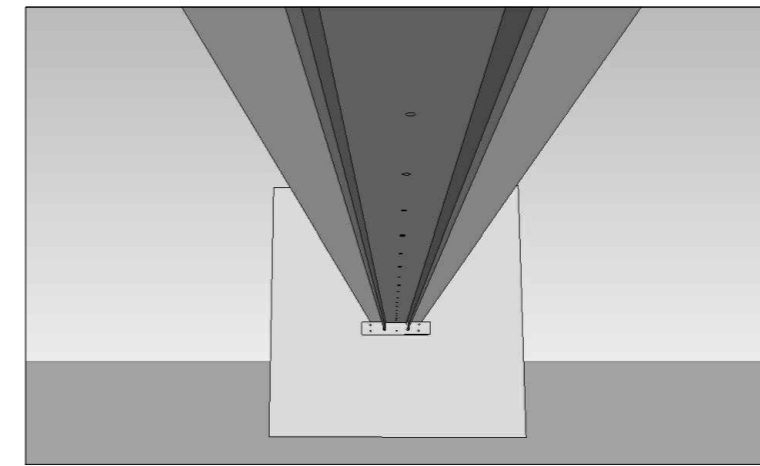
img51_Vista viga reforzada con pilares 1a y 1b.



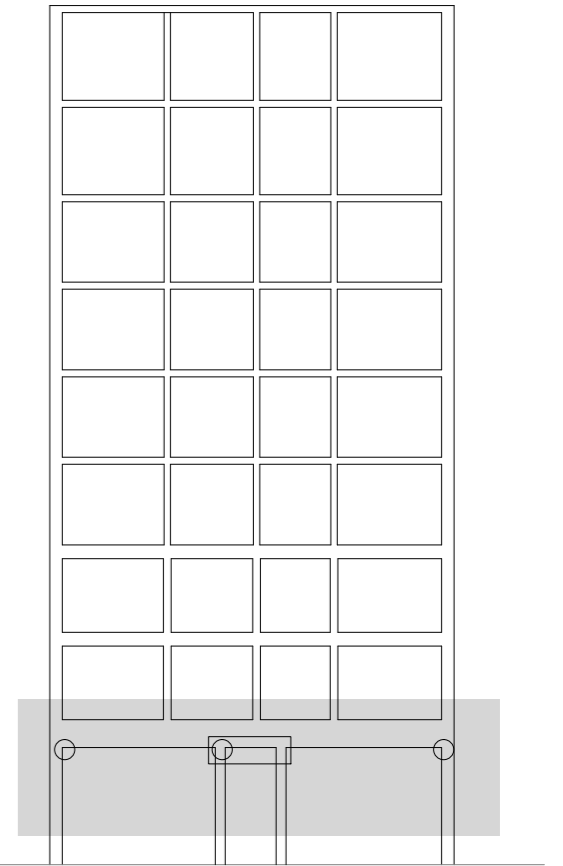
img54_Detalle collarín, pletinas, perfil



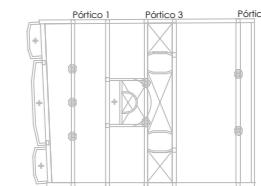
img52_Detalle 2. Viga reforzada-Pilar 1a con collarín.



img55_Vista viga vano 3 con UPN, encuentro muro



Sección Pórtico 1



PILARES: REFUERZO

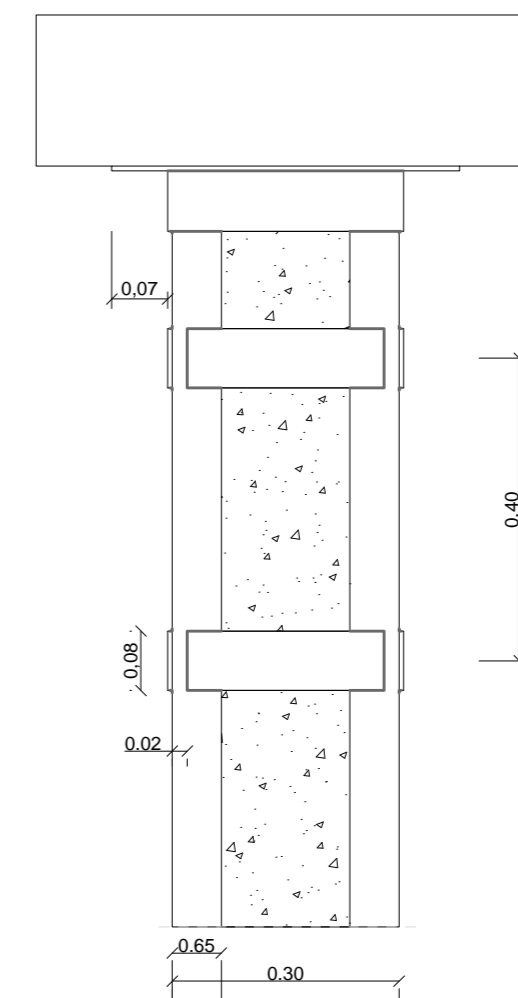
Tal y como se ha dicho al comienzo de este apartado, se ha realizado la comprobación de los pilares pertenecientes alas plantas 00.00-0.524 m, 05.24-08.71 m, 26.06-29.53 m y 29.53-33.00 m. Siendo necesario el refuerzo de los pilares, se ejecutará con perfiles metálicos angulares de lados iguales y pletinas. Las dimensiones de los angulares variaran según las necesidades de cada refuerzo, dependiendo de los esfuerzos a soportar.

PROCESO CONSTRUCTIVO

1. Apeo con el fin de descargar los forjados cercanos al pilar.
2. Apertura de zanja cuadrada alrededor del pilar con el fin de colocar las bases metálicas.
3. Preparación y limpieza de la superficie de hormigón.
4. Colocación de los perfiles "L" en los cuatro cantos de los pilares, aplicando resina epoxi en los encuentros.
5. Colocación de base con perfiles metálicos soldados a los perfiles "L" y anclados en el forjado mediante pernos de anclaje. Se aplicará mortero de retracción controlada en las perforaciones.
6. Colocación del capitel metálico, soldado a los perfiles "L" y anclados al forjado superior, aplicando previamente resina epoxi a la cara que queda en contacto con el forjado mediante pernos de anclaje.
7. Colocación mediante soldadura de las pletinas metálicas (e=10-15mm), distanciándolas entre sí 40 cm (máximo) y dejando 2 cm a cada extremo libre de los perfiles.

**Para el refuerzo de pilares circulares se seguirá el mismo proceso, y se resolverán mediante la colocación de dos medias coquillas de chapa de acero soldada (4-10 mm) mediante cordones discontinuos.

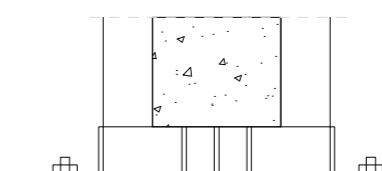
	PORTICO 1				P3	PORTICO 3		PORTICO 5	
	P1	P1a	P2	P2a		P6	P7	P10	P11
Pilar		40x45		40x45		45x45	45x45	Ø54	Ø54
Armado		4Ø16		4Ø16		4Ø14	4Ø14	4Ø16	4Ø16
Md sup.		23,2 kNm		25,10 kNm		20,35 kNm	20,84 kNm	3,47 kNm	3,47 kNm
Md inf.		10,037 kNm		9,30 kNm		9,81 kNm	10,01 kNm	1,96 kNm	1,96 kNm
Nd		2135 kN		2169,24 kN		372,53 kN	375,84 kN	2138,50 kN	2138,50 kN
CSEM		1,4		1,38		7,48	7,39	2,24	2,24
Pilar	Ø30		Ø30		Ø30	40x40	40x40	30x30	30x30
Armado	4Ø20		4Ø20		4Ø20	4Ø20	4Ø20	4Ø20	4Ø20
Md sup.	0,3 kNm		0,10 kNm		1 kNm	28,50 kNm	29,13 kNm	6,60 kNm	6,60 kNm
Md inf.	3,2 kNm		0,329 kNm		3,90 kNm	34,17 kNm	34,91 kNm	4,20 kNm	4,20 kNm
Nd	1172,2 kN		1784,5 kN		1185 kN	310,25 kN	312,91 kN	1883,76 kN	1883,76 kN
CSEM	1,39		0,92		1,37	5,31	5,22	0,87	0,87
Pilar	30x30		30x30		30x30	40x40	40x40	30x30	30x30
Armado	4Ø20		4Ø20		4Ø20	4Ø20	4Ø20	4Ø20	4Ø20
Md sup.	9,30 kNm		0,836 kNm		7,70 kNm	30,19 kNm	30,82 kNm	12,64 kNm	12,64 kNm
Md inf.	8,90 kNm		0,831 kNm		7,47 kNm	28,02 kNm	28,62 kNm	10,87 kNm	10,87 kNm
Nd	1077,9 kN		1510,9 kN		1089,86 kN	248,08 kN	250,09 kN	1506,99 kN	1506,99 kN
CSEM	1,49		1,09		1,48	6,1	6	1,07	1,07
Pilar	30x30		30x30		30x30	30x30	30x30	30x30	30x30
Armado	4Ø20		4Ø20		4Ø20	4Ø20	4Ø20	4Ø20	4Ø20
Md sup.	17,05 kNm		0,82 kNm		15,75 kNm	32,69 kNm	17,13 kNm	16,43 kNm	16,43 kNm
Md inf.	13,20 kNm		0,77 kNm		11,90 kNm	25,33 kNm	25,94 kNm	15,42 kNm	15,42 kNm
Nd	911,10 kN		1290,20 kN		920,70 kN	185,74 kN	187,09 kN	1136,68 kN	1136,68 kN
CSEM	1,72		1,27		1,71	3,12	4,08	1,39	1,39
Pilar	30x30		30x30		30x30	30x30	30x30	30x30	30x30
Armado	4Ø20		4Ø20		4Ø20	4Ø20	4Ø20	4Ø20	4Ø20
Md sup.	23,17 kNm		0,805 kNm		22,00 kNm	1,92 kNm	1,76 kNm	20,08 kNm	20,08 kNm
Md inf.	22,01 kNm		0,79 kNm		20,90 kNm	5,57 kNm	5,80 kNm	18,79 kNm	18,79 kNm
Nd	796,52 kN		1066,82 kN		805,25 kN	126,61 kN	127,29 kN	769,97 kN	769,97 kN
CSEM	1,81		1,54		1,81	10,84	10,69	1,92	1,92
Pilar	30x30		30x30		30x30	30x30	30x30	30x30	30x30
Armado	4Ø20		4Ø20		4Ø20	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16
Md sup.	26,70 kNm		0,834 kNm		25,51 kNm	2,21 kNm	2,14 kNm	19,88 kNm	19,88 kNm
Md inf.	25,50 kNm		0,815 kNm		24,28 kNm	5,44 kNm	5,59 kNm	20,85 kNm	20,85 kNm
Nd	645,50 kN		840,20 kN		652,819 kN	108,23 kN	108,91 kN	511,22 kN	511,22 kN
CSEM	2,02		1,95		2,03	11,22	11,1	2,35	2,35
Pilar	30x30		30x30		30x30	30x30	30x30	30x30	30x30
Armado	4Ø20		4Ø20		4Ø20	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16
Md sup.	31,04 kNm		0,90 kNm		29,70 kNm	2,62 kNm	2,63 kNm	31,42 kNm	31,42 kNm
Md inf.	29,52 kNm		0,87 kNm		28,20 kNm	5,14 kNm	5,21 kNm	25,44 kNm	25,44 kNm
Nd	493,5 kN		622,06 kN		499,50 kN	89,95 kN	90,53 kN	252,17 kN	252,17 kN
CSEM	2,25		2,64		2,28	12,67	12,55	2,64	2,64
Pilar	25x25		25x25		25x25	30x30	30x30		
Armado	4Ø12		4Ø12		4Ø12	4Ø12	4Ø12		
Md sup.	17,30 kNm		0,60 kNm		16,43 kNm	3,07 kNm	3,17 kNm		
Md inf.	16,60 kNm		0,558 kNm		15,70 kNm	4,73 kNm	4,72 kNm		
Nd	344,90 kN		400,17 kN		349,21 kN	71,46 kN	72,15 kN		
CSEM	1,85		2,39		1,89	13,25	13,14		
Pilar	25x25		25x25		25x25	30x30	30x30	30x25	30x25
Armado	4Ø14		4Ø14		4Ø14	4Ø12	4Ø12	4Ø14	4Ø14
Md sup.	6,26 kNm		0,39 kNm		4,46 kNm	8,38 kNm	8,60 kNm	109,99 kNm	109,99 kNm
Md inf.	11,40 kNm		0,50 kNm		10,01 kNm	4,28 kNm	4,18 kNm	0 kNm	0 kNm
Nd	200,50 kN		166,7 kN		202,80 kN	53,08 kN	53,77 kN	133,28 kN	133,28 kN
CSEM	3,47		5,94		3,73	8,65	8,53	0,6	0,6



Pórtico 1
P2 (Planta 1º)
Ø30
Perfil refuerzo: medias coquillas de acero (4-10 mm)

Pórtico 5.
P10-P11 (Planta 1º)
30 x 30
Perfil refuerzo: L 65 x 65 x 8

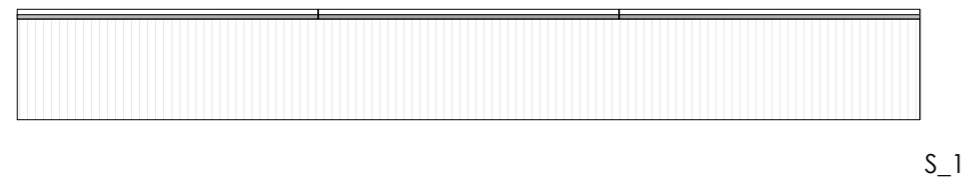
P10-P11 (Planta 8º)
30 x 25
Perfil refuerzo: L 50 x 50 x 4



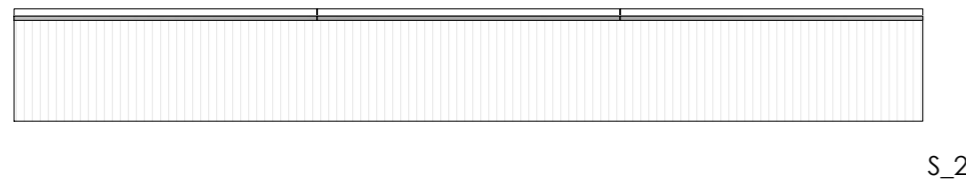
— Soldadura

img56_P10.Planta 1º.Pórtico 5

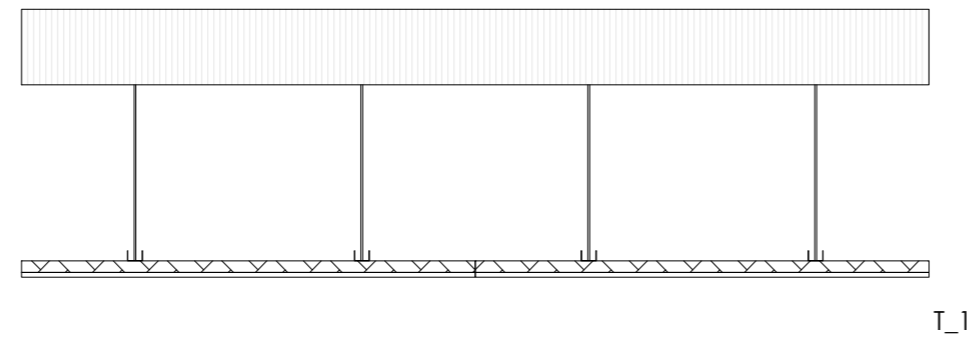
CAPÍTULO VII: CAMBIO DE USO CONSTRUCCIÓN



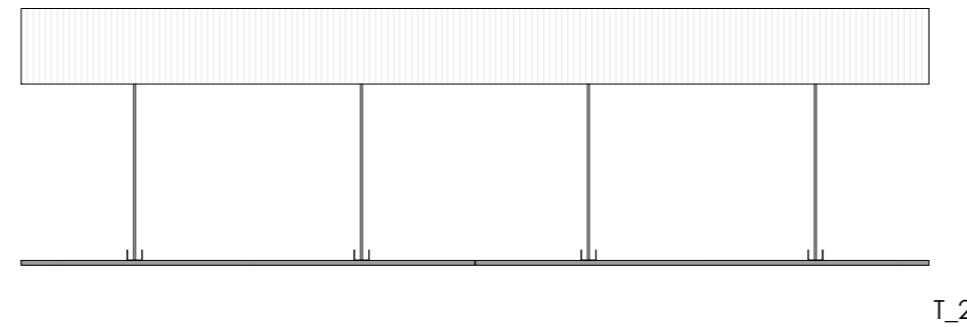
S_1



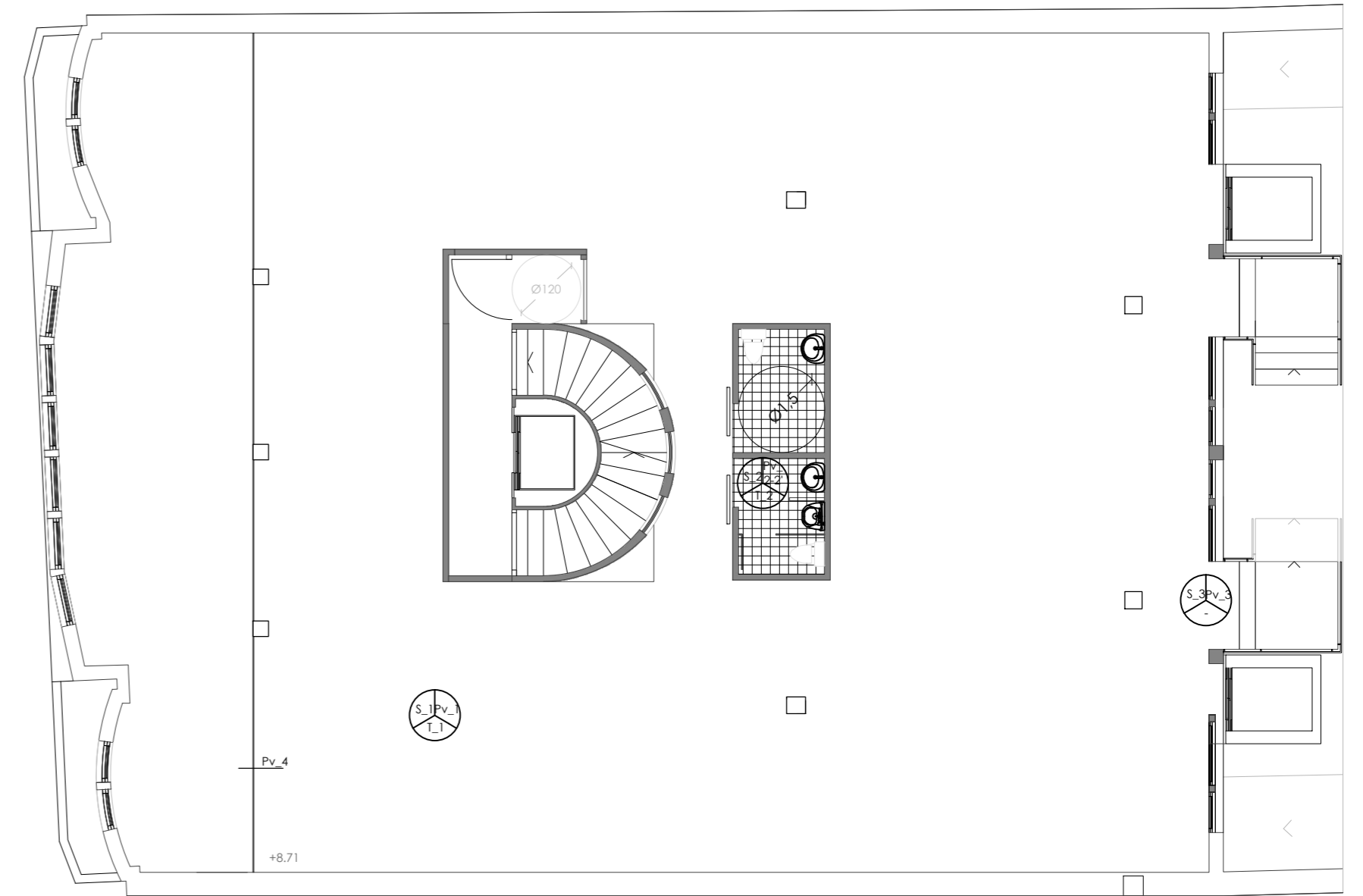
S_2



T_1



T_2



ACABADOS

S_ Suelo

S_1 Centro Comercial
Baldosa de gres porcelanico de 59,6 x 59,6 cm y 1.05 de espesor, "Rodano Silver" acabado mate, antideslizante y color blanco. Colocado mediante el sistema de capa fina con un adhesivo flexible.

S_2 Baños
Baldosa de gres porcelanico de 60 x 60 cm y 1,5 cm de espesor con acabado pulido y color ceniza. "Mineral D Living: Galera" con baja absorción.

S_3 Plataforma (planta 1ª exclusivamente)
Pasarela metálica sobre la estructura metálica que arriestra el ascensor a la fachada. Pendiente de 6% (clase 3 según CTE SUA Tabla 1.2) y antideslizante con resistencia $R_d > 45$.

* Núcleo central - - - - -
Se sustituirá el acabado ya existente por otro igual.

* En escalera la baldosa será superantideslizante.

Pv_ Paramento Vertical

Pv_1 Pilar
Hormigón armado pulido sobre el que se aplica una capa fina de pintura con disolvente al agua de acabado blanco.

Pv_2 Baño
Tabique con acabado de baldosa de gres porcelanico de 45 x 45 cm de color blanco. Con baja absorción. Colocado con capa fina y material flexible.

Pv_2' Baño: Cabina
Cabina sanitaria modulable de panel fenólico de color gris con estructura y herrajes de acero inoxidable. Panel de 13 mm de espesor con decorativo a dos caras.

Pv_3 Barandilla de vidrio con estructura metálica, y pasamanos INOX.

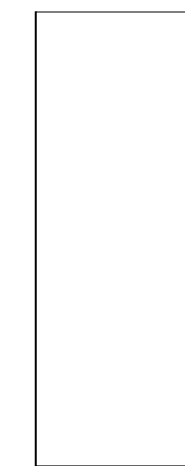
Pv_4 Barandilla
Vidrio templado 8+8 mm de espesor colocado con soporte de aluminio, junta de goma, cuña para fijar el vidrio.

T_ Techo

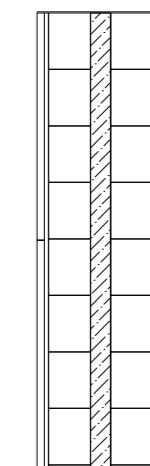
T_1 Centro Comercial
Falso techo con placas cartón- yeso de 2,6 m x 1,20 m y 13+30 mm cm de espesor. Pladur LAN, placas estándar con panel de lana de roca, densidad de 90 kg/m³, para aislamiento acústico y térmico.

T_2 Baños
Falso techo con cartón- yeso de 2,5 x 1,20 m y 13 mm de espesor. Pladur WA, alta resistencia a la humedad con estructura autoportante oculta de acero galvanizado (e=24 mm)

* El ascensor se coloca mediante estructura metálica autoportante anclada a la fachada y con cierre de vidrio transparente 3+3.



Pv_1



Pv_2



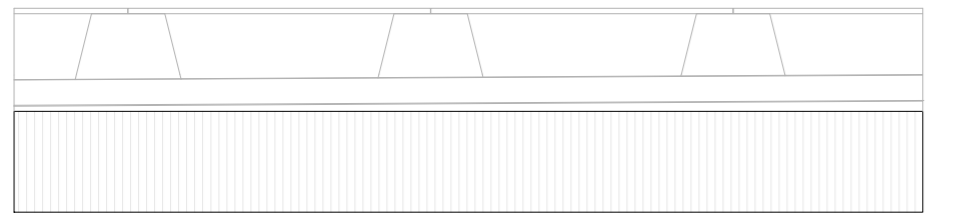
Pv_4



S_1



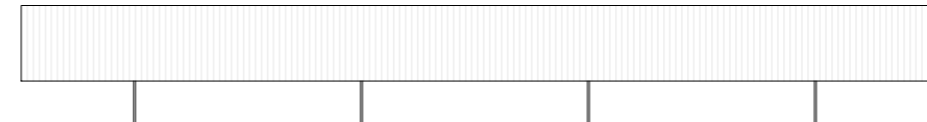
S_2



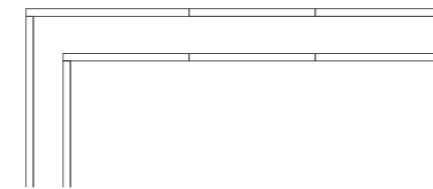
S_3



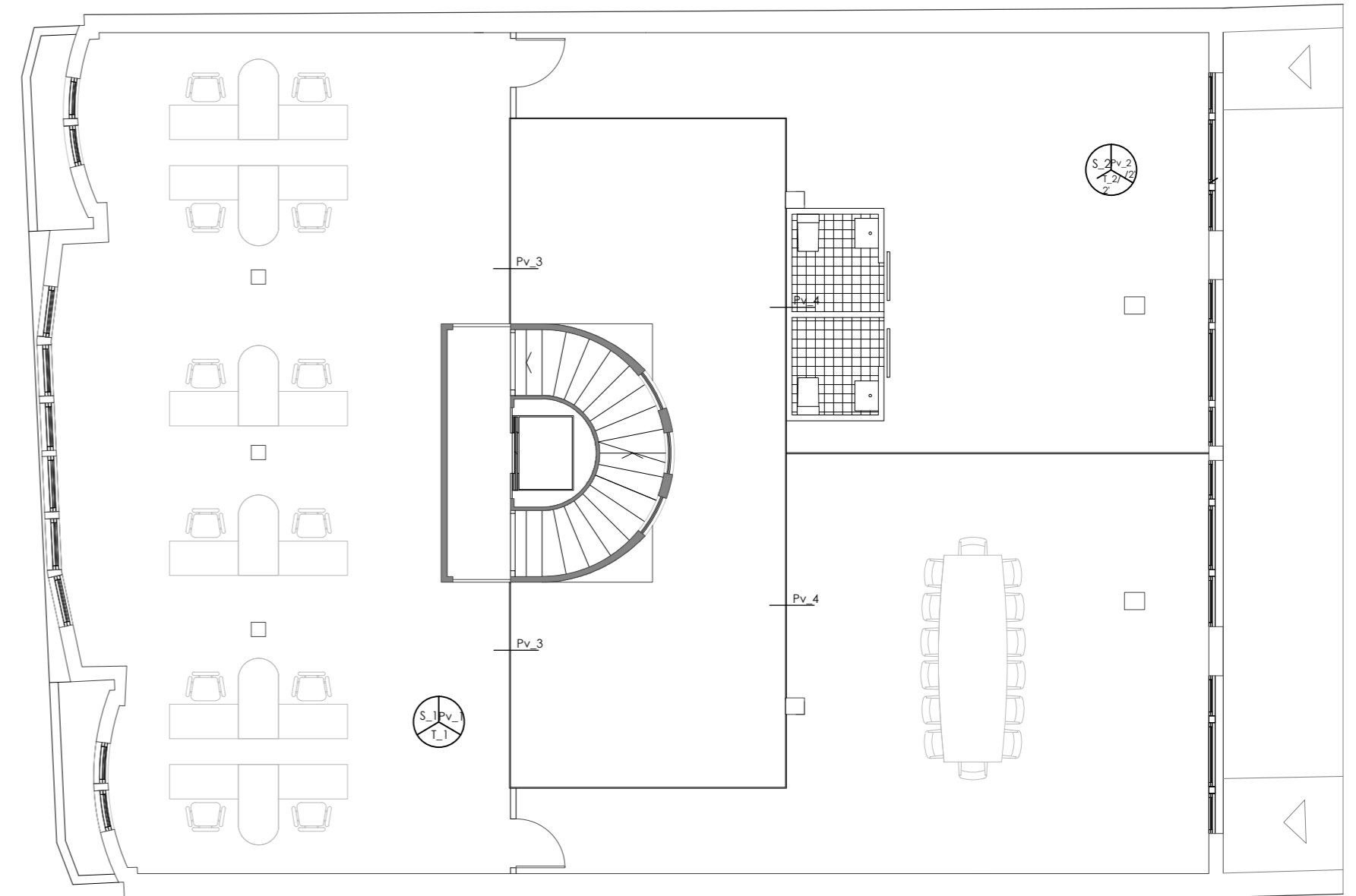
T_1



T_2



T_2'



ACABADOS

S_ Suelo

S_1 Zona Trabajo/Z.Descanso/S.Reuniones
Baldosa cerámica de 59,6 x 59,6 cm y 1.05 cm de grueso, "Manhattan Lopatto" acabado liso, color gris. Colocado mediante el sistema de capa fina con un adhesivo flexible. Disponiendo de una junta de 1mm de espesor.

S_2 Baños
Baldosa de gres porcelanico de 60 x 60 cm con acabado pulido e imitación de piedra. "Minedral D Living: Galera" con baja absorción.

S_3 Terrazas *(Planta 8 exclusivamente)*
Baldosa de gres porcelanico de 60 x 60 cm. Con una baja absorción (<0.05%) y antiresbaladizo segun la casificación de la UNE EN 12633/2003.

* Núcleo central - - - - -
Se sustituirá el acabado ya existente por otro igual.

Pv_ Paramento Vertical

Pv_1 Pilar ■
Acabado visto de hormigón armado pulido.

Pv_2 Baños
Tabique con acabado de baldosa de gres porcelanico de 45 x 45cm de color blanco. Con baja absorción. Colocado con capa fina y materia flexible.

Pv_2' Baño *(planta 7ª exclusivamente)*
Partición ligera atornillado a estructura metálica.

Pv_3 Huevo central
CLIMALIT 4/ 6,8/ 4 mm. Doble acristalamiento Climalit, formado por dos vidrios float Planilux incoloros de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 6 u 8 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral.

Pv_4 Barandilla S.Reuniones
Vidrio templado 8+8mm colocado con soporte de aluminio. Perfil sujeto al forjado, incluye junta de goma, cuña para fijar vidrio.

T_ Techo

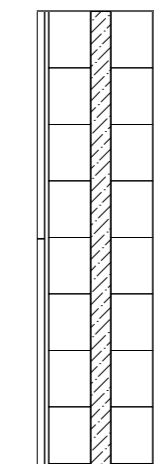
T_1 Zona trabajo/Z.descanso/S. reuniones
Falso techo con placas cartón- yeso de 2,6 x 1,20 m y 13+30 mm de espesor. Pladur LAN, placas estándar con panel de lana de roca con densidad de 90kg/m³, para aislamiento acústico y térmico.

T_2 Baños
Falso techo con cartón- yeso de 2,5 x 1,20 m y 13 mm de espesor. Pladur WA, alta resistencia a la humedad con estructura autoportante oculta de acero galvanizado (e=24mm).

T_2' Baños *(planta 7ª exclusivamente)*
Estructura portante de aluminio anclada al tabique sobre la que se coloca panel sándwich machiembreado con acabado interior hidrógrufo.



Pv_1



Pv_2



Pv_2'



Pv_3



Pv_4